

## iExo – Teil von EVO-MTI

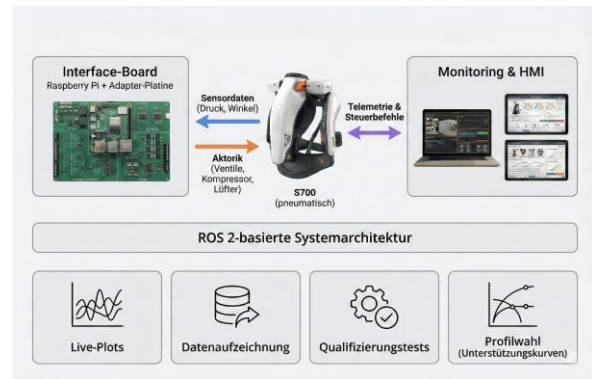
### Qualifizierung und Live-Monitoring eines Exoskeletts

#### HINTERGRUND

Überkopfarbeit ist in vielen Branchen verbreitet und kann die körperliche Belastung im Schulter-Nacken-Bereich deutlich erhöhen. Schulterexoskelette können entlasten, viele kommerzielle Systeme arbeiten jedoch als „Black Box“: interne Sensorsignale, Systemzustände und Unterstützungsparameter sind nicht zugänglich und die Unterstützung ist oft auf wenige vordefinierte Modi beschränkt. Dadurch wird es schwierig, das Systemverhalten während einer Tätigkeit nachvollziehbar zu dokumentieren, Messungen zwischen Sitzungen zu reproduzieren oder die Unterstützung an Kontextfaktoren wie Werkzeuggewicht oder Arbeitsphase anzupassen. Im Forschungsprojekt EVO-MTI adressiert iExo diese Lücke, indem ein aktives Exoskelett transparent, messbar und adaptierbar an Arbeitsszenarien gemacht wird.

#### ARBEITSSCHWERPUNKTE

iExo rüstet ein kommerzielles pneumatisches Schulterexoskelett (exoIQ S700) mit einer Raspberry-Pi-basierten Schnittstelle und Adapterplatine nach. Interne Signale – pneumatische Drücke und Arm-Hebewinkel – werden erfasst, zeitgestempelt und über eine ROS-2-basierte Systemarchitektur an einen Linux-Host übertragen. Die gemeinsame SysArch ermöglicht eine konsistente Integration von Monitoring, Logging und weiteren Datendiensten. Über eine leichtgewichtige HMI (Laptop oder Tablet) lassen sich Unterstützung und Betriebsmodus gezielt konfigurieren und skalieren; Status-Feedback macht die Wirkung transparent. Schwerpunkt ist die Qualifizierung: stabile Signalpfade, Kalibrierung und Plausibilitätsprüfungen sowie wiederholbare Testprozeduren unter definierten Sicherheitsgrenzen, ergänzt um die kontrollierte Ansteuerung von Ventilen, Kompressor und Lüfter. Zusätzlich wird der S700 als „universeller“ Demonstrator vorbereitet, bei dem Unterstützungsprofile nicht nur ausgewählt, sondern modifiziert und parametrisiert werden können – bis hin zu einer kontextabhängigen, adaptiven Unterstützung.



#### KERNAUSSAGEN

iExo macht ein kommerzielles aktives Exoskelett experimententauglich: interne Zustände werden live überwacht und als zeit-synchronisierte Daten nachvollziehbar aufgezeichnet. Der Qualifizierungs-Workflow erhöht die Betriebssicherheit und macht Messungen reproduzierbar. Durch die ROS-2-basierte SysArch in EVO-MTI stellt iExo einen konsistenten Datenstrom bereit und ermöglicht, Unterstützung nicht nur über Profile auszuwählen, sondern gezielt zu parametrisieren und perspektivisch adaptiv anzupassen.

#### Projekträger

Dtec.bw – Zentrum für Digitalisierungs- und Technologieforschung der Bundeswehr

#### Förderkennzeichen

EVO-MTI - EU (NextGenerationEU)

#### Laufzeit

01/2026 – 12/2026

#### Projektpartner

Helmut-Schmidt-Universität |  
Universität der Bundeswehr Hamburg

#### Ansprechpartner

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Weidner  
[Robert.Weidner@aas.tu-freiberg.de](mailto:Robert.Weidner@aas.tu-freiberg.de)  
Dr.-Ing. David Scherb  
[David.Scherb@aas.tu-freiberg.de](mailto:David.Scherb@aas.tu-freiberg.de)  
Chen Chen, M. Sc.  
[Chen.Chen@aas.tu-freiberg.de](mailto:Chen.Chen@aas.tu-freiberg.de)