



Alle Fotos © Norbert Lechner

Die „Iron Hand“: Assistenzsystem der Zukunft?

In einer Pilotstudie wurde untersucht, ob das Tragen eines aktiven Exoskeletts mit dem Namen „Iron Hand“ in einem bestimmten Firmen-Use-Case bei manuellen Tätigkeiten zur Entlastung der Ober- und Unterarmmuskulatur führen kann.

 **Norbert Lechner**

Bei der Firma Collini in Hohenems wurde im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung physischer Belastungen bei den Aufspannstationen im Werk ANC der Bedarf an Maßnahmen zur Entlastung der Mitarbeiter:innen erkannt. An diesen Arbeitsplätzen müssen Metallprofile aufgespannt werden. Hierbei kommen Zwingen und Klammern zum Einsatz, deren Handhabung erhöhten Muskelkraftaufwand erfordert und zu einer Beanspruchung des Handgelenks führt. Aus diesem Grund entstand die Idee, die Auswirkung eines Assistenzsystems auf die Beanspruchung der Mitarbeiter:innen zu untersuchen.

Die an der Aufspannstation der Firma Collini eingesetzte „Iron Hand“ ist ein Handschuh, der mit künstlichen Sehnen und Drucksensoren im Bereich der Fingerkuppen ausgestattet ist. Installierte Servomotoren lösen bei haptischem Kontakt mit einem Objekt zusätzliche Kraftunterstützung beim Greifen aus. Aufgrund des motorischen Antriebs gilt er als sogenanntes „aktives Exoskelett“.

Ziel der Studie und Fragestellungen

Ein spezieller Fokus der Studie lag auf der Untersuchung von potenziell niedrigeren muskulären Spannungen. Das

elektrische Aktivitätspotenzial der Muskulatur (im Sinne der Muskelaktivität, über die man auf die Beanspruchung rückschließen kann) wurde mittels Oberflächen-Elektromyographie (EMG) erfasst. EMG ist ein neurophysiologisches Diagnoseverfahren zur Analyse der ausgestrahlten elektrischen Signale von Muskeln. Die Kontraktion der Muskulatur wird mithilfe dieser elektrischen Signale gesteuert. Ziel dieser Studie war es vor allem, die mögliche Entlastung und folgende Auswirkung auf das muskuläre System zu betrachten, und nicht die Bewegungen per se. Die Fragestellungen waren:

- Kommt es durch das Tragen des Assistenzsystems zur allgemeinen Entlastung der Mitarbeiter:innen?
- Kommt es durch das Exoskelett zu einer reduzierten Beanspruchung von den an der Tätigkeit beteiligten Unter- und Oberarmmuskeln (Auswahl siehe Studiendesign)?

Studiendesign

Als Studienart wurde eine Pilotstudie mit 10 Probanden:Probandinnen gewählt. Die Tätigkeiten wurden in zwei Messdurchgängen jeweils mit und ohne Assistenzsystem erfasst. Die Dauer der Aufgaben war durch den Versuchsaufbau festgelegt und lag bei 10 Minuten. Es wurden via EMG physiologische Messungen der muskulären Anspannung bzw. Muskelaktivität vorgenommen und die Aktivitäten von 5 Muskeln bzw. Muskelgruppen (M. deltoideus pars clavicularis, M. biceps brachii, M. extensor digitorum, M. flexor digitorum, M. flexor carpi ulnaris) gemessen. Drahtlose Sensoren für die Oberflächen-Elektromyographie (TEA CAPTIV T-Sens EMG, TEAERGO, Frankreich) und Ag/AgCl-Oberflächen-elektroden (Triode Electrodes T3402M, ThoughtTech, Kanada) wurden zur Aufzeichnung verwendet. Die Elektroden

künftig auch der Vernetzung von Maschinen und den daraus resultierenden Sicherheitsanforderungen Rechnung getragen. Des Weiteren wird der Einsatz von intelligenter Software bzw. KI, die etwa selbständig Entscheidungen trifft, aus der Vergangenheit lernen und auf künftige Entwicklungen schließen kann, berücksichtigt. Die mit KI ausgestatteten Maschinen sollen in Zukunft menschliche Arbeitskräfte optimal ergänzen, mit ihnen zusammenarbeiten, bei Entscheidungen behilflich sein und viele zeitaufwendige Teilaufgaben übernehmen. Eine intelligente Automatisierung soll Freiräume für Innovationen und komplexe Aufgaben schaffen. Der Einsatz von KI stellt Unternehmen aber auch vor große Herausforderungen, wie etwa Cyberangriffe oder Manipulationen. Und er kann auch bedeuten, dass Verwender:innen oftmals keine Informationen über die Entwicklung einer Maschine mit KI haben werden, weil es auch für Hersteller:innen mitunter nicht ganz klar sein wird, wie die Entwicklung eines KI-Systems bei einer Maschine aussehen wird.

