

Arbeitsschwereuntersuchungen zur Scheitholzproduktion

Zur Untersuchung der Arbeitsschwere bei der Scheitholzaufbereitung wurde eine Messkampagne durchgeführt, in der mit Videoaufzeichnungen von Körperhaltungen in realen Verfahrensabläufen Messdaten generiert und nach der OWAS Methode ausgewertet wurden. Die drei Teilarbeitsschritte „Durchforsten“, „Zubringen“ und „Aufschichten“ erweisen sich hierbei als die am stärksten belastenden Arbeitsschritte. Dagegen ist beim eigentlichen Spalten durch die heute weitgehend eingesetzten hydraulischen Spalter oder Säge-Spaltmaschinen eine erhebliche Arbeitserleichterung eingetreten.

Beim Messen der körperlichen Belastung am Arbeitsplatz sollte der Proband möglichst unbeeinflusst bleiben. Um diese Vorgabe zu erfüllen, wurde in der vorliegenden Untersuchung eine für die Stahlindustrie entwickelte Methode adaptiert, die sogenannte Basis-OWAS-Methode (Ovako Working Posture Analysing System). Hierbei wird anhand von Beobachtungen zur Art und Häufigkeit bestimmter Körperhaltungen der Arbeitskräfte ein Index erstellt, durch den die unterschiedlichen Arbeitsabläufe hinsichtlich der körperlichen Belastung verglichen werden können. Die Methode basiert auf dem Multimomentverfahren, bei dem ein Beobachter in regelmäßigen Abständen die Körperhaltung des Probanden direkt bewertet. Diese klassische Vorgehensweise wurde hier abgewandelt, indem Bilder aus mehrstündigen Videoaufzeichnungen ausgewertet wurden. Die aufgezeichneten Körperhaltungen wurden nach 14 Grundstellungen in drei Gruppen unterschieden: vier Rückenhaltungen, drei Armhaltungen und sieben Beinhaltenungen (Bild 1). Jede Haltung in einer Gruppe lässt sich durch eine Kennziffer beschreiben, so dass sich die

Körperhaltung insgesamt durch einen dreiziffrigen Bewertungscode beschreiben lässt. Aus den 14 Grundstellungen ergeben sich somit zunächst 84 unterschiedliche Kombinationen („Zifferncodes“), durch die die Haltung des Rückens, die Arm- und Bein- stellung beschrieben werden. Wenn bei der Arbeit auch noch Gegenstände bewegt werden, deren Gewicht bekannt ist, wird zusätzlich noch eine vierte Ziffer hinzugefügt (bis 10 kg: Ziffer 1, > 10 bis 20 kg: Ziffer 2, > 20 kg: Ziffer 3).

Bei der OWAS Methode wird nun jeder Zifferncode einer so genannten „Maßnahmenklasse“ zugeordnet:

- Maßnahmenklasse 1: Die Körperhaltung ist normal; Maßnahmen zur Arbeitsgestaltung sind nicht notwendig.
- Maßnahmenklasse 2: Die Körperhaltung ist belastend; Maßnahmen, die zu einer besseren Arbeitshaltung führen, sind in nächster Zeit vorzunehmen.
- Maßnahmenklasse 3: Die Körperhaltung ist deutlich belastend; Maßnahmen, die zu einer besseren Arbeitshaltung führen, müssen so schnell wie möglich vorgenommen werden.

Dr. Hans Hartmann leitet das Sachgebiet „Biogene Festbrennstoffe“ am Technologie- und Förderzentrum (TFZ) im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe, dem auch Alexander Höldrich angehört; Technologie- und Förderzentrum (TFZ), Straubing, Schulgasse 18, 94315 Straubing; e-mail: Hans.Hartmann@tfz.bayern.de

