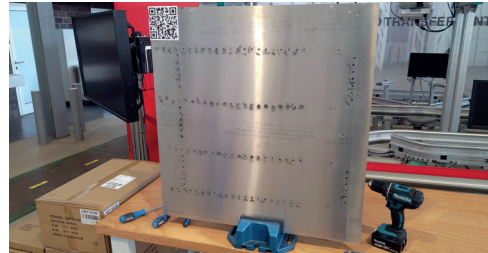
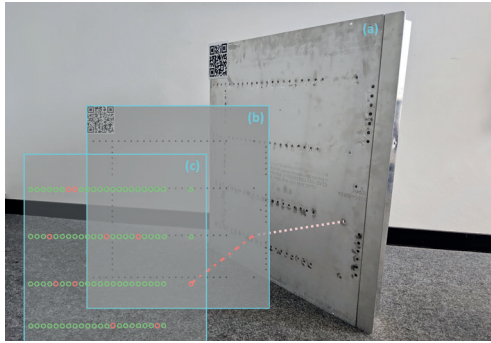


QualifyAR

Entwicklung eines AR-Frameworks mit erweiterter Sensorik zur Unterstützung der Berufsaus- und der Berufswweiterbildung in der Luftfahrtindustrie



Links: Oberschalensegment in (a) der realen Welt, (b) als digitale Repräsentation mit 3D-zu-2D-Transformation und (c) mit Qualitätsprüfung, Quelle: Rieke Leder, BIBA GmbH | Oben: Auszubildendenarbeit eines Oberschalensegments, Quelle: Nicolas Jathe, BIBA GmbH

Motivation

Die Berufe in der Luftfahrtindustrie werden zunehmend komplexer, weil eine hohe Qualität gewährleistet werden muss. Dadurch werden Auszubildende früh an die Qualitätsanforderungen herangeführt und neue Wege zur Wissensvermittlung sind notwendig. Um das Gelernte korrekt anzuwenden, ist eine präzise und zeitnahe Bewertung der Arbeitsergebnisse erforderlich. Selbst bei kleinen Lerngruppen ist dies zeitlich nicht immer umsetzbar, weil immer nur ein*e Auszubildende*r direkt betreut werden kann. Hier bietet sich der Einsatz von Augmented Reality (AR) Technologien an, um eine digitale Betreuungsunterstützung in Ergänzung zu den Betreuer*innen zu leisten.

Vorgehen

Bei der Entwicklung der Lernumgebung wurde eine bildbasierte Qualitätsprüfung integriert, um den Lehrprozess durch direktes Ergebnis-Feedback mittels AR zu unterstützen. Hierzu wurde auf Deep Machine Learning Algorithmen zurückgegriffen, die eine Objekterkennung im 2D-RGB Bild mittels einfacher Tag-Markierungen durchführt. Zusätzlich wurde eine 3D-zu-2D-Transformation auf der HoloLens 2 umgesetzt, die spatielle Raumdaten nutzt, um vordefinierte Punkte im 3D-Raum auf ein

2D-Bild zu projizieren. Dadurch können vorab definierte, raumspezifische Qualitätsparameter überprüft und zusammen mit weiteren IoT-Werkzeugdaten als Live-Feedback genutzt werden.

Ergebnis

Es wurden Algorithmen für die Qualitätsprüfung entwickelt, die einfach und flexibel in einen AR-basierten Prüfprozess eingebunden werden können. Die Ergebnisse aus der Qualitätsprüfung werden verwendet, um den Auszubildenden direktes Feedback zu ihrer Umsetzungen der Montageaufgaben mittels AR in Echtzeit zu geben. Das Prüfergebnis wird außerdem abgespeichert. So können nicht nur die Auszubildenden ihren eigenen Lernerfolg einsehen, sondern auch die Betreuer*innen individuell darauf eingehen. Somit wird eine Plattform geboten, die den Lernerfolg für eine hohe Ausführungsgüte im Flugzeugbau unterstützt und besser auf die Auszubildenden eingegangen werden kann.

Publikation

Leder, R.; Jathe, N.; Gaede, J.; Rohde, A.; Lütjen, M.; Freitag, M.: Towards the Development of a Standard Elements Toolbox for the Digitalization of Work Instructions in Engineering Apprenticeships. In: Liu, A.; Kara, S. (eds.): Procedia CIRP Volume 119. Elsevier B.V, Amsterdam, 2023, pp. 722-727. DOI: 10.1016/j.procir.2023.02.162.

GEFÖRDERT DURCH:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

FÖRDERPROGRAMM:



PROJEKTPARTNER:



LAUFZEIT:

07.2020 - 05.2023

ANSPRECHPARTNER*IN

Rieke Leder, M. Sc.
E-Mail: led@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 056

Nicolas Jathe, M. Sc.
E-Mail: jat@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 048

ADRESSE:

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



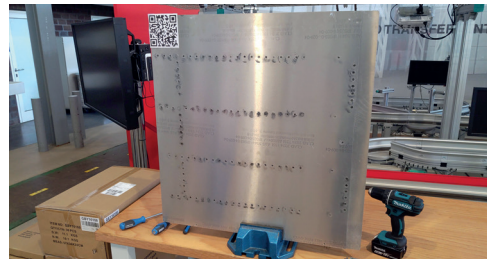
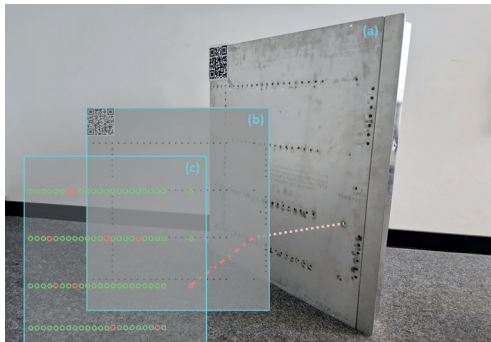
Das BIBA ist ein ingenieurwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität Bremen. Es forscht in den Bereichen Produktion und Logistik und verbindet dabei die prozessorientierte mit der produktorientierten Sicht. Durch die organisatorische und inhaltliche Verknüpfung mit dem universitären Fachbereich 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

QualifyAR

Development of an AR framework with extended sensor technology to support training and education in the aviation industry



Left: Top shell segment in (a) the real world, (b) as a digital representation with 3D-to-2D transformation, and (c) with quality inspection, Source: Rieke Leder, BIBA GmbH | Above: Training work of a top shell segment, Source: Nicolas Jathe, BIBA GmbH

Motivation

Jobs in the aviation industry are becoming increasingly complex because of the need to ensure high quality. As a result, trainees are introduced to quality requirements early, and new ways of imparting knowledge are necessary. A precise and timely assessment of the work results is required to apply what has been learned correctly. Even with small learning groups, this is not always feasible in terms of time because only one trainee can be directly supervised at a time. This is where using augmented reality (AR) technologies is a helpful way to provide digital supervision support to supplement the supervisor.

Approach

During the development of the learning environment, an image-based quality check was integrated to support the teaching process through direct result feedback using AR. For this purpose, Deep Machine Learning algorithms were used to perform object recognition in the 2D RGB image using simple tag markers. In addition, a 3D-to-2D transformation was implemented on HoloLens 2, which uses spatial data to pro-

ject predefined points in 3D space onto a 2D image. This allows predefined, space-specific quality parameters to be checked and used with other IoT tool data as live feedback.

Results

Quality inspection algorithms that can be easily and flexibly integrated into an AR-based inspection process have been developed. The results from the quality check are used to provide direct feedback to the trainees on their implementation of the assembly tasks using AR in real-time. The inspection result is also saved. Thus, not only can the trainees view their learning success, but also the supervisors can respond to it individually. This provides a platform that supports the learning success for a high quality of execution in aircraft construction and can be better addressed to the trainees.

Publication

Leder, R.; Jathe, N.; Gaede, J.; Rohde, A.; Lütjen, M.; Freitag, M.: Towards the Development of a Standard Elements Toolbox for the Digitalization of Work Instructions in Engineering Apprenticeships. In: Liu, A.; Kara, S. (eds.): Procedia CIRP Volume 119. Elsevier B.V, Amsterdam, 2023, pp. 722-

DURATION:

07.2020 - 05.2023

CONTACT:

Rieke Leder, M. Sc.
E-mail: led@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 056

Nicolas Jathe, M. Sc.
E-mail: jat@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 048

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:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

PROGRAM:



PROJECT PARTNER:

