

Martin Eberhardt

## Landwirtschaftliche Technologie von Beckmann bis zur Gegenwart

### 1 Problemstellung

Anknüpfend an das (1.) Technologie-Symposium „Allgemeine Technologie – Vergangenheit und Gegenwart“ am 12. Oktober 2001 in Berlin soll in diesem Vortrag zur landwirtschaftlichen Technologie berichtet werden.

Dabei wird sich immer wieder zeigen, dass es – gerade bei der Technologie – enge Wechselbeziehungen zwischen der gesellschaftlichen Entwicklung und der Forschung gibt, d. h., einerseits beeinflusste und beeinflusst der Stand der Produktivkräfte und Produktionsverhältnisse sehr stark die Anforderungen an die Wissenschaft und den Inhalt der „Technologie“, und andererseits brachten die Erkenntnisse der Technologie Impulse für die Landmaschinenentwicklung sowie für die Produktions- und Arbeitsorganisation in den Landwirtschaftsbetrieben.

Für die landwirtschaftliche Technologie ist charakteristisch, dass die Allgemeine Technologie von Beckmann noch keinen Niederschlag in der Agrarforschung und landwirtschaftlichen Produktion brachte und dass sich in der Zeit der bäuerlichen Kleinstbetriebe zunächst die *Landarbeitsforschung* herausbildete. Erst in der DDR mit landwirtschaftlichen Großbetrieben wie Volkseigenen Gütern (VEG) und Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften (LPG) entwickelte sich die *landwirtschaftliche Technologie*, weil nunmehr sowohl die Anforderungen an die Technologie spürbar wurden als auch die Erkenntnisse der technologischen Forschung (neue Produktions- und Arbeitsverfahren) das entsprechende Wirkungsfeld fanden.

Um Missverständnisse zu vermeiden, möchte ich vorab feststellen, dass Technologie hier als Wissenschaftsdisziplin verstanden wird und nicht – wie im landläufigen Sinn – als Synonym für Verfahren oder als Sammelbegriff für Verfahren.

## 2 Exkurs zu Beckmann, Karmarsch u. a. (18. und 19. Jh.)

Gerhard Banse bezeichnete den von Johann Beckmann 1806 veröffentlichten „Entwurf der Allgemeinen Technologie“ im „Vorrath kleiner Anmerkungen über mancherley gelehrte Gegenstände“ (vgl. Beckmann 1806) als „Geburtsurkunde einer Allgemeinen Technologie“ (vgl. Banse 2002, S. 17). In der 1780 veröffentlichten „Anleitung zur Technologie oder zur Kenntniss der Handwerke, Fabriken und Manufakturen [...]“ fasst Beckmann Technologie nicht - wie bis dahin üblich - als „Kunstlehre“ auf, sondern verstand darunter „die Wissenschaft von der Bearbeitung der Naturprodukte zur Erzeugung von Gebrauchsgütern“. Sie ist eine Wissenschaft, „welche die Kenntnisse der Handwerke lehrt [...] und hierzu systematische Ordnung und gründliche Anleitung gibt [...]“; sie behandelt die Roh- und Hilfsstoffe als *materia technologica*“ (Beckmann 1780, S. 17f.).

Beckmann hielt es für zweckmäßig, die Lehrgebiete Landwirtschaft, Technologie, Handlungswissenschaft sowie Polizei- und Kameralwissenschaft einzeln und in dieser Reihenfolge in der Ausbildung zu behandeln. Er hat zwar eine gründliche Beschreibung landwirtschaftlicher Verfahren vorgenommen („Grundsätze der teutschen Landwirtschaft“, mehrere Auflagen von 1769 bis 1806); die Bezeichnung „Landwirtschaftliche Technologie“ kommt bei ihm allerdings nicht vor (vgl. Müller 2003, S. 1).

Beckmann ging es zunächst um eine Systematisierung der verschiedenen Arbeiten der Handwerke und Fabriken, die über eine bloß aufzählende Beschreibung der Mittel und Verfahren hinausgeht; ihm ging es – wie er es nannte – um die Verbindung von „wahren Grundsätzen“ (d. h. wissenschaftlichen Grundlagen zur theoretischen Durchdringung technologischer Prozesse) und „zuverlässigen Erfahrungen“ (d. h. erworbenes praktisches Wissen und Können). Er nahm eine Zweiteilung der Technologie vor, indem er unterscheidet zwischen

- (a) der speziellen Technologie (Beschreibung der einzelnen Handwerke) sowie
- (b) der allgemeinen Technologie, die
  - das angesammelte technisch-technologische Wissen systematisiert;
  - dieses auf eine sichere theoretische Grundlage stellt und – auf dieser Basis –
  - das methodische Programm einer „Erfindungsheuristik“ begründet.

Seine „Allgemeine Technologie“ als Wissenschaftsdisziplin ist in ihrer Betrachtungsweise ganzheitlich und interdisziplinär. Nach Banse war für

Beckmann die Allgemeine Technologie nur in Form einer zweckgerichteten Verfahrenswissenschaft denkbar (vgl. Banse 2002, S. 21). Dieser verfahrenssystematische Teil des Beckmann'schen Ansatzes fand in der ersten Hälfte des 19. Jh.s große Resonanz und wurde weiterentwickelt.

Das Verdienst Beckmanns als Begründer der Technologie würdigte bereits 1872 Karl Karmarsch: „Nicht bloß, weil er den Namen, sondern auch, weil er die Sache und die Form schuf; Letztere nur erst in unvollkommener Weise, wie es im Beginn kaum anders möglich war“ (Karmarsch 1872, S. 864). Karmarsch hatte erkannt, dass die wissenschaftlich begründete „mechanische Technologie“, die über die bloße Beschreibung der Phänomene hinausgeht und die zugrundeliegenden allgemeinen Prinzipien untersuchen will, auf die theoretische Durchdringung von Prozessen abzielt. In den Arbeiten von Karmarsch fand also in den siebziger Jahren des 19. Jh.s der Ansatz zur Allgemeinen Technologie in der von Beckmann angestrebten Form (universalistische Perspektive, verbale Darstellung, vergleichende Betrachtung, systematische Ordnung, auf praktische Anwendbarkeit hin ausgerichtet) einen Höhepunkt, aber gleichzeitig auch ein vorläufiges Ende.

