

Braucht das Flugzeug eine neue Bordküche?

Auf heutigen Langstreckenflügen bieten Fluggesellschaften ihren zahlungskräftigen Fluggästen in der First- und Business-Class neben einem komfortablen Platz- und Unterhaltungsangebot auch eine exquisite Auswahl an Menü-Kreationen (Bild 1), die denen eines Sterne-Restaurants kaum nachstehen^[1,2].



Bild 1: Exklusives Speisen an Bord. Skytrax World Airline Awards^[2] zeichnet Fluggesellschaften für ihr Catering aus. Foto: LSG Sky Chefs

Bereits 1955 begann die Lufthansa ihre Atlantik-Flotte mit Bordküchen der Firma Sell auszurüsten (Bild 2, links), deren Gründer Werner Sell als Erfinder der Flugzeug-Bordküche (engl. Galley) gilt. Mit dem rasanten Anstieg der Passagierzahlen in

der zweiten Hälfte des zwanzigsten Jahrhunderts nahmen die Herausforderungen bei der Verpflegung an Bord rasch zu. Heute führt eine Boeing 747 der Lufthansa während eines Langstreckenfluges für die knapp vierhundert Passagiere rund einhundert Trolleys und weitere hundert Standardboxen mit einem Gesamtgewicht von etwa

sechs Tonnen mit sich. Untergebracht werden diese Mengen in den Bordküchen, dem zentralen Element für das Catering an Bord. Auf engstem Raum werden dort Speisen und Getränke gekühlt und gelagert. Weiterhin müssen während des Fluges pro

Passagier je zwei Mahlzeiten erhitzt und für den Service angeordnet werden.

Einen wichtigen Meilenstein bei der Gestaltung von Bordküchen stellte die Einführung des ATLAS-Standards im Jahr 1969 dar (Bild 2, Mitte), welcher heute vor dem KSSU-Standard am weitesten verbreitet ist. Dieser inzwischen bei Herstellern, Caterern und Flugbegleitern fest etablierte Standard ist jedoch mittlerweile über 40 Jahre alt. Es verwundert also nicht, dass Airbus vor einigen Jahren damit begonnen hatte, diesen Standard unter dem Projektnamen „SPICE“ (SPace Innovative Catering Equipment) weiter zu entwickeln^[3]. Im Jahr 2010 wurde das entstandene Konzept einer breiteren Öffentlichkeit vorgestellt (Bild 2, rechts). Es adressiert die heute höheren Anforderungen bezüglich Ergonomie, Handhabung und Design, welche vom traditionellen Standard nicht mehr ausreichend erfüllt werden. Weiterhin bietet SPICE Potentiale zur Reduktion des Platzbedarfs und zur Einsparung von Gewicht. Erreicht wird dies durch neuartige Trolleys und Standardboxen in Leichtbauweise, welche hinter den 9g-zertifizierten Türen sicher verstaut werden können^[3,4].

Neben diesen mit dem SPICE-Konzept erreichbaren Innovationen ergibt sich durch neuartige Informations- und Kommunikationstechnologien ein weiteres Verbesserungspotenzial. So erwartet man bei der Catering-Logistik, dass neue Auto-Identifikationsverfahren künftig eine weitergehende Digitalisierung von Prozessen über die gesamte Prozesskette hinweg vom Flughafen über die Kabine bis hin zum Passagiersitz erlauben. Auf diese Weise ist es beispielsweise möglich Catering-Trolleys mit deren Inhalt über RFID-Funketiketten zu identifizieren und diese Informationen elektronisch zu verarbeiten^[5]. Eine Galley kann so ihre Belieferung automatisch erkennen und die damit einhergehende Information auf digitalem Weg verarbeiten. Das aktuelle Angebot kann für die Crew in der Bordküche auf einem Bildschirm dargestellt oder dem Passagier am Sitzplatz-Display präsentiert werden. Die Menüauswahl oder die Bestellung am Sitzplatz wird damit künftig noch einfacher.

In Zukunft werden auch die in einer Galley installierten Geräte (engl. Galley Inserts, GAINs) Information noch intensiver mit dem Kabinenmanagement-



Bild 2: Links: Historische Bordküche der Firma Sell aus den 50er Jahren. Mitte: Der seit 1969 bis heute etablierte ATLAS-Standard. Rechts: Das im Jahr 2010 vorgestellte SPICE-Konzept des Flugzeugherstellers Airbus. Fotos: Sell GmbH (links), Airbus Operations (Mitte u. rechts)

system austauschen. Die technischen Voraussetzungen hierzu werden in den ARINC-Standards 810 und 812 definiert^[6,7]. Es handelt sich dabei um eine physikalische Schnittstelle mit einer Kommunikationstechnologie für intelligente elektrische Bordküchengeräte auf Basis eines CAN-Bus-Netzwerks. Über dieses Netzwerk werden von einer Monitoring-Funktion die Verfügbarkeit und der Gebrauchszustand der GAINS kontinuierlich überprüft. Eine Power Control-Funktion überwacht und verteilt die elektrische Leistung gemäß einer vordefinierten Priorität. Dies ermöglicht eine intelligente und optimale Belastung des elektrischen Bordnetzes.

Der im Bereich der Kurz- und Mittelstrecke weiter zunehmende Reiseverkehr bringt, je nach Geschäftsmodell einer Fluggesellschaft, neue und oft sehr unterschiedliche Anforderungen an das Catering mit sich. Die Spanne reicht von einem umfassenden First Class Servicekonzept bis hin zu einer eventuell gänzlichen Einsparung des Catering durch die Fluggesellschaft. Die ganze Bandbreite muss vom Flugzeughersteller in individuelle Kundenlösungen übersetzt werden können, welche alle in das gleiche Flugzeugmuster integrierbar sein müssen. Dieser Umstand führt beim Catering und der Galley zu Anforderungen, die sich für die Kabine ganz allgemein durch einen erhöhten Bedarf nach Flexibilität und Wandlungsfähigkeit ausdrücken lassen^[8].

Eine höhere Flexibilität bei der Gestaltung einer Galley kann beispielsweise durch eine weitergehende und geschickte Modularisierung erreicht werden. Entsprechend soll im Projekt FlexGalley eine modular aufgebaute Plattform mit verbesserter, individueller Konfigurierbarkeit entwickelt werden, was eine Rekonfiguration der Galley durch den Austausch ganzer Teilmodule ermöglicht^[9].

Ein viel extremerer Ansatz könnte es sein, einzelne Catering-Trolleys als weitestgehend autarke und intelligente Module so zu gestalten, dass diese möglichst nur noch kontaktlose Schnittstellen zu den anderen Flugzeugsystemen besitzen.

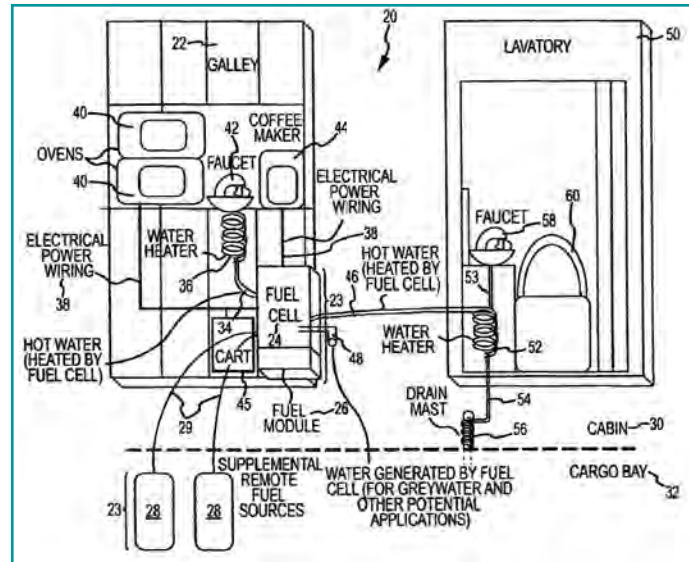


Bild 3: Zum Schutzrecht angemeldetes Konzept des Flugzeugherstellers Boeing: Lokale elektrische Energieversorgung einer Galley mittels Brennstoffzelle. Die Nebenprodukte Wasser und Abwärme werden im System weiterverwertet^[10]

Zum Beispiel wären Catering-Trolleys, welche Funktionalitäten zum Heizen und Kühlen aufweisen, in Kurz- und Mittelstreckenflugzeugen als kompletter Bordküchenersatz grundsätzlich denkbar.

