

Neue Inhalte landtechnischer Forschung

Prof. Dr. sc. techn. H.-G. Lehmann, Akademie der Landwirtschaftswissenschaften

1. Vorbemerkungen

Der radikale Umbau der Wirtschaft in der bisherigen DDR zur sozialen Marktwirtschaft, die Vereinigung Deutschlands und die Integration in die Europäische Gemeinschaften setzen auch für die weitere landtechnische Forschung neue Rahmenbedingungen. Grundsätzliche Forderungen sind dafür die Einordnung in die europäische Forschungslandschaft und die Orientierung auf neue Ziele einer ökologischen Landbewirtschaftung, der tiergerechten Haltung, der ergonomischen und arbeitssicheren Technik. Vielfältige Diskussionen um die zukünftige landtechnische Forschung werden aber nicht nur in Deutschland, sondern darüber hinaus geführt.

Der vorliegende Beitrag will die öffentliche Diskussion anregen und zum Meinungsstreit auffordern. Anlässlich der Fachkonferenz AG ENG (Agricultural Engineering), die vom 24. bis 26. Oktober 1990 in Berlin stattfindet, können diese Fragen auch erstmalig weltweit diskutiert werden. Gleichzeitig soll die Anregung von Herrn Professor J. Matthews, Direktor des AFRC Institute of Engineering Research Silsoe (Großbritannien), zur Bildung einer Gesellschaft europäischer Landtechniker (Society of European Agricultural Engineers) unterstützt werden.

2. Ausgangssituation

Landtechnische Forschung wurde und wird in Zukunft ergebnisorientiert durch die Landmaschinenindustrie durchgeführt und soll nachfolgend nicht näher betrachtet werden.

Die bisherige außerindustrielle landtechnische Forschung war in der DDR mit einem im internationalen Vergleich überdimensionierten Potential von schätzungsweise fast 400 Wissenschaftlern im Forschungszentrum für Mechanisierung und Energieanwendung Schlieben sowie in weiteren Verfahrensinstituten der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften konzentriert und wurde durch eine bedeutend geringere Hochschul- und Universitätsforschung ergänzt. Als verhängnisvolle Fehlorientierungen erwiesen sich die Zersplitterung des Forschungspotentials auf nahezu alle Gebiete der Landtechnik, die Abkopplung vom internationalen technischen Standard, die überzogene Pflicht zur Geheimhaltung der Ergebnisse und die immer umfangreicheren Entwicklungsaufträge für den sog. „Rationalisierungsmittelbau“ der Landwirtschaft. Aus dieser Situation der landtechnischen Forschung selbst ergibt sich das Erfordernis der schonungslosen Standortbestimmung auf dem jeweiligen Arbeitsgebiet und der Einbindung in die europäische Forschungslandschaft mit konkurrenzfähigen Arbeiten.

In der Bundesrepublik Deutschland unterliegen Wissenschaft und Forschung nach dem Grundgesetz, Artikel 30, der Länderhoheit. Deshalb wird landtechnische Forschung vorrangig an Hochschulen und Universitäten sowie in Landesforschungseinrichtungen durchgeführt. Sie wird ergänzt durch die

sog. Ressortforschung im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in der Forschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode, die lediglich zur Erfüllung der agrar- und ernährungspolitischen Ziele der Bundesregierung dient [1]. Empfehlungen bestehen deshalb vorrangig in einer Erweiterung landtechnischer Forschung an Hochschulen und Universitäten und in einer Einbindung in die sich bildenden Landesforschungseinrichtungen.

Landtechnische Erzeugnisentwicklung hat grundsätzlich in privatwirtschaftlichen Unternehmen zu erfolgen.

Agrarüberschüsse in der EG, Flächenstilllegungen und Flächennutzung für nachwachsende Rohstoffe, Forderungen nach Erhaltung der natürlichen Umwelt, der Gesunderhaltung des Menschen, die Anwendung der Biotechnologie und Nutzungsmöglichkeiten für moderne Informations- und Kommunikationstechnologien schaffen eine neue, erweiterte Ausgangssituation für die landtechnische Forschung.

Agrarüberschüsse und Einkommensprobleme der bundesdeutschen Bauern führten zu Umsatzrückgängen der Landmaschinenhersteller um 17 % von 1983 bis 1987. Die Beschäftigtenzahl in diesem Bereich ging auch 1988 weiter zurück [2]. Entlastungen können vorrangig durch eine Überwindung der Krise in der ostdeutschen Landwirtschaft und durch steigende Nachfrage aus Osteuropa erwartet werden. Landtechnische Forschungen müssen deshalb diesen Entwicklungen entsprechen.

