

Arbeitswissenschaft

Matthias Schick,
Agroscope Reckenholz-Tänikon ART

Kurzfassung

Die menschliche Arbeit stellt auf jedem Landwirtschaftsbetrieb den bedeutsamsten und gleichzeitig meist auch knappsten Produktionsfaktor dar. Der Einsatz von arbeitswissenschaftlichen Methoden dient der Effizienz- und Effektivitätssteigerung, der Arbeitserleichterung sowie der Qualitätssicherung. Im Rahmen von betriebswirtschaftlichen Kalkulationen besteht ein deutlicher Trend hin zu Vollkostenkalkulationen mit eindeutiger Zuteilung von Kostenpositionen zu einzelnen Leistungen. In diesem Zusammenhang ist auch die menschliche Arbeit eindeutig und verursachungsgemäss zuzuteilen. Darin besteht im engeren Sinne eine Aufgabe der Arbeitswissenschaften. Im Mittelpunkt steht der wirtschaftliche Einsatz der Arbeitskraft unter Anpassung der Arbeitsbedingungen an die physischen und psychischen Eigenschaften des Menschen.

Schlüsselwörter

Arbeitszeit, Arbeitsbelastung, Schwachstellenanalyse, Arbeitsorganisation, Arbeitssicherheit

Farm Work Science

Matthias Schick,
Agroscope Reckenholz-Tänikon ART

Abstract

Human labour presents the most important and usually also the rarest factor of production in agricultural businesses. The use of ergonomic methods serves to improve efficiency and effectivity, work simplification and quality management. Within the scope of economical calculations, there is a considerable trend towards full cost accounting with a distinct allocation of cost position to particular tasks. In this context human resources should also be allocated distinctively and source specifically. More specific this is an ergonomic task. In the focus stands the economical employment of workload under adaptation of ergonomic circumstances to physiological and psychological characteristics of man.

Keywords

Work time requirements, workload, weak point analysis, work organization, work safety

Arbeitszeitbedarf

Die Forschungsschwerpunkte der Arbeitszeiterfassung in der Innenwirtschaft liegen derzeit im Bereich der Automatisierung von Arbeitsverfahren (z.B. automatisiertes Füttern und Melken) sowie in der Ergänzung von produktionsbezogenen Daten [1-8]. In der Aussenwirtschaft werden dagegen mehrheitlich leistungsfähige Arbeitskette im Rahmen einer möglichst sicheren Flottenavigation hinsichtlich Zeitbedarf und Optimierungspotential untersucht [9]. Dazu werden Zeitmessungen bei der Planung, Disposition, Auftragsverwaltung, Navigation, Dokumentation und Abrechnung durchgeführt. Als zukunftsfähige Lösung haben sich dabei sog. "follow me" Funktionen herausgestellt, bei der die Leitmaschine (z.B. Rübenmaus oder Feldhäcksler) sämtliche Fahrzeuge in der Arbeitskette navigiert. Ausgehend hiervon ist ein hohes arbeitswirtschaftliches Einsparpotential erkennbar. Exakte Arbeitszeitmessungen erfolgen allerdings weiterhin häufig mit manuellen Methoden, da die Genauigkeit von satellitenbasierten Messmethoden nicht immer ausreichend ist [10-16].