Ein anderes interessantes Beispiel, wie man eine heutige Galley energiebilanztechnisch effizienter und versorgungstechnisch unabhängiger von den anderen Flugzeugsystemen gestalten könnte, liefert der Flugzeughersteller Boeing. Bei diesem zum Schutzrecht angemeldeten Konzept^[10] soll der elektrische Energiebedarf einer Bordküche vollständig mittels einer Brennstoffzelleneinheit gedeckt werden. Die bei der Stromerzeugung entstehenden Nebenprodukte Grauwasser und Abwärme können weitergenutzt werden, um beispielsweise die Toilettenspülung zu versorgen oder das Warmwasser an den Waschbecken bereitzustellen (Bild 3).

Alle hier dargestellten Ideen und Ansätze machen deutlich, dass das bestehende Catering-System heute unter verschiedenen Gesichtspunkten intensiv und neu überdacht wird. Die wesentliche Herausforderung dabei ist es, die Gesamt-

nach Lösungen, welche möglichst einfache Schnittstellen zu den umgebenden Flugzeugsystemen aufweisen und nahezu autark betrieben werden können. Eine dadurch erreichbare Reduzierung der Abhängigkeit von anderen Flugzeugsystemen kann in Folge zu mehr Flexibilität bei der Gestaltung und Rekonfiguration der Kabine führen.

Ralf God und Christian Kurz
Institut für Flugzeug-Kabinensysteme, TU Hamburg-Harburg

Referenzen

- [1] Booth M.: Differentiating In-flight Services, LSG Sky Chefs Whitepaper, April 2010.
- [2] Skytrax World Airline Awards: Best First Class Catering www.worldairlineawards.com
- [3] Airbus: SSpace Innovative Catering Equipment, www.airbus.com/en/corporate/innovation/spice
- [4] Fritzsims B.: Standard-Bearer, Airline Catering International, 09/2010, S. 21. www.aircraftinteriorsinternational.com
- [5] Farjah M.: Menüauswahl beim Check-in, RFID im Blick 09/2009, S. 26.
- [6] ARINC Specification 810-2: Definition of Standard Interfaces for Galley Insert (GAIN) Equipment, Physical Interfaces, 2008.
- [7] ARINC Specification 812-1: Definition of Standard Data Interfaces for Galley Insert (GAIN) Equipment, CAN Communication, 2006.
- [8] Advisory Council for Aeronautics Research in Europe (ACARE): Beyond Vision 2020 (Towards 2050), 2010, S. 84.
- [9] Jonas H., Gumpinger T., Krause D.: FlexGalley - Innovative Approach for a Modular Design of an Aircraft Galley, 2nd CEAS European Air and Space Conference, Manchester, England 2009.
- [10] The Boeing Company, Offenlegungsschrift EP 2 213 571A2 vom 04.08.2010: Localized utility power system for aircraft
- [11] TUHH Forschungsschwerpunkt Luftfahrttechnik: www.tu-harburg.de/tuhh/forschung/forschungsschwerpunkte/luftfahrttechnik.html

heit der vielfältigen Anforderungen zu erfüllen, welche je nach Geschäftsmodell der Fluggesellschaften und zu bedienender Flugstrecke stark differieren können. In diesem Artikel wurde anhand von Literaturbeispielen dargelegt, dass folgende Themenkreise berücksichtigt werden müssen:

- Gewicht und Bauraum,
- Ergonomie, Design und Standardisierung,
- Information und Kommunikation für digitalisierte Prozesse,
- Flexibilität und Wandlungsfähigkeit durch einfache Schnittstellen
- Medienversorgung und Energiebilanz.

In diesem Umfeld sucht das Institut für Flugzeug-Kabinensysteme der Technischen Universität Hamburg-Harburg zusammen mit Partnern aus der Industrie und dem TUHH-Forschungsschwerpunkt Luftfahrttechnik^[11]