Daher soll es neben dem Schutzziel bezüglich KI in der neuen europäischen Verordnung für Maschinenprodukte 2019/1020 auch eine eigene Verordnung (2021/0106) über KI geben.

Komplexe Inhalte

Die europäische Verordnung über Maschinenprodukte enthält auch Regeln und Vorgaben für den freien

Warenverkehr. Folgende Begrifflichkeiten sind von der Rechtsvorschrift erfasst:

- auswechselbare Ausrüstungen,
- Sicherheitsbauteile,
- Lastaufnahmemittel,
- Ketten, Seile, Schlingen und Gurte,
- abnehmbare mechanische Übertragungsvorrichtungen und
- unvollständige Maschinen.

Hochrisiko-Maschinenprodukte werden in einer taxativen Liste (Anhang I) aufgeführt, die von der europäischen Kommission erstellt wurde. Für die gelisteten Maschinenprodukte ist ein besonderes Konformitätsbewertungsverfahren vorgesehen, das seitens der Hersteller:innen durchzuführen ist. Die Liste wurde um folgende Hochrisiko-Maschinenprodukte erweitert:

- Software, die Sicherheitsfunktionen wahrnimmt, einschließlich KI-Systeme und
- Maschinen, in die Sicherheitsfunktionen wahrnehmende KI-Systeme integriert sind.

Die Hersteller:innen bzw. Inverkehrbringer:innen von Maschinenprodukten mit KI-Systemen müssen diese nach einem besonderen Konformitätsbewertungsverfahren bewerten. Im Rahmen dieses Verfahrens ist eine externe Zertifizierung durch eine akkreditierte und notifizierte Prüfstelle erforderlich.

Für Hochrisiko-Maschinenprodukte ist entweder eine Baumusterprüfung oder ein umfassendes Qualitätssicherungssystem als Nachweis der Konformität mit der europäischen Verordnung erforderlich. Eine weitere Neuerung durch die europäische Verordnung über Maschinenprodukte ist, dass sowohl die Betriebsanleitung als auch die Konformitätserklärung vom herstellenden Unternehmen digital und nicht mehr ausschließlich in gedruckter Form (auf Papier) zur Verfügung zu stellen sind. Die Betriebsanleitung muss jedoch auf Anfrage der Verwender:innen bzw. Käufer:innen in Papierform übermittelt werden. Auch die sogenannte „wesentliche Änderung“ wird von der europäischen Maschinenverordnung behandelt. Wenn ein Maschinenprodukt im Nachhinein physisch oder digital auf eine Weise, die vom herstellenden Unternehmen nicht vorgesehen wurde, verändert wird und wenn dies dazu führen kann, dass das Maschinenprodukt die einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen nicht mehr erfüllt, so ist eine solche Veränderung als wesentlich zu betrachten. ●

 DI Stefan Krähan

Fachbereich Maschinenbau, AUVA-Hauptstelle

stefan.kraehan@auva.at

Zusammenfassung | Summary | Résumé

 Die neue europäische Maschinenverordnung 2019/1020, die Anfang 2027 nach einer Übergangsfrist von 42 Monaten in Kraft treten soll, wird insbesondere die neuen Technologien wie Cybersecurity und das Thema künstliche Intelligenz berücksichtigen. ●

 The new EU Machinery Directive 2019/1020, which is due to become effective at the beginning of 2027 after a transition period of 42 months, will focus on new technologies like cybersecurity and artificial intelligence. ●

 La nouvelle ordonnance européenne 2019/1020 sur la sécurité des machines, qui devrait entrer en vigueur début 2027 après une période de transition de quarante-deux mois, prendra tout particulièrement en compte les nouvelles technologies et notamment la cybersécurité et l'intelligence artificielle. ●