Einen wichtigen Beitrag zur Bestimmung der Technologie als Wissenschaft und zur Analyse des technologischen Prozesses leistete auch Karl Marx in den sechziger Jahren des 19. Jh.s, indem er die Technologie als „bewusst planmäßige und je nach dem bezweckten Nutzeffekt systematisch besondere Anwendungen der Naturwissenschaft“ bezeichnet (Marx 1971, S. 510). Er schreibt im 1. Band des „Kapital“: „Die Technologie enthüllt das aktive Verhalten des Menschen zur Natur, den unmittelbaren Produktionsprozess seines Lebens“ (Marx 1971, S. 393).

In der bisher untersuchten Zeitspanne, insbesondere im 19. Jh., kamen die Erkenntnisse der Allgemeinen Technologie in den sich entwickelnden Landwirtschaftswissenschaften nicht zum Tragen, weil auch ein erkennbarer gesellschaftlicher Bedarf – im Gegensatz zur „großen Industrie“ – nicht vorhanden war. Dabei hatte bereits Albrecht Daniel Thaer in seinen „Grundsätzen der rationellen Landwirtschaft“ auch die ersten Grundlagen gelegt. Er unternahm schon den Versuch, *Anleitungen zur Arbeitsplanung* zu geben, und er vertrat auch die Ansicht: „Zum Betriebe des landwirtschaftlichen Gewerbes wird vor allem erfordert 1. ein fähiges Subjekt, 2. Kapital und 3. ein Landgut“ (Thaer 1812, Bd. 1, S. 14). Wie wichtig dabei das Können dieses „fähigen Subjekts“ ist, darüber hat er sich oft genug ausgelassen und bitter darüber beklagt, dass gerade die auf dem Lande arbeitenden Menschen ihre Arbeit mit so geringem Einsatz von Intelligenz verrichten, wie in keinem an-

deren Gewerbe – während sie „in keiner so unbegrenzt in ihrer Anwendung ist, als in diesem“, d. h. bei der Ausführung landwirtschaftlicher Arbeiten. Trotzdem trat der Mensch mit seinen Beziehungen zur landwirtschaftlichen Produktion gegenüber der dem Kapital beigemessenen Bedeutung mehr und mehr zurück (vgl. Rosenkranz 1951, S. 3). Man übersah, was Thaer zum Ausdruck brachte: „Die Arbeit ist es, wodurch der Mensch alles gewinnt oder gewonnen hat, was er genießt. Was Grund und Boden ohne Arbeit gibt, ist äußerst wenig“ (zit. nach Rosenkranz 1951, S. 3). Bei Thaer sind die Technologie als „Wissenschaft von der Fabrikation“ und die Landwirtschaft als „Wissenschaft von der Produktion“ zwei gesonderte Wissenschaftsgebiete. Thaer weist sowohl die Gemeinsamkeiten als auch die Unterschiede von Technologie und (landwirtschaftlicher) Produktion nach.

### **3 Zur Landarbeitsforschung (1920 bis 1945)**

1919 hatte Wilhelm Seedorf (Göttingen) in seinem Vortrag „Die Vervollkommnung der Landarbeit und die bessere Ausbildung der Landarbeiter unter Berücksichtigung des Taylor-Systems“ die Landarbeitslehre als neue Disziplin begründet (vgl. Müller 1995, S. 54). Es ging darum, den arbeitenden Menschen in der Betriebslehre aus der Rolle des Betriebsmittels herauszuheben und ihn nicht nur als Kostenfaktor zu betrachten.

Als im Jahre 1920 auf Veranlassung des Sächsischen Wirtschaftsministeriums beschlossen wurde, die Agrokulturchemische Versuchsstation Pommritz zu einer Forschungs- und Ausbildungsstätte für Landarbeit – der *Versuchsanstalt für Landarbeit Pommritz* in Sachsen – unter Leitung von Professor Georg Max Ludwig Derlitzki zu machen, entwickelte sich in der Landwirtschaft der „neue Zweig am Baume der Landwirtschaftswissenschaft“, wie Wilhelm Seedorf die Landarbeitslehre genannt hatte (vgl. Rosenkranz 1951, S. 1).

Die Landarbeitsforschung war seit ihrem Bestehen bemüht, einzelne Arbeitsgänge, Arbeitstechniken und Arbeitsverfahren zu verbessern, mit dem Ziel, den Arbeitszeitaufwand zu senken, die Landarbeit zu erleichtern und im bäuerlichen Betrieb eine bessere Arbeitsverteilung und Arbeitsbeschleunigung zu erreichen. Arbeitsbeobachtungen und arbeitsphysiologische Untersuchungen dienten zur Schaffung neuer Arbeitstechniken mit dem Ziel, die Feld- und Stallarbeiten mit wenig Energieaufwand, spät einsetzender Ermüdung, schneller Erholung, ohne gesundheitliche Schädigung durchzuführen. Die Landarbeitsforschung in den zwanziger und dreißiger Jahren brachte eine Reihe beachtlicher Arbeitstechniken und Arbeitsverfahren hervor, deren Na-

men in der Landwirtschaft noch heute - natürlich unter Beachtung der damaligen gesellschaftlichen Entwicklungsbedingungen – einen guten Klang haben. Das sind das Pommritzer Zuckerrübenernteverfahren („Pommritzen“ war für Landwirte ein Begriff), der Pommritzer Dungkran und Verlesetisch, die nierenförmige Bornimer Kartoffellegewanne zum beidhändigen Kartoffellegen, die Bornimer Futterkarre sowie viele Vorschläge für die Herstellung und zweckmäßige Gestaltung von Hand-, Spann- und Transportgeräten. Bereits damals war die Landarbeitsforschung mit der eigentlichen Landtechnik und dem landwirtschaftlichen Bauwesen verbunden.

