

HILA

High Integrated Flexible Lavatory

Autoren: Prof. Dipl. Des. Werner Granzeier,
Dipl.-Des. Hasko Rose, Dipl.-Ing. Torsten Kanitz

iDS industrial Design Studio Hamburg



Einführung

Das High Integrated Flexible Lavatory wurde im Rahmen eines LUFO Forschungsvorhabens in Hamburg mit den Firmen AIRBUS, DASELL/DIEHL und iDS Hamburg realisiert.

Dieses innovative, Raum sparende Lavatory-Konzept ist für den Exit Bereich von Narrowbody Flugzeugkabinen konzipiert und erhielt 2010 den internationalen Designpreis Crystal Cabin Award.

1. Anforderungen des Marktes: Raumkonzept

Marktanalysen belegen, dass für Flugzeugtoiletten zukünftig erweiterte Anforderungen seitens der Airlines, der OEMs, aber auch seitens der Passagiere bestehen.

Passagiere z.B. möchten gerne ausreichend Raum vorfinden, insbesondere bei Mittel- und Langstreckenflügen, auch um sich zwischenzeitlich erfrischen zu können.

Dagegen möchte jede Airline den zur Verfügung stehenden Raum äußerst effizient nutzen und nach Möglichkeit keinen einzigen Quadratzentimeter verschwenden.

Bislang ist der üppige Raum im Bereich der Flugzeugtür während des Flugs ungenutzt. Wenn die Breite des Fluchtwegs eingehalten wird, können die Räume in der Umgebung durchaus für flexible Konzepte genutzt werden.



Bild 2: HILA bei Start und Landung (Bsp. virtuelle Umgebung)

Das HILA Konzept bietet innovative Raumvorteile: Während der Boarding-Phase ist das Monument zwar voll

funktionsfähig und entspricht den räumlichen Basisanforderungen (Bild 2).

Während des Flugs wird der Raum vergrößert (Bild 3), indem ein Crew Mitglied an zwei Griffen ein 16" breites Vergrößerungselement herauszieht und sichert. Das Lavatory hat nun eine Breite in Flugrichtung von 53".



Bild 3: HILA während des Flugs (Bsp. virtuelle Umgebung)

Die Airlines fordern, dass zukünftig die Flugzeugtoiletten auch für PRMs (Persons with reduced mobility) und für Rollstuhlfahrer geeignet sind.

Das HILA Konzept wird diesen Anforderungen auf besonders effiziente Weise gerecht: Es wird während des Flugs zu einer komplett Rollstuhlfahrer-/ PRM- geeigneten Kabine erweitert und der Raum wird während des Flugs in der Entrance Zone genutzt.



Bild 4: Monument mit 37" Breite in der Boarding Phase (voll funktionsfähig)



Bild 7: Monument im 53" Modus



Bild 5: Monument im 37" Modus



Bild 8: Gehäuse 37"

Generell können somit alle fliegenden Narrowbody Flugzeuge eine Rollstuhlfahrer - taugliche Toilette erhalten.

Der Auszugteil lässt sich durch die zwei Griffe vom Bordpersonal leicht mit zwei Händen auseinanderziehen bzw. zusammenschieben (Bilder 4-9).

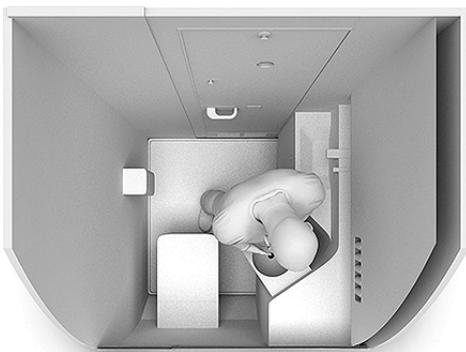


Bild 6: Monument mit 53" Breite in der Flugphase



Bild 9: Gehäuse 53"

2. Anforderungen des Marktes: Hygiene und Komfort

Wenn neue, effiziente Raumkonzepte entstehen, sollen dabei aber auch weitere, wichtige Anforderungen Berücksichtigung finden, wie z.B. an die Hygiene und den Komfort.

Hygiene ist nicht nur für die Airline ein wichtiges Thema. Dabei spielt die optisch-sensorische wie auch die chemische Hygiene eine Rolle. Der Eindruck der Lavatory soll hygienisch "clean" sein, auch noch nach einem fünfständigen Reiseflug.

