



# Trends in der Arbeitssicherheit

... mit Fokus IMS (QUS) und internes Audit

E. J. Bauer

## Grundgedanke:

- Schutz des Menschen durch neue Technologien
- Verbesserte Qualität durch Unterstützung des Menschen
- Gesteigerte Effizienz durch ...
  - ... Optimierung der Schnittstellen/Nahtstellen
  - ... verringerter Ressourcenverbrauch
  - ... verbesserte Energienutzung
- Trifft alle Bereiche eines IMS (QUS)
- Wir „Systemmanager\*innen“ und „Auditor\*innen“ sind geerdete Vordenker\*innen



- **CoBot** = collaborative robot
- **Exoskelette** oder Ergoskelette oder Außenskelette
- **Head Mounted Displays**
- **Smart Devices**

## **CoBot = collaborative robot**

- Als Kollaborativer Roboter oder kurz Cobot wird ein Industrieroboter bezeichnet, der mit Menschen gemeinsam arbeitet und im Produktionsprozess nicht durch Schutzeinrichtungen von diesen getrennt ist.

# Operative Umsetzung

CoBot = collaborative robot



## Ethische & soziologische Aspekte der **Mensch-Roboter-Interaktion**

- Für die Persönlichkeitsentwicklung des Menschen bei der Arbeit hat die Qualität sozialer Beziehungen entscheidende Bedeutung.

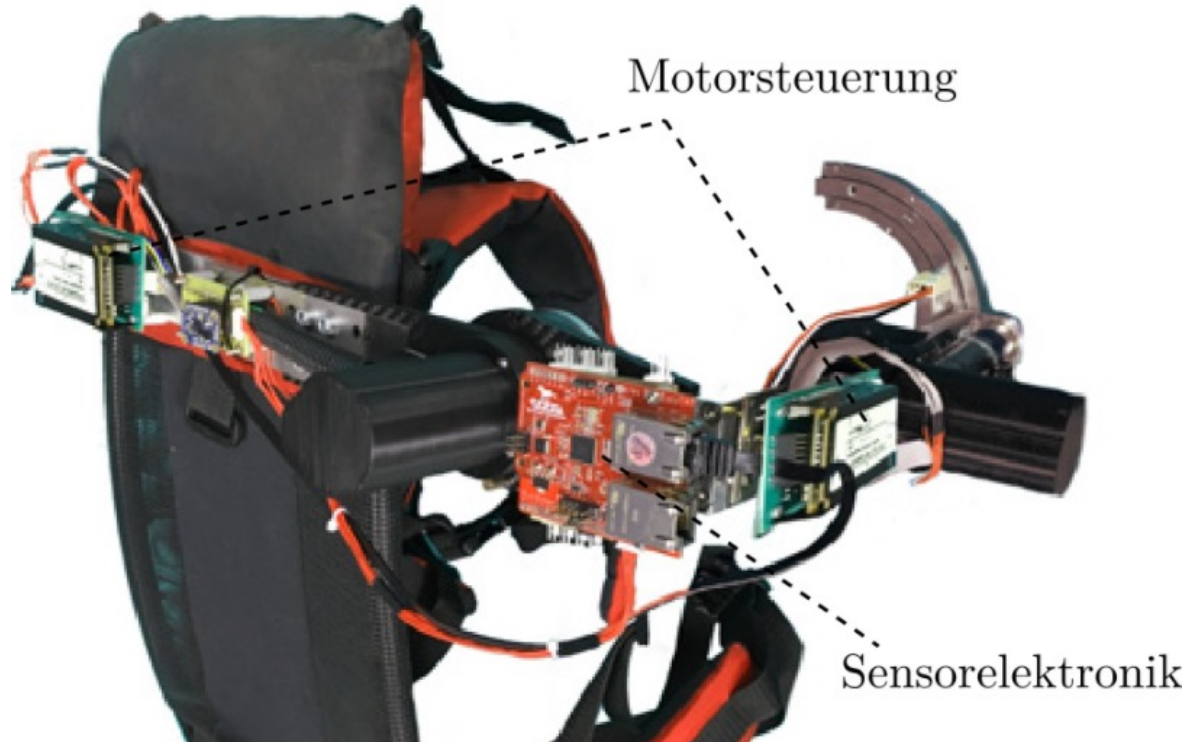
## **Autonomie und Transparenz:**

- Mit steigender Roboter-Autonomie sollte die Transparenz bzgl. seiner Funktionsweise und Entscheidungsgrundlagen ein wesentliches Gestaltungsmerkmal darstellen
- Die Aufgabenaufteilung zwischen Mensch und Roboter sollte für die jeweiligen Fähigkeiten & Kompetenzen der Beschäftigten angemessen sein.
- Einflussspielräume für den Menschen über die technische Steuerung von Arbeitsprozessen erlaubt es, den menschlichen Überblick über Prozesse einzubeziehen.



## **Exoskelette** oder Ergoskelette oder Außenskelette

- Exo- oder Außenskelette sind Mensch-Maschine-Systeme, die menschliche Intelligenz mit maschineller Kraft kombinieren, indem sie die Bewegungen des Trägers unterstützen oder verstärken.
- **Mit Exoskeletten das Risiko von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten verringern.**
- Exoskelette sollen künftig dann zum Einsatz kommen, wenn menschliche Arbeit nicht sinnvoll durch Automatisierung oder Robotiksysteme ersetzt werden kann.



Quelle: DeGruyter

## Exoskeletons



© paexo.com / Ottobock Bionic Exoskeletons

# Exoskelette – passiv



Paexo Shoulder



Paexo Thumb



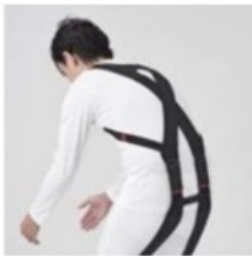
Paexo Wrist



Paexo Soft Back



Paexo Neck



Rakunie Back Support



Chairless Chair



Edero von Armon Products



Paexo Back

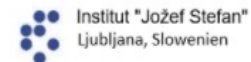
Die Einsatzmöglichkeiten sind vielfältig:

- Exoskelette können bei Überkopfarbeiten das Gewicht der Arme ableiten oder sie beim Heben von schweren Gegenständen unterstützen.

# Anwendung von Exoskeletten

## EU-Projekte „AnDy“: Nachweis der Wirksamkeit

Durchgeführt von:

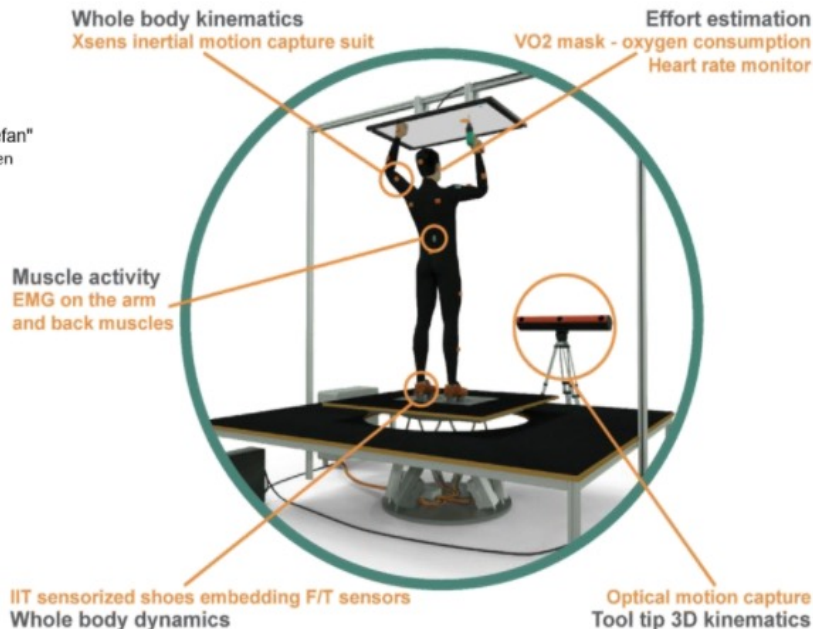


Teilnehmer:

- 12 männl. Studenten
- Alter: 23.2 (+/-1.3),
- Gewicht 72.6 kg (+/-5.4),
- Größe 179.3 cm (+/-5.9).