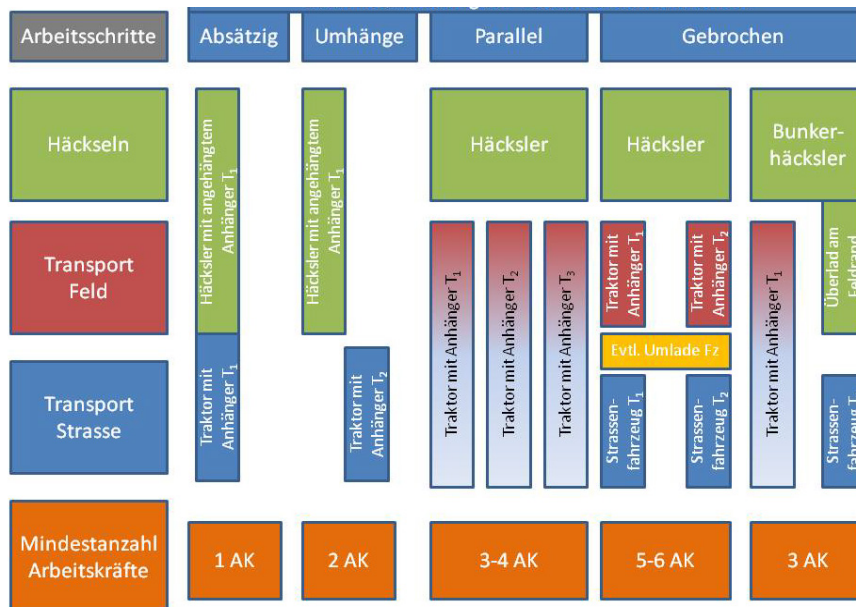


Bild 1: Silierguterverfahren [17]

Figure 1: Silage harvesting methods [17]

Betriebsführung

Im Gegensatz zu Arbeitsmarkt- und Migrationsstudien in der Industrie gibt es derzeit nur wenig Forschungsprojekte zur Betriebs- und Personalführung sowie zum Personalmanagement in der Landwirtschaft [18]. Mit wachsenden Betriebsgrößen und entsprechend steigender Anzahl von Lohnarbeitskräften nimmt jedoch die Rolle der Betriebsführung für den Unternehmenserfolg ständig zu. In den USA und in Kanada liegen hierzu einige Studien vor. Weitere Forschungsthemen im Bereich Betriebsführung sind Managementkompetenzen und -praktiken sowie der Zusammenhang zwischen Personalmanagement und Unternehmenserfolg. Während das Methodenspektrum breit ist,

liegen Probleme vor allem in der Datenverfügbarkeit und Datenerhebung. Zusätzlich sind die komplexen Zusammenhänge oft nur schwierig nachzuweisen.

Auf der gesamtbetrieblichen Ebene liegen mittlerweile arbeitswirtschaftliche Kennzahlen zu Sonderarbeiten und zur Betriebsführung für alle wesentlichen Produktionsverfahren vor. Im Bereich der landwirtschaftlichen Haushaltsführung sind ebenfalls erste Projektergebnisse verfügbar [19, 20].

Arbeitsorganisation

Die Verbesserung der Arbeitsorganisation wird derzeit insbesondere im Rahmen von Schwachstellenanalysen und mit Hilfe von Simulationstools durchgeführt [21, 22]. Rechnergestützte automatisierte Optimierungsansätze sind von Seiten der Forschung noch pendent. Verbesserte Methoden zum Flottenmanagement, zur Betriebszustandsüberwachung oder zur schlagbezogenen Maschinendokumentation finden zwar langsam den Einzug in die Praxis, sind aber noch stark herstellerbezogen. Plattformunabhängige Lösungen werden insbesondere im Energiemanagementbereich untersucht und eingesetzt. Zunehmend werden GPS-gesteuerte Verfahren zur automatischen schlagbezogenen Teilbreitenschaltung von Arbeitsgeräten auch zur Verbesserung der Arbeitsorganisation und zur Qualitätssicherung eingesetzt. Diese Verfahren dienen zusätzlich der Fahrerentlastung [23-28].

Kalkulations- und Bewertungssysteme

Zeitgemäße arbeitswissenschaftliche Kalkulations- und Bewertungssysteme dienen dem Landwirt zur Dokumentation und zur Produktionssicherung [29,30]. Der Nutzen für die Industrie liegt im leicht erkennbaren Optimierungsbedarf. Die Politik kann auf Basis der Kalkulationsergebnisse wirksame Strategien auf Regions- und Sektorebene erarbeiten. Die Kombination von verfahrenstechnischen, arbeitswissenschaftlichen und bauwissenschaftlichen Grunddaten in der Landwirtschaft wird von verschiedenen internationalen Forschungsgruppen wissenschaftlich untersucht. Ziel hierbei sind international verfügbare, valide Grundlagendaten, die auf nationale und regionale Gegebenheiten angepasst werden können [32].

