



Rail Human Factors

Der Mensch im Mittelpunkt – Usability first im Bahnbetrieb von morgen

Um den Forschungsgegenstand der Bahnsysteme umfassend zu betrachten, ist es notwendig, den bisher stark technikorientierten Forschungsansatz mit dem wesentlichen Einflussfaktor Mensch zu vervollständigen. Hier setzt die interdisziplinäre Forschung des DLR an: Der Mensch steht als Teil des Gesamtsystems Bahn im Vordergrund. Egal, ob am Arbeitsplatz des Triebfahrzeugführers, des Fahrdienstleiters oder des Disponenten – bei uns werden innovative Konzepte der Mensch-Maschine-Interaktion im Bahnwesen unter Berücksichtigung des Menschen mit all seinen Stärken und Schwächen erforscht.

In der kontinuierlichen Weiterentwicklung von Altsystemen hin zu neuen technischen Entwicklungen wie dem ETCS oder der Darstellung großer Mengen sicherheitsrelevanter Informationen im ESTW besteht eine besondere Herausforderung. Das DLR unterstützt Hersteller und Betreiber in Entwicklung und Fragen der nutzerfreundlichen Gestaltung von Ein- und Ausgabemedien bestehender und zukünftiger Bediensysteme. Die Berücksichtigung der Gebrauchstauglichkeit (Usability) in frühen Entwicklungsphasen führt zu einer intuitiven Nutzbarkeit der Systeme und ist damit auch ein wirtschaftlicher Faktor: Schulungen und kostenintensive Überarbeitungen können durch den geringen Aufwand einer Usability-Analyse im Vorhinein vermieden werden.

Neben nutzerzentrierter Systementwicklung und Usability spielt das Thema der Automatisierung eine wichtige Rolle in unserer Forschung. Wir wissen: Automatisierung ist nur begrenzt sinnvoll. Aufgaben sollten nur so weit erleichtert werden, dass sie den Nutzer angemessen entlasten. Automation in zu großem Umfang führt zu einer monotonen Arbeitsumgebung, was sich nachteilig auf die Aufmerksamkeit auswirkt und Fehler begünstigt. In schwie-



Der Fahrsimulator RailSET®
RailSET® simulation environment

Rail human factors

A Focus on Humans – Usability First in Tomorrow's Rail Operations

A comprehensive perspective in rail systems research requires an approach that does not focus solely on technology, but it also considers humans as a crucial impact factor. The DLR defines humans as the starting point for its interdisciplinary research on the overall rail system. Whenever we examine the workplace of a train driver, a rail traffic manager, or a control centre operator, we take into account humans with all their strengths and weaknesses. The aim is to develop innovative concepts of human-machine interaction in the railway sector.

Particular challenges are the continuous elaboration of legacy systems to incorporate new technological developments such as ETCS as well as the representation of large amounts of safety-critical information in complex environments like the control centres for electronic interlocking systems (ESTW). DLR provides support to manufacturers as well as operators in the development and user-centred design of input and output media of existing and future operating systems in the railway domain. If usability is taken into account in an early stage of system development, the handling of resulting systems will be more intuitive. The usability factor is also of economic relevance: a usability analysis at the outset adds little extra cost but helps to reduce training costs and expensive redesigns.

Besides usability and user-centred design, automation plays an important role in our research. We are aware of increases of the risk of slips. A system must be designed in such a way as to provide optimum support to the user in difficult situations or when failures occur. User-centred system design directly contributes to a faster return to a normal operating state and reduces the occurrence of delays and connection problems.



Computerdarstellung des
Next Generation Train
*Digital model of the
Next Generation Train*



Fahrdienstleiterarbeitsplatz
Traffic controller's workplace



Computerdarstellung des
Straßenbahnsimulators
Digital model of the tram simulator

rigen Situationen und Störfällen muss ein System so gestaltet sein, dass es den Bediener optimal unterstützt. Ein nutzerzentriert gestaltetes System trägt direkt zu einer beschleunigten Rückkehr in den planmäßigen Betrieb bei und verringert das Entstehen von Verspätungen und Anschlusschwierigkeiten.

Unsere Forschung basiert auf drei wesentlichen Eckpfeilern:

- Den Bediener verstehen
- Bestehende Systeme evaluieren
- Neue Konzepte entwickeln und erproben

Wir erforschen relevante menschliche Wahrnehmungs- und Entscheidungsprozesse, um den Bediener zu verstehen. Methoden des Usability Engineerings finden Anwendung in der Evaluation bestehender Systeme. Unter besonderer Berücksichtigung der Ergonomie und der intuitiven Bedienbarkeit werden Gestaltungskonzepte zukünftiger Systeme entwickelt.

Ein Beispiel hierfür ist „FaBKon – Konfigurator für die Bedienoberfläche des Fahrdienstleiterarbeitsplatzes“. Mit FaBKon lassen sich verschiedene Bedienoberflächen konfigurieren und so ein individueller Arbeitsplatz gestalten.

Ein besonderes Plus: Versuche im Fahrsimulator RailSET® und demnächst auch im Straßenbahnsimulator, der sich gerade im Aufbau befindet, ermöglichen uns kontrollierte Forschungsarbeit unter realitätsnahen Bedingungen.

Unser Ziel: Über den menschenzentrierten Ansatz leisten wir einen wertvollen Beitrag zu einem nutzergerechten, sicheren und reibungsloseren Bahnverkehr von morgen.

Our research is based on three key issues:

- *Understanding the user*
- *Evaluating existing systems*
- *Developing and testing new concepts*

We research on the relevant processes of human perception and decision-making to gain an understanding of the user. We rely on usability engineering methods to evaluate existing systems. We take into account particularly ergonomics and the methods of usability engineering and testing in developing intuitive designs for future systems.

One example is 'FaBKon – Configuration of the traffic controller's user interface'. Using FaBKon, different user interfaces can be set up. This allows for designing a customised traffic controller's workplace.

A particular advantage: by using the RailSET® simulation environment, and soon also a tram simulator for our tests, we can carry out controllable research under realistic conditions.

Our objective: with our human-centred approach, we aim to make a valuable contribution towards user-friendly, safe and smooth rail transport of tomorrow.

**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.**
German Aerospace Center

Contact: Dr. Anja Naumann
Phone: +49 531 295-3531
Fax: +49 531 295-3402
E-mail: anja.naumann@dlr.de
www.DLR.de/ts