

VR-SUSTAIN

Simulationsbasiertes Training zur Unfallvermeidung in der Automobilindustrie



Links: Training durch Simulation von Wartungsaufgaben | Oben: Virtuelle Fabrikumgebung, Fotos: BIBA

Motivation

Im Fertigungs- und Montageprozess von Automobilen können den Mitarbeiter*innen, z. B. durch die falsche Handhabung von Bauteilen oder das Tragen in nichtergonomischen Haltungen, körperliche Schäden entstehen. Darüber hinaus treten durch den unsachgemäßen Umgang mit Fertigungshilfsmitteln, das Tragen von Gegenständen am Körper der Mitarbeiter*innen oder durch Kontakt mit den sensiblen Oberflächen eine Vielzahl von Schäden am Produkt auf. Zudem können sich im Umgang mit elektrischen Anlagen in der Arbeitsumgebung schwere Unfälle ereignen. Schwere Arbeitsunfällen sowie den hohen zusätzlichen Kosten durch Nacharbeit kann durch entsprechende Schulung der Mitarbeiter*innen vorgebeugt werden. Die aktuellen Schulungen zur Kratzer- und Beulenvermeidung sowie zum sachgemäßen Umgang mit elektrischen Anlagen werden in regelmäßigen Abständen durchgeführt. Durch den Einsatz neuartiger Technologien wie Virtual Reality (VR) können die Lerneffekte verbessert werden, da den Mitarbeiter*innen eine immersive Lernerfahrung in einer virtuellen Produktionsumgebung geboten werden kann.

Vorgehen

Im Projekt VR-SUSTAIN wurde eine Trainingsumgebung entwickelt, welche in einer virtuellen Umgebung die Verhinderung schwerer Unfälle und die Vermeidung von Beschädigungen an gefertigten Produkten vermittelt. Als Technologie wurde VR verwendet, um den Teilnehmer*innen eine realitätsnahe, immersive Lerner-

fahrung zu bieten, die in einer eigens dafür eingerichteten sicheren Umgebung stattfindet. Dabei wurden zwei Lernszenarien abgebildet. Zum einen die Verhinderung von körperlichen Fehlbelastungen im Fertigungsprozess in Verbindung mit der Verhinderung von Produktschäden am Automobil in Form von Kratzern und Beulen. Zum anderen die Unfallprävention im Umgang mit elektrischen Anlagen.

Ergebnis

Die Verbesserung der Qualität und Effizienz der im Projekt VR-SUSTAIN entwickelten VR-Trainingsszenarien konnte durch Nutzer*innentests gewährleistet werden. Die entwickelten Lernszenarien, welche insgesamt 90 Minuten Trainingsmaterial enthielten, konnten mit 15 Mitarbeiter*innen eines Fahrzeugherstellers getestet werden. Durch die Einarbeitung des Nutzer*innenfeedbacks konnten Usability und Robustheit signifikant verbessert werden. Darüber hinaus konnten durch das Projekt wichtige Erkenntnisse zur nutzergerechten Gestaltung und Durchführung VR-basierter Trainings in der produzierenden Industrie Europas gewonnen werden. Die Umsetzung erfolgte auf einen kommerziellen VR-Hardware und kann nach Bedarf um weitere Lernszenarien erweitert werden.

Publikation:

Knoke, B.; Quandt, M.; Freitag, M.; Thoben, K.-D. (2021): Virtual Reality Training Applications in Industry – Towards a User-friendly Application Design. In: Schriftenreihe der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Arbeits- und Betriebsorganisation (WGAB) e.V., GITO-Verlag, Berlin, 2021 (Artikel im Review)

LAUFZEIT:

01.2020 - 12.2020

ANSPRECHPARTNER:

Benjamin Knoke, M. Sc.
E-Mail: kno@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 185

Dipl.-Wi.-Ing. Moritz Quandt
E-Mail: qua@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 133

ADRESSE:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH
Hochschulring 20
28359 Bremen



Das BIBA ist ein ingenieurwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität Bremen. Es forscht in den Bereichen Produktion und Logistik und verbindet dabei die prozessorientierte mit der produktorientierten Sicht. Durch die organisatorische und inhaltliche Verknüpfung mit dem universitären Fachbereich Produktionstechnik engagiert sich das BIBA sowohl in der Grundlagenforschung als auch in anwendungsorientierten Verbundprojekten sowie der industriellen Auftragsforschung.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE

GEFÖRDERT DURCH:



PROJEKTPARTNER:

VOLKSWAGEN
ARTINGESSELLSCHAFT



VR-SUSTAIN

Simulation-based training for accident prevention in the automotive industry



Left: Simulated training of maintenance tasks | Above: Virtual factory environment, Photos: BIBA

Motivation

In automobiles' manufacturing and assembly process, employees can suffer physical damage, e.g., due to incorrect handling of components or carrying them in ergonomic postures. In addition, improper handling of production aids, carrying objects on the employees' bodies, or contact with sensitive surfaces can cause various damages to the product. In addition, serious accidents can occur when handling electrical equipment in the work environment. Serious accidents at work and high additional costs due to re-work can be prevented by appropriate training of the employees. The current training courses on scratch and dent prevention and the proper handling of electrical equipment are held regularly. New technologies such as virtual reality (VR) can improve learning effects by offering employees an immersive learning experience in a virtual production environment.

Approach

In the VR-SUSTAIN project, a training environment was developed that uses a virtual environment to teach serious accident prevention and avoid damaging manufactured products. VR was used as the technology to provide participants with a realistic, immersive learning experience in a dedicated safe environment. Two learning scenarios were mapped. The first was the prevention of in-

correct physical strain in the manufacturing process in conjunction with the prevention of product damage to the automobile in the form of scratches and dents. On the other hand, accident prevention in the handling of electrical equipment.

Results

User tests could guarantee the improvement of the quality and efficiency of the VR training scenarios developed in the VR-SUSTAIN project. The developed learning scenarios, which contained 90 minutes of training material, were tested with 15 vehicle manufacturer employees. By incorporating user feedback, usability and robustness were significantly improved. In addition, the project provided important insights into the user-friendly design and implementation of VR-based training in the European manufacturing industry. The implementation was carried out on commercial VR hardware and can be extended to include further learning scenarios as required.

Publication:

Knoke, B.; Quandt, M.; Freitag, M.; Thoben, K.-D. (2021): Virtual Reality Training Applications in Industry – Towards a User-friendly Application Design. In: Schriftenreihe der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Arbeits- und Betriebsorganisation (WGAB) e.V., GITO-Verlag, Berlin, 2021 (Article in review)

DURATION:

01.2020 - 12.2020

CONTACT:

Benjamin Knoke, M. Sc.
E-mail: kno@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 185

Dipl.-Wi.-Ing. Moritz Quandt
E-mail: qua@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 133

POSTAL ADDRESS:

BIBA – Bremer Institut für Produktion
und Logistik GmbH
Hochschulring 20
28359 Bremen



BIBA is an engineering research institute located at the University of Bremen. It is committed to basic research as well as to application-oriented development projects and engages itself in practice-oriented implementations, whereby it relies on cross-national, institutional and interdisciplinary cooperation and transfer. BIBA always considers the entire value-added chain: from the idea, concept and production, through to the use and the end recycling of a product.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE

FUNDED BY:



PROJECT PARTNERS:

