

David Rudi, Peter Kiefer, Martin Raubal, IKG

Räumliches Bewusstsein im Cockpit

Das Steuern eines Flugzeugs erfordert vom Piloten oder der Pilotin das Aufrechterhalten des räumlichen Bewusstseins (engl.: „spatial awareness“), d.h. eines Bewusstseins über die Existenz und das raum-zeitliche Verhalten des eigenen Flugzeugs und anderer Objekte in der Umgebung im Verhältnis zur Erdoberfläche. Der Verlust des räumlichen Bewusstseins kann zu Fehlentscheidungen seitens des Piloten oder der Pilotin führen und wird als ein möglicher Grund für Flugzeugunglücke in der Vergangenheit angesehen.

Das Aufrechterhalten des räumlichen Bewusstseins erfordert beim Piloten/bei der Pilotin den Einsatz verschiedener Sinne, in erster Linie des visuellen Sinnes zur Überwachung der Cockpit-Instrumente und der Umgebung. Eye Tracking-Technologien ermöglichen, das damit verbundene Blickverhalten aufzuzeichnen, zu analysieren und in Echtzeit zu überwachen.

Der Zusammenhang zwischen Blickverhalten und Spatial Awareness ist Thema eines im Jahr 2015 gestarteten Kooperationsprojekts mit SWISS International Airlines, an dem das GeoGazeLab des Lehrstuhls für Geoinformations-Engineering beteiligt ist. Geplant sind mehrere Studien, in denen Piloten und Pilotinnen im Flugsimulator mit Situationen konfrontiert werden sollen, die ein hohes Bewusstsein für die räumliche Situation, den Modus des Flugzeuges sowie der aktuellen Aufgaben erfordern. Das Blickverhalten der Piloten und Pilotinnen beim Umgang mit diesen herausfordernden und komplexen Flugsituationen soll aufgezeichnet und später auf Verhaltensmuster analysiert werden. Ein hierbei berücksichtigter Faktor ist insbesondere das Erfahrungsniveau der Piloten oder Pilotinnen.

Die gewonnenen Erkenntnisse sollen in das Pilotentraining sowie die Erstellung von Pilotenassistenzsystemen einfließen. So könnten nicht nur erweiterte Richtlinien für das regelmäßige visuelle Prüfen der Instrumente trainiert, sondern auch das Einhalten dieser Richtlinien durch den Fluglehrer oder die Fluglehrerin in Echtzeit überprüft werden. Eine langfristige Perspektive könnte auch im standardmäßigen Einsatz von Eye Tracking-basierten Assistenzsystemen in Cockpits bestehen.

Spatial awareness in the cockpit

To control an aircraft, a pilot is required to maintain a high level of spatial awareness. That is, a pilot needs to be aware of the existence and spatio-temporal behavior of their own aircraft, as well as the elements in their environment in relation to the earth's surface. A loss of spatial awareness can cause pilots to make bad decisions and is accounted for being a possible reason for accidents in the past.

Upholding spatial awareness involves the use of different senses by the pilot. However, the most important one is the visual sense, which the pilot uses to constantly monitor the aircraft's instruments and the environment. Using eye tracking technologies, it is possible to record, analyze and monitor the corresponding gaze behavior and patterns in real time.

In the year 2015 the GeoGazeLab as part of the Chair of Geoinformation Engineering started a project in cooperation with SWISS International Airlines, which researches the correlation of a pilot's spatial awareness and gaze behavior. The project is scheduled to expose pilots to situations in a full flight simulator, that demand him or her to maintain a

high degree of awareness about the spatial environment, the mode of the aircraft, as well as the task at hand. The pilots' gaze behavior during these challenging and complex situations will be recorded and analyzed with regard to the patterns employed, as well as the pilots' levels of expertise.

The gained knowledge is intended to be used for pilot training and the development of novel assistance systems. New training guidelines will be introduced with regard to regular scan patterns to be employed by pilots during flight. Furthermore, the knowledge could be used by flight instructors to monitor a pilot's scan behavior during training in real-time and provide them with feedback accordingly. Finally, in the long term an eye tracking based assistance system might be introduced into the cockpit.



1

|1

Eine beispielhafte Darstellung eines möglichen Blickverhaltens im Flugsimulator. Basierend hierauf könnte ein Instruktor oder ein Assistenzsystem eventuelle Defizite im räumlichen Bewusstsein antizipieren und beratend zur Seite stehen.

An exemplary depiction of a possible gaze behavior in the flight simulator. Based on this, an instructor or assistance system could anticipate a possible deficiency in spatial awareness and give supporting instructions.