

Feature über das Spitzencluster-Projekt LiKab

Farbe ist doppelt gut fürs Klima

Candle-Light-Atmosphäre beim Abendessen und ein dezenter Sternenhimmel zur Schlafenszeit. Zur Morgenstunde weckt ein virtueller Sonnenaufgang die Fluggäste und stimmt sie sanft auf die Tageszeit am Zielort ein. Verschiedene Lichtszenarien werden seit einiger Zeit gezielt in modernen Flugzeugen eingesetzt, um die Reise für den Passagier noch komfortabler zu gestalten. Licht wirkt sich aber nicht nur auf das Wohlbefinden aus, sondern auch auf den Treibstoffverbrauch. Wie? Das will die Abteilung für Luft- und Raumfahrtpsychologie des Instituts für Luft- und Raumfahrtmedizin vom DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.) in Hamburg herausfinden.

Projektleiterin Dr. Claudia Marggraf-Micheel (51) und ihr Team gehen davon aus, dass die Farbe des Lichts auf das Temperaturempfinden der Fluggäste Einfluss nimmt. Richtig eingesetzt könne es die Klimaanlage entlasten und somit Ressourcen schonen. „Unsere Hypothese“, so Marggraf-Micheel: „Blaues Licht lässt die Umgebung kühler erscheinen, gelbes Licht wärmer. Ist beispielsweise die Luft, die aus den Turbinen in die Kabine geführt wird, zu heiß, setzt man blaues Licht ein und muss somit weniger Energie aufwenden, um die Luft abzukühlen.“ Umgekehrt hofft das Forscherteam, dass gelbes Licht die Temperatur um gefühlte ein bis zwei Grad erhöht. Welche Nuancen dieser Farbtöne sich nun optimal auf das Kabinenklima auswirken, für eine positive Stimmung sorgen und gleichzeitig das Weltklima schonen, darüber sollen etliche Tests Aufschluss geben.

Das Forschungsprojekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Als Teil der Strategie „Neues Fliegen“, mit der das Luftfahrtcluster Hamburg Aviation den ersten Spitzenclusterwettbewerb der Bundesregierung gewann, deckt dieses Projekt gleich zwei der fünf Strategieziele ab: Das Fliegen soll komfortabler *und* ökologischer werden. Weitere Ziele des Spitzenclusters sind Effektivität, Flexibilität und Zuverlässigkeit.

Mit insgesamt 120 Testpersonen wurde bislang eine Vorversuchsreihe durchgeführt. Die Probanden waren eigentlich alle aus einem anderen Grund in der Abteilung für Luft- und Raumfahrtpsychologie. Für sie ist das DLR das Nadelöhr zu ihrem Traumberuf: Pilot, Flugzeuglotse oder Astronaut. Die rund 60 DLR-Mitarbeiter testen jedes Jahr etwa 7.000 junge Männer und Frauen, ob sie für den Arbeitsplatz im Cockpit, Tower oder All geeignet sind. Geprüft werden Kenntnisse in Physik, Mathe und Englisch ebenso wie Koordinations- und Raumvorstellungsvermögen sowie Konzentrationsfähigkeit und Stress-Resistenz. Das Auswahlverfahren ist hart. Die Erschöpfung steht den acht jungen Männern und zwei Frauen, die das Lichtlabor betreten, ins Gesicht geschrieben. Doch die Faszination am Fliegen und an der Forschung haben sie dazu bewegt, eine weitere Stunde zu bleiben und vier verschiedene Farbszenarien zu testen.

In Dreierreihen nehmen sie vor einer riesigen Fototapete Platz, die ihnen die Illusion vermittelt, in einer Flugzeugkabine zu sitzen. Über ihnen hängt eine leicht gewölbte Platte mit neuester LED-Technologie, entworfen und gebaut vom Projektpartner iDS Industrial Design Studio in Hamburg. Zunächst tauchen die LED-Leuchten das kleine Testlabor neun Minuten lang in ein