Einerseits muss der Reinigungsaufwand für die Crew so gering wie möglich sein, andererseits möchten die Passagiere über die gesamte Flugdauer eine hygienisch annehmbare Lavatory vorfinden.

Auch diese Anforderungen müssen möglichst ganzheitlich berücksichtigt werden. Dies führt u.a. zu der Überlegung, dass die Oberflächen äußerst reinigungsfreundlich sein müssen und Sicken, Schmutzkanten oder schwierig zu reinigende Zonen vermieden werden sollten. Dies betrifft auch den Bereich des Bodens.

Durch Passagierbefragungen und Tests in 1:1 Mock ups offenbarte sich u.a. der Wunsch, dass es so wenig direkte Berührungspunkte wie möglich in der Toilette geben sollte: Ein "Touchless" Prinzip ist hier Ziel führend. Alle Bedienelemente sind insofern zu überprüfen, ob sie nicht mit

Hilfe sinnvoller Sensorik ausgelöst werden/ funktionieren können.

Auch ist die Anordnung der Verkleidungsteile für WC Sitz, Abstand vom Waschbecken etc. im Raum so zu wählen, dass der Passagier nach Möglichkeit zwischen Haut/Kleidung und dem Interior zu keinem Kontakt ermutigt wird.

Frauen haben hier eine besonders hohe Erwartungshaltung an die Hygiene, chemisch wie auch sensorisch.

Es ist in der Praxis belegt, dass Männer lieber ein Urinal nutzen möchten, als den in der Handhabung etwas umständlicheren WC Sitz. Ein integriertes Urinal kann daher das Hygienegefühl positiv und nachhaltig beeinflussen.

3. Umsetzung der Anforderungen an das Raumkonzept, Hygiene und Komfort

Im 53" (ausgezogenen) Modus kann zusätzlich oder alternativ das integrierte Urinal genutzt werden, das über einen Touchless-Sensor ausfährt (Bilder 10-11).



Bild 10: Integriertes Urinal

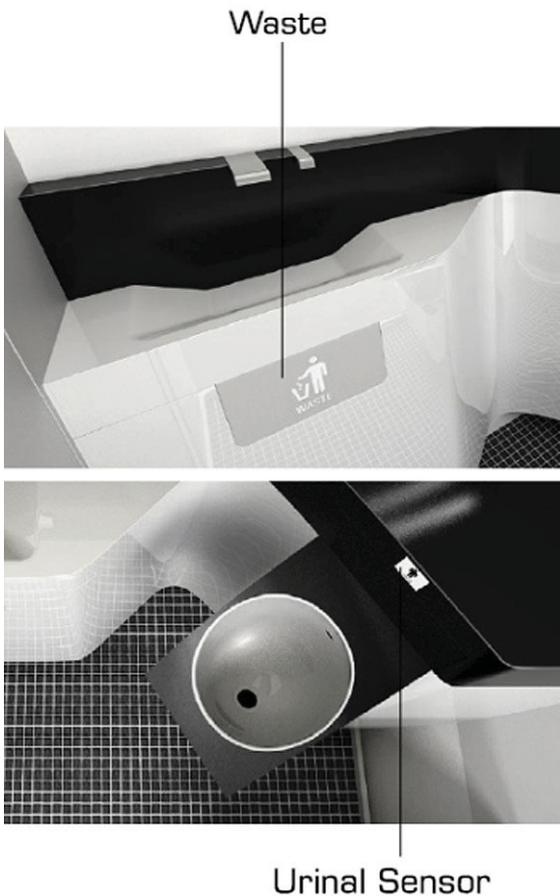


Bild 11: Urinal, per Sensor ausgefahren

Eine optimale Position hierfür zu finden in einem relativ beengten Raum ist eine kleine ergonomische Herausforderung.

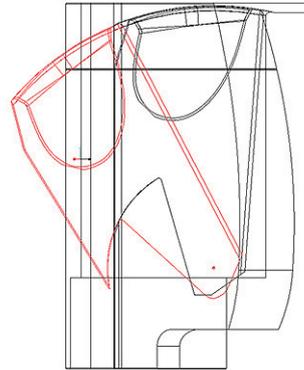


Bild 12: CAD Untersuchung optimaler Schwenkwinkel

Mit geeigneten 3D Tools lassen sich zunächst optimale Positionen für die Komponenten, so auch für das Urinal ermitteln (Bilder 12-13).

