



**ZUSAMMENFASSUNG:
PROJEKT-ERGEBNISSE
„HANDWERKSGESELLE 4.0“**



**INQA-Projekt „Handwerksgeselle 4.0“
(Laufzeit: 01.11.2018 bis 30.06.2022)**

02.08.2022

Dokumentennummer: EXP.00.00098.18

Mithilfe des Forschungsvorhabens „Handwerksgeselle 4.0“ sollten innovative sowie passgenaue Unterstützungs- und Assistenzsysteme speziell für die Beschäftigten in den Sanitär-, Heizungs- und Klima-Handwerksbetrieben exemplarisch am Beispiel der Badsanierung evaluiert werden. Hierfür wurden Experimentierräume geschaffen.

In Bezug auf die **kognitive Assistenz** auf der Baustelle halten mehr als 53 Prozent der befragten SHK-Unternehmer den Einsatz von Datenbrillen in den nächsten fünf Jahren für erforderlich. Der bedarfsgerechte Zugriff auf fehlende Informationen über einen zentralen Datenpool und das situative Hinzuziehen eines Experten wurden als hohes Potenzial zur Abfederung des stetig steigenden Fachkräftebedarfes und der Prozessbeschleunigung eingestuft. Ein kognitives Assistenzsystem ermöglicht die schnellere Integration von neuen Arbeitskräften (Quereinsteiger und ausländische Fachkräfte) und verbessert die Attraktivität des SHK-Berufsbildes.

Die Aufbereitung der Inhalte für die Abbildung auf kleinen mobilen Geräten und Datenbrillen ist eine Herausforderung für die Hersteller von SHK-Produkten. Hierzu muss noch Grundlagenarbeit geleistet werden.

Es gibt am Markt geeignete Datenbrillenarten, die im SHK-Berufsumfeld einsatztauglich und sofort nutzbar sind. Der direkte Mehrwert hängt stark vom Einsatzzweck ab. Je komplexer das Produkt und die Qualitätserfordernisse der Arbeit, desto größer ist der Nutzen des kognitiven Assistenzsystems. Dies gilt auch für die Prozesse bei der Badsanierung. Der Nutzen im Produktbereich „Heizung“ und „Klima“ ist jedoch deutlich höher als im Sanitärbereich.

Die **physische Unterstützung** von ArbeitnehmerInnen im SHK-Handwerk wurde an insgesamt 11 Exoskeletten (5 Exoskelette zur Schulterunterstützung, 5 zur Unterstützung des unteren Rückens sowie ein Exoskelett zur Handunterstützung) sowohl im Feld als auch in simulierten Arbeitssituationen getestet.

Bislang konzentrieren sich die marktverfügbaren Exoskelette auf die beiden Körperbereiche Schulter und Rücken. Die Ergebnisse zeigen, dass die ArbeitnehmerInnen eine deutliche muskuläre Entlastung über den Einsatz von Exoskeletten in weiten Bereichen ihrer Arbeitseinsätze erfahren. Hierbei zeigen keine der einzelnen Exo-Modelle übergreifende Vorteile hinsichtlich der Nutzerakzeptanz oder der Unterstützungsleistung. Die weichen Exoskelette zeigen generell Vorteile in Bezug auf das Systemgewicht. Die rigideren Modelle weisen demgegenüber regelhaft eine höhere Unterstützungsleistung auf. Individuelle Vorlieben der ArbeitnehmerInnen bestimmen die jeweilige Akzeptanz im Arbeitseinsatz. Betriebe sind angehalten, verschiedene Modelle für ihre Bedürfnisse in ihren eigenen Arbeitskontexten zu testen. Hierzu wird das notwendige Hintergrundwissen über Exoskelette, welches beispielsweise im Rahmen des Projektes in Form von Webinaren zur Verfügung gestellt wurde, benötigt.

Die umfassenden Projektergebnisse sind unter www.hwg40.de abrufbar.

Short summary: Project results „Handwerksgeselle 4.0“

EXP.00.00098.18

The “Handwerksgeselle 4.0” research project was designed to implement and evaluate innovative, precisely fitted digital support and assistance systems for workers in plumbing, heating, cooling and ventilation. This project was exemplary in its evaluation on bathroom renovations for which experimental spaces were created.

With respect to **cognitive assistance** on a construction site, more than 53 percent of surveyed contractors expect data-glasses to be required within the next five years. Demand-driven access to more information via a central data pool and the situational involvement of an expert were rated as having high potential for cushioning the steadily increasing demand for professionals as well as accelerating processes. A cognitive assistance system also enables the faster integration of untrained workers (lateral entrants and foreign specialists) and improves the attractiveness of the plumbing, heating, cooling und ventilation profession among young career starters.

The preparation of content, especially for small mobile devices and data-glasses, remains a challenge for manufacturers of plumbing, heating, cooling und ventilation products. This field of work still requires fundamental research. Currently there are data-glasses available on the market, available for immediate use. The directly added value depends heavily on the intended use. The more complex the product and quality requirements of a task at hand, the greater the benefit of the cognitive assistance system. While this is applicable to sanitary renovation processes, the effective benefit in the field of "heating" and "air conditioning" is significantly greater.

The **physical support** of workers in the field of plumbing, heating, cooling and ventilation by means of exoskeletons was evaluated on a total of 11 exoskeletons (5 shoulder supporting exoskeletons, 5 for lower back support and one for hand support). For this purpose, an experimental space was set up with workers both in the field and in simulated work situations.

So far, available exoskeletons focus on supporting only two body areas, those of the shoulders and back. The results of this studies show that the employees experience a clear muscular relief using exoskeletons in wide areas of their work activities. Despite a wide variety of technical solutions, none of the individual exoskeleton models show any overarching advantages in terms of user acceptance or support performance. Soft exoskeletons generally show advantages in terms of system weight while more rigid models generally have a higher support performance. Individual user preferences determine the respective acceptance during work. Companies are encouraged to test various models to best match their needs. This requires background knowledge on exoskeletons, such as the provided webinars within the framework of the project.

The comprehensive project results are available at www.hwg40.de.