

Handwerk demografiegerecht gestalten – Belastungsbewertung und Arbeitsgestaltung im Baugewerbe am Beispiel der Dachdecker und Zimmerer

Lukas BIER, Katharina RÖNICK, Verena BOPP, Ralph BRUDER

*Institut für Arbeitswissenschaft (IAD), Technische Universität Darmstadt
Otto-Berndt-Straße 2, D-64287 Darmstadt*

Kurzfassung: Der Beitrag geht auf die im Projekt HANDgerecht entwickelte Vorgehensweise bei der Belastungsbewertung im Handwerk ein und wie auf diese Belastungsbewertung gestalterisch aufgebaut werden kann.

Um Ansatzpunkte für Arbeitsgestaltungsmaßnahmen zu identifizieren ist es auch im Baugewerbe zunächst wichtig, die Tätigkeiten zu analysieren und Belastungsengpässe zu identifizieren. Eine besondere Herausforderung ergibt sich hier in der antizyklischen Charakteristik der Tätigkeiten, da herkömmliche Belastungsbewertungsverfahren vor allem für kurzzyklische Tätigkeit entwickelt wurden.

Die im Projekt entwickelte und angewendete Vorgehensweise zeigt auf, wie antizyklische Tätigkeiten dennoch mit dem AWS light Bewertungsbogen beurteilt werden können. Auf Grundlage der darüber identifizierten Belastungsengpässe wurden Gestaltungslösungen recherchiert und nach dem TOP-Prinzip, also einer Rangfolge von technischen über organisatorischen zu persönlichen Maßnahmen, geordnet und in einem Gestaltungsratgeber zusammengefasst. Dieser Ratgeber wurde speziell für Betriebsberater des Handwerks entwickelt.

Schlüsselwörter: Belastungen, Belastungsbewertung, Arbeitsgestaltung, Baugewerbe

1. Einleitung

Angesichts des demografischen Wandels stellen sich in immer mehr Unternehmen die Frage, wie zum Erhalt der Gesundheit und Arbeitsfähigkeit der Mitarbeiter/innen beigetragen werden kann. In handwerklichen Betrieben mit einer durchschnittlichen Betriebsgröße von bis zu zehn Mitarbeitern kann der Verlust an Arbeitsleistung und Kompetenz durch Ausfall eines Mitarbeiters kaum aufgefangen werden.

Das Projekt „Handgerecht - Handwerk gesund und demografiegerecht gestalten“, das vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) im Rahmen der Initiative Neue Qualität der Arbeit (INQA) gefördert wurde, sollte Analyseinstrumente für eine demografiegerechte Arbeitsgestaltung branchenspezifisch weiterentwickeln, diese mit erprobten Maßnahmen in einem Analyse- und Gestaltungsratgeber verknüpfen und dieses Instrumentarium gemeinsam mit den Fachverbänden und Betriebsberatern in bestehende Beratungs- und Unterstützungsstrukturen des Handwerks integrieren.

2. Methodik

Das Konzept umfasst die schichtbegleitende Erhebung der Belastungen und Beanspruchungen der Beschäftigten auf den zu betrachtenden Baustellen sowie die Vorgehensweise zur Auswertung der erhobenen Daten.

2.1 Schichtbegleitende Erhebung der Belastungen und Beanspruchungen:

Die Erhebung der Belastungen umfasste sowohl körperliche, als auch nicht körperliche Belastungen sowie Belastungen durch die Arbeitsumgebung.

Die im Folgenden dargestellte Erhebung der objektiven Belastung und Beanspruchung erfolgte schichtbegleitend für einen Beschäftigten pro Baustelle. Es wurden schichtbegleitende Videoaufnahmen mit einer Kamera (inkl. Fotodokumentation aller auf der Baustelle eingesetzten Maschinen bzw. Werkzeuge) durchgeführt, außerdem wurden anhand eines standardisierten Erhebungsformulars die Körperhaltungen und die Bewegung des Beschäftigten (Stehen, Sitzen, Knien, Hocken, Fortbewegung, Asymmetrie), die Aktionskräfte (Ganzkörperkräfte, Finger-Hand-Kräfte) sowie die manuelle Lastenhandhabung dokumentiert. Es erfolgten orientierende Messung der Handkräfte mittels Hydraulik-Handdynamometer oder Kraftmessdose, die Lastgewichte wurden mittels einer Waage oder mittels Hochrechnung erfasst.



Abbildung 1: Auswertung der Videoanalyse der Baustellen mithilfe des Programms Captiv

2.2 Auswertemethodik

Die Auswertung der Videodokumentation der Baustellen erfolgte unter Nutzung des Captiv-Programms. Mit diesem ist es möglich, während der Videoanalyse die beobachteten Belastungen in Belastungskategorien einzuordnen (vgl. Abbildung 1). Hierbei werden Körperhaltungen (inkl. asymmetrische Körperhaltungen), Aktionskräfte (Körperkräfte in alle sechs Bewegungsrichtungen und Finger-Handkräfte) sowie die Lastenhandhabung unterschieden. Neben einer Zuordnung in die Belastungskategorien wurde auch der Zeitanteil jeder Belastung ermittelt. Aufgrund der antizyklischen Charakteristik der Belastungen ist nicht nur die Belastungsbewertung erschwert (Schaub et al. 2016), sondern diese Form der Videoauswertung ist auch sehr zeitintensiv, da das vollständige Video ausgewertet werden muss. An dieser Stelle sei erwähnt, dass im Rahmen des Projektes die Short Periods of Observation Methode (SPO) entwickelt wurde, die den Aufwand der Videoanalyse auf ein Drittel der Analysezeit reduziert (vgl. Bier et al. 2016).

Die Zeitanteile der Belastungsmerkmale wurden für alle einzeln auftretenden Tätigkeiten ausgewertet und anschließend in eine Exceldatei übertragen und mit den auf den Baustellen festgestellten Kräfte und Lasten ergänzt. Anschließend wurde mithilfe des Bewertungsverfahrens AWS light (Kugler et al. 2010) eine Erste von zwei Risikobeurteilungen jeder Tätigkeit durchgeführt (vgl. Abbildung 2).

| | | Körperhaltu | | | | | |
|--|----------------|------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------|------------------------------|
| | | Stehen ohne Abstützung | St- nach vorne gebeugt 20° bis 60° | St- nach vorne gebeugt >60° | Knien- Aufrecht | K- nach vorne gebeugt | K- Ellerboge auf/übe Schulte |
| Risikobeurteilung der | Gelb | 0,5 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 |
| Dauern/Häufigkeiten in % | Orange | 1 | 0,75 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| in Anlehnung an AWS light | Rot | 1 | 1 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 |
| Flachdach | Betrieb | | | | | | |
| Abriss | Betrieb I | 21,24% | 18,11% | 4,87% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| | Betrieb II | 16,44% | 2,88% | 6,68% | 0,00% | 4,70% | 0,00% |
| Bitumenbahn verlegen | Betrieb I | 34,45% | 5,57% | 18,66% | 0,00% | 1,48% | 0,00% |
| Attika aufbauen | Betrieb I | 29,72% | 7,63% | 14,38% | 3,49% | 5,05% | 0,00% |
| Dampfsperre installieren | Betrieb I | 85,30% | 5,98% | 4,12% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| | Betrieb II | 22,86% | 3,09% | 7,36% | 7,34% | 46,11% | 0,00% |
| Dämmen | Betrieb I | 43,38% | 9,09% | 19,02% | 0,00% | 3,99% | 0,00% |
| | Betrieb II | 35,27% | 4,64% | 2,72% | 3,44% | 17,87% | 0,00% |
| Dachplane installieren | Betrieb I | 15,00% | 0,26% | 10,56% | 1,61% | 15,77% | 0,00% |
| | Betrieb II | 21,04% | 12,18% | 10,72% | 5,10% | 16,85% | 0,00% |
| Einbau Lichtkuppeln | Betrieb II | 18,68% | 10,44% | 5,68% | 0,00% | 8,02% | 0,00% |
| Steildach | | | | | | | |
| Abriss Steildach | | | | | | | |
| Abriss Dachdeckung | Betrieb III | 46,75% | 3,97% | 2,16% | 0,00% | 0,43% | 0,00% |
| Abriss Dachstuhl | Betrieb III | 33,50% | 18,58% | 1,69% | 1,51% | 0,00% | 0,00% |
| >>Zimmerer | | | | | | | |
| <<Zimmerer | | | | | | | |
| Dachlatten montieren | Betrieb IV | 23,02% | 3,34% | 1,94% | 0,00% | 0,70% | 0,00% |
| Arbeiten an Traufe | Betrieb IV | 23,89% | 2,79% | 4,00% | 2,22% | 5,55% | 0,17% |
| Ziegelmaße auf Dach übertragen | Betrieb IV | 31,46% | 0,54% | 1,10% | 3,06% | 20,41% | 0,00% |
| Dachfenster Einbau | Betrieb V | 20,28% | 21,39% | 0,81% | 0,00% | 19,25% | 0,00% |
| Ziegelarbeiten Dachfläche | Betrieb V | 21,86% | 16,47% | 0,24% | 0,00% | 1,44% | 0,00% |
| Ziegelarbeiten Dachfirst | Betrieb V | 9,76% | 7,71% | 0,16% | 0,00% | 1,52% | 0,00% |
| Dachabschlussarbeiten | | | | | | | |
| Schneiden Dachrandsteine | Betrieb VI | 54,88% | 0,00% | 0,35% | 0,00% | 4,08% | 0,00% |
| Ziegelabschluss Dachgaube | Betrieb VI | 41,16% | 14,50% | 4,65% | 0,00% | 14,34% | 0,00% |
| Ziegelschnittkanten streichen (in Dachrinne) | | 13,18% | 13,11% | 0,00% | 0,00% | 31,79% | 0,00% |
| Gaube verkleiden | | | | | | | |