AnDy – Advancing Anticipatory Behaviors in Dynamic Human-Robot Collaboration



**-55%**

körperliche  
Belastung

**-21%**

Herzfrequenz

**-21%**

subjektive  
Belastung

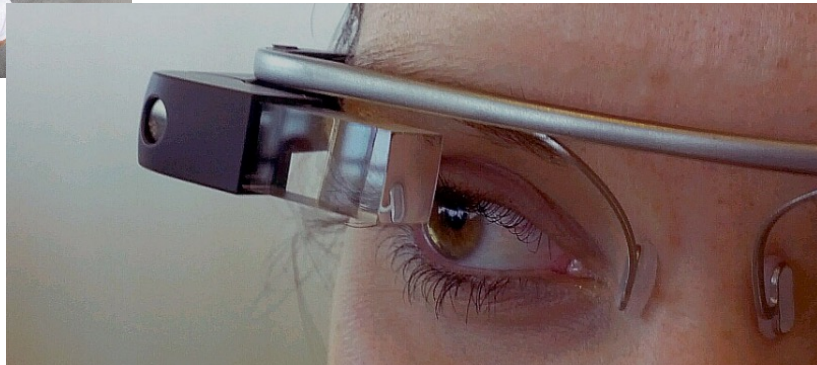
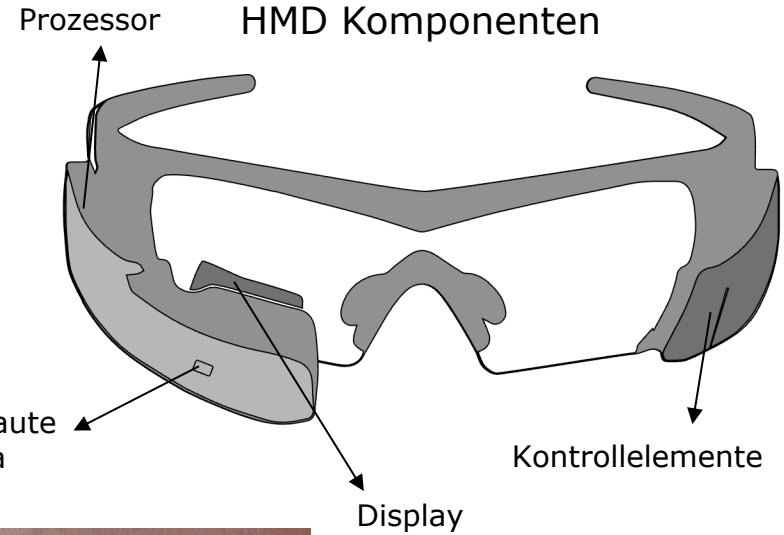
# Head Mounted Displays

- **H**ead-**M**ounted **D**isplays (**HMDs**) wurden entwickelt um Menschen diese genannten Aufgaben zu ermöglichen und die Hände dabei frei zu haben.
- Es handelt sich dabei um kleine Anzeigegeräte, die ähnlich einer Brille oder mithilfe eines Kopfträgers unmittelbar vor dem Auge getragen werden und Informationen bereitstellen.
- Sie können als Assistenztechnologie den Menschen bei seinen vielschichtiger werdenden Aufgaben sinnvoll unterstützen.

## Head Mounted Displays



© Freepik.com / senivpetro



© Flickr.com / Antonio Zugaldia



# Head Mounted Displays

- Mit dem Einsatz solcher „Visualisierungsinstrumente zur Entscheidungsunterstützung der Beschäftigten“ ergeben sich für die Beschäftigten Chancen und Risiken, gerade auch im Hinblick auf Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit.

# Head Mounted Displays

- **HMD-Einsatz ist nur unter bestimmten Voraussetzungen empfehlenswert.**
- HMDs sollten nur eingesetzt werden, wenn das die Aufgabe tatsächlich erfordert, wie z. B.:
  - ... wenn andere Formen der Informationsdarstellung nicht möglich sind,
  - ... wenn die\*der Beschäftigte bei der Tätigkeit mobil sein muss, und
  - ... wenn die freie Verfügbarkeit beider Hände bei gleichzeitiger Informationsaufnahme erforderlich ist.

