

Die Gestaltung von Bordtoiletten unter Berücksichtigung spezieller Nutzergruppen

Gordon KONIECZNY, Thomas-Mathias BOCK, Fabrice WINDUS

*Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Fakultät Technik und Informatik
Department Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau
Berliner Tor 9, D-20099 Hamburg*

Kurzfassung: Die Luftfahrtbranche ist hart umkämpft. Finanzielle Ziele stehen mit Blick auf eingeschränkte Margen im Vordergrund, teilweise kommen die Interessen der Passagiere zu kurz. Hierbei ist es schwierig, insbesondere die Interessen spezieller Nutzergruppen umfänglich zu berücksichtigen. Verordnungen in Europa und den USA schützen zwar die Rechte von Flugreisenden mit eingeschränkter Mobilität – das bedeutet aber noch lange nicht, dass Flugreisen für in ihrer Mobilität eingeschränkte Passagiere angenehm und überhaupt durchführt werden können. In mehreren Projekten wurden an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg praktisch umsetzbare Konzepte für Flugzeugkabinen erarbeitet, die Flugreisen für diese speziellen Nutzergruppen einfacher und komfortabler machen. Ein Fokus war hierbei die Bordtoilette, welche in vielen Fällen aufgrund eingeschränkter Platzverhältnisse und Nichtbeachtung der Anforderungen spezieller Nutzergruppen für diese Nutzer kaum oder gar nicht benutzbar ist.

Schlüsselwörter: Mobilitätseingeschränkte Passagiere, Bordtoilette, Sehheinschränkung, Adipositas, Beweglichkeitseinschränkung

1. Hintergründe

1.1 Aktuelle Trends in der Luftfahrt

Der weltweite Luftverkehr wächst stetig und damit auch seine Bedeutung für die Gesellschaft sowie die Mobilität weltweit. Im Jahr 2013 beispielsweise wuchs die Luftfahrt um 5,7% gemessen an Passagierkilometern. Im Schnitt verdoppelt sich der globale Luftverkehr alle 15 Jahre. Im Zeitraum von 2014 bis 2033 besteht laut des Airbus Global Market Forecast von 2014 eine Nachfrage nach insgesamt 31.358 neuen Passagierflugzeugen mit >100 Sitzen sowie Frachtflugzeugen mit >10t Kapazität. Nicht nur in neue, auch in bereits existierende Flugzeuge müssen regelmäßig neue Kabinen eingebaut werden – die übliche Lebensdauer einer Flugzeugkabine liegt deutlich unter der Lebensdauer eines gesamten Flugzeuges, welche 25 Jahre überschreiten kann.

Die Kabinengestaltung und das Kabinenlayout stellen für eine Airline das Aushängeschild und das Sprachrohr an die Passagiere dar. Jährlich werden hohe Investitionen in die Forschung und in die Weiterentwicklung der Passagierkabine getätigt. Der Forschungs- und Entwicklungsfokus ist dabei stark von den Unternehmenszielen der jeweiligen Fluggesellschaften abhängig. Low Cost Carrier (LCC) setzen auf eine möglichst hohe Effizienz der Kabine, wohingegen der

Schwerpunkt bei den Full Service Carriern (FSC) auf ein hohes Komfortniveau und die Markenidentität ausgerichtet ist.

Die Flugzeughersteller versuchen, eine Balance aus Effizienz und Komfort zu erreichen. Dies kann bereits durch die Auslegung des Rumpfquerschnitts erfolgen, welche bei gegebener Anzahl an Sitzplätzen pro Reihe die Sitzbreite vorgibt. So kann z.B. Airbus eine Sitzbreite von 18 Zoll in allen Flugzeugmustern erreichen, was den Passagieren auch bei geringem Sitzabstand ein Mindestmaß an Komfort garantiert. Aktuelle Flugzeugmuster wie die C Series von Bombardier zeigen einen neuen Trend auf: Die Konstruktion von Flugzeugen mit dem Passagier im Fokus. Unter anderem durch neue Rumpfformen werden bewusst Einschnitte in der Aerodynamik in Kauf genommen, um den Passagierkomfort zu steigern.

Doch nicht alle Trends gehen in diese Richtung. Die Verdichtung (Densification) von Flugzeugkabinen durch eine Verringerung des Sitzabstandes (Seat Pitch) und der Sitzbreite (Seat Width) ist ein bedeutender Trend, der vielen Fluggästen vor allem bei LCCs auffällt. Durch diese Maßnahmen können in einer Kabine mehr Passagiere befördert werden, was wiederum einen direkten Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit des Flugzeuges hat. Dieser Preisdruck führt unter anderem dazu, dass spezielle Nutzergruppen nicht oder nur unzulänglich beachtet werden. Um auch kleinere Märkte effizient bedienen zu können, werden immer häufiger Standardrumpfflugzeuge mit nur einem Gang auf Mittel- und Langstrecken eingesetzt. Folglich müssen auch diese kleineren Flugzeuge über die notwendige Ausstattung für die Beförderung von eingeschränkten Passagieren verfügen, zum Beispiel, wenn diese Passagiere eine Toilette aufsuchen möchten.

