

Die Entstehung eines Gesundheitsprogrammes durch sensorgestützte Analysen physischer Belastungen von Bartendern

Jens LINDE

Ergonomic Affairs
Karmelitergasse 12, 35037 Marburg

Kurzfassung: Die Belastungen am Arbeitsplatz von Bartendern und Barmaids waren bislang nie Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen. Seit Februar 2017 wurden die körperlichen Belastungen und deren Kontextfaktoren von 95 Bartendern untersucht. Auf der Basis der Untersuchungsergebnisse entstanden personenzentrierte Interventionen im Sinne der Prävention arbeitsbedingter, physischer Beschwerden. Im Folgenden werden die Details zu den Analyseverfahren und -ergebnissen der ersten Phase der Untersuchungen (n=37), sowie die individuellen Präventionsmaßnahmen beschrieben und ein Ausblick auf das, im Jahr 2019 entstehende, digital-analoge Programm gewährt.

Schlüsselwörter: Bartender, Belastungen, Arbeitsplatz, Prävention, Gesundheitsförderung, Signature-Move

1. Vorwort

Ein Bartender ist eine Person, die sich um die Bar kümmert und sie pflegt (engl.: to tend – sich kümmern, jemanden/etwas pflegen oder betreuen). Diese Bezeichnung ist den meisten der untersuchten Personen viel lieber als Barkeeper, Barman oder Barmixer genannt zu werden. Da sie meist in Bars arbeiten, die einen sehr hohen Anspruch an die Qualität der Zutaten und Zubereitung der Getränke haben, werden sie auch in Fachkreisen Mixologen genannt. Eine häufig genutzte Bezeichnung für Frauen dieses Berufes ist Barmaid. Zur Vereinfachung wird im Folgenden der Begriff Bartender geschlechterübergreifend verwendet.

2. Einleitung

Während einer Pilotphase mit fünf Teilnehmern wurde ein Programm getestet, dass sowohl einer arbeitswissenschaftlichen Herangehensweise gerecht werden, als auch einen direkten gesundheitsfördernden Mehrwert für die untersuchten Personen mit sich bringen sollte. Auf der Basis von Interviews mit renommierten Bartendern im Frühjahr 2017 wurde, im Auftrag der Campari Deutschland GmbH, der Grundstein dieses Programmes gelegt. Nach einigen Anpassungen konnte dann die erste Versuchsphase mit 37 Personen beginnen, deren Ergebnisse hier vorgestellt werden.



Abbildung 1: Barmaid, mit EMG- und inertialem Sensor, während des Shakes.

3. Material und Methoden

Da der Shake als „Signature-Move“ der Berufsgruppe angesehen werden kann, wurde entschieden, diese Aktivität exemplarisch zur Darstellung der Belastungen von Bartendern am Arbeitsplatz zu nutzen.

Zur Darstellung wurden Tests mit kabellosen oEMG-Systemen und einem kabellosen, inertialen Sensor zur Messung der Beschleunigungswerte während des Shakes durchgeführt.

Tabelle 1: Muskelanlagen oEMG: Messung A mit dem Schwerpunkt obere Extremität und Messung B mit den Schwerpunkten Hals und Kopf

Sensoren	Muskeln A (musculus...)	Funktion/ Untersuchungsgegenstand A	Muskeln B (musculus...)	Funktion/ Untersuchungsgegenstand B
1(re)+2(li)	flexor carpi ulnaris	Beugung Handgelenk, Handgelenk speichenwärts/ Griffkraft	Temporalis, pars anterior	Kieferschluss/ Bisskraft Stress-Anzeiger (Knirschen)
3(re)+4(li)	deltoideus, pars clavicularis	Heben des Oberarmes nach vorne, Heranführen des Oberarmes/ Armkraft	sternocleidomastoideus, caput mediale	Gleichsinnige Seitneigung, gegensinnige Drehung und Rückneigung des Kopfes/ Asymmetrie Kopfposition
5(re)+6(li)	trapezius, pars descendens	Schulterhebung, Gegenhalten bei Armhebung/ Schulterkontrolle	semispinalis capitis	Strecken und Seitbiegen des Halses/ Kopfstabilisation
7(re)+8(li)	multifidii lumbales	Segmentale Stabilisation des unteren Rumpfes/ Rumpf-Stabilisation	multifidii lumbales	Segmentale Stabilisation des unteren Rumpfes/ Rumpf-Stabilisation

Die beiden Anlagevariationen (siehe Tabelle 1) dienten jeweils der Messungen der Muskelaktivität in Ruhe, während eines normalen und maximalen Shakes, sowie der Messung der maximal möglichen, statischen Aktivität (MVC). Die Messung der lumbalen Stabilisatoren fungierte in beiden Messreihen als Validierungsinstrument der EMG.

