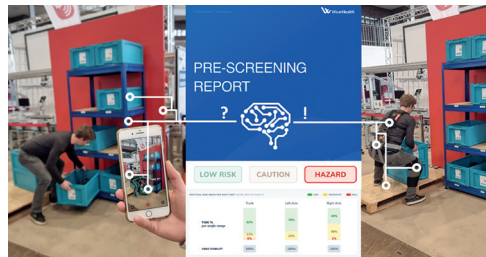
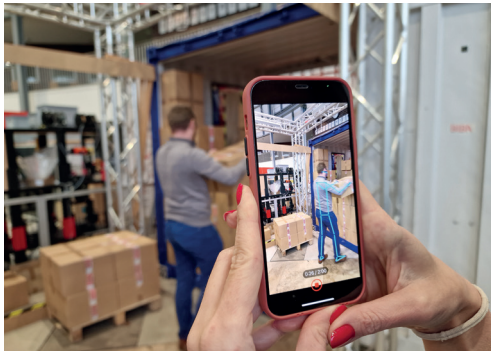


# exoMATCH

Intelligente Exoskelett/Aufgaben-Zuordnung



Links: Videoaufnahme einer zu untersuchenden Tätigkeit | Oben: Ablauf der Prozessaufnahme: 1) Videoaufnahme der Tätigkeit, 2) KI-gestützte Ergonomie-Bewertung der Tätigkeit, 3) Vorschlag eines geeigneten Exoskeletts, Foto-Quellen: BIBA GmbH

## Motivation

Trotz der zunehmenden Automatisierung und Digitalisierung industrieller Prozesse sind manuelle Tätigkeiten für Unternehmen nach wie vor unverzichtbar, da viele Aufgaben aus technischen oder finanziellen Gründen nicht vollständig automatisiert werden können. Ergonomische Verletzungen sind heute eine der häufigsten Kategorien von Verletzungen am Arbeitsplatz. Schätzungen zufolge sind mehr als 30 % der Unfälle, die zu Fehltagen führen, auf ergonomisch bedingte Verletzungen zurückzuführen. Um die körperliche Beanspruchung der Mitarbeitenden zu verringern, können Exoskelette eingesetzt werden, die bei belastenden Bewegungen unterstützen. Die Auswahl des für eine Tätigkeit passenden Exoskeletts erfordert jedoch Fachwissen in Arbeitsplanung und Ergonomie, das besonders in kleinen und mittleren Unternehmen nicht immer vorhanden ist.

## Vorgehen

Die entwickelte Smartphone-Anwendung erkennt in Videoaufnahmen mittels Human Posture Tracking die Bewegungen des Menschen und analysiert ergonomisch ungünstige Tätigkeiten. Zusammen mit Eingaben zu Prozessanforderungen werden diese mit den Eigenschaften verschiedener Exoskelett-Modelle auf Basis eines Exoskelett-Katalogs ab-

geglichen und darauf basierend passende Exoskelette vorgeschlagen. Die Anwendung wurde in Bezug auf Nutzungsfreundlichkeit und ausgegebene Resultate in Laborversuchen evaluiert und mit derzeit genutzten manuellen Ergonomie-Analysemethoden verglichen. Zuerst wurde eine Nutzerfreundlichkeitsstudie durchgeführt, um eventuelle Schwachstellen in der Bedienung aufzuzeigen. Nach der Anpassung der Software wurden ausführliche Nutzerstudien in den Anwendungsszenarien Palettierung und Containerentladung durchgeführt, um die Nutzerfreundlichkeit und Resultate der Software Anwendung zu überprüfen.