1.2 Demographischer Wandel

Beispielhaft soll die Motivation des Projektes am demographischen Wandel erläutert werden. Der Demografiebericht des Bundesministeriums deutet an, dass die Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland in den nächsten Jahrzehnten abnehmen und der Anteil der älteren Bevölkerungsschicht steigen wird. Einer der Gründe dafür ist die Differenz zwischen den geborenen und gestorbenen Menschen in Deutschland. Diese ist seit den 1970er Jahren negativ (Anteil der sterbenden Menschen ist höher als der Anteil der geborenen Menschen).

Der Altersaufbau im Jahre 1950 ist mit der Form einer Pyramide zu vergleichen. Dabei liegt der größte Anteil der Bevölkerung bei jungen Menschen (unter 30 Jahren). Eine Prognose des statistischen Bundesamtes bis 2060 stellt den Altersaufbau in Form einer Urne dar, sodass der größte Anteil der Bevölkerung über 60 sein wird.

Diese Entwicklung wird tiefgreifende Veränderungen in unserer Gesellschaft hervorrufen und viele Lebensbereiche betreffen. Auch wenn die Auswirkungen geschätzt erst ab dem Jahr 2020 spürbar sein könnten, hat die Bundesregierung bereits eine umfangreiche Strategie entwickelt, um sich der geschilderten Situation anzupassen. In dieser am 25. April 2012 veröffentlichten Strategie mit dem Titel „Jedes Alter zählt“ werden die Handlungsfelder genannt, die unmittelbar von der demografischen Entwicklung betroffen sind.

Die beschriebene Entwicklung ist nicht nur in Deutschland, sondern auch in anderen Industrienationen zu beobachten. Lebensbedingungen, die eine gute medizinische Versorgung, eine gesunde Ernährung und einen hohen Bildungs- und Einkommensstandard beinhalten, führen zur Entwicklung eines demografischen

Wandels. Da nicht nur Deutschland vor diesem Problem steht, gilt es eine Lösung und Anpassung des alltäglichen Lebens in allen Bereichen zu schaffen. Gerade der Bereich der Mobilität spielt hier eine länderübergreifende Rolle. Um die Aktivität und Gesundheit im Alter zu unterstützen, müssen Bedingungen geschaffen werden, die dieses Vorhaben bestärken und beispielsweise ältere Menschen dazu ermutigen, eine Reise zu unternehmen.

Anteil der schwerbehinderten Menschen an der jeweiligen Bevölkerung in % (Schwerbehindertenquote)

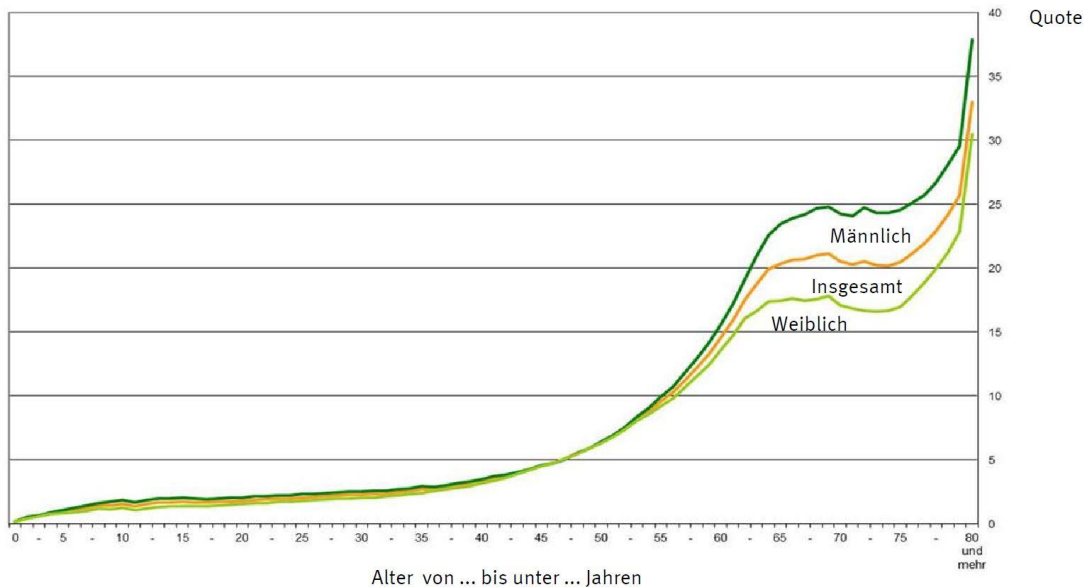


Abbildung 1: Korrelation von Alter und Schwerbehindertenquote in Deutschland. (Statistisches Bundesamt, 2014)