Arbeitsplatzbedingungen

Die Forschung auf dem Gebiet der Arbeitsplatzgestaltung lässt in der Aussenwirtschaft deutliche Fortschritte erkennen [33]. Zur Bewertung der Arbeitsplatzbedingungen im Zusammenhang mit Anzeige- und Bediensystemen können Methoden aus dem im Pkw-Bereich auf landwirtschaftliche und forstwirtschaftliche Arbeitsmaschinen übertragen werden. Dies führt zu dem Ergebnis, dass die ausgehend von der DIN EN 894 geforderte Anpassung von Bediensystemen an die Bedürfnisse, Fähigkeiten und das Lernvermögen der Benutzer derzeit nur in geringem Umfang realisiert ist [33-35]. Bei Monitorbedienelementen ist bei verschiedenen Herstellern ein Trend weg von Cursorbedientasten hin zu Dreh- und/oder

Drückstellern erkennbar. Ebenfalls zeichnet sich ein Trend ab in Richtung frei darstellbarer Monitorbedieneinheiten mit Touchscreen [36-50].

Arbeitssicherheit

Um einen sicheren Arbeitsplatz zu gestalten, sind Faktoren wie Witterung, Lärm, Schwingungen, Sichtverhältnisse und Luftinhaltsstoffe zu berücksichtigen. Ergonomisch günstig gestaltete Arbeitsplätze als Schnittstelle zwischen Mensch und technischen Elementen im Arbeitssystem vermeiden Fehlbelastungen, vorzeitige Ermüdung, Schädigung oder Unfallgefährdung der arbeitenden Personen. Sie erleichtern die Aufgabenausführung, tragen zur Fehlervermeidung bei und steigern so Leistung und Qualität der Arbeitsergebnisse. Generell soll der Arbeitsplatz so gestaltet sein, dass eine optimale Körperhaltung möglich ist und Greifräume optimal genutzt werden können [51-57].

Die Zahl der schweren Arbeitsunfälle in der Land- und Forstwirtschaft mit zum Teil tödlichem Ausgang ist nach wie vor sehr hoch. Europaweite Unfalldaten belegen, dass nur im Baugewerbe der Anteil tödlicher Arbeitsunfälle höher ist als in der Land- und Forstwirtschaft. Die Zahl nimmt im Baugewerbe jedoch im Gegensatz zur Landwirtschaft kontinuierlich ab. Insbesondere landwirtschaftliche Fahrzeuge, Maschinen und Geräte stellen ein grosses Risiko hinsichtlich Arbeitssicherheit dar [58].

Im Vergleich zur industriellen Produktion ist die Planbarkeit in der Landwirtschaft begrenzt. In der Erntezeit führen hoher Zeitdruck, unbeständige Witterung sowie Störungen im Arbeitsablauf zu Stressbelastungen. Um den Zeitdruck vorausschauend auf ein beherrschbares Mass zu reduzieren, steht die Planung des jeweiligen Personal- und Maschineneinsatzes an erster Stelle. Die Entscheidung für die einzusetzende Verfahrenstechnik ist beispielsweise in der Aussenwirtschaft individuell auf den Flächenumfang, die Flächenstruktur (Flächengrösse, Hof-Feld-Entfernungen) und die verfügbare Feldarbeitszeit abzustimmen. In der Innenwirtschaft sind es neben der Grösse des Tierbestands auch haltungstechnische Fragen, die den Arbeitszeitbedarf beeinflussen. Als Planungsinstrument dienen Arbeitsvoranschlagssysteme. Neben dem konkreten Arbeitszeitbedarf einzelner Produktionsverfahren auf dem Betrieb werden die Arbeiten im Jahresverlauf dargestellt. Damit werden Arbeitsspitzen und -täler, u.a. für Wartungsarbeiten, ersichtlich.