Der Shaker, ein sogenannter Boston-Shaker, bestehend aus einem Glas und einem Edelstahl-Gefäß, wog im gefüllten Zustand 950 Gramm. Der inertielle Sensor wurde an das Handgelenk der Führhand des Probanden befestigt. Die Anwendung der oEMG-Sensoren erfolgte anhand gültiger Vorgaben (AWMF 2013; Basmajan 1980; Chowdhury et al 2013; Criswell 2013; De Luca 1997; Merletti 1999; Pfeifer & Banzer 2003).

Neben den sensor-basierten Messungen kamen folgende Verfahren zum Einsatz: Ein Leitfragen-Interview, das primär als mentales Warm Up dienen sollte, um die Teilnehmer thematisch zu sensibilisieren. Mit einem Body Chart wurden die Region,

Intensität, Frequenz und Qualität der aktuellen berufsbedingten, körperlichen Beschwerden ermittelt. Ein Online-Fragebogen erfasste die personenbezogenen Daten, Meinungen zu Themen aus dem Bereich Prävention und Gesundheitsschutz und ein vom Autor modifizierter Schmerzerfassungsbogen (Dillmann et al. 1994), offenbarte die Kontextfaktoren körperlicher, arbeitsbedingter Beschwerden. Dieser diente ursprünglich der Erfassung der Beeinträchtigung von Aktivitäten des täglichen Lebens von Patienten mit chronischen Schmerzen (Linde 2008). Ein Fußscanner maß Größen und Formen und Slow Motion-Videos des Shakes wurden für Analysefilme genutzt, um den Probanden ein leicht verständliches Feedback bzgl. ihrer Ergebnisse zu liefern. Eine Testbatterie, die die körperliche Verfassung in den Bereichen Kraftentwicklung obere Extremität, Rumpfstabilität, globale Beweglichkeit, neurale Mobilität und Haltung erfasste, diente, neben Aspekten der Analyse, zusätzlich als Aufwärmprogramm für die Shake-Messungen im Sinne einer Verletzungsprophylaxe.

In die vorliegende Arbeit flossen die Ergebnisse der ersten Phase der Messungen ($n=37$) mit ein. Die Analyse des Vergleiches zwischen den Ergebnissen von EMG und inertialem Sensor wurde an zehn Probanden durchgeführt.

Die Filterung der EMG-Rohdaten wurde unter 20Hz und über 450Hz durchgeführt. Danach wurden die Daten nach gültigen Vorgaben (AWMF 2013; Criswell 2010; Konrad 2011; Merletti 1999) geglättet. Zur Ermittlung der physiologischen Beanspruchung, der die Relation zwischen normalen und maximalen Aktivitäten beschreibt (Kluth et al. 2007; Penzkofer et al. 2015), wurden den Werten der Aktivitätsmessungen die jeweiligen Ruhewerte entzogen.

Nach der zeitnahen Vorstellung der Analyseergebnisse erhielten die Teilnehmer ein „Care-Paket“. Es beinhaltete eine Mappe mit den Ergebnissen und Erläuterungen zu relevanten Übungen, einen USB-Stick mit den Zeitlupenaufnahmen der Shakes, angepasste Schuheinlagen, Kompressionsstrümpfe, ein Kompressionsshirt zur Aufrichtung des Rumpfes, eine Tapefibel mit Tape-Material zur Gelenkstabilisation und ein Wundversorgungs-Kit. Die Materialien dienten dem Zweck der Aufrechterhaltung der Motivation zur Veränderung und Verstärkung der Idee zur Gesundheit in der Bar. Auch konnten bei diesem Termin das Programm reflektiert und Ideen zur Weiterentwicklung aufgenommen werden.

4. Ergebnisse

Der Shakevorgang wurde als Modell benutzt, um den „Signature Move“ zu analysieren und zu kategorisieren. Über 70% der untersuchten Bartender shakten mehr als 50 Drinks am Abend, etwa 20% shakten mehr als 150 Drinks pro Schicht.