# Head Mounted Displays

## **Technologie muss zur Aufgabe passen.**

- Vor dem Einsatz von HMDs sollte immer eine Analyse der Arbeitsaufgabe stehen.
- Nur wenn eine hohe Passung zwischen Aufgabe und Technologie besteht, kann die Unterstützung der Beschäftigten durch HMDs als Arbeitshilfe vorteilhaft sein.
- Arbeitsintervall muss individuell angepasst werden (Einsatzdauer, Pausen, usw.).

- Einsatz von Smart Devices im Produktionsumfeld unter Berücksichtigung der Gebrauchstauglichkeit mobiler Benutzungsschnittstellen.
- Dies umfasst insbesondere die Berücksichtigung der „Gebrauchstauglichkeit einschließlich der ergonomischen, alters- und altersgerechten Gestaltung“ – auch für den Einsatz von Smart Devices als Arbeitsmittel.

# Was beschäftigt uns als Auditor\*innen?

- Wie werden die Leistungsschritte nachvollziehbar dokumentiert?
- Wie wird die Qualität der Leistung gesichert?
- Was ist, wenn ein System ausfällt?
- Wie wird die Kompetenz sichergestellt?
- Programmierer\*innen?
- Anwender\*innen?
- Prozessverantwortliche
- ...
- KVP, bei selbstlernenden – selbstverbessernden Systemen (KI)?
- Wie ...

# CoBot, Exoskelette, usw. weiterführende Informationen

- <https://www.youtube.com/watch?v=htD1w-h0iwU>
- [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/002-046l\\_S2k\\_Exoskelette\\_2020-07.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/002-046l_S2k_Exoskelette_2020-07.pdf)
- <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3579>
- <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3909>
- <https://www.dguv.de/ifa/praxishilfen/praxishilfen-ergonomie/exoskelette/index.jsp>
- [https://www.fraunhofer.at/content/dam/austria/documents/Exoskelette/Fraunhofer-Austria-Exoskelette\\_final.pdf](https://www.fraunhofer.at/content/dam/austria/documents/Exoskelette/Fraunhofer-Austria-Exoskelette_final.pdf)
- [https://www.arbeitswissenschaft.net/fileadmin/Downloads/Angebote\\_und\\_Produkte/Zahlen\\_Daten\\_Fakten/ifaa\\_Zahlen\\_Daten\\_Fakten\\_Exoskelette.pdf](https://www.arbeitswissenschaft.net/fileadmin/Downloads/Angebote_und_Produkte/Zahlen_Daten_Fakten/ifaa_Zahlen_Daten_Fakten_Exoskelette.pdf)
- [https://kompendium.bghw.de/bghw/xhtml/document.jsf?alias=bghw\\_tf\\_b12tphbel\\_1](https://kompendium.bghw.de/bghw/xhtml/document.jsf?alias=bghw_tf_b12tphbel_1)
- <https://osha.europa.eu/de/publications/impact-using-exoskeletons-occupational-safety-and-health>
- [https://www.bghm.de/fileadmin/user\\_upload/Arbeitsschuetzer/Fachinformationen/Fachinformationen/FI\\_0066\\_Exoskelett.pdf](https://www.bghm.de/fileadmin/user_upload/Arbeitsschuetzer/Fachinformationen/Fachinformationen/FI_0066_Exoskelett.pdf)
- [https://www.medizin.uni-tuebingen.de/files/view/rmxoD5O2jl5a5YlQVnyNq1GP/Veranst\\_Exo\\_im\\_Betrieb\\_Erfahr\\_Exosk\\_Audi\\_Weiler\\_Handout\\_20190509.pdf](https://www.medizin.uni-tuebingen.de/files/view/rmxoD5O2jl5a5YlQVnyNq1GP/Veranst_Exo_im_Betrieb_Erfahr_Exosk_Audi_Weiler_Handout_20190509.pdf)