Ein Schwerpunkt der Pommritzer Landarbeitsforschung war auch die Rationalisierung der Arbeit der Landfrau in Haus, Hof, Stall und Garten (vgl. Brendler et al. 2000). Weitere Schwerpunkte der Landarbeitsforschung waren die Arbeitsplanung und Arbeitsvorbereitung mit dem Ziel einer richtigen Arbeitsverteilung im Feldbau, um Arbeitsspitzen zu reduzieren bzw. zu vermeiden (Arbeitsaufrisse), und die Entwicklung von Bestverfahren. Pommritz entwickelte sich in den zwanziger Jahren zu einer Forschungs- und Ausbildungsstätte für Landarbeit, die bald Weltruf erlangen sollte. 1934 kam jedoch das „Aus“ für die international anerkannte Landarbeitsforschung in Pommritz. Aus sogenannten Rationalisierungsgründen wurden Derlitzki und neun seiner akademischen Mitarbeiter gekündigt, die Versuchsanstalt für Landarbeitslehre in eine Versuchsanstalt für bäuerliche Werkarbeit umgewandelt und auf die Ziele des Reichsnährstandes mit dem als Erbhof zu bewirtschaftenden Familienbetrieb im nazistischen Sinne von Blut und Boden neu orientiert. Das breit angelegte Pommritzer Forschungsprogramm wurde vorsätzlich falsch interpretiert, indem man die Arbeitzeiteinsparungen in einer Zeit der Arbeitslosigkeit und Arbeitsbeschaffungsprogramme als unzeitgemäß hinstellte.

Im Jahre 1927 wurde das Gut Bornim bei Potsdam unter Leitung von Professor Ludwig Wilhelm Ries als Versuchsgut des Berliner Instituts für Betriebslehre und Arbeitswirtschaft entwickelt. 1934 wurde daraus die eigenständige *Preußische Versuchs- und Forschungsanstalt für Landarbeit Bornim*. Die auf allen Gebieten der landwirtschaftlichen Produktion stürmisch einsetzende Technikentwicklung benötigte wissenschaftliche Vorarbeiten auf dem Gebiet der Landarbeitswissenschaft. Ein Schwerpunkt der Bornimer Untersuchungen war der wirtschaftliche Einsatz des luftbereiften Schleppers in bäuerlichen Betrieben und landwirtschaftlichen Großbetrieben, und zwar nicht mehr nur als reine Ackermaschine, sondern in Verbindung mit

dem luftbereiften Ackerwagen als allgemein verwendbare Zugmaschine für Flächenbearbeitung und Transporte (vgl. Müller 1995, S. 57).

Nachdem man zunächst an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin-Dahlem mit der Einrichtung eines Motorprüfstandes und einer Schlepperprüfbahn begonnen hatte, verlegte man im Frühjahr 1929 alle Messeinrichtungen nach Bornim. Damit war das Schlepperprüffeld Bornim komplett. Die Einführung des Luftreifens am Ackerschlepper war der „Wendepunkt in der Landtechnik“. Ab 1932 wurden in Bornim Untersuchungen mit luftbereiften Ackerschleppern begonnen. Und damals begann auch die Entwicklung dazu gehöriger Anbaugeräte mit dem erklärten Ziel der „Einmannbedienung“. Hier hatten Paul Wesselhoeft, Ludwig Wilhelm Ries und Gerhard Preuschen sowie das Reichskuratorium für Technik in der Landwirtschaft (RKTL) entscheidenden Anteil (vgl. Lachenmeier 1973, S. 48). 1937 begann das RKTL-Schlepperprüffeld Bornim die Schlepperprüfung in Richtung vom früheren „Spitzenbrecher“ weg und hin zur alleinigen Zugkraft im Bauernbetrieb. In einer Vielzahl von Untersuchungen ging es um die Entwicklung und Verbesserung von Arbeitsverfahren und Geräten, z. B. zur Stallmistbehandlung (Edelmistbereitung) sowie zur Kartoffelbestellung, -pflege und -ernte.

1931 entwickelte Ludwig-Wilhelm Ries aus Tagebuchaufzeichnungen die ersten Arbeitsaufrisse zur Darstellung der Arbeitsaufwendungen im Betrieb und ihrer zeitlichen Verteilung sowie den Vergleich mit dem verfügbaren Arbeitsvermögen.

Sowohl in Pommritz als auch in Bornim war die Landarbeitsforschung gekennzeichnet durch eine enge Verknüpfung der Arbeitswirtschaft im Landwirtschaftsbetrieb mit der Landtechnik.

#### **4 Landarbeitsforschung und Technologie in Gundorf (1950 bis 1967)**

1950 wurde - auf Anraten von Hans Holldack, dem damaligen Ordinarius für Landmaschinenkunde an der traditionsreichen Leipziger Landwirtschaftlichen Fakultät – vom damaligen Ministerium für Land- und Forstwirtschaft des Landes Sachsen die *Staatliche Lehr- und Forschungsanstalt für Landarbeit Gundorf (vormals Pommritz)* geschaffen. Zum Leiter wurde Otto Rosenkranz berufen, der zugleich auch Ordinarius für Betriebswirtschaft und Landarbeitslehre an der Universität Leipzig war. Im Interesse einer engen Verbindung von Wissenschaft und Praxis wurde diese Forschungsstelle im damaligen Volkseigenen Gut Gundorf eingerichtet. 1952 wurde diese Forschungsstelle der inzwischen gegründeten Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften (DAL) zu Berlin zugeordnet und – nach weiterer

