

Arbeitsschwere und psychische Beanspruchung von Melkern und Melkerinnen bei Arbeiten in verschiedenen Melkstandtypen

OA Dr. med. W. W. Jürgens/Dipl.-Psych. Marion Braemer
Arbeitshygienisches Zentrum der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft Potsdam

Einleitung

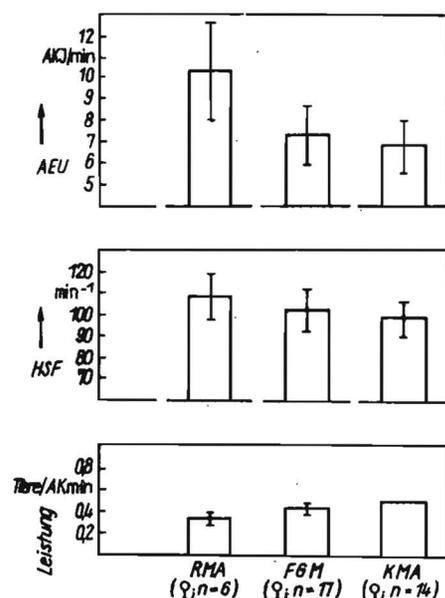
In der Landwirtschaft der DDR haben sich besonders in den letzten zwei Jahrzehnten mit dem Ausbau industriemäßiger Produktionsmethoden auch die Arbeitsbedingungen verändert. Neben der ständigen Steigerung der Produktion ist eine Abnahme der Anzahl von Arbeitsplätzen zu verzeichnen, an denen körperlich schwere Arbeiten verrichtet werden müssen. Gleichzeitig sind aber auch Arbeitsplätze mit einseitigen physischen und psychischen Anforderungen entstanden. In verschiedenen Literaturmitteilungen wurde das Auftreten von Monotonieerscheinungen vermutet [1 bis 11]. Für die Milchproduktion wurden verschiedene Melkstandtypen, wie Rohrmelkanlagen (RMA), Fischgrätenmelkstände (FGM) und Karussellmelkstände (KMA), entwickelt, die auch zukünftig nebeneinander bestehen und weiterentwickelt werden.

Von Kleiber und Köhn [12] werden derzeit für Herdengrößen zwischen 200 und 400 Tieren Rohrmelkanlagen und Fischgrätenmelkstände als alternative Varianten empfohlen.

Tafel 1. Zeitliche Anteile (in % der Schichtdauer) der einzelnen Arbeitstätigkeiten und Pausen als arithmetische Mittelwerte aus 13 Arbeitsschichten in RMA, 15 Arbeitsschichten in FGM und 34 Arbeitsschichten in KMA

	RMA	FGM	KMA
Reinigung/Vorbereitung	7	12	5
Melken	42	57	83
Füttern/Tierpflege	18	—	—
Pausen	33	31	12

Bild 1. Arbeitsleistung, AEU und HSF als arithmetische Gruppenmittel und Standardabweichung der untersuchten Frauenkollektive aus RMA, FGM und KMA; n Anzahl der Arbeitsschichten, in denen Messungen vorgenommen wurden



Im Rahmen komplexer arbeitshygienischer Untersuchungen wurden vom Arbeitshygienischen Zentrum der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft spezielle arbeitsphysiologische und arbeitspsychologische Analysen an den Arbeitsplätzen einer RMA sowie jeweils drei FGM und KMA durchgeführt, die das Ziel hatten.

- aus physischen und psychischen Belastungen resultierende Gesundheitsrisiken aufzudecken
- Hinweise für eine weitere Verbesserung der ergonomischen Gestaltung zu geben
- Schlußfolgerungen für die arbeitsmedizinische Betreuung der Werk tätigen abzuleiten.

Methodik

Zur Ermittlung der physischen Belastung/Arbeitsschwere wurden Messungen der Herzschlagfrequenz (HSF in min⁻¹) und des Arbeitsenergieumsatzes (AEU in AKJ/min), zur Bewertung der psychischen Beanspruchung Analysen des Konzentrations- und Reaktionsverhaltens sowie des Belastungsempfindens (BMS-I und Rating-Skalen) eingesetzt [13 bis 26]. Weiterhin werden in dieser Darstellung die ermittelten Klimadaten, die Arbeitsplatzmaße, die Zeitanteile der unterschiedlichen Tätigkeiten sowie die notwendigen Kraftaufwendungen beim Betätigen von Bedienelementen mitgeteilt. Um eine vergleichende Bewertung der drei Melkstandtypen vornehmen zu können, wurden die während der arbeitsphysiologischen Messungen kontinuierlich in jeder einzelnen Arbeitsschicht von den Werk tätigen gemolkenen Kühe als Arbeitsleistung (in Tiere/AKmin) den Meßergebnissen der Arbeitsschwere zugeordnet.

Ergebnisse

Arbeitstätigkeiten und ihre Zeitanteile

In RMA führte der Melker alle zum maschinellen Melken gehörenden Arbeitsverrichtungen aus, wobei mit zwei Melkzeugen im Wechsel gearbeitet wurde. Darüber hinaus wurden von den Werk tätigen die Fütterung und tierpflegerische Arbeiten ausgeführt.

In FGM (in zwei Anlagen 2 × 2 × 6, in einer 2 × 12) wurden von jedem Melker alle Arbeitsverrichtungen des Melkens nacheinander — im Wechsel an den einzelnen Tieren — ausgeübt.

In KMA wurden die Arbeitsverrichtungen des Melkens an drei unterschiedlichen Arbeitsplätzen (Arbeitsplatz A: „Vormelken“, Arbeitsplatz B: „Ansetzen“, Arbeitsplatz C:

„Nachmelken“) von verschiedenen Melkern durchgeführt. Im Mittel aller Untersuchungen arbeiteten 6,3 Melker im Karussell. Die Zeitaufwendungen für die einzelnen Tätigkeiten in den drei Anlagentypen sind in Tafel 1 zusammengefaßt.

Arbeitsplatzmaße

Während in RMA der Milchentzug an den Freß-/Liegeplätzen erfolgt, sind FGM und KMA räumlich von den Tierstallungen getrennt. Der Fußboden des Melkraums liegt in diesen beiden Melkstandtypen etwa 80 cm unterhalb der Tierstandflächen. Hieraus ergeben sich die wesentlichen Differenzen in den Abmessungen der Arbeitsplätze.

In Tafel 2 sind die für die Arbeitshaltung der Werk tätigen wichtigen Arbeitsplatzmaße angegeben.

Arbeitsschwere und psychische Beanspruchung

Im Bild 1 sind die an Frauenkollektiven in den 7 Anlagen gewonnenen Ergebnisse melkstandtypbezogen zusammengefaßt.

An einem Kollektiv von 6 Männern wurde beim Melken in einer RMA bei einer Arbeitsleistung von 0,32 ± 0,05 Tiere/AKmin ein AEU von 11,9 ± 1,0 AKJ/min gemessen, die HSF betrug 100 ± 6 min⁻¹.

Entsprechende Ergebnisse für das Melken durch Männer in FGM liegen nicht vor, da in den drei FGM nahezu ausschließlich Frauen tätig waren.

Den im Bild 1 für das Melken in KMA dargestellten Leistungs- und Beanspruchungsparametern wurde die während der Untersuchungen angetroffene Arbeitskräftebesetzung der drei Arbeitsplätze mit durchschnittlich 6,3 Melkern und eine gleichlange Tätigkeit an den Arbeitsplätzen A, B und C während der Arbeitsschicht zugrunde gelegt.