Mit steigendem Alter nimmt auch die Schwerbehindertenquote stark zu, wie Abbildung 1 verdeutlicht. Dies verdeutlicht vor dem Hintergrund des demographischen Wandels die Relevanz des Themas mobilitätseingeschränkte Passagiere, vor allem im Hinblick auf die Zukunft.

1.3 Verordnungen

Um die Bedeutung dieses Trends hervorzuheben, hat das europäische Parlament die Verordnung (EG) Nr. 1107/2006 vom 5. Juli 2006 erlassen, die die Rechte von behinderten Flugreisenden und Flugreisenden mit eingeschränkter Mobilität beschreibt. Sie enthält Vorschriften für den Schutz und die Hilfeleistung für beeinträchtigte Flugreisende. Die Umgebung auf Flughäfen und an Bord von Flugzeugkabinen soll den besonderen Bedürfnissen angepasst werden und das Reisen unbeschwert ermöglichen können. Maßnahmen, wie den Sitz im Flugzeug ungehindert erreichen zu können oder mit Hilfe von Aufzügen und Rollstühlen an Bord des Flugzeuges zu kommen, müssen gewährleistet sein. Die Flugbegleiter sollen gegebenenfalls Hilfe leisten, um die beeinträchtigte Person z.B. zu den Flugzeugtoiletten zu begleiten.

In den USA gibt es eine ähnliche Verordnung des U.S. Department of Transportation, die den Umgang mit PRMs reguliert. Sie trägt den Namen Nondiscrimination on the basis of disability in air travel (14 CFR Part 382). Die Verordnung definiert präzise Vorgaben und Anforderungen, die für die Beförderung von Personen mit Einschränkungen erfüllt sein müssen. Gewisse

Ausstattungsmerkmale, wie der zusätzliche Stauraum für einen persönlichen Rollstuhl oder das Vorhandensein einer behindertengerechten Toilette, sind definiert und gelten für alle Flüge, die auf amerikanischen Flughäfen starten oder enden.

Im Jahr 2013 waren in Deutschland 7,5 Millionen Menschen amtlich als Schwerbehinderte anerkannt – dies entsprach 9,3% der Gesamtbevölkerung (Statistisches Bundesamt, 2014).

Der Aspekt der Teilhabe ist fest im Recht verankert. So soll die Selbstbestimmung und gleichberechtigte Teilhabe am Leben in einer Gesellschaft für eingeschränkte Personen gefördert werden. Zudem sind Benachteiligungen zu vermeiden oder ihnen ist entgegenzuwirken.

Die beschriebene Entwicklung in der Bevölkerung und die bereits existierenden Richtlinien zeigen, dass die Beförderung von älteren und eingeschränkten Personen nicht mehr ignoriert werden kann und ein Umdenken seitens der Regierungen gefördert wird.

2. Das Projekt PEREC

Im Rahmen des Projektes PEREC (Personenzentrierte Rekonfigurierbare Kabine für verschiedene Benutzergruppen) der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg am Department Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau wurden einzelne Probleme diverser Nutzergruppen in der Luftfahrt und anderen Verkehrsträgern aufgegriffen, analysiert und konzeptionell nach technischen und organisatorischen Lösungen untersucht. Das Projekt PEREC war Teil des LuFo¹ IV, gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Die speziellen Anforderungen von Nutzergruppen standen im Vordergrund, im Verlauf des Projekts wurde der Fokus auf gesundheitlich eingeschränkte Passagiere gelegt.

Damit sollte die Grundlage geschaffen werden, Personen mit eingeschränkter Mobilität die gleichen Möglichkeiten zu bieten, wie allen anderen Flugreisegästen, ohne den Reiseplanungsaufwand, Kosten oder Zugangswiderstände für die Nutzergruppen zu erhöhen.

Zunächst galt es hierbei, eine grundlegende Übersicht über mögliche Nutzer- und Zielgruppen zu schaffen. Im Ergebnis der ersten Untersuchungen und Workshops sind es die von einer Mobilitätseinschränkung betroffenen Reisenden – genannt PRMs (Persons with Reduced Mobility) – deren Anforderungen an ein angenehmes Flugenerlebnis untersucht und in der Kabinenauslegung berücksichtigt werden sollen. Besonders detailliert betrachtet wurden Passagiere, die auf einen Rollstuhl angewiesen sind, sowie seheingeschränkte und adipöse Passagiere.