So müssen der virtuelle 50 - wie auch 95 - Perzentiler berücksichtigt werden, die teilweise auch unterschiedliche Beinlängen aufweisen.



Bild 13: Ergonomieuntersuchung HILA Urinal

Das HILA bietet durch seine optimierte Raumökonomie zusätzlich die Möglichkeit, den Raum als Refreshment Room zu nutzen.

Im Konzept ist mit berücksichtigt, dass der Raum insgesamt als "Changing Room" konfiguriert werden kann (z.B. ohne Urinal/WC).

Der WC Sitz ist zusammengeklappt eine Sitzfläche, die entsprechend genutzt werden kann (Bild 14).



Bild 14: HILA als Refreshment Room

Im vergrößerten Modus (53") finden Rollstuhlfahrer oder Personen mit eingeschränkter Mobilität (sog. PRM) genügend Raum.

Um die PRM Tauglichkeit zu testen, wurden Raumanalysen in einem virtuellen Mock up (Packaging / DMU) parallel entwickelt zu einem

physischen 1:1 Mock up, das begehbar war auch für PRMs und Senioren.

Das physische Mock up zeigte Diskussionspunkte auf, die man mit einem 3D CAD Modell nicht hätte ermitteln können (Bild 15).



Bild 15: PRM Testing im 1:1 Mock up bei Fa. DASELL

Die Oberflächen sind im Sinne der Reinigungsfreundlichkeit bewusst klar gegliedert und "einfach" gehalten (Bilder 16-17).



Bild 16: Reinigungsfreundliche Oberflächen und Geometrie

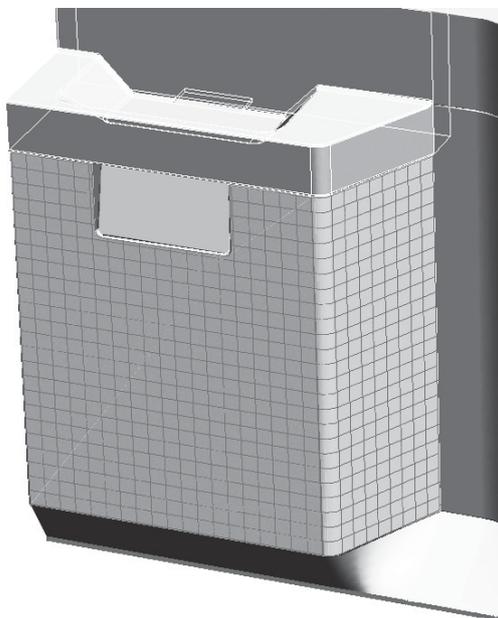


Bild 17: "Einfach" gehaltene Flächen und Geometrien (CAD Oberflächennetz z.B. Waschtisch Verkleidung)

Bereits im Vorfeld wurde darauf geachtet, dass unnötige Bauteilfugen vermieden wurden, keine "zerklüfteten Kunststofflandschaften" die Hygiene beeinträchtigen und keine störenden Winkel und Kanten Schmutzfänger werden könnten, in denen sich unnötig Ablagerungen ansammeln können.

Ziel war auch eine konsequente Bauteilreduktion. Dies hilft nicht nur den OEMs, die Anzahl der Part Numbers zu reduzieren, sondern trägt tatsächlich dazu bei, dass verbesserte Hygiene umgesetzt werden kann (Bild 18).

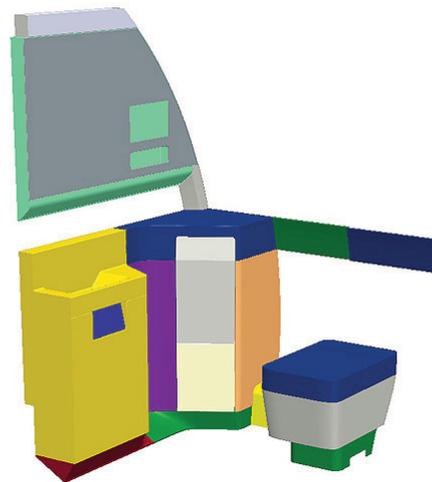


Bild 18: Untersuchung Bauteilreduktion

4. Ergonomische Aspekte

Wichtig für den Komfort ist nicht nur der zur Verfügung stehende Raum.