Abbildung 2: Ausschnitt der Auswertungstabelle der Belastungsanalyse

Die Einstufung ob eine Belastung mit einem Schädigungsrisiko einher geht bezieht sich allerdings auch beim AWS light Verfahren auf eine 8h-Schicht. Die Mitarbeiter sind aber in ihrem Arbeitsablauf flexibel, d.h. sie können in den 8h entweder nur eine Tätigkeit ausführen oder zwischen den Tätigkeiten, die auf einer Baustelle anfallen, wechseln. Eine Tätigkeit kann somit zwar für sich einen zu hohen Anteil einer knienden Körperhaltung verlangen, dennoch kann über den gesamten Tagesverlauf der Anteil der knienden Körperhaltung als nicht risikobehaftet eingestuft werden und umgekehrt. Aus diesem Grund wurde zusätzlich eine Risikobeurteilung bezüglich der persönlichen und vollständigen 8h-Schicht jedes beobachteten Mitarbeiters durchgeführt. Im weiteren Verlauf wurden dann nur die ermittelten Belastungsengpässe einzelner Tätigkeiten mit Gestaltungsmaßnahmen adressiert, welche auch im Tagesverlauf einen Belastungsengpass dargestellt haben.

3. Tätigkeitsbezogene Belastungen in den Gewerken der Dachdecker und Zimmerer

Insgesamt wurden 12 Baustellen des Dachdecker-, Zimmerer- und Malergewerks besucht auf denen 71 Arbeitsstunden dokumentiert wurden. Es wurden 27 einzelne Tätigkeiten identifiziert. Die Tätigkeiten umfassen die grundlegenden Arbeiten des Dachdeckers beim Aufbau eines Steildaches sowie eines Flachdaches. Auf Seiten der Zimmerer wurden Arbeiten zum Aufbau eines Dachstuhls, der Restaurierung eines Fachwerks und die Errichtung eines Anbaus in Holzrahmenbauweise dokumentiert. Aus den Erhebungen konnten folgende Erkenntnisse gezogen werden:

- Die dokumentierten Belastungen der Zimmerer und Dachdecker sind nicht gewerkspezifisch verschieden.
- Belastungen werden vielmehr durch einzelne Tätigkeiten geprägt, die sich auch innerhalb eines Gewerkes stark unterscheiden.
- In beiden Gewerken führen bodennahe Tätigkeiten zu Belastungen der Knie.
- In beiden Gewerken erfordern die Arbeitsbedingungen bei verschiedenen Tätigkeiten eine stark vorgebeugte Körperhaltung.
- Die Lastenhandhabung wird bei 10 der 27 Tätigkeiten aufgrund der Häufigkeiten als risikobehaftet eingestuft.
- Die Lastgewichte sind in beiden Gewerken mit bis zu 70 kg zu hoch.