Auf Basis dieser Nutzergruppen wurden zentrale Problematiken im normalen Reiseablauf vom Betreten der Kabine bis hin zum Aussteigen am Zielort ermittelt. Diese bildeten dann den Rahmen für Anforderungen und erste, konzeptionelle Lösungsansätze. Es galt, anpassbare Konzepte für die speziellen Nutzergruppen zu entwickeln, die möglichst modular eingesetzt werden können. Entsprechend wurden Nutzungs-, Baubarkeits-, Wartungs- und Akzeptanz-Aspekte bewertet. Einige Konzepte wie der bordeigene Rollstuhl wurden in mehreren Iterationsschritten optimiert und mithilfe von Modellen in verschiedenen Testszenarien auch intermodal untersucht. Als Ansätze für zukünftige Entwicklungen in Flugzeugkabinen und von deren Systemen bieten die Lösungen ein markantes Verwertungspotenzial.

¹ LuFo: Luftfahrtforschungsprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Die Flugzeugtoilette (Lavatory) stellte im Projekt PEREC einen wichtigen Untersuchungsgegenstand dar, da der Toilettengang besonders auf langen Flügen unumgänglich ist und die Lavatory somit allen Passagieren zur Verfügung stehen muss. Auch die in Abschnitt 1.2 genannten Verordnungen aus Europa und den USA stellen besondere Anforderungen an Flugzeugtoiletten. Somit wurde die Flugzeugtoilette als Fokus dieses Beitrags ausgewählt.

3. Spezielle Nutzergruppen

3.1 Persons with Reduced Mobility

Um einzelne Nutzergruppen betrachten zu können, ist zunächst ein Verständnis der Kategorisierung zu schaffen. PRMs, also mobilitätseingeschränkte Passagiere, werden nach der Art ihrer Einschränkung eingeordnet. Ein PRM ist jeder Passagier, der aufgrund jeglicher physischer Einschränkung – sensorisch, lokomotorisch, permanent oder temporär – einer geistigen Behinderung oder einer anderen Art von Einschränkung oder aufgrund seines Alters in seiner Mobilität eingeschränkt ist. Dies erfordert eine Anpassung des Umfelds und des Service an seine individuellen Bedürfnisse. Im Folgenden wird auf drei Untergruppen von PRMs genauer eingegangen – sehingeschränkte, adipöse und beweglichkeitseingeschränkte Passagiere.

3.2 Seheingeschränkte und erblindete Passagiere

Die Gruppe der Personen mit Seheinschränkung ist vergleichsweise klein, allerdings sind die betroffenen Personen in vielen Alltagssituationen stark eingeschränkt. 2013 lebten in Deutschland etwa 357.000 Personen mit Blindheit, hochgradiger Sehbehinderung oder sonstigen Sehbehinderungen (Statistisches Bundesamt, 2014). Unterschieden wird in dieser Nutzergruppe zwischen sehingeschränkten und erblindeten Personen.

Sehingeschränkte Personen sind bedingt durch Störungen im Bereich des Sehnervs, der Netzhaut, der Linse, der Hornhaut o.ä. auf eine Korrektur mittels einer Brille mit hoher Sehstärke angewiesen, sodass die Sehleistung ganz oder teilweise wiederhergestellt werden kann. Erblindeten Personen ist es hingegen nicht möglich, mithilfe einer Sehhilfe eine Verbesserung der eigenen Sehleistung zu erreichen.

Blinden Menschen wird Mobilität gewährleistet, indem sie in den meisten Fällen von einer Begleitperson oder einem Blindenhund unterstützt werden. Für sehingeschränkte Passagiere, die nicht erblindet sind, ist auf Flugreisen zum Beispiel die Farbgebung der Bordtoiletten ein Problem. Die sogenannte „Ton in Ton“-Designer-Farbgebung mit geringem Kontrast erschwert für diese Nutzergruppe die Benutzung der Toilette. Wichtige Funktionselemente sind schlecht erkennbar, zumal sie sich von den zu Hause eingebauten Elementen oft stark unterscheiden – so gibt es zum Beispiel keine Türklinke, keinen drehbaren Wasserhahn und keinen Türrahmen. Die Lösung für dieses Problem ist denkbar einfach: eine kontrastreiche Einfärbung der wichtigen Funktionselemente der Lavatory mit hellen und dunklen Farben kann bei der Entwicklung einfach berücksichtigt werden.