An den Untersuchungen nahmen 36 Personen, im Alter zwischen 21 und 55 Jahren ($M=30.5$, $SD=7.2$) teil. 34 davon waren männlich, zwei weiblich. Der Body-Mass-Index (BMI) lag zwischen 19,9 und 34,7 ($M=23.5$, $SD=3.5$). Somit befanden sich Bartender im mittleren Bereich der Normalgewichtigkeit (WHO 2019). 58,3% der Probanden hatten eine Berufserfahrung von 6 und mehr Jahren. Die Intensität der arbeitsbedingten Beschwerden betrug im Mittel 3 von 10 (0-keine Beschwerden, 10-extremste Beschwerden, $MIN=0$, $MAX=7$, $SD=1.8$). 16,7% der Teilnehmer betrieben keinen Sport.

Die Ergebnisse des Fragebogens ($n=37$) zeigten, neben körperlichen, weitere zielgruppenspezifischen Besonderheiten. So korrelierte das Rauchverhalten signifikant mit dem Alter ($.341$, $p=0.02$), der Berufserfahrung ($.449$, $p=0.01$) und der Einschätzung der Zufriedenheit von Bartendern ($.331$, $p=0.02$). Der Zusammenhang

zwischen Alter und Rauchen fand sich in der Gesamtbevölkerung nicht (Zeiger et al. 2017). Auch war der Raucheranteil bei den Bartendern mit 56% ungefähr doppelt so hoch wie in der Gesamtbevölkerung (Zeiger et al. 2017). Die Ausfallzeiten korrelierten signifikant mit der Berufserfahrung (.282, $p=0.05$) und der sportlichen Aktivität (.335, $p=0.02$). Arbeitsbedingte Beschwerden korrelierten signifikant mit dem BMI (.317, $p=0.03$) und der Einschätzung der Zufriedenheit in der Profession (.277, $p=0.05$). Die Zufriedenheit im Job wurde im Mittel mit 7,14 bewertet ($MIN=3$, $MAX=9$, $SD=1.5$).

Die durchschnittlich zwei Pausen je Schicht entsprechen in Ihrer Dauer nicht den gesetzlichen Vorgaben (Paridon & Lazar 2017). In 50% der Fälle beträgt hier die Pausenzeit 4-7 Minuten. Keiner der Teilnehmer pausiert länger als 30 Minuten (siehe Abbildung 2).

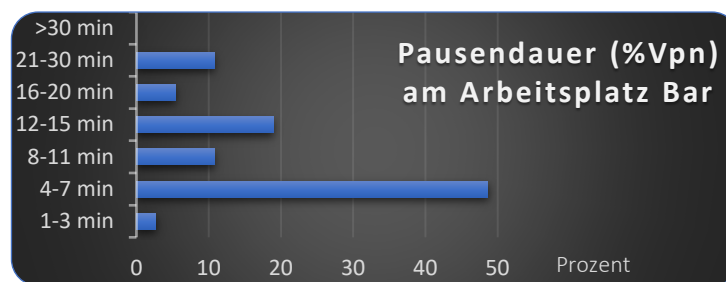


Abbildung 2: Weniger ist mehr: Durchschnittliche Pausendauer in Minuten im Setting Bar.

Die Ergebnisse des modifizierten Pain Disability Index, der die einschränkende Wirkung der berufsbedingten Beschwerden auf Aktivitäten des täglichen Lebens untersuchte, zeigte Werte im Bereich soziale Aktivitäten ($M=4,38/10$, $SD=3,25$), die als auffällig gelten (KKEL 2013).

Die drei häufigsten arbeitsbedingten, körperlichen Beschwerden unter Bartendern fanden sich in den Regionen der Füße (46%) mit den Qualitäten Schwellung und Schmerz, im unteren Rücken (46%) mit Schmerzen und Instabilitätsgefühl und am Hals/Nackeln mit den Qualitäten Schmerz und Verspannungen (35%). Abbildung 3 zeigt alle Beschwerderegionen (3-Monats-Prävalenz).

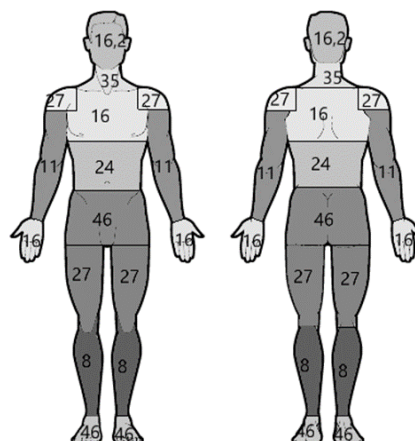


Abbildung 3: Häufigkeitsverteilung (%) der häufigsten Regionen arbeitsbedingter Beschwerden

Die Vergleiche der beiden Messreihen der Ruhewerte der Rumpfstabilisatoren in Abbildung 4 zeigen auf beiden Seiten eine hohe Übereinstimmung.