helles Blau. Im Hintergrund läuft ein Podcast zur Columbus-Mission, Interviews zum europäischen Forschungslabor auf der Internationalen Raumstation ISS. Danach der Fragenkatalog: Ist das Licht dunkel oder hell? Wirkt es kalt oder warm? Empfinde ich die Raumtemperatur als kalt oder heiß? Ist die Luft trocken oder feucht, stickig oder frisch? Habe ich körperliche Symptome wie Kopfschmerzen, Ermüdung oder Übelkeit? Bin ich gelassen, schläfrig oder wach? Kann ich mich gut konzentrieren und habe ich das Gefühl durchstarten zu können? Und immer wieder die Fragen: Empfinde ich dies als angenehm, unangenehm oder neutral? Fühle ich mich wohl? Eifrig tippen die Probanden ihre Antworten in kleine, tragbare Computer, so genannte Handhelds. Nach einer kurzen weißen Lichtphase erstrahlt der Raum jetzt in einem kräftigen Gelb. Die gleichen Fragen. Dann ein weiterer Blauton. Wieder Fragen. Zum Abschluss ein helles Gelb. „Nach dem ersten grellen Blau wirkte das erste Gelb viel angenehmer“, meint Daniel Legler (24) aus Mainz. „Als dann aber wieder Blau folgte, fand ich das auch sehr angenehm.“ Tabea Hentschel (20) aus Köln pflichtet ihm bei. „Das Blau nach dem Gelb war nicht mehr so kalt. Ob es an dem Gelb lag?“

Oder war der zweite Blauton einfach angenehmer als der erste? Um das herauszufinden variieren die DLR-Psychologen aus Hamburg in zwölf Testreihen im Lichtlabor ständig die Abfolge der Farben. Somit vermeiden sie, dass ihre Ergebnisse durch den Einfluss eines vorherigen Lichtszenarios verfälscht werden. Ein Proband aus Brandenburg, Tobias Lucas (24), entkräftet allerdings den Verdacht einer Beeinflussung durch Gelb ein wenig: „Ich fand das zweite Blau am besten. Es war dem Tageslicht ähnlicher. Das erste war zu klinisch.“ Allerdings ist er generell ein Befürworter des blauen Lichts. Und damit ist er in der Unterzahl. Zwei von zehn Probanden würden lieber bei gelbem Licht fliegen.

„Gelb wirkt warm, und je mehr Rot beigemischt wird, desto positiver wird es bewertet“, weiß Dr. Frank Albers (36). Der Psychologe verbringt wie fast alle seiner Kollegen und Kolleginnen die Hälfte seiner Arbeitszeit mit der Personalauswahl, die andere mit der Forschung. „Diese Mischung ist unglaublich spannend“, findet er. „Zum Glück erfreut sich das Thema Kabinenklima einer so großen Nachfrage, dass wir genügend zu forschen haben“, fügt Dr. Claudia Marggraf-Micheel hinzu. Neben dem Projekt Lichtempfinden und Kabinenklima kurz LiKab, betreut sie das Spitzencluster-Projekt InKa - Innovative Kabinensysteme. Hier geht es um eine Optimierung der Luftversorgung. Es werden neuartige Belüftungssysteme untersucht, die den Energiebedarf reduzieren und gleichzeitig den Passagierkomfort steigern. Schluss mit Zugluft. Keine kalten Füße mehr, kein steifer Nacken.

Die erste Phase des Lichtprojektes hat gezeigt, dass bestimmte blaue und gelbe Lichtszenarien ein behagliches und angenehmes Raumklima schaffen. Die Ergebnisse bestätigen auch die Annahme, dass gelbes Licht ein subjektiv wärmeres und blaues Licht ein subjektiv kühleres Temperaturempfinden erzeugen. Auf die finalen Ergebnisse des Projektes müssen Airlines, Flugzeugbauer, Designer und natürlich die Passagiere aber bis zum Jahr 2013 warten. Um Ergebnisse für die Flugzeugkabine zu erheben, geht es beim Projektpartner in Göttingen weiter. Im DLR-Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik stehen ein Team aus Ingenieuren sowie eine Dornier 728 für weitere Tests am Boden bereit. In dem Flugzeug werden weitere Probanden Platz nehmen, allerdings neben Dummies. Die schwarzen, lebensgroßen Puppen sind ausgerüstet mit Sensoren, die das objektive Raumklima messen. Die subjektiven Daten werden erneut anhand eines Fragebogens erhoben, den die Testpersonen ausfüllen. Diesmal werden die Probanden jedoch gezielt ausgesucht, um einen repräsentativen Querschnitt der Geschlechter, Altersklassen und des Bildungsgrades zu bekommen.