3. Begriff und Inhalt

Der Begriff „Landtechnik“ steht infolge neuer Rahmenbedingungen und erweiterter Inhalte vor allem in der BRD und in einigen westeuropäischen Ländern in der Kritik. Neue Worte wie „Betriebstechnik“ und „landwirtschaftliche Verfahrenstechnik“ sollen die ursprüngliche Enge sprengen und schränken die Landtechnik auf das „Maschinenengineering“ weswegen für die Landwirtschaft“ und damit auf klassische Landmaschinen und Anlagen ein.

Im englischen Silsoe wurde der Begriff „Agricultural Engineering“ (Landtechnik) in „Engineering Research“ (Technische Forschung) geändert.

Warum sollte man aber nicht bei diesen klassischen Begriffen „Landtechnik“ oder auch „Agrartechnik“ bleiben und darunter die Anwendung der technischen Wissenschaften in aller Breite auf die Landwirtschaft verstehen? Das schließt die Automatisierung und die Sensortechnik, aber auch den Computereinsatz und die Informatik ein. Der Inhalt der niederländischen Fachzeitschrift „Landbouwmecanisie“ entspricht gegenwärtig diesem Verständnis. Die Anwendung von Verfahren der mechanischen und chemischen Verarbeitung oder biologischen Stoffumwandlung würde auch den Begriff „Verfahrenstechnik“ rechtfertigen. Neue Inhalte

erfordern nicht immer neue Begriffe, und neue Begriffe bringen noch keine neuen Inhalte.

4. Inhaltliche Schwerpunkte landtechnischer Forschung

Vielfältige Diskussionen über die Neugestaltung der ostdeutschen Forschungslandschaft als Teil gesamtdeutscher und europäischer Forschung sprechen teilweise eine Existenzberechtigung eigenständiger landtechnischer Forschung ab. Das ist verständlich, wenn nach Jahrzehnten der Abschottung plötzlich das komplette landtechnische Weltmarktangebot zur Verfügung steht und gleichzeitig viele Landwirtschaftsbetriebe vor der Existenzfrage stehen.

Als kurzfristige Hilfe für die Landwirtschaft können deshalb Landtechniker Empfehlungen zur Auswahl effektiver Maschinen oder Baugruppen aus dem vielfältigen Angebot und Hinweise zum ökonomischen Maschineneinsatz geben.

In Zukunft sollte sich die landtechnische Forschung auf zielorientierte Grundlagen für umweltschonende und arbeitssichere technisch-technologische Lösungen für die Landwirtschaft unter Einbeziehung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien ausrichten. Ausgehend von den international anerkannten Arbeiten in der DDR zu physikalischen Eigenschaften landwirtschaftlicher Materialien können Forschungsergebnisse zu Stoffkennwerten als Grundlagen für neue Sensoren, Automatisierungsmöglichkeiten sowie Wirkpaarungen für Be- und Verarbeitungsprozesse dienen. Vor allem für eine Umweltüberwachung werden solche Grundlagenforschungen benötigt.

Immer mehr in den Mittelpunkt tritt die ergonomische und arbeitssichere Gestaltung von Mensch-Maschine-Systemen bis hin zur Nutzung von Automatisierungselementen und Robotik. Nach Untersuchungen des Arbeitshygienischen Zentrums Potsdam sind rd. 60 % des Produktionspersonals in der Landwirtschaft den verschiedensten Schad- und Belastungsfaktoren ausgesetzt [3]. Schwerpunkte der Schad- und Belastungsfaktoren bilden Arbeitsschwere für Frauen, Ganzkörperschwingungen bei mobiler Landtechnik und chemische Schadstoffe beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln.

Handlungs- und Nachholebedarf wird vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten für die Aufklärung von Einsatzmöglichkeiten von Sensorik und Robotik in der Landwirtschaft festgestellt [4].