Profilierung – auch umbenannt in *Institut für landwirtschaftliche Betriebs- und Arbeitsökonomik Gundorf* der DAL zu Berlin. Der Gundorfer Gutsbetrieb, zunächst „Abteilung Landwirtschaft“ des Instituts, wurde in „Lehr- und Versuchsgut (LVG) Gundorf“ umbenannt und als Versuchsbasis für die betriebs- und arbeitswirtschaftliche Forschung ausgebaut. Im Prozess der weiteren gesellschaftlichen Entwicklung vergrößerte sich das LVG durch Zupacht von 260 ha auf 490 ha, und durch Zusammenarbeit mit benachbarten LPG im Kooperationsbereich Gundorf-Dölzig entstand ein Experimentierfeld von 2.345 ha landwirtschaftlicher Fläche.

Die *Landarbeitsforschung* in der damaligen DDR war vor allem in Gundorf konzentriert. Sie war seit ihrem Entstehen bemüht, einzelne Arbeitsgänge, Arbeitstechniken und Arbeitsverfahren zu verbessern sowie neue Verfahren zu entwickeln, wie Paul Stopporka anlässlich der Vortragstagung zum zehnjährigen Bestehen des Gundorfer Instituts berichtete (vgl. Stopporka 1960, S. 23). Ziele der Landarbeitsforschung waren Leistungssteigerung und Verminderung der mit der Arbeit verbundenen körperlichen Anstrengungen. Die Gerätforschung nahm hierbei – entsprechend dem technischen Niveau – einen wichtigen Platz ein. Das drückte sich aus in zahlreichen Vorschlägen für die Herstellung und zweckmäßige Gestaltung von Hand-, Spann- und Transportgeräten. „Wir haben die Legewanne und den Kartoffelleger entwickelt und konnten dadurch beachtliche Leistungssteigerungen beim Kartoffellegen erzielen. Es wurden Möglichkeiten des Stallmiststreuens vom Wagen und die dadurch erzielbare Arbeitszeiterparnis untersucht. Wir ermittelten den Einfluss verschiedener Stiegenformen und Arbeitstechniken beim Aufstellen von Getreidegarben auf den Arbeitszeitaufwand sowie die Auswirkung unterschiedlicher Ladehöhen auf die Arbeitsleistung beim Aufstaken. Für das Ver einzeln der Rüben sahen wir in der Arbeit mit der verbesserten langstieligen Hacke (sog. Gundorfer Leitblechhacke) einen Vorteil gegenüber dem Krehlen, welches wegen der Zwangshaltung sehr anstrengend war“ (Stopporka 1960, S. 23).

In der Viehwirtschaft schließlich wurde – nach eingehenden Versuchen –

- die Selbstfütterung bei Jungrindern und Schweinen vervollkommnet;
- die Intensivhaltung der Legehennen auf Tiefstreu eingerichtet;
- ein Offenstall für 85 Milchkühe (deckenlastiger Laufstall) mit befahrba- ren Futtergang und einem selbstentwickelten Melkkarussel mit acht Melkbuchten (dem ersten in Europa) gebaut und erprobt. Dabei wurden auch die einstreulos bewirtschafteten kombinierten Fress- und Liegebo- xen sowie Rostböden und Unterflurentmistung in Staukanälen entwickelt.

In der Innenwirtschaft wurden ferner Möglichkeiten zur Mechanisierung der Arbeiten im Getreidespeicher mit Zentralrohrsilos zur Trocknung und Lagerung von Körnerfrüchten untersucht, Erkenntnisse mit einer eigenen Schrägrostgrünfütter-Trocknungsanlage gewonnen und erste Versuche mit einem Gärfütterbehälter für eine Biogasanlage gemacht (die allerdings – wegen technischer Unvollkommenheiten – nicht zum gewünschten Erfolg führten).

Erwähnenswert sind m. E. auch die ersten arbeitphysiologischen Versuche von Jost Kilian mit Pulsfrequenzmessern bei schweren Handarbeiten in Zwangshaltung und bei der Bedienung von Geräten und Landmaschinen.

Auf dem Gebiet der Arbeitsökonomik wurden umfangreiche Arbeitsstudien und Zeitmessungen durchgeführt, um Grundlagen zur Arbeitnormung und Arbeitsplanung in den LPG und VEG zu schaffen. Für die Praxis wurden erarbeitet: Normenkatalog für VEG (1951), Musterarbeitsnormen und Bewertung der Arbeit mit Arbeitseinheiten in LPG (1953), Musterarbeitsnormen ... für die Feld- und Viehwirtschaft (1955), Musterarbeitsnormen für Arbeiten der Feldbaubrigaden in LPG (1959), Richtnormenkatalog für Arbeiten mit Traktoren ... in VEG (1959) und in LPG und MTS (1960), Richtnormenkatalog für Arbeiten im Feldgemüsebau (1963) und Zeitnormative für Arbeiten in der Viehwirtschaft der LPG und VEG (1965) sowie Technisch-wirtschaftliche Kennziffern zur Planung der Feldwirtschaft in VEG (1953) und Technisch-wirtschaftliche Kennzahlen zur Planung der Arbeit in LPG und VEG (1961, 1966).

In den sechziger Jahren kam es durch die vorausschauenden Arbeiten von Otto Rosenkranz in der Landwirtschaft der DDR zum *Übergang von der Landarbeitsforschung zur Technologie*. Wenn in der Landarbeitsforschung einzelne Arbeitsgänge und Arbeitstechniken verbessert worden waren, so ging es in der technologischen Forschung um die Entwicklung neuer und die Vervollkommnung vorhandener Produktions- und Arbeitsverfahren in der Pflanzen- und Tierproduktion. Erste Forschungsschwerpunkte in Gundorf waren die Ausarbeitung von Arbeitsverfahren der Minereraldüngung und Stickstoff-Flüssigdüngung, Produktionsverfahren für Zuckerrüben, Produktionsverfahren für Futter (Grünfütter, Silage, Heu) und Verfahren der Wiesenheuernte und Grassilagegewinnung, Produktionsverfahren des Gemüsebaues unter Glas, Produktionsverfahren des Feldgemüsebaues sowie Produktionsverfahren für Milch, Produktionsverfahren der Schafhaltung, Produktionsverfahren für Läufer und Produktionsverfahren für Hühnerzucht.