Schlüsselwörter

Holzbrennstoff, Scheitholz, Arbeitsschwere, OWAS

Keywords

Wood fuel, wood logs, work intensity, OWAS

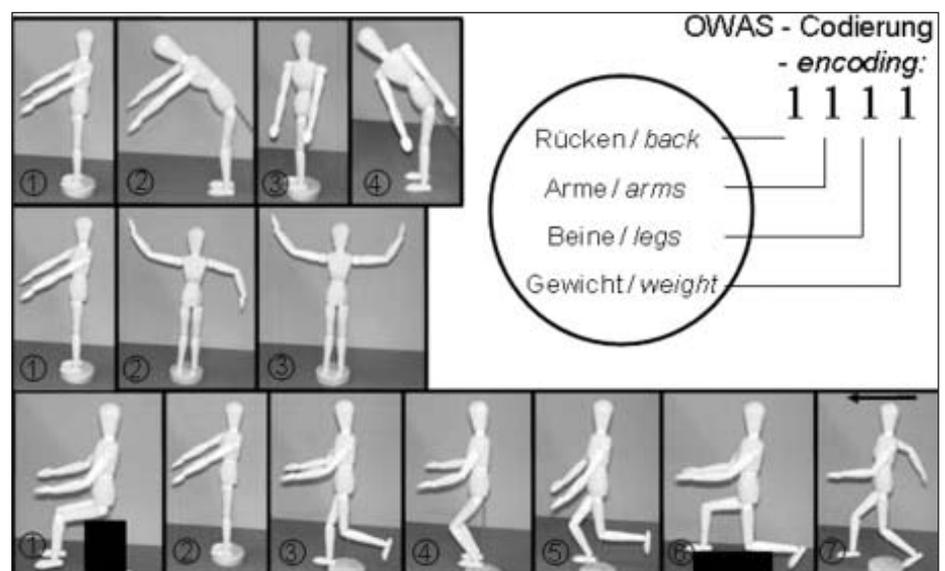


Bild 1: Grundstellungen mit den dazugehörigen Ziffern für den Bewertungscode der Arbeitsschwereuntersuchung nach OWAS

Fig. 1: Basic working postures and the respective OWAS-digits



Bild 2: Beispiele für die Ziffernvergabe nach Körperhaltungen bei OWAS: Beispiel 1 (links): Code 1111; Beispiel 2 (rechts): Code 2151

Fig. 2: Example for the code allocation according to OWAS: Example 1 (left): Code 1111; Example 2 (right): Code 2151

- Maßnahmenklasse 4: Die Körperhaltung ist deutlich schwer belastend; Maßnahmen, die zu einer besseren Arbeitshaltung führen, müssen unmittelbar getroffen werden.

Beispielsweise würde eine Körperhaltung, die mit dem Code 111 beschrieben ist (Bild 2, links) und bei der eine Holzmasse von bis zu 10 kg hantiert wird, als OWAS-Maßnahmenklasse 1 eingestuft werden. Zur Momentaufnahme in Bild 2 (rechts) wird der Zifferncode 2151 vergeben, dieser Code fällt unter die Maßnahmenklasse 3. Die Zuordnung kann mit Hilfe der Software „WinOwas“ erfolgen.

Die mit Hilfe einer Digitalkamera aufgezeichneten Arbeitsabläufe wurden im 30-Sekundenabstand ausgewertet. Für eine zwei-stündige Teilstudie ergeben sich somit 240 Einzelbilder. Neun verschiedene Teilbereiche (Holzernte, großer Spaltautomat, kleiner Spaltautomat, Waagrechtspalter, Senkrechtspalter, Kreissäge, Axtspalten, Bündelhilfe und Zubringen) wurden mit 16 verschiedenen Probanden untersucht. Insgesamt wurden 4213 Einzelbilder aus knapp 38 Stunden Filmmaterial codiert und zugeordnet. Im nächsten Schritt wurden die prozentualen Anteile jeder der vier Maßnahmenklassen (MK) bestimmt. Diese Anteile (MK1 bis MK4) wurden dann zu einem Belastungsindex L (nach Lundqvist) verrechnet:

$$L = (1 \cdot MK1) + (2 \cdot MK2) + (3 \cdot MK3) + (4 \cdot MK4)$$

wobei die theoretische Bandbreite für den Belastungsindex L von 100 bis 400 reicht. Dieser Index stellt das eigentliche Ergebnis einer Arbeitsschwereuntersuchung nach OWAS dar. Er ermöglicht den Vergleich unterschiedlicher Arbeitsverfahren und Ablaufabschnitte, aber auch einen branchenübergreifenden Vergleich von Tätigkeiten.