Zusammenfassung

Da der Produktionsfaktor Arbeit sehr kostenintensiv ist, sind ständig Optimierungsmöglichkeiten zu erarbeiten, zu überprüfen und zu bewerten. Auch die sich ständig verändernden Rahmenbedingungen in der Land- und Forstwirtschaft führen zur vermehrten Nachfrage nach objektiven, allgemeingültigen und verlässlichen arbeitswissenschaftlichen Kalkulationsunterlagen für Forschung, Beratung und Praxis. Bisherige Kalkulationssysteme auf der Grundlage von Schätzungen oder statischen Berechnungen mit linearen Interpolationen werden dieser Anforderung nicht gerecht, da bisherige Betrachtungen nur selten den Gesamtbetrieb im Rahmen von Systembetrachtungen einbeziehen.

Literatur

- [1] Gaio, C., Klöble, U., Vogt-Kaute, W., Mager, K., Ambühl, Y., Moriz, C., Heitkämper, K. und Schick, M.: Arbeitszeitbedarf in der Ökologischen Legehennenhaltung. Landbauforschung Sonderheft, 354 (2011) S. 99-110.
- [2] Götz, S., Holzer, J., Winkler, J., Bernhardt, H. und Engelhardt, D.: Agrarlogistik – Systemvergleich von Transportkonzepten der Getreidelogistik; Landtechnik 66, (2011) Nr. 5, S.381-386.
- [3] Heitkämper K., Mager K. und Schick M.: Working time requirement in small ruminant husbandry : Book of abstracts (with full papers on CD inside). In: XXXIV CIOSTA CIGR V Conference 2011 – Efficient and safe production processes in sustainable agriculture and forestry. Hrsg. University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna - Austria. 29 June - 1 July (2011).
- [4] Heitkämper K., Schick M. und Fritzsche, S.: Arbeitszeitbedarf in der Mastschweinehaltung. Landtechnik 66, 2, (2011), S. 113-115.
- [5] Heitkämper, J., Mager, K. und Schick, M.: Arbeitszeitbedarf in der Kleinwiederkäuerhaltung. In Beiträge zur 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau Giessen, 16.- 18. März 2011: Es geht ums Ganze: Forschen im Dialog von Wissenschaft und Praxis, ed. G. Leithold, Vol. 2: Tierproduktion und Sozioökonomie, Köster. Berlin, (2011) S. 134-137.
- [6] Heitkämper, J., Schick, M. und Fritzsche, S.: Vergleich des Arbeitszeitbedarfs bei zeitgemässen Haltungsverfahren für die Schweinehaltung. Tagungsband. 17. Arbeitswissenschaftliches Kolloquium, 14. und 15. März 2011, Freising-Weihenstephan. Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik TUM. (2011) S. 148-153.
- [7] Bernhardt, H., Lixfeld und Engelhardt, D.: Technological and organizational development potentialities for grain logistic in Germany, XVIIth World Congress of the International Commission of Agricultural and Biosystems Engineering (CIGR), 13.-17. Juni 2010, Québec City, Canada 2010, Online: <http://bioeng.ca/publications/meetings-papers?catid=10>, p. 7.
- [8] JAKOB, M.: Rationalisierung in der Apfelernte – wo liegt das Optimierungspotential? Tagungsband des 18. Arbeitswissenschaftlichen Kolloquiums, 13.+14.3.2012 in Tänikon, Schweiz, Ettenhausen 2012.
- [9] Heizinger, V., Bernhardt, H.: Algorithmic Efficiency Analysis of Harvest and Transport of Biomass, Journal of Agricultural Machinery Science, Hrsg.: Agricultural Machinery Association Turkey, Volume 7 Number 1, ISSN 1306-0007, (2011) S. 95-99.
- [10] Machl, Th.: Indikatorbasierte Analyse von Feldstücksform und Feldstücksgeometrie auf Grundlage von InVeKoS-Daten. Masterarbeit TUM 2012. Urn: <http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn:nbn:de:bvb:91-diss-20120507-1106561-0-4>.
- [11] Siebenrock, C. und Schick, M.: Untersuchung der Prozess- und Systemleistung automatischer Melksysteme. Tagungsband. 17. Arbeitswissenschaftliches Kolloquium,