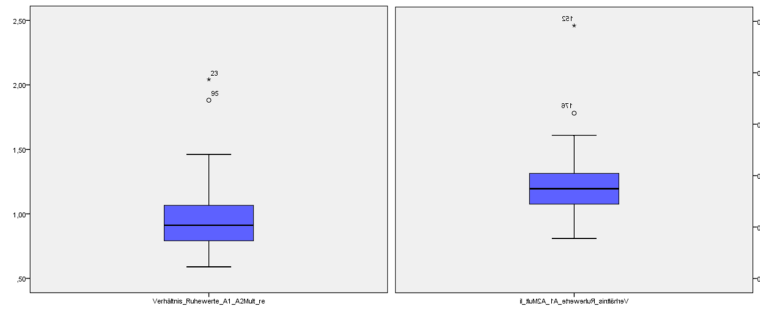


Abbildung 4: Validierung der EMG-Messungen über beide Versuchsreihen anhand der Ruheaktivität der rechten ($M=0.99$; $SD=0.31$) und linken ($M=0.93$, $SD=0.36$) lumbalen Stabilisatoren.

Der Vergleich der Messungen von oEMG und inertialem Sensor an zehn rechts-händigen Probanden ergab für die Greifaktivität der linken Hand ($.920$, $p=0.01$), der Armaktivität rechts ($.965$, $p=0.01$) und der Nackenmuskulatur der linken Seite ($.912$, $p=0.01$) eine sehr hohe Korrelation.

Der Vergleich der Werte der physiologischen Beanspruchung beim normalen Shake und der der Beschwerderegionen zeigte einen signifikanten Zusammenhang: Je höher die eingesetzte Intensität beim normalen Shake war, umso mehr Beschwerderegionen waren vorhanden ($.350$, $p=0.00$), umso häufiger ($.173$, $p=0.004$) und intensiver ($.135$, $p=0.024$) und umso länger dauerten ($.267$, $p=0.00$) die Beschwerden.

5. Diskussion

Die Pausenzeiten sind zu kurz und dienen nicht der Erholung. In vielen Fällen sind die Pausen so lang, wie die Zigarette glimmt. Die Einführung von Pausen, wie sie z.B. in Büros oder Fabriken existieren, ist in Bars nicht denkbar. Die Bartender berichten von einem Arbeiten „im Tunnel“ in Stoßzeiten. Es ist nicht sinnvoll, wenn man sich in einem Modus intensiver Aktivität befindet, zu einer definierten Zeit zu entspannen. Hier bedarf es eines neuen Pausenzeiten-Modells für die Zielgruppe.

Die Beschwerdereduktion wurde mit den individuellen Interventionen angegangen. Eine Evaluation der Effektivität des Programms findet 2019 statt.

Aufgrund der starken Zusammenhänge zwischen Shakeintensität und körperlichen Beschwerden kann eine Aussage hinsichtlich der körperlichen Belastung in der Bar getroffen werden. Die vergleichende Messung der Beschleunigungswerte und die oEMG basierte Messung der physiologischen Beanspruchung liefern vergleichbare Aussagen. Somit ließe sich, ausschließlich mit den Beschleunigungsmessungen, die nur wenige Minuten Zeit in Anspruch nehmen, eine Routine zur Messung der jeweiligen körperlichen Beanspruchung beim Shake etablieren. Nach Meinung des Autors lässt sich ein Übertrag auf andere belastende Situationen in der Bar und andere Berufsgruppen herstellen, da die Beanspruchung individuums- und nicht settingbezogen ist.

Die Messungen der MVC waren manchmal niedriger als die Messungen beim maximalen Shake. Dies könnte mit der explosiv dynamischen Aktion während des Shakes zusammenhängen, die höhere EMG-Signale provozierte. Um das Problem zu umgehen, wären dynamische Maximalkraftmessungen erforderlich gewesen. Diese haben aber ihrerseits Nachteile, da isolierte Aktivitäten über einen komplexen Bewegungsweg kaum zu realisieren sind.

6. Fazit

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, dass der Job des Bartender hohe und einzigartige Belastungen auf bio-psycho-sozialen Ebenen mit sich bringt und der Bedarf zur Prävention von berufsbedingten Beschwerden unter Bartendern einen hohen Stellenwert hat. Das Programm „Campari Care“ wird von den Bartendern ausnahmslos als sehr positiv bewertet. Somit steigt die Chance auf langfristige Wirkungen.