Auch der Bedienkomfort spielt eine wesentliche Rolle: Die Bedienelemente müssen intuitiv bedienbar sein. Bedienungsunstimmigkeiten oder gar

Bedienungsfehler müssen weitestgehend vermieden werden.

Dies gilt insbesondere für die angesprochene Zielgruppe der PRMs (Persons with reduced mobility) oder der Rollstuhlfahrer.

Nach intensiver Befragung von Probanden (PRMs) war u.a. eine speziell markierte Bedienzone in farblich kontrastiertem Environment maßgeblicher Teil eines Lösungsansatzes.



Bild 19: Ergonomisch wirksame Aufteilung in Schwarz - Weiss - Zonen

So sind die wesentlichen Nutz-Oberflächen in dunklem Farbton, und die übrigen, speziell hygienisch wirksamen Zonen kontrastiert hierzu in hellem Farbton gehalten.

Die Kontrastierung soll unterstützen, die funktionalen Zonen besser zu unterscheiden und die Bereiche besser anzuwenden (Bild 19).

Licht in einer Flugzeugtoilette ist ebenfalls ein wesentlicher ergonomischer Faktor: Der Passagier darf einerseits nicht geblendet werden, es müssen andererseits ausreichend

hohe LUX-Werte vorhanden sein, um fehlerfrei alles in der Toilette bedienen zu können und um sich im beengten (trotz 53") Raum orientieren und wohl fühlen zu können.



Bild 20: Auslegung des Beleuchtungskonzepts mit zunächst virtuellen Methoden (physikalisch korrektes Licht), Rendering iDS-Hamburg

Die Auslegung des Lichts erfolgt zunächst mit virtuellen Computer-Modellen. Hier können bereits Lichtstärke, Reflexionen oder Blendwirkung grundlegend untersucht werden (Bild 20).



Bild 21: Lichttests im physischen 1:1 Mock up bei und mit Fa. DASELL

Die endgültige Auslegung erfolgt im physischen 1:1 Mock up.

Es muss sorgfältig eine Kombination aus direktem und diffusem Licht gewählt werden, die mit der Geometrie und den reflektiven Oberflächen des Interiors konform ist (Bilder 21-22).



Bild 22: Weitere Lichttests im physischen 1:1 Mock up bei und mit Fa. DASELL

5. Zusammenfassung: Vorteile des Konzepts HILA

Durch HILA können alle weltweiten Narrowbody Kabinen eine herausragende Steigerung des Passagierkomforts erhalten.

Fliegende Narrow Body Flugzeuge erhalten erstmalig somit eine Rollstuhlfahrer taugliche Flugzeug-Toilette.

Dieses innovative Produktkonzept ist auch für das Refurbishing und Komfortsteigerung aller fliegenden Narrowbody-Kabinen geeignet (Bild 23).



Bild 23: HILA Mock up auf der ILA 2010, Messstand DASELL/DIEHL

Vorteile für die Airlines:

- Im Idealfall Vergrößerung der Sitzabstände
- PRM Kompatibilität, die von immer mehr Airlines gefordert ist
- Verbesserte Hygiene durch die Kombination eines WC Sitzes mit einem Urinal, mit Touchless-Funktionen

- Vereinfachte Reinigung insbesondere im Bereich der Spritzwasserzonen
- Geringerer Wasserverbrauch, geringere Wartezeiten

Vorteile für die Passagiere:

- Gesteigerter Komfort durch die Vergrößerung des Innenraumes
- PRM Tauglichkeit im 53" Modus
- Rollstuhlfahrer können auch ohne Assistenzperson die Lavatory betreten und nutzen

Quellen:

- Fotos und Zeichnungen ohne Angaben vom Verfasser und iDS Hamburg.
- Unterlagen, Berichte und Informationen von DIEHL DASELL und AIRBUS
- Ergonomische Scriptsammlung, HAW Hamburg
- Ergebnisse des Workshops Barrierefreie Kabine – Behindertenbeauftragter der Bundesregierung – ILA 2010

Copyright 7/2011 Prof. W. Granzeier