Im Rahmen der Entwicklung neuer Produktions- und Arbeitsverfahren wurden spezielle Versuche durchgeführt, beispielsweise



- spezielle Vergleichsuntersuchungen verschiedener Fütterungsverfahren bei Rindern (z. B. Einsatz des Futterverteilungswagens, Vergleich von deckenlastiger und erdlastiger Heulagerung, Vergleich kombinierter und getrennter Fress- und Liegeboxen, einstreulose Haltung auf Spaltenboden mit Güllegewinnung usw.);
- Untersuchung verschiedener Formen von Abferkelbuchten und Einrichtung von zentralen Fressplätzen für säugende Sauen;
- technisch-ökonomische Studien sowie technologische Projektierung von Versuchsanlagen in der Tierproduktion (z. B. Milchviehanlage mit 1.000 Kuhplätzen bei Laufstall- und Anbindehaltung, 3.500er Schlachtrinderanlage, 6.500er Schweinemastanlage, Schafstallanlage für 320 Müttern mit Nachzucht).

Diese technologischen Untersuchungen wurden in enger Gemeinschaftsarbeit mit Landtechnikern und Bauprojektanten durchgeführt, und zwar stets in der Praxis zusammen mit Genossenschaftsbauern und Landarbeitern in den LPG und VEG, speziell auch in den LVG der DAL.

Einen beachtlichen persönlichen Beitrag und entscheidende Impulse für die Herausbildung der landwirtschaftlichen Technologie leistete damals Otto Rosenkranz durch seine weitsichtigen Aufgabenstellungen, indem er immer wieder neuartige, originelle Fragestellungen aufwarf und weit vorausschauend seine Mitarbeiter motivierte, in Neuland vorzustößen. In seinen vielbeachteten Vorträgen

- „Die Betriebs- und Arbeitsorganisation unter dem Einfluss der Technik“ (1957);
- „Ökonomie – Technologie – Maschinensysteme“ (1962);
- „Optimale Betriebsgröße und industriemäßige Produktion in der Landwirtschaft“ (1965)

hat er Thesen ausgesprochen, die in der damaligen Agrarwissenschaft als kühn angesehen worden sind und auch nicht unwidersprochen blieben. Stellvertretend soll eine Aussage aus dem zuerst aufgeführten Vortrag zitiert werden: „Das Problem der Überwindung der Unterschiede zwischen Industrie und Landwirtschaft, für die Anpassung der Produktion in der Landwirtschaft an die der Industrie, liegt [...] nicht in der Mechanisierung des Pflügens oder des Melkens, sondern in der industriellen Gestaltung der Produktion von Getreide oder Milch. Die Fragestellung heißt dann nicht mehr: Wie kann ich das Melken mechanisieren?, sondern: Wie lässt sich Milch unter Einsatz aller technisch denkbaren Einrichtungen mit geringstmöglichem Gesamtaufwand erzeugen? Sie kann dementsprechend auch nicht mehr heißen: Wie kann ich

Milch (im Betrieb) mit einem bestimmtem Anbauverhältnis erzeugen?, sondern: Wie muss ein Betrieb in seiner Gesamtheit organisiert sein, dass Milch oder Eier oder Fleisch oder irgendein anderes Produkt oder eine besondere Kombination von Produkten günstigst erzeugt werden können?“ (vgl. Rosenkranz 1957, zit. nach Tillack 1986, S. 6). Dies verdeutlicht sein Bestreben, in Auseinandersetzung mit alten, überlebten Auffassungen dem Neuen zum Durchbruch zu verhelfen.

Otto Rosenkranz definierte die Technologie als „Wissenschaft und Lehre von den Verfahren..., Rohstoffe zu gewinnen und diese zu Halb- und Fertigprodukten umzuarbeiten [...] Ziel der Technologie ist es, nicht nur einzelne Arbeitstechniken und Arbeitsverfahren zu untersuchen und zu entwickeln, sondern die Gestaltung des gesamten Produktionsprozesses nach technischen, wirtschaftlichen und die in der Produktion tätigen Menschen zu berücksichtigenden Grundsätzen zu erforschen“ (Rosenkranz 1961, S. 18). Und Paul Stopporka formulierte: „Die Technologie hat demnach die Grundlagen für die Gestaltung des materiellen Produktionsprozesses nach technisch-wirtschaftlichen Grundsätzen zu schaffen“ (Stopporka 1961, S. 26).

Auch in dieser Zeitspanne der Herausbildung und Profilierung der landwirtschaftlichen Technologie in den sechziger Jahren gab es eine enge Zusammenarbeit mit den LPG und VEG und das Bemühen, neue Produktions- und Arbeitsverfahren schnell in die Praxis zu überführen. Es gibt viele Beispiele, wo Technische Leiter und Traktoristen mit so genannten „Neuerervorschlägen“ gute Beiträge zur Vervollkommnung von Verfahren geleistet haben.

