

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 10 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 LISL [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 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, 30, 31, 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].

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].

Zusammenfassung

Nach einem unverkennbaren methodischen Stillstand in den zurückliegenden 10 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 70er 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.

Literatur

- [1] .. Landau, K.:
Was bedeutet das neue Arbeitsschutzgesetz für die Betriebe?
In: 11. Arbeitswissenschaftliches Seminar, 1. und 2.10 1997 in Potsdam Bornim. Bornimer Agrartechnische Berichte, Potsdam-Bornim 1997, Heft 16, S. 9 - 19
- [2] .. Scamoni, G.:
Gefährdungs- und Belastungsbeurteilung in landwirtschaftlichen Betrieben.
In: 11. Arbeitswissenschaftliches Seminar, 1. und 2.10 1997 in Potsdam Bornim. Bornimer Agrartechnische Berichte, Potsdam-Bornim 1997, Heft 16, S. 9 - 19
- [3] .. Hitzler, W.:
Risikobeurteilung beim Einsatz führerloser Arbeitsmaschinen in der Landwirtschaft.
In: 11. Arbeitswissenschaftliches Seminar, 1. und 2.10 1997 in Potsdam Bornim. Bornimer Agrartechnische Berichte, Potsdam-Bornim 1997, Heft 16, S. 9 - 19
- [4]
AVORWin.
KTBL Darmstadt 1999 (CD-ROM)
- [5] .. Spieß, B.:
Arbeitswirtschaftliche Simulation der Feldarbeiten auf Wochenbasis unter besonderer Berücksichtigung klimatischer Verhältnisse.
Dissertation: Inst. für Landtechnik Weihenstephan 1999, VDI-MEG 342, 270 Seiten
- [6] Spieß, B., Auernhammer, H.:
Planning program for the use of machines based climate regions.
AgEng Oslo 98, 1998, Paper No. 98-G-136
- [7] ..
Betriebsplanung 1999/2000.
KTBL-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup 1999, 16. Auflage, 319 Seiten
- [8]" Auernhammer, H.:
Die Rolle von LISL in der Arbeitszeitkalkulation 2000.
In: 10. Arbeitswissenschaftliches Seminar am 23. und 24.10 1995 in Hohenheim. Agrartechnische Berichte, Institut für Agrartechnik der Universität Hohenheim,

Nr. 26, S. 35 - 46

- [9] .. Haidn, B.:
Arbeitszeitbedarf in der Mastschweinehaltung.
In: 12. Arbeitswissenschaftliches Seminar am 29.
Februar und 1. März 2000 in Weihenstephan.
Landtechnik-Schrift Weihenstephan 2000, Nr. xx, S. xx - yy
- [10] .. Schick, M.:
Modellierung von Zeitbedarf und Massenfluss am
Beispiel verschiedener Melkverfahren.
In: 12. Arbeitswissenschaftliches Seminar am 29.
Februar und 1. März 2000 in Weihenstephan.
Landtechnik-Schrift Weihenstephan 2000, Nr. xx, S. xx - yy
- [11] ..
Taschenbuch Gartenbau.
KTBL-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag
Münster-Hiltrup 1999, 5. Auflage, 255 Seiten
- [12] ..
Datensammlung Direktvermarktung
KTBL-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag
Münster-Hiltrup 2000, 2. Auflage, 99 Seiten
- [13]" Herrmann, A., Hahn, I., Papesch, J.:
Arbeitszeitgliederung - Stand und Ausblick für
Arbeitswirtschaft und Verfahrenstechnik.
In: 11. Arbeitswissenschaftliches Seminar, 1. und
2.10 1997 in Potsdam Bornim. Bornimer Agrartechnische
Berichte, Potsdam-Bornim 1997, Heft 16, S. 103 - 114
- [14]" Handler, F., Blumauer, E., Kriegler, M. :
Arbeitszeitbedarf auf Almen.
In: Landtechnik im Alpenraum: Rahmenbedingungen,
Entwicklungen und Trends 2005. Förderdienst:
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und
Wasserwirtschaft Wien 2000, Sonderausgabe 2c, S. 55 - 67
- [15] .. Christl, S.:
Arbeitszeitaufwand in der Pensionspferdehaltung.
In: 12. Arbeitswissenschaftliches Seminar am 29.
Februar und 1. März 2000 in Weihenstephan.
Landtechnik-Schrift Weihenstephan 2000, Nr. xx, S. xx - yy
- [16] Christl, S.; Haidn, B.:
Arbeitszeiten in Schweinemastbetrieben.
Landtechnik 54 (1999), Nr. 4, S. 246 - 247

- [17]" Haidn, S.:
Arbeitszeitbedarf in der Mastschweinehaltung.
In: 12. Arbeitswissenschaftliches Seminar am 29.
Februar und 1. März 2000 in Wehenstephan.
Landtechnik-Schrift Weihenstephan 2000, Nr. xx, S. xx - yy
- [18]" Weichselbaumer, L., Gremmel, H., Fritsch, U.:
Vergleich des Arbeitsaufwandes verschiedener Einzel-
und Gruppenhaltungssysteme für ferkelführende Sauen durch
Integration der gemessenen Werte in ein geeignetes
Kalkulationsmodell.
In: 11. Arbeitswissenschaftliches Seminar, 1. und
2.10 1997 in Potsdam Bornim. Bomimer Agrartechnische
Berichte, Potsdam-Bornim 1997, Heft 16, S. 146 - 156
- [19]" Bohlens, E.:
Arbeitszeiterfassung am automatischen Melkverfahren.
In: 12. Arbeitswissenschaftliches Seminar am 29.
Februar und 1. März 2000 in Wehenstephan.
Landtechnik-Schrift Weihenstephan 2000, Nr. xx, S. xx - yy
- [20] Schick, M.:
Arbeitszeitbedarf verschiedener melkverfahren.
FAT Berichte Technik (Schweiz) 2000, Nr. 544
- [21] Wild, K., Auernhammer, H.:
GPS-Based Analysis and Visualization of Machinery Use
and Working Time for Harvesting Operations.
AgEng Oslo 98, 1998, Paper No. 98-A-038
- [22]" Wild, K.:
Satellitengestützte Arbeitszeiterfassung und
Ertragsermittlung in Rundballen.
Dissertation: Inst. für Landtechnik Weihenstephan
1998, VDI-MEG 325, 228 Seiten
- [23]" Spangler, A., Trukenbrod, R.:
Automatisierte Datenerfassung mit GPS, LBS und IMI.
In: 11. Arbeitswissenschaftliches Seminar, 1. und
2.10 1997 in Potsdam Bornim. Bomimer Agrartechnische
Berichte, Potsdam-Bornim 1997, Heft 16, S. 9 - 19
- [24]" Balgemann, G., C., Fiedler, C., Gebert, A., Knuth, H.:
Die Bedeutung der systematischen Gestaltung von
Arbeitsverfahren für die Einführung eines gartenbaulichen
Produktionsplanungs- und -steuerungssystems in einem
Topfpflanzenbetrieb - Erfahrungen aus Wissenschaft und Praxis.
In: 11. Arbeitswissenschaftliches Seminar, 1. und
2.10 1997 in Potsdam Bornim. Bomimer Agrartechnische

Berichte, Potsdam-Bornim 1997, Heft 16, S. 134 - 145

- [25]" Kleisinger, S.:
Leistungssteuerung bei der Ernte von Einlegegurken.
In: 12. Arbeitswissenschaftliches Seminar am 29.
Februar und 1. März 2000 in Wehenstephan.
Landtechnik-Schrift Weihenstephan 2000, Nr. xx, S. xx - yy
- [26]" Wormanns, G.:
Verbesserung der Arbeitsbedingungen bei der
Wareneingangskontrolle in großen
Kartoffelvermarktungsanlagen durch dezentrales,
mechanisiertes Qualitätslabor.
In: 11. Arbeitswissenschaftliches Seminar, 1. und
2.10 1997 in Potsdam Bornim. Bornimer Agrartechnische
Berichte, Potsdam-Bornim 1997, Heft 16, S. 62 - 71
- [27]" Wagner, A.:
Kosten der Anwelksilageproduktion auf
Grenzstandorten und Möglichkeiten der Optimierung am
Beispiel der Lahn-Dill-Region.
In: 12. Arbeitswissenschaftliches Seminar am 29.
Februar und 1. März 2000 in Wehenstephan.
Landtechnik-Schrift Weihenstephan 2000, Nr. xx, S. xx - yy
- [28] Schick, M.:
Entnahme und Vorlage von Silage.
Schweizer Landtechnik 1999, S. 26 - 27
- [29] Schick, M.:
Arbeitszeit sparen im Anbindestall.
top agrar 29 (1999), Nr. 12, S. R18 - R22
- [30] Maas, van der, J., Jakob, R., Amman, H., Schick, M.:
Mobile Fütterungssysteme.
FAT Berichte Tänikon (Schweiz) 1998, Nr. 522
- [31] Nydegger, F., Sager, A., Schlatter, M., Stumpf, S.:
Selbstfütterung für Milchkühe am Flachsilo.
FAT Berichte Tänikon (Schweiz) 1999, Nr. 537
- [32] Nydegger, F., Amman, H., Schick, M., Sager, A.,
Schlatter, M., Stumpf, S.:
Rundballen-Raufen für den Laufhof
FAT Berichte Tänikon (Schweiz) 1998, Nr. 523
- [33]" Forster, R.:
Entwicklung eines methodischen Instrumentariums für
die Berechnung des Arbeitszeitbedarfs für

Betriebsführungsaufgaben landwirtschaftlicher Untemehmer.
In: 12. Arbeitswissenschaftliches Seminar am 29.
Februar und 1. März 2000 in Wehenstephan.
Landtechnik-Schrift Weihenstephan 2000, Nr. xx, S. xx - yy

- [34]" Beilage, große, J.:
Arbeitszeit als zentrale Bezugsgröße der
ökonomischen Entscheidungsfindung im landwirtschaftlichen
Untemehmen.
In: 12. Arbeitswissenschaftliches Seminar am 29.
Februar und 1. März 2000 in Wehenstephan.
Landtechnik-Schrift Weihenstephan 2000, Nr. xx, S. xx - yy
- [35]" Schmerler, J.:
Konzept zur betriebswirtschaftlichen Bewertung der
teilflächenspezifischen Pflanzenproduktion nach einem
Praxisbeispiel.
In: 12. Arbeitswissenschaftliches Seminar am 29.
Februar und 1. März 2000 in Wehenstephan.
Landtechnik-Schrift Weihenstephan 2000, Nr. xx, S. xx - yy
- [36]" Thomas, J.:
Anwendung einer neuen Online-Lichtspurtechnik in
Kombination mit Videotechnik zur Bewegungsanalyse.
In: 11. Arbeitswissenschaftliches Seminar, 1. und
2.10,1997 in Potsdam Bomim. Bomimer Agrartechnische
Berichte, Potsdam-Bomim 1997, Heft 16, S. 82 - 91
- [37]" Dupuis, H., Riedel, S.:
Belastungsanalyse für den Einsatz von Freischneidern
in der Forstwirtschaft.
In: 11. Arbeitswissenschaftliches Seminar, 1. und
2.10 1997 in Potsdam Bomim. Bomimer Agrartechnische
Berichte, Potsdam-Bornim 1997, Heft 16, S. 50 - 61
- [38]" Colisto, C., Kleisinger, S.:
Arbeitsplatz Obstbau: Untersuchungen und Vorschläge
zur Minderung von Körperbelastungen.
In: 12. Arbeitswissenschaftliches Seminar am 29.
Februar und 1. März 2000 in Wehenstephan.
Landtechnik-Schrift Weihenstephan 2000, Nr. xx, S. xx - yy
- [39]" Scamoni, G.:
Gefährdungs- und Belastungsbeurteilung in
landwirtschaftlichen Betrieben.
In: 11. Arbeitswissenschaftliches Seminar, 1. und
2.10 1997 in Potsdam Bomim. Bomimer Agrartechnische
Berichte, Potsdam-Bomim 1997, Heft 16, S. 33 - 40

- [40]" Ackermann, **1.**, Thomas, J., Herold, **C.**, Linke, F.:
Bewertung der manuellen Fahrspur-Führung in der
großbetrieblichen Pflanzenproduktion.
In: 11. Arbeitswissenschaftliches Seminar, 1. und
2.10 1997 in Potsdam Bomim. Bomimer Agrartechnische
Berichte, Potsdam-Bomim 1997, Heft 16, S. 72 - 81
- [41]" Wakula, J.:
Körperhaltungen und Designanforderungen für
Handwerkszeuge - Ergebnisse einer Felduntersuchung im
Weinbau.
In: 12. Arbeitswissenschaftliches Seminar am 29.
Februar und 1. März 2000 in Wehenstephan.
Landtechnik-Schrift Weihenstephan 2000, Nr. xx, S. xx - yy