14. und 15. März 2011, Freising-Weihenstephan. Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik TUM. (2011) S.131-140.
- [12] Stehle, T. und Schick, M.: Arbeitszeitbedarf für die Bewirtschaftung naturnaher Lebensräume. Tagungsband. 17. Arbeitswissenschaftliches Kolloquium, 14. und 15. März 2011, Freising-Weihenstephan. Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik TUM. (2011) S. 94-101.
- [13] Stehle, T. und Schick, M.: Working time requirement for the management of semi-natural habitats. Book of abstracts (with full papers on CD inside). XXXIV CIOSTA CIGR V Conference 2011 – Efficient and safe production processes in sustainable agriculture and forestry, 29 June - 1 July 2011, University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna - Austria. (2011) S. 1-7.
- [14] Wagner, A. und Schick, M.: 18. Arbeitswissenschaftliches Kolloquium. 13./14. März 2012, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART pp. 1-188. Ettenhausen 2012.
- [15] Bernhardt, H., Götz, S., Holzer, J., Winkler, J., Engelhardt, D. und Zimmermann, N.: Current Aspects of the Logistic of Material and Data in German Agriculture, Proceedings 11th International Congress on Mechanization and Energy in Agricultural Congress, 21.-23. September 2011, Istanbul Turkey, ISBN 9786054265169, (2011) S. 256-260.
- [16] Bernhardt, H., Götz, S. und Engelhardt, D.: New concepts for grain logistic – organizational chains from the field to the agricultural trade; XXXIV CIOSTA-CIGR V Conference “Efficient and safe production processes in sustainable agriculture and forestry” 29 June – 1 July 2011, Vienna/Austria, p. 384 and CD p. 6. 2011.
- [17] Heitkämper, K., Wagner, A. & Schick, M. (2012). Biomasselogistik: Mehrphasige Transportverfahren in der Silomaisernte. In 18. Arbeitswissenschaftliches Kolloquium. 13./14. März 2012, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon Art.S. 81-91 Ettenhausen 2012.
- [18] Schick, M.: Steigerung der Effizienz durch Optimierung der arbeitswirtschaftlichen Abläufe im Betrieb. Fachtagung Landtechnik und landwirtschaftliches Bauwesen 2010, 11. März 2010, Stuttgart-Hohenheim. Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und ländliches Bauwesen Baden-Württemberg e.V. in Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Agrartechnik und Bioenergie der Universität Hohenheim. (2010) S. 33-41.
- [19] Schick, M.: Role of human labour in relation to efficiency and effectiveness, with particular regard to small-scale farms. Book of abstracts (with full papers on CD inside). XXXIV CIOSTA CIGR V Conference 2011 – Efficient and safe production processes in sustainable agriculture and forestry, 29 June - 1 July 2011, University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna – Austria (2011). S. 1-9.
- [20] Bitsch, V.: Forschung über Personalführung und -management in der Landwirtschaft. In: 18. Arbeitswissenschaftliches Kolloquium. 13./14. März 2012, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon Art. S. 7-12 Ettenhausen 2012.
-