Die Anfänge der Forschungen zur landwirtschaftlichen Technologie sind also mit dem Institut für landwirtschaftliche Betriebs- und Arbeitsökonomik Gundorf und dessen Direktor, Otto Rosenkranz, verbunden. In den sechziger Jahren begannen aber auch bereits einige Mitarbeiter von Rosenkranz, bemerkenswerte Beiträge zur Weiterentwicklung der Technologie zu bringen, z. B. Gerhard Mätzold, Georg Stannek, Johannes Pause und Martin Eberhardt (Pflanzenproduktion) sowie Heinrich Gey und Gerhard Schleitzer (Tierproduktion). In dieser Zeit haben die Gundorfer auch mit der Erarbeitung von Anleitungsmaterialien mit Musterverfahren und Richtwerten begonnen. Das waren: Richtwerte für die Kalkulation von Verfahrenskosten (Gerhard Mätzold und Erhard Zimmermann, 1964), Technologische Musterkarten der Pflanzenproduktion (Martin Eberhardt und Wolfgang Schinkel, 1967) sowie „Theoretische und methodische Grundlagen der Technologie der landwirtschaftlichen Produktion“ (vgl. Eberhardt 1967a, 1967b).

## **5 Weiterentwicklung der landwirtschaftlichen Technologie in der DDR (1968 bis 1990), insbesondere Verfahrensforschung in den Komplexinstituten der DAL und deren ökonomische Durchdringung im Institut Gundorf**

Mitte der sechziger Jahre profilierten sich die damals noch naturwissenschaftlich ausgerichteten Institute der DAL immer stärker auch auf technologischem Gebiet. Es entstanden die so genannten „Komplexinstitute“, die für das jeweilige Produkt (z. B. Getreide, Kartoffeln, ..., Rinder, Schweine, ...) bzw. Querschnittsthema (z. B. Mineraldüngung, Pflanzenschutz, ...) ganz konkrete „Verfahrensforschung“ durchführten. Vorteilhaft war dadurch, dass eine enge Verknüpfung von naturwissenschaftlichen Disziplinen und Technologie für das jeweilige Spezialgebiet möglich wurde. Andererseits aber war für eine effektive Arbeit im Rahmen der Verfahrensforschung zu übergreifenden theoretischen und methodischen Fragen eine Anleitung und Koordinierung erforderlich. Für letzteres wurde folgendermaßen vorgegangen:

- (a) für theoretische und methodische Grundlagen wurde das Institut Gundorf verantwortlich gemacht (vgl. Eberhardt 1967b);
- (b) für die Koordinierung der laufenden Forschungsarbeiten und den Erfahrungsaustausch wurde ein übergreifendes Arbeitsgremium, der Arbeitskreis „Technologie“ (später: „Kooperationsrat Technologie“) geschaffen, der unter Leitung von Gerhard Mätzold (später: Martin Eberhardt) effektiv und konstruktiv im Sinne der o. g. Aufgabenstellung gearbeitet hat (vgl. Eberhardt 1970).

Die wissenschaftliche Profilierung der „Komplexinstitute“ der DAL (später: AdL, Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR) erfolgte auf der Grundlage der bis dahin erreichten Erkenntnisse zu Gegenstand, Inhalt und Aufgaben der Technologie. In Tab. 1 sind die Institute bzw. Forschungszentren der DAL/AdL zusammengestellt.

<i>Bezeichnung</i>	<i>Standort</i>
Getreideproduktion	Bemburg-Hadmersleben
Kartoffelproduktion	Groß Lüsewitz
Zuckerrübenproduktion	Kleinwanzleben
Futterproduktion	Paulinenaue
Gemüseproduktion	Großbeeren
Obstproduktion	Dresden-Pillnitz
Bodenfruchtbarkeit	Müncheberg
Bodenfruchtbarkeit	Bereich Bad Lauchstädt
Mineraldüngung	Leipzig-Möckern
Biotechnologie	Potsdam
Pflanzenschutz	Kleinmachnow
Rinderproduktion	Iden-Rohrbeck
Schweineproduktion	Dummerstorf

Tab. 1: Institute bzw. Forschungszentren der DAL/AdL

Ausgehend von gründlichen Analysen der damals angewendeten Verfahren sowie des Bedarfs der Praxis wurden – in enger Zusammenarbeit mit Landtechnikern und Bauprojektanten – neue Produktions- und Arbeitsverfahren entwickelt. Dabei sind verschiedentlich neue Anforderungen an den Landmaschinenbau und das landwirtschaftliche Bauwesen herausgearbeitet worden. Das geschah

- (a) *in der Pflanzenproduktion* an Hand von Technologischen Musterkarten mit technologisch-ökonomischen Vorgaben. Dabei ergaben sich aus der Gesamtbetrachtung des Produktionsverfahrens und den Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Produktionsabschnitten (z. B. Bestellung – Pflege – Ernte) Vorgaben bezüglich abgestimmter Arbeitsbreiten der Feldarbeitsmaschinen, einheitlicher Reihentfernungen bei reihengebundenen Anbauverfahren sowie Leistungsanforderungen an die einzelnen Maschinengruppen bei transportverbundenem Komplexeinsatz (Ernte – Transport – Abladen und Einlagern). Die neu entwickelten Produktions- und Arbeitsverfahren mit optimalen Komplexgrößen sind wiederum Grundlage für technologisch begründete Einsatzflächen, d. h. technologisch begründete Produktionseinheiten im Rahmen der Betriebsorganisa-

tion. Besonders bei den Empfehlungen zu Komplexgrößen, also bezüglich der Anzahl gleichzeitig eingesetzter „Schlüsselmaschinen“, kam es – beeinflusst durch zentralistische Vorgaben der SED und administrative Leitungsmethoden des Landwirtschaftsministeriums – zu Überspitzungen, die einer ökonomischen Beweisführung nicht Stand hielten.

