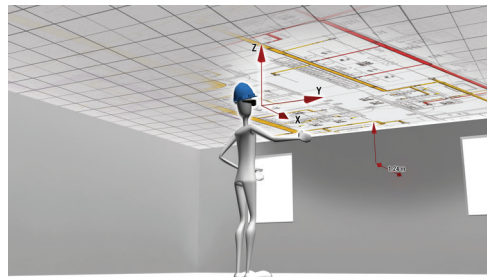


# KlimAR

Augmented Reality-basiertes Assistenzsystem zur Instandhaltung von komplexer Heizungs-, Klima- und Kältetechnik



Links: Bearbeitung der Pläne unmittelbar im Arbeitsprozess | Oben: Einblendung von Plänen zur Arbeitsunterstützung, Quellen: BIBA

## Motivation

Im Zuge der stabilen Entwicklung der deutschen Baukonjunktur verzeichnet die Branche der Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik ein stetiges Beschäftigungswachstum. Neben einem zunehmenden Fachkräftemangel entstehen durch die zunehmende Vernetzung der Arbeitswelt neue Herausforderungen an das technische Fachpersonal. Daraus erwächst der Bedarf, jeglichen an einem Arbeitsprozess beteiligten Mitarbeitern, alle benötigten Informationen zur Durchführung einer Arbeitsaufgabe in Echtzeit bereitzustellen. Hierfür sind insbesondere Technologien wie Augmented Reality (AR) geeignet, welche die Realität mit virtuellen Informationen anreichern. Daher entwickelte das BIBA im Projekt KlimAR, gemeinsam mit der AnyMotion GmbH, ein AR-basiertes Assistenzsystem zur Unterstützung von Servicetechnikern in der Instandhaltung von Heizungs-, Klima-, und Kälteanlagen.

## Vorgehen

Das KlimAR-System wurde im Rahmen des Vorhabens nach den Bedarfen der Systemnutzer entwickelt. Dafür wurden die Anforderungen unmittelbar im Anwendungsfeld erhoben und analysiert sowie die späteren Nutzer in die Entwicklung eingebunden. Durch die Bereitstellung von Prototypen konnten frühzeitig Tests und Evaluierungen in der Praxis durchge-

führt werden. Dies ermöglicht eine fortwährende Anpassung des KlimAR-Systems an die Bedürfnisse der Nutzergruppe unter Einsatz aktueller AR-Technologie. Die nutzergerechte Interaktion zwischen Mensch und System zu entwickeln stellt im Kontext AR eine besondere Herausforderung dar, der durch nutzerzentrierte Evaluationsstudien begegnet wurde.

## Ergebnis

Mit der Entwicklung des KlimAR-Assistenzsystems konnten die Servicetechniker im Arbeitsablauf bei der Instandhaltung von komplexer Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik unterstützt werden. Durch den Einsatz einer Datenbrille konnte eine Aufbereitung und Bereitstellung von technischer Dokumentation im Arbeitsprozess, eine Orientierung und Arbeitsunterstützung mit Hilfe virtueller Zusatzinformationen sowie eine Anpassung der genutzten Dokumente mittels Interaktion mit den eingeblendeten Inhalten realisiert werden. Hierdurch konnten vorrangig bisher auftretende Suchaufwände im Instandhaltungsprozess deutlich reduziert und die anfallenden Dokumentationsaufgaben unterstützt werden.

## Publikation

Quandt, M.; Stern, H.; Grudpan, S.; Beinke, T.; Freitag, M.; Malaka, R.: Evaluation of Human-Computer-Interaction Design in Production and Logistics by Using Experimental Investigations. In: Dynamics in Logistics, Springer, 2020 (In Print)

# KlimAR

## LAUFZEIT:

10.2017 – 12.2019

## ANSPRECHPARTNER:

Dr.-Ing. Thies Beinke  
E-Mail: ben@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 086

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](http://WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE)

GEFÖRDERT DURCH: FÖRDERPROGRAMM: PROJEKTRÄGER: PROJEKTPARTNER: ASSOZIIERTER PARTNER:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

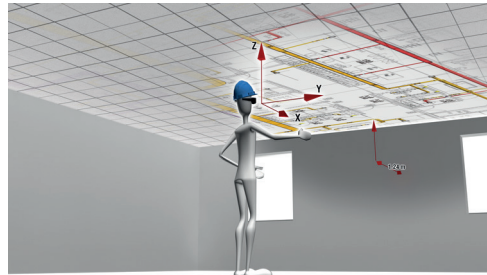
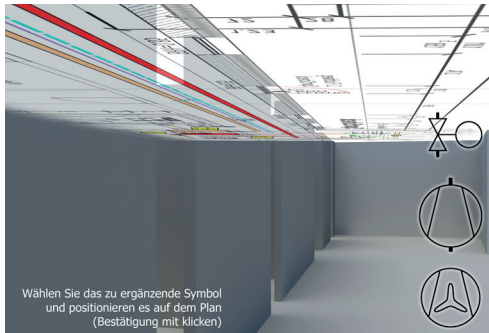


VDI | VDE | IT



# KlimAR

Augmented Reality-based assistance system for the maintenance of complex heating, air conditioning and refrigeration technology



Left: Processing of the surface directly in the working process | Above: Display of plans for work support, Source: BIBA

## Motivation

In the course of the stable development of the German construction industry, the heating, ventilation, and climate control technology sector is recording steady employment growth. In addition to a growing shortage of skilled workers, the increasing networking of the world of work is creating new challenges for skilled technical personnel. As a result, there is a need to provide any employee involved in a work process with all the information needed to perform a work task in real-time. Technologies such as Augmented Reality (AR), which enrich reality with virtual information, are particularly suitable for this purpose. Therefore, BIBA and AnyMotion GmbH developed an AR-based assistance system to support service technicians in the maintenance of heating, air conditioning, and cooling systems.

## Approach

Within the project, we developed the KlimAR system according to the needs of the system users. For this purpose, we collected and analyzed requirements directly in the field of application, and the later users were involved in the development. By providing prototypes, we

conducted user-centered evaluations in practice at an early stage. This enabled a continuous adaptation of the KlimAR system to the needs of the user group using current AR technology. Developing a user-oriented interaction between man and system is a particular challenge in the context of AR, which was met by the user-centered evaluation studies.

## Results

The KlimAR assistance system supports the service technicians in their workflow during the maintenance of complex heating, air conditioning, and cooling systems. The use of data glasses made it possible to prepare and supply technical documentation in the work process, to provide orientation and work support with the help of additional virtual information and to adapt the documents used by interacting with the displayed content. In this way, it was possible to reduce the search effort in the maintenance process significantly and to support the documentation tasks that had previously occurred.

## Publication

Quandt, M.; Stern, H.; Grudpan, S.; Beinke, T.; Freitag, M.; Malaka, R.: Evaluation of Human-Computer-Interaction Design in Production and Logistics by Using Experimental Investigations. In: Dynamics in Logistics, Springer, 2020 (In Print)



## DURATION:

10.2017 – 12.2019

## CONTACT:

Dr.-Ing. Thies Beinke  
E-mail: ben@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 086

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](http://WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE)

FUNDED BY:



PROGRAM:



PROGRAM COORDINATION:



PROJECT PARTNER:



ASSOCIATED PARTNER:

