

20. Arbeitswissenschaft und Prozesstechnik

Farm Work Science and Process Engineering

20.1 Arbeitswissenschaft Farm Work Science

H. Auernhammer, Weihenstephan

Allgemeines

Die deutsche Landwirtschaft wird mehr und mehr zur Region in der EU. Europäisches Recht löst deutsches Recht ab [1] und stellt sicher, dass nirgendwo im europäischen Raum Abstriche im sozialen Bereich erfolgen dürfen. Damit wurde in weiten Teilen der Arbeitsschutz in Deutschland neu geregelt [2]. Dies betrifft auch alle landwirtschaftlichen Betriebe und fordert eine Beurteilung der Arbeitsplatzbedingungen mit einer Dokumentation der Ergebnisse bei mehr als zehn Beschäftigten. EU-Recht wird auch zur wesentlichen Vorgabe bei der Gestaltung neuer Arbeitsabläufe durch die zunehmende Nutzung der elektronischen Prozessführung. Erste Risikobeurteilungen beim Einsatz führerloser Arbeitsmaschinen geben einen Hinweis auf erforderliche Maßnahmen [3].

Methoden und Daten

Eine neue Dynamik zeigt sich in der arbeitswissenschaftlichen Methodenentwicklung. Verbesserte Arbeitsvoranschläge nutzen die grafischen Oberflächen heutiger leistungsfähiger Betriebssysteme [4]. Planungen erfolgen auf Wochenbasis unter Beachtung der klimatischen Gegebenheiten [5; 6]. Als Basis dienen die fortgeschriebenen Daten des KTBL für die Betriebsplanung [7]. Die differenzierten Simulationen mit L1SL [8] werden mit der Übertragung in leistungsfähige Tabellenkalkulationsprogramme einfacher nutzbar und ermöglichen vielfältige Ergebnisdarstellungen [9]. Neue Ansätze möchten datenbankgestützte Kalkulationsmodelle über Internet bereitstellen und neben dem problemlosen Zugriff in

General

German agriculture is more and more becoming a region in the EU. European law is superseding German law [1] and guarantees that nowhere in Europe are cuts in the social sector permitted. Therefore, a large part of the labour protection regulations in Germany were revised [2]. This also affects all agricultural operations and requires an assessment of the conditions at the workplace with documentation of the results on farms with more than ten employees. EU law is also becoming the essential guideline for the design of new work processes through the increasing use of electronic process control. Initial evaluations of the risk caused by the use of driverless work machines indicate necessary measures [3].

Methods and Data

The development of methods in work science is exhibiting new dynamism. Improved labour estimates use the graphic surfaces of current efficient operating systems [4]. Plans are made on a weekly basis taking the climatic conditions into consideration [5; 6]. They are based on the updated KTBL data for farm planning [7]. Differentiated simulations with L1SL [8] become easier to use when they are transferred into efficient spreadsheet programs and make numerous result representations possible [9]. New approaches intend to make database calculation models available on the internet and, in addition to problem-free access, they try to achieve the standardization of the calculation algorithms through joint further development of the methods and models [10]. For manual calculations, the data are being updated [11]

gemeinsamen Weiterentwicklungen der Methodik und der Modelle eine Standardisierung der Kalkulationsalgorithmen erreichen [10]. Für manuelle Kalkulationen werden die Daten fortgeschrieben [11] und auf neue Bereiche erweitert [12].

Zudem wird die Frage nach einer möglichen Zusammenführung der Zeitgliederung nach REFA und DDR-Standard TGL diskutiert [13].

Verfahrensanalysen

Auch bei den Verfahrensanalysen zeigen sich weiterführende Ansätze.

Mit Tagebuchaufzeichnungen werden erste Richtwerte für die Milchviehhaltung auf Almen [14] und in der Pensionspferdehaltung [15] ermittelt und zu Planungswerten verrechnet.

Manuelle Messverfahren finden ihren Einsatz bei der Mastschweinehaltung [16; 17] und bei der Einzel- und Gruppenhaltung ferkelführender Sauen [18]. Messcomputer mit weiterentwickelten Messprogrammen erleichtern die Erfassung des Arbeitszeitaufwandes bei automatischen Melksystemen [19; 20].

Die automatisierte Arbeitszeiterfassung mittels GPS wird in zwei methodischen Ansätzen weiterverfolgt. Georeferenzierte Sensorwerte finden ihre Auswertung im post-processing [21; 22].

Über die Integration von Geräteidentifizierern mit LBS und speziellen Messprogrammen können frei definierbare Parameter unter Echtzeit-Bedingungen erfasst werden [23].

Verfahrensbewertungen

Neben den reinen Arbeitszeitanalysen nehmen Verfahrensbewertungen unter Einbeziehung der Arbeitszeit einen breiten Raum ein.

Sie befassen sich mit Verfahren im Gartenbau [24; 25] und mit großen Kartoffelvermarktungsanlagen [26]. Mehr traditionell sind Untersuchungen bei der Anwelksilagebereitung [27], deren Entnahme aus Silos mit Vorlage in den Trog [28] und den Fütterungssystemen in der Rinderhaltung [29 bis 32].

Eine Erweiterung der Betrachtungsweise bezieht den Arbeitszeitbedarf für die Betriebsführung in die Überlegungen mit ein. Erstmals soll dafür ein methodisches Instrumentarium geschaffen werden [33]. Veränderte Deckungsbeitragsrechnungen werden angestrebt [34]. Ein Konzept für die ökonomische Bewertung der kleinräumigen Bestandesführung ergänzt diese neuen Ansätze [35].

and extended to comprise new fields [12]. Additionally, the question of the possible merging of time structuring according to REFA and the East German TGL standard is being discussed [13].

Process Analyses

Innovative approaches are also being employed for process analyses.

Using the aid of diary entries, initial standard values for dairy cattle husbandry on alpine pastures [14] and the husbandry of aged horses [15] have been established and employed to calculate planning values. Manual measurement methods are used in fattening pig husbandry [16; 17] and in the single and group husbandry of sows with piglets [18]. Measuring computers with further developed measurement programs facilitate the registration of the worktime required by automatic milking systems [19; 20]. Automated worktime registration with the aid of GPS is being developed further using two methodological approaches. Geo-referenced sensor values are evaluated through post-processing [21; 22]. The integration of implement identifiers with LBS and special measurement programs allows freely definable parameters to be registered under real-time conditions [23].

Process Evaluations

In addition to pure worktime analyses, process evaluations including the worktime are given ample attention. They address processes in horticulture [24; 25] and large potato marketing plants [26]. Examinations of the making of prewilted silage [27], silage unloading from silos and its supply to the trough [28], and feeding systems in cattle husbandry [29 to 32] are conducted in a more traditional way. A more comprehensive view includes the worktime requirements for farm management. For the first time, methodological instruments are to be created for this purpose [33]. An alteration of contribution margin analysis is intended [34]. A concept for the economic assessment of small area crop management supplements these new approaches [35].

Ergonomics

Innovative methodological and analytical studies can also be found in ergonomics. On-line chronocyclography and video technology are employed for movement analysis [36]. Stress

Ergonomie

Weiterführende methodische und analytische Arbeiten finden sich auch in der Ergonomie. Die Online-Lichtspurtechnik und Videotechnik findet Anwendung zur Bewegungsanalyse [36].

Belastungsanalysen untersuchen Aufgaben in der Forstwirtschaft [37], im Obstbau [38], in landwirtschaftlichen Unternehmen [39] und bei der manuellen Fahrspur-Führung in der großbetrieblichen Pflanzenproduktion [40]. Untersuchungen zur Körperhaltung und zu Designanforderungen für Handwerkzeuge im Weinbau runden die Arbeitsgebiete ab [41].

D Zusammenfassung

Nach einem unverkennbaren methodischen Stillstand in den zurückliegenden zehn Jahren erfährt die Arbeitswissenschaft eine neue Belebung. Für die Vorgaben bei der Arbeitssicherheit löst EU-Recht das bisherige deutsche Recht ab. Im arbeitswissenschaftlich-methodischen Bereich werden Ansätze der siebziger Jahre vertieft und den neuen Kommunikations- und Präsentationsmöglichkeiten angepasst. Überlegungen zur Vereinheitlichung der Terminologie in Deutschland sollen die politische Teilung des Landes endgültig überwinden.

Weiterführende Verfahrensanalysen nutzen die traditionellen Erfassungsmethoden. Sie werden durch Ansätze für die automatisierte Datenerfassung in der Außenwirtschaft neu ausgerichtet. Bei der arbeitswirtschaftlichen Verfahrensbewertung finden Ergänzungen in unterschiedlichen Produktionsbereichen statt. Endlich erfährt die Betriebsführung die ihr gebührende Beachtung. Auch die Bewertungsansätze kleinräumiger Bestandesführungen sind beachtenswert. Weiterführend und vertiefend sind auch die ergonomischen Arbeiten. Sie wenden sich schwerpunktmäßig der Arbeitsbelastung zu und münden in Designanforderungen für Handwerkzeuge im weiterhin hohen Handarbeitsbereich des Weinbaus.

Die Arbeitswissenschaft ist wieder Bestandteil in den Neuauflagen der Lehrbücher für Landtechnik [42 bis 44].

analyses examine tasks in forestry [37], horticulture [38], in agricultural operations [39], and during manual tramline guidance in plant production on large farms [40]. Studies on posture and design requirements for hand tools in viticulture round off the areas of activity [41].

D Summary

After an unmistakable methodological standstill during the past ten years, work science is experiencing a revival. With regard to work safety regulations, EU law is superseding German law. In the work-scientific-methodological field, approaches from the seventies are being reconsidered more in depth and adapted to the new possibilities of communication and presentation. Considerations regarding the standardization of terminology in Germany are intended to finally overcome the political separation of the country. Innovative process analyses use the traditional registration methods. Approaches towards automated data collection in plant production give them a new orientation. Process evaluation in labour management is supplemented in different areas of production. Farm management is finally getting the attention that it deserves. The evaluation approaches for small area crop management are remarkable. Ergonomie studies are also innovative and provide deeper insights. They focus on work stress and also include design requirements for hand tools in viticulture, where the manual workload remains high.

Work science is again part of the new editions of agricultural engineering textbooks [42 to 44].