Vielfältige Forschungsarbeiten sind für die Aufhellung biologisch-technologischer Zusammenhänge für die Qualitätserhaltung landwirtschaftlicher Erzeugnisse im Interesse gesundheitsfördernder menschlicher Ernährung erforderlich. Ein traditionelles Arbeitsgebiet umfaßt dazu die energetisch effektive und umweltgerechte Lagerklimatisierung. In der Tierhaltung ist es erforderlich, die Schadstoffemission zu verringern und die

Fortsetzung auf Seite 471

Aus der Geschichte der Mähmaschine

Auf der Londoner Weltausstellung 1851 bestaunten die Besucher eine amerikanische Mähmaschine aus Virginia, die als wahres mechanisches Wunderwerk galt und auch bei den Fachleuten größtes Aufsehen erregte. Ihr Erfinder war Cyrus Hall McCormick.

Die Weltausstellung war ein Meilenstein in der Entwicklung der Landmaschinenteknik, weil sie außer der Mähmaschine viele neuartige, bis dahin nur wenig bekannte Geräte und Maschinen einer breiten Öffentlichkeit bekannt machte und der englischen und amerikanischen Landmaschinenindustrie die internationalen Märkte erweiterte.

Anfänge der Mähmaschine

Bereits im Altertum wurde von einer „Mähmaschine“ berichtet. Die römischen Historiker und Schriftsteller Plinius der Ältere (23 bis 79 u. Z.) und Palladius (4. Jh. u. Z.) beschrieben in ihren Werken „Historia naturalis“ bzw. „De re rustica“ einen „gallischen Mähwagen“, der auch auf einigen Relieffragmenten (Bild 1) überliefert worden ist. Dieser Erntewagen bestand aus einem Kasten auf zwei niedrigen Rädern, an dessen Vorderbrett ein Schneidapparat befestigt war, eine Art Messerkamm mit spitzen und scharfen Klingen, die vorn etwas aufgebogen waren. Dieser Mähwagen wurde von einem Ochsen geschoben und fuhr gegen ein Getreidefeld. Die Klingen ergriffen die Ähren, rissen sie ab und warfen sie in den hinten befindlichen Kasten, während die geköpften Halme zum Abweiden stehenblieben.

Weitere Angaben über derartige Mechanismen sind bis zum Ende des 18. Jahrhunderts nirgends zu finden. Die Beschreibung des „gallischen Mähwagens“ verdient jedoch insofern Beachtung, weil Form und Art in den ersten Versuchen und Modellen englischer Mähmaschinen nachgeahmt wurden, angeregt durch eine Preisauflage, die die „Society for the Encouragement of Arts, Manufactures and Commerce“ für die Erfindung einer brauchbaren Mähmaschine im Jahr 1780 veröffentlicht hatte. Wenn die Preisauflage auch keine unmittelbaren greifbaren Erfolge aufweisen konnte, so hat sie aber die erfinderische Betätigung auf diesem bis dahin noch vollständig unerschlossenen Gebiet wesentlich angeregt.

Die erste große Schwierigkeit bestand in der Konstruktion eines funktionstüchtigen

Schneidapparats. Zunächst glaubte man, die Arbeitsweise der Sense oder der Sichel nachahmen zu müssen. Der Farmer Boyce aus Pine Apple Place versuchte 1799 das Getreide mit Hilfe eines sechsteiligen Sensensterns zu schneiden. Ähnlich verfuhr Gladstone in Castle Douglas oder der Zeugschmied Pluknett in Deptford. Etwas mehr Bedeutung erlangte James Smith aus Deansstone. Seine Maschine, geschoben wie der „gallische Mähwagen“, besaß vorn eine senkrecht angebrachte konische Trommel, bestückt mit einem scharfen Messer am unteren Umfang, gebogen wie eine Sense, die durch Kegelradpaare, angetrieben durch die Fahrradachse, in Drehung versetzt wurde. Die rotierende Kreisschneide schnitt die Halme unten ab und legte sie in Schwaden seitlich auf den Boden. Doch sie fand kaum

Aufnahme, da sie an mancherlei Fehlern litt, die sich vor allem bei ungünstigen Bodenverhältnissen bemerkbar machten.