- [21] Beyer, S., Wagner, A. und Schick, M. (2012). Von der Idee zur Innovation auf der Alp. In: 18. Arbeitswissenschaftliches Kolloquium. 13./14. März 2012, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon Art. S. 169-176 Ettenhausen 2012.
- [22] Götz, S., Bernhardt, H., Engelhardt, D. und Zimmermann, N.: Agrarlogistik – Systemvergleich von Transportkonzepten in der Getreidelogistik hinsichtlich der benötigten Fahrzeit und Durchschnittsgeschwindigkeit, 17. Arbeitswissenschaftliches Kolloquium des VDI-MEG Arbeitskreises Arbeitswissenschaften im Landbau, 14.-15. März 2011, S. 63-67, Freising 2011, ISBN 978-3-00-034001-7.
- [23] Grothmann, A. und Nydegger, F.: "Automatisierte Fütterungstechnik im Alpenraum." ART-Schriftenreihe 12: S. 9-12, 2010.
- [24] Grothmann, A. und Nydegger, F. Automatische Fütterungssysteme - Optimierungspotenzial im Milchviehstall. Tagungsbericht 6. Mai 2010. Landwirtschaftliche und veterinärmedizinische Tierernährungsforschung im Verbund. ETH-Schriftenreihe zur Tierernährung 33: S. 86-89, 2010.
- [25] Grothmann, A., Nydegger, F. et al.: Arbeitswirtschaftliche Optimierung von Fütterungsverfahren. 17. Arbeitswirtschaftliches Kolloquium, Hrsg. Heinz Bernhardt, Alexander Höldrich, Freising-Weihenstephan: (2011), S. 102-110.
- [26] Grothmann, A., Nydegger, F., et al.: Automatic feeding systems (AFS) – potential for optimization in dairy farming. Landtechnik 2: (2010).S. 129-131.
- [27] Grothmann, A., Nydegger, F., et al.: Automatic feeding systems for dairy cattle - potential for optimization in dairy farming. AgEng 2010. E. S. o. A. Engineers. Clermont-Ferrand, France, Hrsg. AgEng 2010.
- [28] Grothmann, A., Nydegger, F., Schick, M. und Bisaglia, C.: Arbeitswirtschaftliche Optimierung von Fütterungsverfahren. Tagungsband. 17. Arbeitswirtschaftliches Kolloquium, 14. und 15. März 2011, Freising-Weihenstephan. (2011) S. 102-110.
- [29] Heizinger, V. und Bernhardt, H.: Algorithmische Effizienzanalyse von Ernteprozessketten, 17. Arbeitswissenschaftliches Kolloquium des VDI-MEG Arbeitskreises Arbeitswissenschaften im Landbau, 14.-15. März 2011, S. 49-54, Freising 2011, ISBN 978-3-00-034001-7.
- [30] Sonnen J.: Simulation von Ernteprozessketten für Siliergüter. Dissertation. Forschungsbericht Agrartechnik VDI-MEG 454, Berlin 2006.
- [31] Wunder, A., Heizinger, V. und Bernhardt, H.: Systemanalyse leistungsfähiger Technologieketten in der Flüssigmistausbringung, 17. Arbeitswissenschaftliches Kolloquium des VDI-MEG Arbeitskreises Arbeitswissenschaften im Landbau, 14.-15. März 2011, S. 55-62, Freising 2011, ISBN 978-3-00-034001-7.
- [32] Heizinger, V. und Bernhardt, H.: Algorithmic Efficiency Analysis of Harvest and Transport of Biomass, Proceedings 11th International Congress on Mechanization and Energy in Agricultural Congress, 21.-23. September 2011, Istanbul Turkey, ISBN 9786054265169, p. 88. 2011.
- [33] Böttinger, S., Leipold, G., und Maier, Th.: Bewertung von Mähdrescher-Bediensystemen. Landtechnik 5 (2011) S. 329-332.
-

- [34] Quendler, E.: Massnahmen zur Optimierung des land- und bautechnischen Wissenstransfers in der bayrischen Landwirtschaft. In 18. Arbeitswissenschaftliches Kolloquium. 13./14. März 2012, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon Art.S. 23-35 Ettenhausen 2012.
- [35] Rieger, M.A., Dupuis, H., Gose, M., Günzel-Freudenstein, G., Hammer, W. und Sinkwitz, P.: Arbeitsplätze in der Landwirtschaft. In: Konietzko, J., Dupuis, H., Letzel, S. (Hrsg.): Handbuch der Arbeitsmedizin, Kapitel IV - 9.12.1, S. 1 – 30 ecomed Verlag, Landsberg/Lech 2005.
- [36] Sagkob, S., Niedermeier, J. und Bernhardt, H.: Verfahrensvergleich eines stationären Schiebersystems und eines Spaltenreinigungsroboters für die Flüssigentmischung auf planbefestigten Laufflächen, 17. Arbeitswissenschaftliches Kolloquium des VDI-MEG Arbeitskreises Arbeitswissenschaften im Landbau, 14.-15. März 2011, S. 164-170, Freising 2011, ISBN 978-3-00-034001-7.
- [37] Schick, M.: Wie finde ich das "richtige" Melkverfahren für mich, meinen Betrieb, meine Zukunft? Tagungsband. 12. Jahrestagung der WGM, 04.10.2011 bis 06.10.2011, Aulendorf. Landwirtschaftliches Zentrum Baden-Württemberg. (2011) S. 29-39.
- [38] Heitkaemper, K., Riegel, M. und Schick, M.: Work economics and ergonomics in dairy farming. 17th World Congress of the International Commission of Agricultural and Biosystems Engineering CIGR., June 13-17, 2010, Quebec City, Canada. (2010) S. 1-7.
- [39] Heitkaemper, K., Schick, M., Stark, R. und Riegel, M.: Workload assessment in agriculture - integration in a work budget system. 17th World Congress of the International Commission of Agricultural and Biosystems Engineering CIGR, June 13-17, 2010, Quebec City, Canada. (2010) S. 1-6.
- [40] Jakob, M. und Liebers, F.: Potential of a Quarter Individual Milking System to Reduce the Workload in Large-Herd Dairy Operations Journal of Agromedicine Volume 16, Issue 4, 2011 <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1059924X.2011.605713>.
- [41] Jakob, M. und Thinius, M.: Rationalisierungen im Melkstell – Chancen und Risiken. Landtechnik 67. (2012) Jahrgang Heft 3; S. 166-168.
- [42] Jakob, M., Knop, D. und Thinius, M.: Ermittlung der Wochen- und Jahresprävalenz von Beschwerden im Bereich des Muskel-Skelett-Systems bei deutschen Melkerinnen und Melkern. Tagungsband des 18. Arbeitswissenschaftlichen Kolloquiums, 13.+14.3.2012 in Tänikon, Schweiz 2012.
- [43] Jakob, M., Liebers, F. und Behrendt, S.: The effects of working height and manipulated weights on subjective strain, body posture and muscular activity of milking parlour operatives - laboratory study, Applied Ergonomics 43 (2012) Issue 4;753-761.
- [44] Jakob, M.: Correlation between upper extremity musculoskeletal disorders of milking parlour operatives and the specific work place design. Tagungsband des 17. Arbeitswissenschaftlichen Kolloquiums, 14.+15.3.2011 in Freising-Weihenstephan, Deutschland 2011. ISBN: 978-3-00-034001-7.
-