Die Farbgebung ist zudem zeitlos und nicht als Maßnahme der Behinderten-Hilfe dominant. Abbildung 2 zeigt den Effekt dieser Lösung am Beispiel einer diabetischen Retinopathie.



Abbildung 2: Kontrastreiche Farbgebung in einer Bordtoilette im Vergleich. Links: konventionelle Farbgebung mit Seheinschränkung, Mitte: kontrastreiche Farben ohne Seheinschränkung, Rechts: kontrastreiche Farben mit Seheinschränkung. (Dippel 2012)

Als weitere Unterstützung für seheingeschränkte Passagiere wurden ein Audioguide sowie eine Auditive Benutzer-Orientierungshilfe untersucht. Der tragbare Audioguide könnte Passagiere auf der gesamten Reise unterstützen, also auch am Flughafen oder in der Flugzeugkabine. Die Auditive Benutzer-Orientierungshilfe wird hingegen in der Lavatory installiert. Der gespeicherte Benutzerguide wird per Knopfdruck inklusive Sprachwahl durch einen Flugbegleiter oder den Passagier außen an der Lavatory gestartet. Er beschreibt die Funktionen wie beispielsweise die Handhabung des Wasserhahns und erläutert auch ungewöhnliche Geräusche wie das laute Geräusch der Vakuumtoilette. Ähnlich wie der Audioguide muss dieses System jederzeit von der Crew für Sicherheitsansagen unterbrochen werden können. Ein komplexeres, aber technisch realisierbares Orientierungshilfe-System könnte sogar eine Ortung der Handposition innerhalb der Bordtoilette umfassen, um gezielt Orientierungshinweise zu geben. Dieses Orientierungshilfesystem ist Teil eines gesamten Passagierleitsystems, das Orientierung vom Flughafen-Counter bis zum Flugzeug und innerhalb der Kabine ermöglicht.

3.3 Adipöse Passagiere

Adipöse Passagiere sind die Größte der betrachteten speziellen Nutzergruppen. 2013 waren in Deutschland 52% der erwachsenen Bevölkerung übergewichtig. Dies umfasst Übergewichtige (Präadipositas) mit einem Body Mass Index (BMI) über 25 sowie stark Übergewichtige (Adipositas) mit einem BMI über 30. Die Gruppe der stark Übergewichtigen, also adipösen Personen, umfasste 16% der Bevölkerung (Statistisches Bundesamt, 2014). Zwischen 1999 und 2013 stieg der Anteil der Übergewichtigen an der Gesamtbevölkerung um 4%. Diese Entwicklung deckt sich mit der in anderen Industrienationen. Sie ist zudem gegenläufig zur in Abschnitt 1.1 erläuterten Densification von Flugzeugkabinen. Somit stellen viele Airlines finanzielle Aspekte deutlich vor Nutzbarkeitsaspekte.

Das Konzept *BigLavC* zweier Studierender der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg aus dem Jahr 2013 zeigt, dass trotz eingeschränkter Bauräume in Flugzeugkabinen Möglichkeiten bestehen, die Nutzbarkeit und den

Komfort für übergewichtige Passagiere zu erhöhen. Gegenüber einer klassischen Lavatory fällt bei diesem Konzept zunächst die Toilette auf, welche diagonal positioniert ist. Dadurch entsteht mehr Bewegungsraum in der Lavatory. Um diesen Raum zu maximieren, wurde ein neuartiger, klappbarer Toilettendeckel entworfen – mit dem die Toilette weiter in die Ecke rückt, als bisher möglich. Zudem ist der Toilettensitz größer und höher als üblich positioniert, um den Komfort zu erhöhen und das Aufstehen zu erleichtern – was zusätzlich durch weitere Handgriffe gewährleistet wird. Die mehrfach geteilte Tür erleichtert das Eintreten für adipöse Passagiere.