Einen Wendepunkt in der Mähmaschinenteknik stellt die Erfindung des Schneidapparats nach dem Scherenprinzip dar. Diese höchst wichtige Erfindung geht auf Robert Meares aus Frome (Somersetshire) zurück. Er konstruierte im Jahr 1800 eine für den Hausgebrauch bestimmte Mähschere, die einer großen Gartenschere glich. Auf zwei Fahrrollen konnte das Gerät vorwärts geschoben werden. Über den Scherenklingen angeordnete Führungsdrähte hinderten das Getreide, während es geschnitten wurde, am Ausweichen. Die Leistung dieses Handgeräts war allerdings sehr klein, sie kam kaum der einer Sense gleich. Dennoch bildete sie ein äußerst wichtiges Glied in der

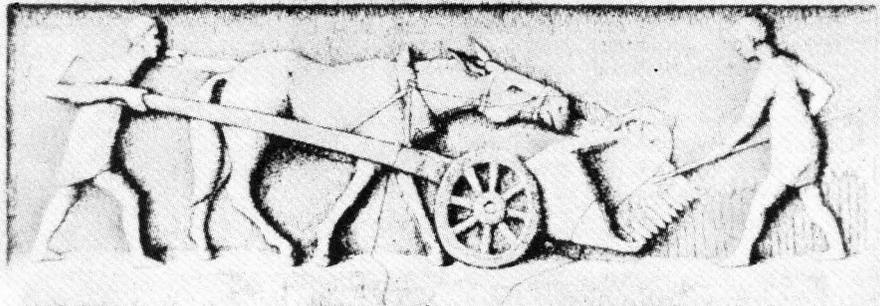
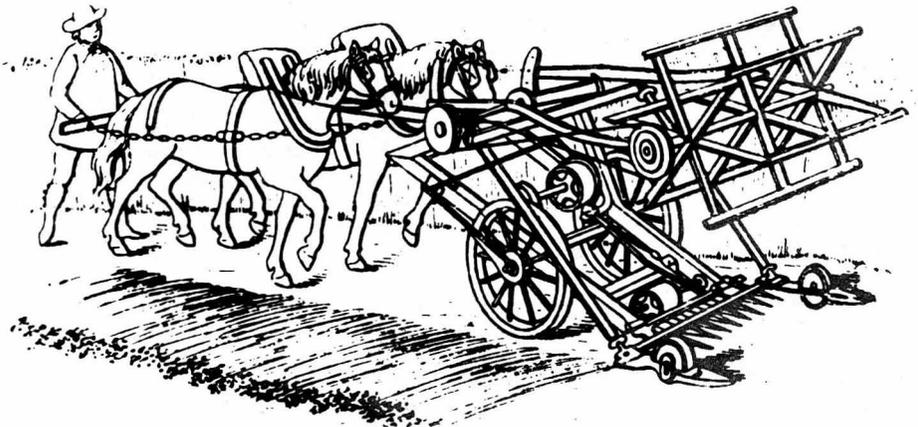


Bild 1. Reliefdarstellung eines gallischen Mähwagens

Bild 2. Bells Mähmaschine



Fortsetzung von Seite 470

Luftqualität für Mensch und Tier zu verbessern. Dazu können neue technologisch-technische Grundlagen einer umweltgerechten Klimatisierung, Reinigung und Desinfektion in der Tierhaltung dienen.

Der EG-Agrarüberschuß führt zum Rückgang der für Nahrungs- und Futtermittel benötigten landwirtschaftlichen Nutzfläche. Technische Prinziplösungen zu Ernte, Aufbereitung und Verwertung nachwachsender Rohstoffe

und Abprodukte müssen Verwendungsalternativen ermöglichen.

Parallel dazu sollte sich aber landtechnische Forschung mit den Problemlösungen für die landwirtschaftliche Produktion in Entwicklungsländern befassen, um zum Abbau des Nahrungsmittelmangels in großen Teilen der Welt beizutragen.

Immer wichtiger werden Methoden zur Technikfolgenabschätzung für Maschinensysteme aus ökologischer und ökonomischer Sicht. Dazu gehört auch die Aufklärung der Eignung und Anpassung von Informations- und Automatisierungslösungen für ausgewählte Abschnitte von Agro-Öko-Systemen.

Literatur

- [1] Forschungsplan 1988–1991 des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag GmbH 1989.
- [2] Pascher, P.: Argumente – Situationsbericht 1989. Deutscher Bauernverband e.V./Land-Data GmbH, Januar 1990.
- [3] Scamoni, G.: Jahresbericht 1988 des Arbeitshygienischen Zentrums der LFN ... Potsdam, März 1989.
- [4] Informationstechnik im Agrarbereich. Entwicklungsstand und Handlungsbedarf. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Referat 113 „Informationstechnik, Information und Dokumentation“. Bonn, März 1990.

A 6074