Eine detaillierte Aufgliederung der gemessenen Leistung und Beanspruchung an den Arbeitsplätzen der KMA — die Werte für die Arbeitsplätze A und B wurden aufgrund vergleichbarer Arbeitsanforderungen zusammengefaßt — sind im Bild 2 wiedergegeben und durch die an den Männerkollektiven gewonnenen Werte ergänzt. Unter Berücksichtigung der ermittelten Zeitanteile für die einzelnen Tätigkeiten (Tafel 1) und einer täglichen Gesamtarbeitszeit von durchschnittlich 480 min in RMA, 525 min in FGM und 570 min in KMA errechnet sich ein Arbeitsenergieumsatz je Arbeitsschicht für Frauen von 3300 AKJ in RMA, 2550 AKJ in FGM und 3650 AKJ in KMA. Die entsprechen-

Tafel 2. Maßliche Gestaltung der Arbeitsplätze der Melker in RMA, FGM und KMA (Angaben in mm)

	RMA	FGM	KMA
Höhe der Bedienelemente (für Melkautomatik)	—	1920 ... 1945	1870 ... 1890
Höhe der Milchrohrleitung	1770	—	—
Höhe der Vakuumleitung	1650	—	—
Höhe des angehängten Melkzeugs	—	1320 ... 1340	700 ... 740
Abstand des Euters vom Fußboden	400 ... 500	1100 ... 1300	1200 ... 1250
Abstand Vorderkante der Eingriffsöffnung zum Euter	—	300 ... 500	350 ... 400
Breite der Eingriffsöffnung	—	720	600

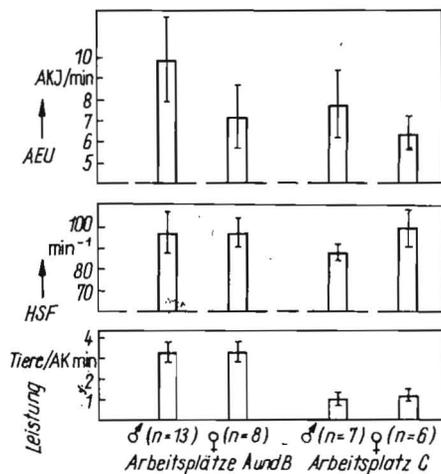


Bild 2. Arithmetische Gruppenmittelwerte und Standardabweichungen von Arbeitsleistung, AEU und HSF für die Tätigkeiten an den Arbeitsplätzen A und B (zusammengefaßt) sowie C (für Melker und Melkerinnen getrennt dargestellt); n Anzahl der Arbeitsschichten, in denen die Messungen vorgenommen wurden

den Werte für die Männer errechnen sich mit 3 800 AKJ in RMA und 4 600 AKJ in KMA. In die arbeitshygienische Bewertung der Arbeitsschwere ist darüber hinaus die Körperhaltung einzubeziehen. Da der Milchzugang in den RMA an den Freß-/Liegeplätzen der Tiere erfolgt, resultieren hier sehr erhebliche Zwangshaltungen, die negative Wirkungen auf die Gelenke der unteren Extremitäten und die Wirbelsäule der Melker ausüben können. Zusammenfassend ist die Arbeit in RMA für Männer als schwer, für Frauen als sehr schwer zu bewerten. Die Arbeit in FGM wird für Frauen ebenso wie die Arbeit für Männer und Frauen in KMA als mittelschwer beurteilt. In dieser Bewertung ist nicht berücksichtigt, daß an allen Arbeitsplätzen in KMA einfache manuelle Tätigkeiten mit sehr häufigen Wiederholungen ausgeführt werden. Die Taktzeiten betragen an den Arbeitsplätzen A und B durchschnittlich 18,5 s und am Arbeitsplatz C etwa 60 s. Sichere Aussagen zur Gesundheitsrelevanz dieser die oberen Extremitäten einseitig belastenden Tätigkeiten stehen bislang aus. Am Arbeitsplatz C treten darüber hinaus dann Zwangshaltungen auf, wenn eine sich mit dem Karussell drehende Arbeitsbühne fehlt. In FGM und KMA übersteigen die Kraftaufwendungen für das Betätigen einzelner Schlauchhähne die in der ASAO5 festgelegten Grenzwerte für das Bedienen von Bedienelementen durch Frauen und Jugendliche. Die Untersuchungen zu aktuellen psychischen Beanspruchungen ergaben in den KMA Hinweise auf negative Belastungsfolgen. Die Ergebnisse der Auswertung der Rating-Skalen lassen sich zusammenfassend als eine sich während der Arbeitsschicht herausbildende und verstärkende Tendenz erlebter Ermüdung interpretieren. Die Auswertung des BMS-Erfassungsbogens läßt negative Belastungsfolgen, vor allem psychische Ermüdung, in geringer Ausprägung auch Monotonie und psychische Sättigung erkennen. Die gleichen Analysen in einem FGM ließen allein bei der Auswertung der Rating-Skalen eine sich während der Arbeitsschicht herausbildende und verstärkende Tendenz erlebter Ermüdung überwiegend psychischer Ermüdung interpretieren.