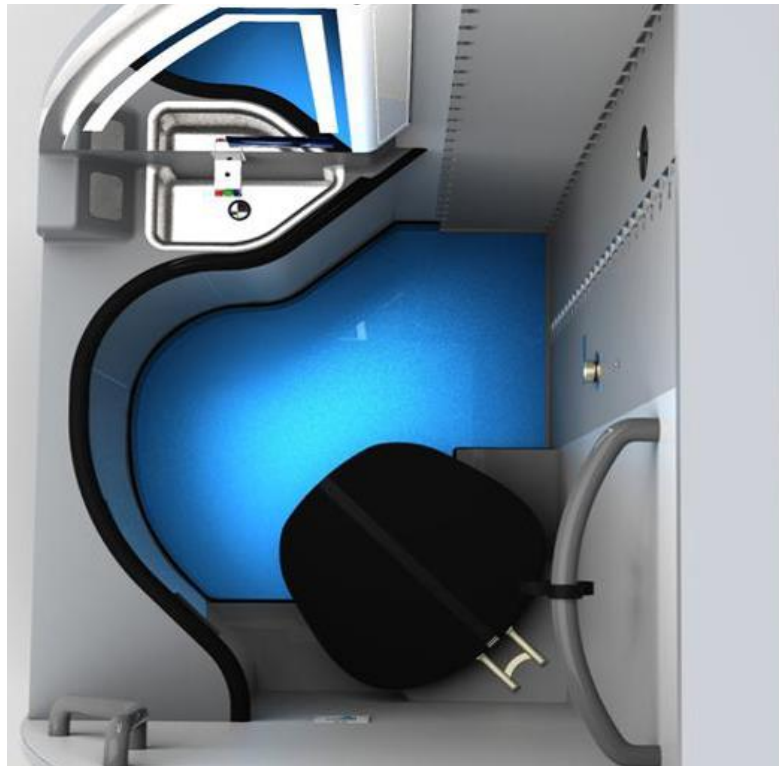


Abbildung 3: Konzept „BigLavC“ – eine auf die Bedürfnisse adipöser Passagiere zugeschnittene Lavatory. (Brötzmann & Waldheuer 2013)

Das Konzept überzeugte 2013 sogar eine internationale Jury und gewann den renommierten Crystal Cabin Award. Aufgrund der großen Tür kann auch ein Rollstuhl in die Lavatory geschoben werden.

3.4 Beweglichkeitseingeschränkte Passagiere

Die Statistik der schwerbehinderten Menschen des statistischen Bundesamts gibt keine detaillierte Auskunft über die Zahl der Deutschen, die auf einen Rollstuhl angewiesen sind. Eine Abschätzung lässt sich allerdings über die Aufschlüsselung der Arten der Behinderung durchführen. So sind Personen mit Funktionseinschränkungen eines oder beider Beine, eines Armes und eines Beines, von drei Gliedmaßen, beider Arme und Beine, Verlust eines oder beider Beine, Verlust eines Armes und eines Beines, Verlust von 3 oder 4 Gliedmaßen, Funktionseinschränkung der Wirbelsäule und des Rumpfes sowie Deformierung des Brustkorbes oder Querschnittlähmungen potenziell auf einen Rollstuhl angewiesen.

Hieraus ergibt sich eine Gesamtanzahl von über 1,8 Millionen Personen in Deutschland, die potenziell auf einen Rollstuhl angewiesen sind (Statistisches Bundesamt, 2014 a).

Fliegen ist für beweglichkeitseingeschränkte Passagiere mit großen Hürden verbunden. Am Flughafen wird üblicherweise ein klassischer Rollstuhl für den eingeschränkten Passagier genutzt. Dieser kann im Flugzeug aus Platzgründen allerdings nicht verwendet werden. Stattdessen wird in Langstreckenflugzeugen ein spezieller bordeigener Rollstuhl (OBW: Onboard Wheelchair) genutzt, der in seinem Aufbau simpel gehalten ist. Strukturell besteht der Rollstuhlrahmen aus wenigen, zusammengefügt Aluminiumteilen. Rückenlehne und Sitzfläche sind mit Querstreben versehen, sodass die Stabilität während des Einsatzes gewährleistet ist. Sitzbezug und Polsterung sind wie der gesamte Aufbau knappgehalten und bieten keinen langfristigen Komfort. Die Breite des Rollstuhls ist ausreichend gering, um ihn problemlos durch den Gang bewegen zu können. Zwar steht in jedem größeren Flugzeug mindestens eine rollstuhlgerechte Toilette zur Verfügung, der Prozess ist allerdings sehr komplex. Nachdem der Passagier mit der Hilfe von ein oder zwei Flugbegleitern von seinem Sitz in den OBW bewegt wurde und zur Bordtoilette transportiert wurde, muss dort auf engstem Raum ein Paralleltransfer zum Umsetzen vom Rollstuhl zur Toilette – und später wieder zurück – durchgeführt werden. Besonders das Ausziehen der unteren Bekleidungsstücke stellt dabei ein zentrales Problem dar, da dieser Vorgang für Personen z.B. mit einer Querschnittslähmung nur in einer liegenden Position möglich ist. Die Maße einer herkömmlichen Lavatory lassen im Regelfall kaum Bewegungsspielraum zu, daher ist dieser Vorgang mit Schwierigkeiten verbunden und wird nicht selten im Kabinengang vor der Toilette vollzogen.