Ergebnisse

Die Indizes der Arbeitsbelastung für „Durchforsten“, „Axtspalten“, „Zubringen“ und „Aufschichten“ sind mit L = 159 bis L=186 relativ hoch (Bild 3). Bei den Verfahren „Brennholzkreissäge“, „Senkrechtspalter“ und „Bündelhilfe“ liegen sie mit etwa L = 140 im mittleren Bereich, während die Werte der Verfahrensabschnitte „Waagrechtspalter“ und „Spaltautomat“ mit L = 109 bis 118 erwartungsgemäß niedrig bewertet werden. Phasenweise können in einzelnen Verfahrensabschnitten (etwa beim Maschinen-Beschicken) auch Werte von über 200 vorkommen. Wegen der dann aber verstärkt notwendigen Ruhe- und Erholungspausen wird jedoch die Marke von L=200 beim Durchschnittswert nicht überschritten. Die Indexbandbreite L = 100 bis 200 repräsentiert somit nahezu die gesamte Bandbreite der Belastungszustände von „kaum belastend“ bis „sehr belastend“. Die

se Attribute wurden den untersuchten Verfahrensabschnitten auch in einer parallel durchgeführten Befragung von den Probanden mehrheitlich zugeordnet.

Die Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass in der verbesserten Mechanisierung – vor allem mit Säge-Spaltmaschinen – eine sinnvolle Maßnahme zur Verringerung der zum Teil relativ hohen Arbeitsbelastung bei der Brennholzbereitstellung möglich ist. Besonders deutlich zeigt sich dies auch, wenn die OWAS-Ergebnisse aus den Teilverfahrensschritten im Rahmen einer Modellbetrachtung unterschiedlich mechanisierter Prozessketten aggregiert und bewertet werden, wobei hierzu die OWAS-Werte nach den Zeitanteilen gewichtet wurden [1].

Förderung

Die Arbeiten wurden vom Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (BayStMLF) gefördert.

Literatur

- [1] Höldrich, A., H. Hartmann, T. Decker, K. Reisinger, M. Schardt, W. Sommer, S. Wittkopf und G. Ohrner: Rationelle Scheitholzbereitstellungsverfahren. Berichte aus dem TFZ, Nr. 11, Technologie- und Förderzentrum (TFZ), Selbstverlag, Straubing, 2006, 274 S.; Download: www.tfz.bayern.de

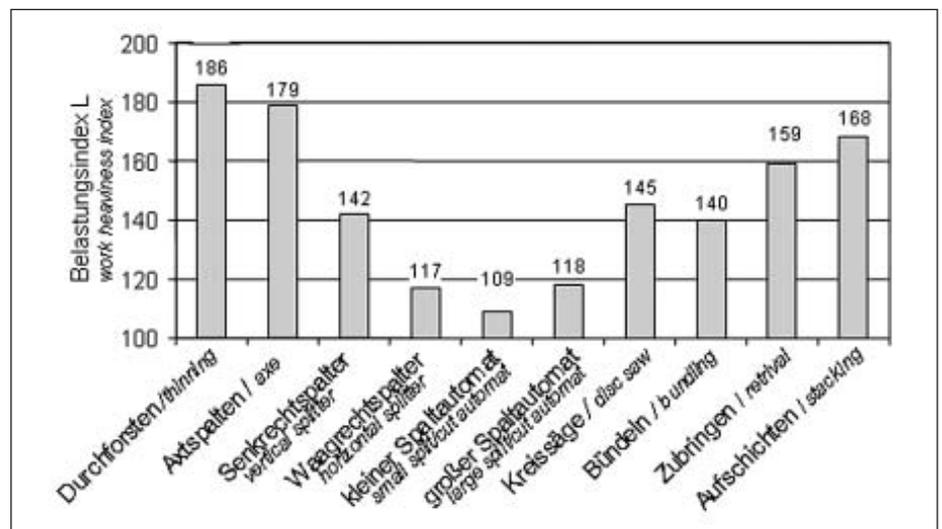


Bild 3: Belastungsindex L für die verschiedenen möglichen Teilarbeitsschritte

Fig. 3: Work load index L for the respective process steps