Es wurden keine Reaktionszeitverlängerungen im Verlauf der täglichen Arbeitstätigkeit ermittelt und keine Änderungen im Konzentrations- bzw. Aufmerksamkeitsverhalten nachgewiesen.

Diskussion

Wiederholt wurden Ergebnisse von Beanspruchungsanalysen zur Beurteilung von Arbeitsmitteln und -verfahren [27 bis 38], zum Einfluß von Maßnahmen der Arbeitsplatzgestaltung und zur Wirkung unterschiedlich starker Expositionen gegenüber physikalischen Faktoren [32, 39 bis 45] sowie zum Einfluß der circadianen Rhythmik und arbeitsorganisatorischer Maßnahmen auf die Höhe der Beanspruchung [46 bis 48] herangezogen. In vielen dieser Mitteilungen fehlen jedoch solche Angaben zur Arbeitsleistung, die über die Verallgemeinerungsfähigkeit gewonnener Meßergebnisse der Arbeitsschwere und von psychischen Beanspruchungen Aussagen treffen ließen. Einem Vergleich verschiedener Melkstandtypen wurden in den vergangenen Jahren zumeist die Durchsatzleistung der Melkanlagen sowie die Arbeitsleistung der Melker zugrunde gelegt, arbeitsphysiologische und arbeitspsychologische Untersuchungsergebnisse fehlten [2, 3, 5, 6, 49 bis 51].

Für Unterschiede in der Arbeitsleistung der Melker an gleichen Arbeitsplätzen verschiedener Milchgewinnungsanlagen mit gleichem Melkstandtyp werden vor allem die Abhängigkeit der Reinigungszeit und -intensität vom Verschmutzungsgrad der Tiereuter [9, 52] sowie die mögliche Variation von Arbeitsintensität und -qualität durch Melker verantwortlich gemacht.

Die vom Hersteller des Melkkarussells M 691-40 veranschlagte Durchsatzleistung von 200 Tiere/h wurde im Mittel der drei untersuchten KMA mit 195 Tiere/h nahezu erreicht und liegt damit über dem von Dietrich und Schwiderski [3] für die Anlagen in der DDR angegebenen Durchschnitt von 180 Tiere/h.

Legt man hingegen die Arbeitsleistung zugrunde, so errechnet sich aus den Angaben von Dietrich und Schwiderski bei durchschnittlich 5 Melkern in KMA die Arbeitsleistung mit 36 Tiere/AKh, in den eigenen Untersuchungen sind es bei 6,3 Melkern 31 Tiere/AKh. Kleiber [6] sowie Unverricht und Zipper [53] geben Leistungen von 40 bzw. 29 gemolkenen Kühen/AKh an. Ein Vergleich der Zeitaufwendungen für die Arbeiten an den Arbeitsplätzen A und B der KMA zeigt eine gute Übereinstimmung der in den eigenen Analysen ermittelten 0,30 min/Tier mit Angaben von Hasert [49] und Hamsch [5]. Geringere Zeitaufwendungen, die gleichfalls für die entsprechenden Arbeitsverrichtungen im FGM 3 × 2 × 12 gelten, geben Dietrich und Beyersdorfer [2] mit 0,22 min für die Euterreinigung und mit 0,13 min für das Ansetzen des Melkzeugs an.

Für FGM gibt Kleiber [6] eine Arbeitsleistung von 37 gemolkenen Kühen/AKh an, Unverricht und Zipper [53] ermittelten 23 Tiere/AKh, in den eigenen Untersuchungen betrug sie 27 Tiere/AKh.