Die Ergebnisse der Messungen, die bislang an 89 Bartendern durchgeführt wurden, werden der Zielgruppe in Seminaren vorgestellt. Es entstehen Präventionskurse für die Zielgruppe, die als Blended Learning-Konzept deutschlandweit etabliert werden. Somit wird der Wiedereinstieg in Leistungen des Gesundheitssystems ermöglicht. Weiterhin entsteht eine digitale Plattform, die informieren und vernetzen soll. Die Installation betrieblicher Gesundheitsförderung in Bars soll über diesen Kanal erleichtert werden.

7. Literatur

- AWMF (2013) 002/016 - S2k-Leitlinie Oberflächen-Elektromyographie in der Arbeitsmedizin, Arbeitsphysiologie und Arbeitswissenschaft. AWMF Online. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/002-016m_S2k_Oberflächen_Elektromyographie_2013-03-abgelaufen.pdf.
- Basmajian JV (1980) Electromyography – dynamic gross anatomy: A review. *Developmental Dynamics* 159(3): 245-260.
- Chowdhury RH, Reaz MBI, Bin Mohd Ali MA, Bakar AAA, Chellappan K, Chang TG (2013) Surface Electromyography Signal Processing and Classification Techniques. *Sensors* 13(12):421-466.
- Criswell E (2010) Cram's Introducing to surface electromyography. 2nd Revised Edition. Jones and Bartlett Learning.
- De Luca CJ (1997) The use of surface electromyography in biomechanics. *J Appl Biomech* 13:135-163.
- Dillmann U, Nilges P, Saile H, Gerbershagen HU (1994) Behinderungseinschätzung bei chronischen Schmerzpatienten. *Schmerz* 8:100-114.
- Kinali G, Kara S, Yildirim MS (2016) Electromyographic analysis on an ergonomic risk factor: overhead work. *J Phys Ther Sci* 28:1924-1927.
- Kluth K, Chung HC, Strasser H (2007) Ergonomic Quality and Design Criteria of Professional-Grade Screwdrivers. In: Strasser (Ed) *Assessment of the Ergonomic Quality of Hand-Held tools and Computer Input Devices*. IOS Press Amsterdam, Berlin, Oxford, Tokyo, 2007, 153-172.
- KKEL (2013) Katholische Kliniken Emscher-Lippe. https://www.kkel.de/fileadmin/user_upload/kkel/Interpretation_der_Befunde_2013.pdf
- Konrad P (2011) EMG-Fibel – Eine Einführung in die kinesiologicalische Elektromyographie. Version 1.1. Noraxon, Inc. USA (Hrsg).
- Linde J (2008) Chronischer Schmerz – eine Information für Patienten. https://www.physiotherapeuten.de/pt/archiv/2008/pt08/a_pt_08_08_chron_schmerz.pdf.
- Merletti R (1999) Standards for reporting EMG Data. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 9(1):III-IV.
- Paridon H, Lazar N (2017) Regeneration, Erholung, Pausengestaltung - alte Rezepte für moderne Arbeitswelten? IGA Report 34, 1. Auflage Januar, ISSN:1612-1996 (Internetausgabe).
- Penzkofer M, Henke A, Kluth K (2015) Evaluation of the ergonomic quality of screwdrivers via electromyographic and subjective methods. *Occupational Ergonomics* 12: 3-18.
- Pfeifer K, Vogt L, Banzer W (2003) Kinesiologicalische Elektromyographie (EMG). *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*. 54(11):331-332.
- Control Approach for the Treatment and Prevention of Low Back Pain. 2nd Edit. Churchill Livingstone.
- WHO (2019) Body Mass Index. <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>.
- Zeiber J, Kuntz B, Lange C (2017) Rauchen bei Erwachsenen in Deutschland. *Journal of Health Monitoring* 2:59-65.



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

Arbeit interdisziplinär analysieren – bewerten – gestalten

65. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

Professur Arbeitswissenschaft
Institut für Technische Logistik und Arbeitssysteme
Technische Universität Dresden

Institut für Arbeit und Gesundheit
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung

27. Februar – 1. März 2019

GfA-Press

Bericht zum 65. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 27. Februar – 1. März 2019

**Professur Arbeitswissenschaft, Institut für Technische Logistik und Arbeitssysteme,
Technische Universität Dresden;
Institut für Arbeit und Gesundheit, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Dresden**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Dortmund: GfA-Press, 2019
ISBN 978-3-936804-25-6

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Dortmund**

Schriftleitung: Matthias Jäger

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet:

- den Konferenzband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen,
- den Konferenzband oder Teile daraus in Print- und/oder Nonprint-Medien (Webseiten, Blog, Social Media) zu verbreiten.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

Screen design und Umsetzung

© 2019 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de