(b) *in der Tierproduktion* an Hand von technisch-technologischen Studien bzw. Projekten mit technologisch-ökonomischen und bautechnischen Vorgaben in Form von „Wissenschaftlich-technischen Grundkonzeptionen“ (WTGK). Dabei wurden die Ergebnisse der Erprobung von Experimentalbauten und von Vergleichsmessungen ausgewertet. Die konzipierten Vorschläge für die Rationalisierung der technologischen Prozesse betrafen beispielsweise

- den Einsatz mikroelektronisch gesteuerter Mess- und Steuereinrichtungen, um mechanisierte Verfahren qualitativ zu verbessern und schrittweise zu automatisierten Verfahrenslösungen zu kommen und
- den Verfahrensablauf in großen Tierproduktionsanlagen, der zunehmend durch Computer projiziert und prozessgesteuert wird, wobei durch biotechnologische und mikroelektronische Maßnahmen das Einzeltier im technologischen Prozess stärker beachtet und besser ausgenutzt werden sollte.

Die neuen Produktions- und Arbeitsverfahren sind – ebenso wie in der Pflanzenproduktion geschildert – Grundlage für technologisch begründete Größen der Produktionsanlagen. Auch hier kam es durch Administration und überspitzte zentralistische Auflagen zum „Gigantismus“ hinsichtlich der Größen der konzipierten und auch tatsächlich errichteten Tierproduktionsanlagen. Das musste dann nach der politischen Wende in der Phase der Umprofilierung der Landwirtschaftsbetriebe zwangsläufig zur Stilllegung vieler industriemäßiger Tierproduktionsanlagen mit beträchtlichen ökonomischen Verlusten führen.

Am Beispiel des „Instituts für Obstproduktion Dresden-Pillnitz“ und des „Instituts für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck“ soll verdeutlicht werden, wie die Verfahrensforschung in den DAL/AdL-Komplexinstituten organisiert worden ist.

Dietrich Krümmel, ehemaliger Wissenschaftlicher Mitarbeiter im *Institut für Obstproduktion Dresden-Pillnitz*, hat anlässlich der Vortragsstagung „80 Jahre Landarbeits- und Technologieforschung in Pommritz und Gundorf“ über Erfahrungen und Forschungsergebnisse des o. g. AdL-Instituts berichtet (vgl. Krümmel 2000). Auch hier zeigten sich enge Wechselwirkungen zwi-

schen der gesellschaftlichen Entwicklung und der Technologie-Forschung: In den fünfziger und sechziger Jahren wurden – ausgehend vom überwiegend kleinflächigen Obstbau in bäuerlichen und gärtnerischen Betrieben – mit der Herausbildung von LPG und VEG Obstflächen von 10 bis 30 ha, in Ausnahmefällen auch größer, gepflanzt. Bei diesem Anbausystem (weite Pflanzabstände von 6x8 m bzw. 6x6 m in Verbindung mit stark- bis mittelstarkwüchsigen Halb- und Viertelstämmen) wurde vorwiegend mit Maschinen und Geräten des Feldbaues, vor allem Traktoren mit Scheibeneggen, Grubbern usw., gearbeitet. Der hohe Handarbeitszeitaufwand für Baumschnitt und Erntearbeiten erforderte folgerichtig technologische Untersuchungen mit dem Ziel, günstige Arbeitstechniken vorzuschlagen und Hilfsmittel zu entwickeln, die die Arbeit erleichtern und beschleunigen (z. B. Ernteleitern, Ernteschlitzen, Erntebehälter und Baumscheren). Erfahrungen in westlichen Ländern und Pillnitzer Forschungsergebnisse hatten inzwischen gezeigt, dass eine effektive Obstproduktion nur mit schwachwüchsigen Sorten-Unterlagen-Kombinationen und verringerten Pflanzabständen erreicht werden konnten.

Bei der Vervollkommnung der Produktionsverfahren wirkten sich die Einführung des Paletten- und Großkistensystems bei der Ernte sowie von leistungsfähigen Pflanzenschutzmaschinen und pneumatischen Schnittaggregaten besonders positiv aus. Die Vervollkommnung der Produktionsverfahren der Apfelproduktion aber auch anderer Obstarten und völlig neu erarbeitete Anbauempfehlungen wurden dadurch erreicht, dass sich alle wiss. Abteilungen des Instituts Pillnitz beteiligten, also nicht nur Technologen und Techniker, sondern auch Züchter, Physiologen, Bodenkundler und Ökonomen.

Auf der Grundlage eines Ministerrats-Beschlusses vom 30. August 1973 wurde in der DDR die Obstanbaufläche und die Obstproduktion wesentlich erweitert und in fünf Obstbaugebieten konzentriert, und zwar Havellandgebiet, Süßer See, Borthen und Ostsachsen, Dürrweitzschen sowie Fahner Höhen.

Die Neupflanzungen machten ca. 41.000 ha Obstfläche aus, davon ca. 34.000 ha bis 1980, sowie 123,4 kt Obstlagerkapazität. Das führte zu starken Konzentrationen in den einzelnen Betrieben, die wesentlich höher lagen als die in Pillnitz ermittelten technologisch begründeten Einsatzflächen für Maschinenkomplexe, die bei 300 bis 500 ha Gesamtobstfläche je Betrieb, davon 200 bis 300 ha Apfelanbaufläche, lagen.

Für die Technologie ergaben sich in den großen Obstbaubetrieben sowohl ein enormes Wirkungsfeld, als auch neue Anforderungen. In Zusammenarbeit mit diesen Obstbaubetrieben, die über leistungsfähige Entwicklungsab-

teilungen und Rationalisierungswerkstätten verfügten, konnten viele gute Lösungen realisiert werden, z. B. Pflanzpflüge, automatisches stationäres Beregnungssystem, pneumatische Schnittgeräte, Tafelapfelernte-Maschine, Rüttler und Lesemaschinen für Industrieäpfel, Großsortieranlagen und große Lagerhäuser für Kühl- und Gaslagerung. Gute Beispiele waren auch: das Verfahren der kontinuierlichen maschinellen Sauerkirschenernte, ein chemisches Verfahren zur Fruchtablösung, ein Verfahren zur maschinellen Tafelapfelernte, Großkistenausstell- und Großkistensammelmaschinen.

