

## **Segmentierung beeinflusst das Lernen: Eine Studie zur Wissensvermittlung durch Virtual Reality und 2D-Bildschirmen mit Flughafensicherheitspersonal**

Thomas WYSSENBACH, Kaspar KAUFMANN, Adrian SCHWANINGER

*Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW),  
Hochschule für Angewandte Psychologie, Institut Mensch in komplexen Systemen,  
Riggenbachstrasse 16, CH-4600 Olten*

**Kurzfassung:** Flughäfen setzen zunehmend auf 3D-Computertomographie (3D-CT) für die Kontrolle von Handgepäck – statt auf die konventionelle 2D-Röntgentechnologie. Um das Sicherheitspersonal bestmöglich auf diesen Technologiewechsel vorzubereiten, werden adäquate Schulungsmethoden benötigt. Virtuelle Realität (VR) hat das Potenzial, ein effektives und effizientes Lernmedium zu sein: Mit VR können Lernende virtuelle Szenarien so erleben und sich in sie hineinversetzen, als wären sie real. Während verschiedene Aspekte von Immersion in VR bereits weitgehend erforscht wurden, ist bis heute wenig über den erfolgreichen Einsatz der immersiven Technologie für einen Ausbildungszweck in einem praktischen Umfeld, wie der Flughafensicherheit, bekannt.

In der vorliegenden Studie wurde untersucht, wie sich unterschiedliche Display-Technologien (2D vs. VR) und die Segmentierung von Lerninhalten (System-paced vs. Lerner-paced) auf den objektiven und subjektiven Wissenszuwachs, die kognitive Belastung sowie auf Aspekte der Motivation und Technologieakzeptanz der Sicherheitsmitarbeitenden auswirken. Dazu verwendeten wir ein 2 x 2 between-subject Design. Teilnehmende der vier Versuchsgruppen (2D mit System-paced, 2D mit Lerner-paced, VR mit System-paced und VR mit Lerner-paced) nahmen an einer eigens erstellten 11-minütigen Multimedia-Schulung teil, in welcher Wissen über die 3D-CT-Technologie und ihre Anwendung in der Flughafensicherheit vermittelt wurde. Die VR-Gruppen nutzten eine Oculus(/Meta) Quest als VR-Brille; die 2D-Gruppe betrachtete die Video-Sequenzen auf einem 2D-Display. Die Teilnehmenden der Lerner-paced Gruppen wurden jeweils nach kurzen Informationsabschnitten zum Drücken einer virtuellen Taste aufgefordert, um den nächsten Abschnitt der Schulung zu starten; Teilnehmenden der System-paced Gruppen wurden die Lerninhalte kontinuierlich präsentiert. Um die Wirksamkeit des Lernmaterials zu bewerten, wurde zudem eine Kontrollgruppe einbezogen; die Teilnehmenden in dieser Gruppe erhielten im Rahmen der Studie keine Schulung. Die Daten wurden an einem internationalen Flughafen mit Sicherheitsmitarbeitenden ohne 3D-CT-Erfahrung erhoben ( $n=162$ ).

Die Resultate der Varianzanalysen (ANOVAs) zeigen einen signifikanten Haupteffekt bei der Segmentierung: Die System-paced Präsentation der Lerninhalte unterstützt den objektiven Wissenszuwachs, im Vergleich zu Lerner-paced. Zudem zeigen die Resultate einen Haupteffekt bei der Display-Technologie: 2D-Displays begünstigen die lernbezogene kognitive Belastung, im Vergleich zu VR. Diese Ergebnisse stehen im Widerspruch

zu den häufig in der Literatur genannten und erwarteten Vorteilen von VR bzw. der Segmentierung. Insgesamt gibt die vorliegende Studie wertvolle Hinweise in die erfolgreiche Aufbereitung und Umsetzung von Lernmaterial für eine technikunterstützte Wissensvermittlung in der Praxis.

**Schlüsselwörter:** Multimedia-Lernen, Segmentierung, Virtual Reality, 2D Display, Flughafensicherheit



Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

## Nachhaltig Arbeiten und Lernen

**Analyse und Gestaltung lernförderlicher  
und nachhaltiger Arbeitssysteme  
und Arbeits- und Lernprozesse**

69. Kongress der  
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

01. – 03. März 2023

---

## GfA-Press

---

**Bericht zum 69. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 01. – 03. März 2023**

**Fakultät Maschinenbau, Institut für Berufswissenschaften der Metalltechnik (IBM) und  
Institut für Fabrikanlagen und Logistik (IFA), Leibniz Universität Hannover**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.  
Sankt Augustin: GfA-Press, 2023  
ISBN 978-3-936804-32-4

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle (s. u.) erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© GfA-Press, Sankt Augustin

**Schriftleitung: Prof. Dr. Rolf Ellegast**

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet:

- den Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen,
- den Kongressband oder Teile daraus in Print- und/oder Nonprint-Medien (Webseiten, Blog, Social Media) zu verbreiten.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

### **Geschäftsstelle der GfA**

Simone John, Tel.: +49 (0)30 1300-13003

Alte Heerstraße 111, D-53757 Sankt Augustin

[info@gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de](mailto:info@gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de) · [www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de](http://www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de)

### **Screen design und Umsetzung**

© 2023 fröse multimedia, Frank Fröse

[office@internetkundenservice.de](mailto:office@internetkundenservice.de) · [www.internetkundenservice.de](http://www.internetkundenservice.de)