„Die Personen haben ganz unterschiedliche Präferenzen“, weiß Dr. Claudia Marggraf-Micheel. „Frauen empfinden die Luft im Flugzeug oft als zu kalt, Männer als zu warm. Die Temperatur ist auch vom Platz abhängig, sitzt man am Fenster, Gang oder in der Mitte. All das werden wir herausfinden. Die Kabine ist ein heterogenes Klimafeld.“ Da stellt sich die Frage: Werden in der



Zukunft Plätze in bestimmten Klimazonen angeboten? „Möglicherweise. Das Bedürfnis den eigenen Komfort zu bestimmen wird ja immer größer, wie man an der Einführung der Premium Economy Class sieht. Dort kann der Fluggast heute schon mit einem Aufschlag mehr Komfort einkaufen. Vielleicht gibt es später unterschiedliche Klimabereiche, in die man sich einkaufen kann“, meint die Psychologin. Bislang bestimme die Crew die Temperatur in der gesamten Kabine. Vorgeschrieben ist eine Temperatur zwischen 21 und 27 Grad Celsius, je nach Sonneneinstrahlung, Tag- und Nachtzeit. Die durchschnittliche Temperatur im Reiseflug liegt bei 22 bis 23 Grad Celsius. Möglicherweise wird aber schon bald häufiger am Lichtregler als am Temperaturregler gedreht.

September 2012

Über die Spitzenclusterstrategie von Hamburg Aviation:

Hamburg Aviation ist ein partnerschaftliches Netzwerk aus Luftfahrtunternehmen, Vereinen, Hochschulen und Behörden. Mit mehr als 40.000 Beschäftigten gehört es zu den weltweit führenden Standorten der zivilen Luftfahrtindustrie. Neben den drei Ankerunternehmen Airbus, Lufthansa Technik und Flughafen Hamburg tragen 300 Zulieferer sowie verschiedene technologisch-wissenschaftliche Institutionen zum Know-how bei.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung hat das Luftfahrtcluster im Jahr 2008 als Spitzencluster ausgezeichnet. Mit der Innovationsstrategie „Neues Fliegen“ soll die Luftfahrt zukünftig noch ökonomischer, ökologischer, komfortabler, zuverlässiger und flexibler werden. Dazu investiert Hamburg Aviation 80 Millionen Euro in Forschungsprojekte und baut dadurch seine vier Produktwelten weiter aus. Diese sind: Flugzeuge und Flugzeugsysteme, Kabinen und Kabinensysteme, Aviation Services und Lufttransportsysteme. Die Projekte werden von der Bundesregierung zu 50 Prozent gefördert.



Das DLR im Überblick

Das DLR ist das nationale Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Seine umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr und Sicherheit sind in nationale und internationale Kooperationen eingebunden. Über die eigene Forschung hinaus ist das DLR als Raumfahrt-Agentur im Auftrag der Bundesregierung für die Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten zuständig. Zudem fungiert das DLR als Dachorganisation für den national größten Projektträger.

In den 13 Standorten Köln (Sitz des Vorstands), Berlin, Bonn, Braunschweig, Bremen, Göttingen, Hamburg, Lampoldshausen, Neustrelitz, Oberpfaffenhofen, Stuttgart, Trauen und Weilheim beschäftigt das DLR circa 6.700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das DLR unterhält Büros in Brüssel, Paris und Washington D.C.



Bilder vom Spitzencluster-Projekt LiKab – DLR

Lichtlabor Hamburg: Wirkung von Licht auf Wohlbefinden und thermisches Empfinden



Vorne sitzend: Dr. Claudia Marggraf-Micheel, hinten v.l.n.r. Dr. Jördis Därr, Dr. Frank Albers, Hanna Wersebe

Projektleiterin
Dr. Claudia Marggraf-Micheel

Alle Bilder © Jan Brandes / Hamburg Aviation