Für die Dachdecker soll das Beispiel der Installation von Kunststoff-Dachbahnen, welche als Deckschicht eines Flachdaches fungiert, verdeutlichen, wie die Belastungen zustande kommen.

Auf einer Untersuchungsbaustelle wurde das Flachdach eines einstöckigen Anbaus in einem nicht zugänglichen Garten neu aufgebaut. Die Dachbahnen wurde mit einem Gewicht von 70 kg auf den Schultern über Leitern auf das Dach getragen, da kein Kran an der Baustelle gestellt wurde. Diese hohen Lastspitzen sind auch bei einem, auf die Gesamtarbeitszeit gerechneten, geringen Zeitanteil als besonders kritisch zu werten. Im Anschluss wurden die Dachbahnen von Hand mit einem Heißluftfön und einer Tapezierrolle miteinander verschweißt. Diese Tätigkeit hat der

Mitarbeiter über einen Zeitraum von 2 Stunden abwechselnd im stark vorgebeugtem Stehen und im Knien ausgeführt und dabei konstant Körperkräfte auf die Tapezierrolle übertragen, um die Bahnen zu verschweißen. Das AWS light Verfahren stuft das Knien, die Körperkräfte und die Lastenhandhabung bei dieser Tätigkeit als kritische Belastungen ein.

4. Belastungsbezogene Handlungsempfehlungen

Herausfordernd sind in den betrachteten Gewerken die ständig wechselnden Arbeitsplätze; jede Baustelle hat individuelle Bedingungen und Problemstellungen. Die Tätigkeiten sind nicht regelmäßig wiederkehrend und so kann das Belastungsbild monatlich, wöchentlich oder sogar täglich wechseln. Arbeitsgestaltung im Handwerk ist folglich nicht leicht umzusetzen oder zu planen.

Im Rahmen des Projektes HANDgerecht wurde ein Gestaltungsratgeber entwickelt, der für die betrachteten Gewerke dennoch Wege aufzeigt die Arbeit belastungsreduzierter zu gestalten. Diese Gestaltungsempfehlungen teilen sich auf in allgemeine Hinweise zur Einführung präventiver Arbeitsgestaltung und konkrete Gestaltungshinweise bezogen auf die betrachteten Tätigkeiten.

Um Betriebsinhaber und Beratern des Baugewerbes Ansatzpunkte für eine Belastungsreduzierung zu bieten, wurden zu jeder Tätigkeit, für die Belastungsengpässe festgestellt werden konnten, Empfehlungen zusammengefasst, die nach dem aus dem Arbeitsschutz bekanntem TOP Prinzip (vgl. Schlick et al. 2010) gegliedert wurden.

So soll zunächst die Quelle der Belastung technisch verhindert werden. Durch die Verwendung eines technischen Hilfsmittels oder eines passenderen technischen Hilfsmittels, soll erreicht werden, dass sich das Belastungsbild nach Möglichkeit grundlegend verändert und Zwangshaltungen und Lastenhandhabungsfälle vermindert auftreten und aufzubringende Aktionskräfte in Ausprägung und Häufigkeit verringert werden. Entsprechende Hilfsmittel wurden zu den untersuchten Tätigkeiten recherchiert und die Anwendbarkeit in Workshops mit Praxispartnern sichergestellt.

Da sich besonders im Baugewerbe nicht immer technische Hilfsmittel finden lassen, oder deren Anschaffung bezogen auf die Einsatzhäufigkeit wirtschaftlich nicht sinnvoll wäre, müssen Belastungen auch organisatorisch reduziert werden. Auf den Baustellen ist immer wieder aufgefallen, dass besonders eine Arbeitsteilung Abhilfe schaffen kann, diese aber nicht stattfindet. Im Ratgeber sind abhängig von der Tätigkeit Empfehlungen zu einer Arbeitsteilung und einer Umverteilung von Arbeit für Belastungsengpässe der Lastenhandhabung, Körperhaltungen und Körperkräfte aufgeführt.