## Ergebnis

Die entwickelte Smartphone Anwendung hat im Vergleich zu manuell erhobenen Ergonomie Bewertungen ähnliche Ergebnisse geliefert, wodurch gleiche Ergebnisse für die Auswahl von Exoskeletten erfolgen. Die Anwendung konnte zusätzlich zu der ersten Version in iOS auch als Android Version zur Verfügung gestellt werden. Durch die initiale Usability-Bewertung und entsprechende Anpassung der App, konnte durch abschließende Nutzerstudien eine hohe Nutzerfreundlichkeit mit einem „System Usability Score“ von 85,5 (excellent) nachgewiesen werden.

## exoMATCH

### LAUFZEIT:

10.2022 – 03.2023

### ANSPRECHPARTNER:

Lennart Rolfs, M. Sc.  
E-Mail: rof@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 184

Birte Pupkes, M. Sc.  
E-Mail: pup@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 055

### 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:



Funded by the Horizon 2020 Framework Programme of the European Union

PROJEKTTRÄGER:



FÖRDERPROGRAMM:

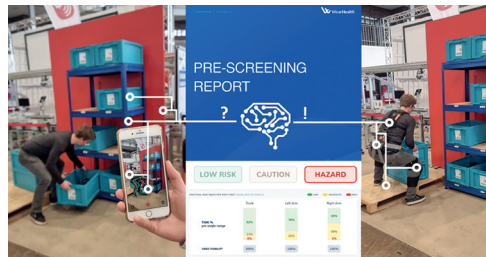
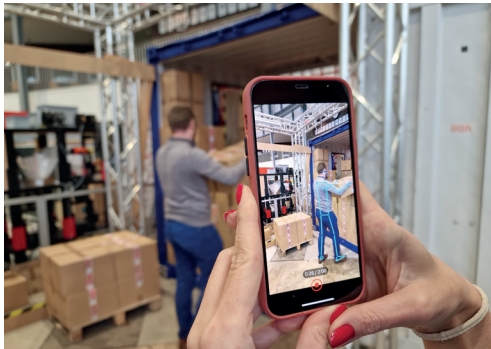


PROJEKTPARTNER:



# exoMATCH

Intelligent Exoskeleton/Task Matchmaking



Left: Video recording of one activity to be examined, | Above: Overview of the Selection Guide Application, Sources: BIBA GmbH

## Motivation

Despite the increasing automation and digitalisation of industrial processes, manual activities are still essential for companies, as many tasks cannot be fully automated for technical or financial reasons. Ergonomic injuries are one of the most common categories of workplace injury today. It is estimated that more than 30% of accidents resulting in absent days are due to ergonomic injuries. Exoskeletons can be used to assist with weight-bearing movements to reduce the physical strain on workers. However, selecting the right exoskeleton for a job requires expertise in work planning and ergonomics, which is not always available, especially in small and medium-sized enterprises.

## Approach

The developed smartphone application recognises human movements in video recordings by means of human posture tracking and analyses ergonomically unfavourable activities. Together with input on process requirements, these are compared with the properties of dif-

ferent exoskeleton models based on an exoskeleton catalogue and suitable exoskeletons are suggested on this basis. The application was evaluated in terms of usability and performance in laboratory tests and compared with current manual ergonomic analysis methods. First, a usability study was carried out to identify any weaknesses in the user interface. After customising the software, extensive user studies were conducted in the application scenarios of palletising and container unloading to verify the usability and results of the software application.

## Results

The developed smartphone application provided similar results to manually collected ergonomics ratings, leading to equivalent results for exoskeleton selection. The application could be made available as an Android version in addition to the initial iOS version. Through the initial usability assessment and adaptation of the application, high usability was demonstrated with a System Usability Score of 85.5 (excellent) through final user studies.

## exoMATCH

### DURATION:

10.2022 – 03.2023

### CONTACT:

Lennart Rolfs, M. Sc.  
E-mail: rof@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 184

Birte Pupkes, M. Sc.  
E-mail: pup@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 055

### 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:



Funded by the Horizon 2020  
Framework Programme of the  
European Union

### PROGRAM COORDINATION:



### PROGRAM:



### PROJECT PARTNER:

