

## Homepage Projektabstracts auf Deutsch & Englisch

<b>Projektnummer APL</b>	S39
<b>Abstracts geschrieben am</b>	05.12.2023
<b>Abstracts geschrieben von</b>	Florestan Wagenblast

### Deutsch

<b>Titel</b>	Integration tätigkeitsspezifischer Belastungswechsel zur Verringerung der physischen Beanspruchung bei Taktarbeit
<b>Akronym</b>	TAKT
<b>Beteiligte</b>	Benjamin Steinhilber, Robert Seibt, Florestan Wagenblast, Julia Gabriel, David Süß, Steffen Jansing, Christoph Rieger, Jochen Deuse
<b>Projektleiter</b>	Benjamin Steinhilber, Jochen Deuse
<b>Laufzeit</b>	von 03.2021 bis 08.2022
<b>Förderung</b>	Dieses Forschungsprojekt wurde durch die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (Förderkennzeichen FF-FP 0458) gefördert.
<b>Ethikvotum (#)</b>	Ethikvotum erhalten (083/2021BO2)

### Abstract

Einleitung: Die Verbreitung taktgebundener Arbeit im produzierenden Gewerbe steht im Gegensatz zu den gesundheitlichen Folgen für die Beschäftigten. So gelten repetitive Tätigkeiten als wesentlicher Risikofaktor für das Auftreten muskuloskelettaler Beschwerden (MSB) und Erkrankungen (MSB). Ziel des Forschungsprojektes ist der mittels „Proof of Concept“ (PoC) Studie zu erbringende Nachweis, dass durch spezifische Belastungswechsel zur Erhöhung der Belastungsvariation der involvierten Muskelgruppen während Taktarbeit ein sinnvolles und probates Mittel für die beanspruchungsreduzierende Gestaltung von Taktarbeit darstellt, ohne die Produktivität zu beeinträchtigen. Darauf aufbauend wird eine Methodik entwickelt, die es betrieblichen Praktikern ermöglicht, tätigkeitsspezifische Belastungswechsel an taktgebundenen Arbeitsplätzen zu integrieren.

Ziel: Dieser PoC Studie zielt darauf ab, das Risiko für MSE und MSB an taktgebundenen Arbeitsplätzen zu mindern und nachhaltig Berufskrankheiten entgegen zu wirken.

Methoden: Zu Beginn erfolgte die Definition der Anforderungen an den Referenzmontageprozess auf Basis einer für die Antragstellung durchgeführten Literaturrecherche, Interviews mit Experten aus der Industrie und Zusammenarbeit des Instituts für Produktionssysteme (IPS) der TU Dortmund und des Instituts für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und Versorgungsforschung (IASV) des Universitätsklinikums Tübingen. Nach der Definition erfolgte die Herleitung des Versuchsaufbaus einschließlich einer initialen Messreihe, um die Datengrundlage für eine Neukonfiguration der Montagereihenfolge zu generieren. Bei der Neukonfiguration wurden aufeinanderfolgende Teiltätigkeiten mit erhöhter muskulärer Beanspruchung im M. trapezius pars descendens mit Teiltätigkeiten geringerer muskulärer Beanspruchung unterbrochen, um der beanspruchten Muskulatur mehr Möglichkeiten zur kurzzeitigen Erholung zu geben. In der

darauffolgenden Datenerhebung (PoC-Studie) wurde dieser neukonfigurierte Prozess mit spezifischen Belastungswechseln mit dem ursprünglichen Referenzmontageprozess verglichen. Dazu wurden insgesamt 38 Probanden in Experimenten mit Within-Subject-Design mit Messwiederholung betrachtet. Der Einfluss spezifischer Belastungswechseln auf die muskuläre Beanspruchung und Beschwerdeentwicklung wurde objektiv mittels Oberflächenelektromyographie (OEMG) sowie subjektiv mittels einer verbalen Bewertung (numerische Rating-Skala) von auftretenden Beschwerden an der oberen Extremität untersucht. Zusätzlich wurden weitere arbeitsökonomische, physiologische und subjektive Kontrollparameter zur Überprüfung der Vergleichbarkeit der neukonfigurierten Montagereihenfolge erhoben. Dies sind u. a. Montagezykluszeiten und Fehlerrate mittels Beobachtung, die Unterarmbeschleunigung mittels Accelerometer, sowie die empfundene Arbeitsbelastung mittels NASA-TLX Fragebogen.

Ergebnisse: Im Rahmen des Projektes konnte auf Grund mangelnder statistisch signifikanter Effekte keine Überlegenheit hinsichtlich einer potentiellen Senkung des MSB- bzw. MSE-Risikos der Neukonfiguration gegenüber dem Referenzmontageprozess gezeigt werden. Weitere Forschungsbedarfe in unterschiedlichen Bereichen konnten identifiziert werden. Hierzu zählen u. a. die Auswahl der Belastungshöhen, Anlernzeiten und -effekte, sowie psychologische Auswirkungen auf die Trapezmuskulatur. Die identifizierten Forschungslücken sind durch weiterführende Studien im Vorfeld einer erneuten Überprüfung der Forschungshypothese zu bearbeiten.

#### **Keywords**

Taktarbeit, Belastungswechsel, Prävention muskuloskelettaler Beschwerden und Erkrankungen, Proof of Concept Studie

#### **Link zu Publikationen**

[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-10071-0\\_6](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-10071-0_6) (Juli 2023)

## English

<b>Title</b>	Integration of activity-specific load changes to reduce physical strain during takt work
<b>Acronym</b>	TAKT
<b>Involved people</b>	Benjamin Steinhilber, Robert Seibt, Florestan Wagenblast, Julia Gabriel, David Süß, Steffen Jansing, Christoph Rieger, Jochen Deuse
<b>Project leader</b>	Benjamin Steinhilber, Jochen Deuse
<b>Operational time</b>	from 03.2021 to 08.2022
<b>Financial support</b>	This research project was founded by the Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (founding number FF-FP 0458)
<b>Ethics vote (#)</b>	Ethics vote received (083/2021BO2)

### Abstract

**Introduction:** The prevalence of repetitive work in the manufacturing industry contrasts with the health consequences for workers. For example, repetitive tasks are considered a major risk factor for the development of work-related musculoskeletal complaints (MSBs) and disorders (MSDs). The aim of this research project is to provide proof of concept (PoC) that the integration of muscle-specific load alternations is a useful and appropriate approach reducing physical strain during cyclic, repetitive work. Based on this PoC, a methodology will be developed to enable occupational practitioners to integrate muscle-specific load alternations at workplaces with cyclic repetitive tasks.

**Objective:** This PoC study aims to reduce the risk of MSBs and MSDs related to repetitive occupational work and to prevent occupational diseases in the long term.

**Methods:** At start, the requirements for the reference assembly process were defined based on a literature research conducted for the proposal, interviews with experts from industry and collaboration of the Institute for Production Systems (IPS) of the TU Dortmund and the Institute for Occupational and Social Medicine and Health Services Research (IASV) of the University Hospital Tübingen. Once defined, the experimental setup was finalized and an initial series of measurements was carried out, primarily to evaluate the muscular strain on the muscles of the upper extremities for a reconfiguration of the assembly process. During the reconfiguration, successive work tasks with increased muscular demands in the upper trapezius muscle were interrupted by work tasks of lower muscular demands in order to give the muscles more opportunities for short-term recovery. In the subsequent data collection (PoC study), this reconfigured process with specific load alternations was compared with the initial reference assembly process. For this purpose, a total of 38 subjects were included in an experiment with within-subject design with two conditions. The influence of muscle-specific load alternations on muscular strain and complaint development was investigated objectively by means of surface electromyography (OEMG) and subjectively by means of physical complaints in the upper extremity using a numerical ratings scale. In addition, various work-economic, physiological, and subjective control parameters were collected to examine the comparability of the reconfigured assembly sequence with the reference process. This included cycle times and failure rates through observation, the acceleration of the forearm through accelerometers, and the perceived work load through the NASA-TLX questionnaire.

**Results:** Within the scope of the research project, the potential superiority of the reconfiguration regarding a lower risk of MSB and MSD compared to the reference assembly process could not be

confirmed due to a lack of statistically significant effects. In the course of the project, further research needs in different areas could be identified including the selection of load levels, learning times and learning effects, and psychological effects on trapezius muscles effects. The identified research needs are to be addressed by further studies in advance of a renewed examination of the research hypothesis.

**Keywords**

Industrial work design, takt work, load changes, prevention of musculoskeletal complaints and disorders, Proof of Concept study

**Link to publications**

[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-10071-0\\_6](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-10071-0_6) (July 2023)