Abbildung 4: *Klassischer Bordrollstuhl, mit dem beim Toilettengang ein Paralleltransfer in der Lavatory nötig ist. (Rückbrodt & Reimer 2014)*

Neben der körperlichen Anstrengung des gesamten Vorgangs ist die Zurschaustellung der körperlichen Behinderung verbunden mit den Problemen während des Fluges eine demütigende Erfahrung für betroffene Fluggäste. Somit wird ein beweglichkeitseingeschränkter Passagier klar und deutlich vom normalen Fluggast abgegrenzt, was den Komfort und die Gleichberechtigung für diese Gruppe der PRMs stark in Frage stellt.

Um den gesamten Prozess zu vereinfachen, stand der OBW im Zentrum der Untersuchungen des Projekts PEREC. Das Ergebnis ist ein zusammenfaltbarer bordeigener Rollstuhl, der aufgrund einer Sitzklappe und seiner freischwingenden Konstruktion direkt zu einer Lavatory und über die Toilettenschüssel gefahren werden kann. Entsprechend entfällt der Paralleltransfer in der Lavatory komplett. Zudem kann der OBW anders als alle auf dem Markt befindlichen Modelle zum Entkleiden in eine 180°-Position gebracht werden.

Bei Kurz- und Mittelstreckenflügen werden Rollstühle während des Flugbetriebs kaum bis gar nicht zur Verfügung gestellt. Daraus resultiert, dass die Nutzung der Lavatory während des Fluges für beweglichkeitseingeschränkte Passagiere nicht möglich ist, was auch vor dem Flug seitens des Fluggastes bestätigt werden muss. Durch die Nutzung von Standardrumpfflugzeugen auf längeren Strecken ergibt sich die Notwendigkeit, bewegungseingeschränkten Passagieren in diesen Flugzeugen den Toilettengang zu ermöglichen. Das neu entwickelte OBW-Konzept ist eine Lösung für dieses Problem und wurde bereits einer Arbeitsgruppe des US-amerikanischen Department of Transportation vorgestellt wurde.

Für den neuen freischwingenden Rollstuhl (OBCW: Onboard Cantilever Wheelchair) muss die Bordtoilette kaum angepasst werden. Je nach Modell des Rollstuhls und der Flugzeugtoilette müssten gegebenenfalls Freistiche in den Stoßschutz seitlich neben Toilette gemacht werden, um den Rollstuhl komplett über die Toilette zu bewegen. Außerdem ist es notwendig, den Aspekt der Hygiene und der Reinhaltung zu betrachten: eine integrierte WC-Dusche, wie sie in einigen vor allem asiatischen Ländern bereits länger etabliert ist, wäre hierfür ein möglicher Lösungsansatz. Auch für diese Modifikation der Bordtoilette wurde eine konstruktive Lösung erarbeitet. Nur so kann garantiert werden, dass die Hygiene und die Sauberkeit umfänglich gewährleistet werden kann.



Abbildung 5: Positionierung des OBCW über einer Bordtoilette (Rückbrodt & Reimer 2014)

Die Sitzfläche des Rollstuhls muss zudem über die Toilette passen. Wird die Höhe der Toilette nicht verändert, muss die Sitzhöhe des Rollstuhls größer sein, als die Sitzhöhe des Passagiersitzes. Dies bedeutet, dass beim Transfer vom Passagiersitz zum Rollstuhl in der Kabine eine Höhendifferenz von ca. 5 cm überwunden werden muss. Dieses Problem kann entweder durch ein Sitzpolster auf dem Passagiersitz oder durch eine Verringerung der Toilettenhöhe gelöst werden. Der Transfer vom Passagiersitz kann durch die Verwendung eines Transporttuchs erleichtert werden. Dieses gleitet auch wenn sich eine schwere Person darauf befindet leicht über die Sitzfläche eines Passagiersitzes.

Um dem Passagier die Möglichkeit zu bieten, sich in der 180°-Position vor den Blicken anderer Passagiere geschützt zu entkleiden, wurde ein Konzept für einen Sichtschutz zwischen zwei Lavatories entwickelt. Dabei werden die zum Gang hin öffnenden Toilettentüren als Sichtschutz genutzt.