Als letzte Ebene der Arbeitsgestaltung bleibt die persönliche Gestaltung. Lassen sich die Arbeitsverhältnisse nicht anpassen, kann der Mitarbeiter durch sein persönliches Verhalten aktiv oder passiv, direkt oder indirekt für sich selbst oder für andere zur Belastungsminderung beitragen. Als Beispiele für solche Maßnahmen sind Ausgleichsübungen, Arbeitskleidung und Tragetechniken zu nennen, die den jeweiligen Belastungen und Tätigkeiten im Ratgeber zugeordnet sind.

Zu den Ausgleichsübungen ist insbesondere zu erwähnen, dass häufig fälschlicherweise davon ausgegangen wird, dass die Bewegung auf einer Baustelle ausreichend ist und einen Sport ersetzen kann. Tatsächlich aber sind es gerade einseitige Belastungen, die sich je nach Tätigkeit auf immer gleiche Muskelgruppen auswirken. Gezielte Übungen, die diese einseitigen Belastungen ausgleichen können

und welche auch auf Baustellen ohne besondere Ausrüstung durchführbar sind, wurden entsprechend der recherchierten Engpässe zusammengestellt.

5. Diskussion

Abschließend soll festgehalten werden, dass vor allem die Vielfältigkeit der jeweiligen Gewerke des Handwerks gleichermaßen Chancen und Herausforderungen mit sich bringen. Die unterschiedlichen Tätigkeiten sorgen dafür, dass die Belastungen sich immer wieder auf verschiedene Körperregionen verteilen. Wichtig ist jedoch, dass auch darauf geachtet wird, dass ein solcher Tätigkeitswechsel stattfindet. Dies steht besonders dann in Frage, wenn in speziellen Kolonnen gearbeitet wird, die auf eine bestimmte Tätigkeit spezialisiert sind - zum Beispiel Flachdacharbeiten. Gerade in solchen Fällen sollte seitens der Betriebsinhaber dringend in entsprechend ergonomische Arbeitsgeräte investiert werden.

Letztlich bleibt aber auch der Mitarbeiter in der Pflicht, da er die zur Verfügung gestellten Arbeitsmittel nutzen muss und seine Arbeitsschritte entsprechend planen muss. Es wurde auf den Baustellen festgestellt, dass schon die persönliche Schutzkleidung von den Mitarbeitern nicht im Arbeitsalltag berücksichtigt wird. So wurde auf den 12 besuchten Baustellen von keinem der anwesenden Mitarbeiter eine Sicherheitsbrille, ein Schutzhelm oder Gehörschutz getragen, obwohl es die Arbeitsbedingungen oft erfordert haben.

6. Literatur

- Bier L, Rönick K, Möglich D, Sinn-Behrendt A, Bopp V, Bruder R (2016) Analysis and Evaluation of Physical Workload Regarding Non-Cyclic Tasks. *Advances in Physical Ergonomics and Human Factors. Proceedings of the AHFE 2016 International Conference on Physical Ergonomics and Human Factors*: 225-236.
- Kugler M, Bierwirth M, Schaub K, Sinn-Behrendt A, Feith A, Ghezel-Ahmadi K, Bruder R (2010) KoBRA – Ergonomie in der Industrie – aber wie? Darmstadt.
- Schaub K, Möglich D, Kaiser B, Rast S, Rönick K, Bier L, Sinn-Behrendt A, Kuhlmann P (2016) Analyse und Bewertung von körperlichen Belastungen bei lang-zyklischen Tätigkeiten als Voraussetzung für ergonomische Arbeitsgestaltung. In: *Arbeit in komplexen Systemen – Digital, vernetzt, human?! 62. GfA-Frühjahrskongress, 2. – 4. März 2016, RWTH Aachen University, vol. B.3.8. GfA-Press, Dortmund*
- Schlick C, Bruder R, Luczak H (2010) *Arbeitswissenschaft. Heidelberg Dordrecht London New York: Springer: 744.*

Danksagung: Das Projekt HANDgerecht wurde im Rahmen der Initiative Neue Qualität der Arbeit von April 2014 bis Dezember 2016 vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) gefördert und von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) fachlich begleitet.