- [45] Kauke, M., Hermanns, I., Hoehne-Hueckstaedt, U., Ellegast, R. und Schick, M.: Using the CUELA system to study workload in agriculture. XVIIth World Congress of the international Commission of Agricultural and Biosystems Engineering (CIGR) June 13-17, 2010, Québec City, Canada (2010), S. 1-10.
- [46] Kauke, M., Korth, F., Savary, P. und Schick, M.: Arbeitsbelastung auf modernen Milchviehbetrieben am Beispiel des Arbeitsverfahrens "Melken". In Nachhaltigkeit in der Wiederkäuer- und Schweinehaltung. ART-Tagungsband. 24. IGN-Tagung 3.-5. Juni 2010, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Internationale Gesellschaft für Nutztierhaltung IGN. Ettenhausen. (2010) S. 90-93.
- [47] Kauke, M., Korth, F., Savary, P. und Schick, M.: Milking technology on modern dairy farms - Assessment from the user's perspective. XVIIth World Congress of the International Commission of Agricultural and Biosystems Engineering (CIGR) June 13-17, 2010, Québec City, Canada (2010) S. 1-10.
- [48] Kauke, M., Korth, F., Savary, P. und Schick, M.: Workload in modern dairy farms - Assessment from the user's perspective. XVIIth World Congress of the International Commission of Agricultural and Biosystems Engineering (CIGR) June 13-17, 2010, Québec City, Canada (2010) S. 1-9.
- [49] Savary, P., Kauke, M., Korth, F. und Schick, M.: Melkstandtechnik und Melkprobleme auf Schweizer Milchviehbetrieben. ART-Schriftenreihe, 15, (2011) S. 55-61.
- [50] Savary, P. und Schick, M.: 3. Tänikoner Melktechniktagung. Optimierte Milchgewinnung. ART-Schriftenreihe, 15, (2011) S. 1-88.
- [51] Karttunen, J., Lätti, M., Elstob, T. and Luoma, T.: A 'Living Lab' research project for farm relief workers. In: Quendler, E. and Kössler, K. (ed.). XXXIV CIOSTA CIGR V Conference, 29 June – 01 July (2011), Vienna, Austria. Book of abstracts with papers on CD inside.
- [52] Lätti, M. and Tuure, V-M.: Safety at maintenance and repair work in agriculture. 18. Kolloquium for Agricultural Work Science. VDI-MEG Working Group in Agricultural Work Science in Farming. 13th and 14th March (2012), Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Switzerland.
- [53] Tuure, V-M. and Lätti, M.: Accident research as a source for work guidance at farm work. In: Bernhardt, H. & Höldrich, A. (eds). 17. Arbeitswissenschaftliches Kolloquium. VDI-MEG-Fachausschuss. Arbeitswissenschaften im Landbau und Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik der Technischen Universität München Weihenstephan. März 14-15, (2011) Freising-Weihenstephan, Germany. p. 177–181.
- [54] Tuure, V-M. and Lätti, M.: Physical load during driving agricultural vehicles. In: Quendler, E. & Kössler, K. (ed.). XXXIV CIOSTA CIGR V Conference, 29 June – 01 July (2011), Vienna, Austria. Book of abstracts with papers on CD inside. p. 157–158.
- [55] Tuure, V-M. and Lätti, M.: Whole-body vibration, postural load and working time during driving agricultural vehicles. In: Lindfors, J., Savolainen, M. & Väyrynen, S. (eds). Proceedings of NES2011, September 18–21, (2011), Oulu, Finland. p. 261–264.
-

- [56] Karttunen, J. and Rautiainen, R.: Case-control study of compensated injury and occupational disease risk factors among Finnish dairy farmers. Irish Meeting 2011 on Agricultural Occupational Health and Safety. 22nd - 24th August, (2011), Dublin, Ireland. p. 23. Available:
<http://www.teagasc.ie/publications/2011/1026/IrishOHSproceedings.pdf>.
- [57] Karttunen, J., Lätti, M. and Puttonen, S.: Recommendations for the reasonable amount of work on farms from the perspectives of health, safety, and wellbeing. TTS:n julkaisu 415: 1–42. (2012) In Finnish; English summary.
- [58] Kössler, K., Quendler, E. und Boxberger, J.: Analyse von Dokumentationen zu Arbeitsunfällen der Dienstnehmer in der Land- und Forstwirtschaft nach Informationsqualität. In 18. Arbeitswissenschaftliches Kolloquium. 13./14. März 2012, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon Art.S. 93-102 Ettenhausen 2012.

Bibliografische Angaben / Bibliographic Information

Empfohlene Zitierweise / Recommended Form of Citation

Schick, Matthias: Arbeitswissenschaft. In: Frerichs, Ludger (Hrsg.): Jahrbuch Agrartechnik 2012. Braunschweig: Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, 2012. – S. 1-10

Zitierfähige URL / Citable URL

<http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00043437>

Link zum Beitrag / Link to Article

<http://www.jahrbuch-agrartechnik.de/index.php/artikelansicht/items/68.html>