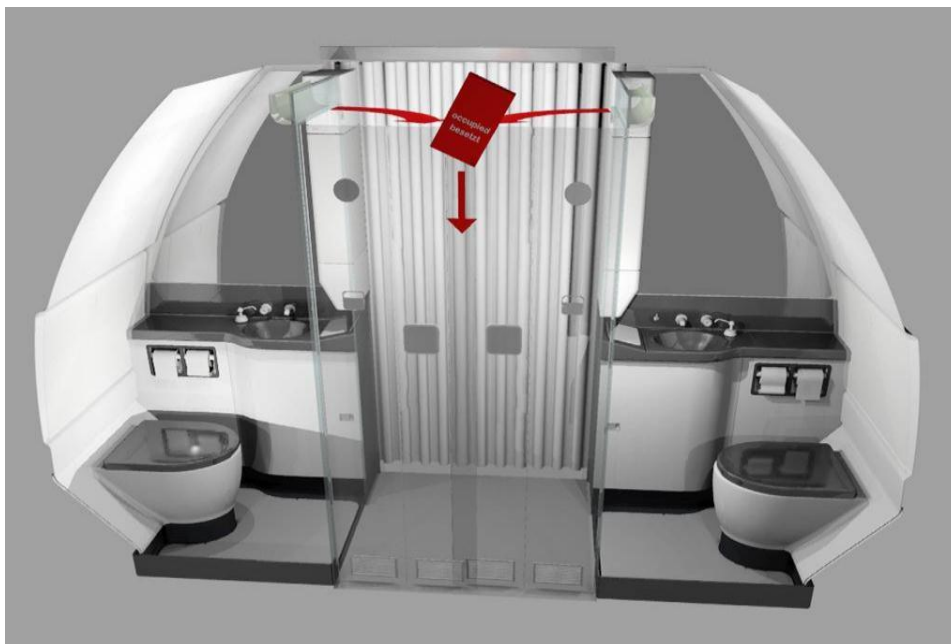


Abbildung 6: Verdecken des Gangbereiches zwischen zwei Lavatories durch die Toilettentüren zum Entkleiden in der 180°-Position. (Bock 2015)

4. Diskussion

Wie die dargestellten Beispiele zeigen, existieren diverse Konzepte, die das Fliegen für spezielle Nutzergruppen angenehmer machen. Die Umsetzung sollte nicht an der technischen Machbarkeit scheitern. Vielmehr ist ein Umdenken und eine Kompromissfähigkeit auf allen Seiten erforderlich. Der reine Blick auf die Kosten neuer Konzepte gegenüber Etabliertem mag gegen die Innovationen sprechen, aber diese Betrachtung berücksichtigt z.B. nicht die Auswirkungen auf Passagierzahlen. Die Zahl der in ihrer Mobilität eingeschränkten Passagiere ist nicht unerheblich und wird in Zukunft weiter steigen. Können diese Menschen dazu bewegt werden, aufgrund des höheren Komforts mehr Flugreisen mit einer Airline zu unternehmen, wäre dies für Fluggesellschaften nicht nur menschlich, sondern auch finanziell von Vorteil – vom positiven Markenimage ganz abgesehen.

5. Literatur

Statistisches Bundesamt (2014) Statistik der schwerbehinderten Menschen. Abgerufen 22. Juli 2016.
https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Gesundheit/BehinderteMenschen/SozialSchwerbehinderteKB5227101139004.pdf?__blob=publicationFile

Dippel K (2012) Human Factors Analysis on Creating an Inclusive Aircraft Lavatory Environment for Blind and Visually Impaired People

Brötzmann B, Waldheuer R (2013) BigLavC – Big Lavatory Compartment

Statistisches Bundesamt (2014 a) Jeder zweite Erwachsene in Deutschland hat Übergewicht. Abgerufen 22. Juli 2016.
https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2014/11/PD14_386_239.pdf;jsessionid=301E624BAFB6F6087CBF4E4C67D67770.cae4?__blob=publicationFile

Rückbrodt M, Reimer F (2014) Entwicklung eines optimierten On Board Cantilever Wheelchairs (OBCW) zur Mobilitätssteigerung in der Flugzeugkabine

Bock T (2015) Projektbericht PEREC – Personenzentrierte und Rekonfigurierbare Flugzeugkabine im Luftfahrtforschungsprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Hamburg 2015



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

Fokus Mensch im Flugzeugbau

Herbstkonferenz der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

Airbus Operations GmbH und
Zentrum für Angewandte Luftfahrt-
forschung (ZAL) in Hamburg

29. und 30. September 2016

GfA Press

**Dokumentation der Herbstkonferenz der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
vom 29. und 30. September 2016, Hamburg**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Dortmund: GfA-Press, 2016
ISBN 978-3-936804-21-8

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Konferenzband

Als Manuskript zusammengestellt. Dieser Konferenzband ist nur in der Geschäftsstelle (s. u.)
erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Dortmund**
Schriftleitung: Matthias Jäger

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet,
den Konferenzband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein
anderes Verfahren) zu vervielfältigen.

USB-Print: Marlen Manke

Screendesign und Umsetzung

© 2016 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de