In der RMA errechneten die Autoren eine Arbeitsleistung von 20 gemolkenen Kühen/AKh, Kleiber [6] gibt diese mit 18 Tiere/AKh an. Aufgrund der hinreichend guten Übereinstimmung der vom arbeitshygienischen Zentrum erhobenen Daten zur Arbeitsleistung mit denen anderer Untersucher ist es nach Meinung der Autoren zulässig, die gewonnenen Untersuchungsergebnisse der Arbeitsschwere und psychischen Beanspruchung einer vergleichen-

den Bewertung von RMA, FGM und KMA zugrunde zu legen.

Schlußfolgerungen

Von den drei Melkstandtypen stellten aus arbeitshygienischer Sicht derzeit Fischgrätenmelkstände die günstigste Variante dar. Durch weitere Mechanisierungsschritte, wie sie für bestehende Karussellmelkstände gefordert werden, ist eine weitere Reduzierung manueller Arbeitsverrichtungen möglich.

Rohrmelanlagen stellen keine ausreichende Lösungsvariante zur Zurückdrängung körperlicher Schwerarbeit dar. Bei Rekonstruktionsmaßnahmen sollte daher verstärkt auf den Einsatz von Fischgrätenmelkständen orientiert werden.

Zur Vermeidung einseitiger physischer und negativer psychischer Belastungen sind in bestehenden Karussellmelkständen die manuellen Arbeitsverrichtungen durch geeignete Mechanisierungsmaßnahmen weiter einzuschränken. Die vor Jahren geforderte [54] und inzwischen realisierte Automatisierung der Milchreorderentleerung stellt einen Schritt hierzu dar. Durch ihre Einführung ist nunmehr nicht nur die Einhaltung der arbeitshygienischen Grenzwerte für das Betätigen von Bedienelementen durch Frauen und Jugendliche (ASAO5) garantiert, sondern die Arbeitszeitaufwendungen am Arbeitsplatz C reduzieren sich um 0,20 bis 0,33 min (bei Gemelkmengen zwischen 7 und 15 l). Die gleichfalls geforderte und in neuen Anlagen jetzt installierte, sich mit dem Karussell drehende Arbeitsbühne hat zum Abbau aufgetretener Zwangshaltungen in KMA geführt. Die vom VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda, Betrieb des Kombinats Fortschritt Landmaschinen, entwickelte und vorgestellte automatische Melkzeugabnahme „IMPULSA-Physiomaticservo“ ist gleichfalls als positive Teillösung zur Verringerung menschlicher Arbeit in Karussellmelkständen zu beurteilen.

Es sollten solche Formen der Tierhaltung (Aufstellungsform) gewählt werden, die eine höchstmögliche Euterreinheit gewährleisten. Bei der Durchführung von Maßnahmen der planmäßigen Instandhaltung von Fischgräten- und Karussellmelkständen sind die Baugruppen nachzurüsten, die in den jeweiligen neuen Anlagen Anwendung finden (z. B. derzeit die automatisierte Milchreorderentleerung). Im Melkkarussell sollte alle 90 min ein Arbeitsplatzwechsel durchgeführt und dabei eine fünfminütige Kurzpause gewährt werden. Zootechniker/Mechanisatoren (Melker) sind entsprechend der 2. DB zur Verordnung über die Verhütung, Meldung und Begutachtung von Berufskrankheiten [54], soweit zutreffend, nach den Kategorien D60 (Nachtschichtarbeit) und D76 (Arbeit in der industriemäßigen Tierproduktion), alle aus RMA zusätzlich nach B II (körperliche Schwerarbeit) arbeitsmedizinisch regelmäßig zu untersuchen. Besondere Aufmerksamkeit ist dabei der Inspektion der Haut und der Beurteilung der statischen Belastbarkeit der unteren Extremitäten zu widmen. Erkrankungen der Haut sind als tauglichkeits-einschränkend zu beurteilen.

Literatur

Das umfangreiche Literaturverzeichnis kann auf Wunsch bei den Autoren (1502 Potsdam-Babelsberg, Kopernikusstraße 32) angefordert werden.

A 3378