

Aus der Arbeit des IFA

Ausgabe 1/2015

617.0-IFA:610.1

Messsystem zur dreidimensionalen Erfassung von Handkräften

Problem

In vielen Bereichen von Forschung und Industrie ist es erforderlich, Handkräfte zu messen: zur Bewertung von mechanischen Körperbelastungen im ergonomischen Bereich, um Maschinen- oder Gerätebedienungen zu erfassen und zu prüfen, oder auch für unterschiedliche technische Designaufgaben. Handkräfte treten beispielsweise beim Schieben, Ziehen, Heben oder Tragen von Lasten auf, konkret beim Schieben von Rollwagen aller Art oder Öffnen/Schließen einer Drehmaschinenschutztür. Ein geeignetes Handkraftmesssystem sollte Kurzzeit- wie auch Langzeitmessungen ermöglichen und für den Einsatz bei Feldmessungen sowie im Labor geeignet sein.

Aktivitäten

Zur dreidimensionalen separaten Erfassung von Handkräften entwickelte das IFA ein Messsystem. Es kann sehr flexibel in Entwicklungs- oder Forschungsbereichen unter Labor- oder Praxisbedingungen, bei der Prüfung von Handkräften in Bedienbereichen oder auch bei der Ermittlung und Einstellung von Handkräften an Mensch-Maschine-Schnittstellen eingesetzt werden. Dabei können die Handkräfte kontinuierlich sowohl bei Kurz- als auch bei Langzeitmessungen – beispielsweise über eine komplette Arbeitsschicht – registriert werden.

Die Erfassung der Handkräfte einer Testperson erfolgt durch zwei separate Messgriffe, siehe Abbildung.



Linker und rechter Handgriff mit Datenlogger

Die inneren Handgriffe sind über 3-axiale Kraftmesssensoren beidseitig am biegesteifen Gehäuse angekoppelt. Aus den Kraffteinzelkomponenten der Sensoren und der Gehäusegeometrie werden die 3-axialen Handkräfte und Kraftangriffspunkte berechnet. In der Abbildung ist das Messsystem im Loggerbetrieb dargestellt. Dabei werden die Messsignale in einem tragbaren Aufzeichnungsgerät zwischengespeichert. Für ortsgebundene Messungen können alternativ die Handkräfte über eine Onlineanbindung der Messgriffe an einen PC erfasst werden.

Die Messsignale können anschließend mit einer speziellen Software dargestellt und weiterverarbeitet werden. Dazu zählen Berechnungen und Visualisierungen der Kraffteinzelkomponenten, der Gesamtkräfte und der Kraftangriffspunkte an den Griffen.

Für die Berechnung und Darstellung der Signale kann das interne Koordinatensystem der Handgriffe, ein Koordinatensystem am betroffenen Objekt oder das Raumkoordinatensystem gewählt werden. Alle gemessenen und berechneten Signale der Kräfte und Angriffspunkte können zur weiteren Verwendung in aktuellen Dateiformaten exportiert werden.

Ergebnisse und Verwendung

Im Arbeitsschutz wird das Handkraftmesssystem vielfältig eingesetzt: präventiv bei der Ermittlung von arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren, retrospektiv bei der Ermittlung von Berufskrankheiten – die beispielsweise durch hohe Lastenhandhabung im Verlaufe der Lebensarbeitszeit verursacht sein können – oder auch ganz allgemein bei ergonomisch-biomechanischen Belastungsanalysen.

Das Handkraftmesssystem ist ein Komplettsystem. Für die Anwendung wird lediglich ein Computer mit aktuellem technischen Ausrüstungsstandard benötigt. Das System umfasst eine technische Grundausstattung zur Anpassung an die Untersuchungsgegenstände. Zum Einsatz sind je nach Art der Verwendung technische Anpassungen vom Betreiber bereitzustellen. Die Handgriffe sind aufgrund der leicht zugänglichen Anschlusstechnik einfach in andere Messapplikationen einfügbar.

Nutzerkreis

Forschungsorganisationen mit ergonomisch-biomechanischen Aufgabenstellungen, Unternehmen oder Organisationen mit Prüf- oder Designaufgaben innerhalb der Mensch-Maschine-Schnittstelle

Weiterführende Informationen

- Das im IFA entwickelte Handkraftmesssystem wird in Lizenz gefertigt und vertrieben von der Firma KISTLER Instrumente AG, Postfach, 8408 Winthertur, Schweiz.

Fachliche Anfragen

IFA, Fachbereich 5: Unfallverhütung – Produktsicherheit

IFA, Zentralbereich: Fachübergreifende Aufgaben