Mit der politischen Wende veränderten sich die Bedingungen für die Obstproduktion auf dem Gebiet der DDR grundlegend. Die Anforderungen an Qualität und Vermarktung stiegen stark und ein Großteil der bisher angebauten Sorten erzielte nur unterdurchschnittliche Preise. Dies führte in Verbindung mit ungeklärten Eigentumsverhältnissen, Rückübertragungen und Forderungen von Genossenschaftsgärtnern auf Auszahlung ihrer Genossenschaftsanteile zum Zusammenbruch des Havelobstbaugebietes und zu einem wesentlichen Rückgang der Obstflächen in den anderen Obstbaugebieten. In Sachsen konnte ein größerer Teil der Obstflächen erhalten werden, allerdings waren sehr bald neue hochintensive Neuanpflanzungen mit marktgängigen Sorten und veränderte Vermarktungssysteme notwendig.

Welche Bedeutung die in der DDR erzielten Ergebnisse arbeitswirtschaftlicher und technologischer Forschung unter den heutigen Bedingungen haben, beantwortet Krümmel so: Grundsätzlich kann man sagen, dass sie überwiegend in den Großbetrieben mit Obstbau der neuen Länder weiter genutzt werden. Die Nachfrage in den alten Bundesländern ist allerdings gering, obwohl es dort komplexe arbeitswirtschaftliche und technologische Untersuchungen kaum gab; das Misstrauen gegenüber Forschungsergebnissen aus der DDR scheint allgemein sehr verbreitet zu sein (vgl. Krümmel 2000, S.112).

Nach Auflösung des Instituts für Obstproduktion Pillnitz fand die dortige arbeitswirtschaftliche und technologische Forschung ein Ende. Der Fachbereich „Gartenbau und Landespflege“ der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft befasst sich auf dem Gebiet des Obstbaues nur mit Einzelfragen (z. B. Anbausystem, Sorten-Unterlagen-Kombinationen), nicht jedoch mit dem gesamten Komplex der Produktionsverfahren.

Hans Kleiber, der langjährige Direktor des *Instituts für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck*, hat nach seiner Pensionierung (1985) eine umfangreiche Dokumentation „Zur Geschichte des Instituts für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck 1962–1985“ erarbeitet (vgl. Kleiber 1989), die als Quelle für diese

Aussagen in meinem Vortrag diente: Nachdem 1948 die VEG Iden und Rohrbeck zum Versuchsgut Iden-Rohrbeck zusammengeführt und dem Institut für Tierzucht der Universität Halle zugeordnet worden war, begann die Versuchstätigkeit bei allen Tierarten, unter den spezifischen Bedingungen der Altmark (Wische). Unter den damaligen gesellschaftlichen Verhältnissen wurden sogar noch Versuche mit der Kuhanspannung im Feldbau durchgeführt. 1962 wurde das DAL-Institut für Tierzucht und Tierhaltung Iden-Rohrbeck gegründet, u. a. mit der Aufgabe, beim Aufbau des Hauptzuchtgebietes für Schwarzbuntes Niederungsrind in der Altmark zu helfen. Bereits 1963 wurde die Abteilung „Betriebsökonomik und Technologie“ gebildet und mit der Verfahrensforschung begonnen. 1964 hat die DAL-Zentrale dem Institut Iden-Rohrbeck die Bearbeitung der Produktionsverfahren der Rinderproduktion übertragen. Damalige Forschungsschwerpunkte waren:

- Probleme der Rinderhaltung in großen Zuchttierbeständen (zweckmäßige Haltungsformen, stroharme und strohlose Aufstallung, Weidehaltung und Sommerstallfütterung);
- Vergleich verschiedenartiger Anbindevorrichtungen und Standplatzgestaltungen und Kotkanäle;
- Prüfung und Erprobung von Versuchsanlagen und Experimentalbauten einschließlich Vorklärung technologischer Details.

Bereits damals zeigte sich die Überlegenheit der Produktion in großen Stallanlagen mit ihren Vorteilen beim Einsatz moderner Technik. 1966 begann im LVG Iden-Rohrbeck die Herausbildung der Hauptproduktionsrichtung Rinderproduktion, die Einführung und erfolgreiche Anwendung der strohlosen Anbindehaltung in einer 400er Milchviehanlage, kombiniert mit einem Fischgrätenmelkstand.

Mit der Profilierung als *Komplexinstitut für Milchproduktion und Rinderhaltung* oblag nun dem Institut Iden-Rohrbeck auch die Koordinierung der Forschungsaufgaben von den naturwissenschaftlichen Grundlagen bis zu technologischen und zweigökonomischen Fragen. Ab 1967 wurden in Gemeinschaftsarbeit mit anderen Instituten wissenschaftlich-technische Konzeptionen erarbeitet, und zwar für

- eine 2000er Milchviehanlage und
- eine 3600er Jungrinderanlage.

Die Idener Technologen konnten 1968 nachweisen, dass auch mit einfachen und kostengünstigen bautechnischen, technischen und technologischen Lösungen effektive Verfahren der Jungrinderaufzucht zu realisieren sind. Die Bildung der „Kommission für landwirtschaftliches Bauen“ (KLB) ermög-



lichte es, in der Verfahrensforschung ein enges Zusammenwirken zwischen landwirtschaftlicher Technologie, Landwirtschaftsbau und Landtechnik zu erreichen. Verfahrensvergleiche und Praxiserprobungen brachten zu umstrittenen technologischen Fragen gesicherte Erkenntnisse, z. B. ökonomische Vorzüge von

- mobiler Fütterung gegenüber stationärer Fütterung;
- Weidehaltung von Jungrindern gegenüber Haltung und Fütterung der Jungrinder im Stall;
- hohe Horizontalsilos gegenüber Hochsilos (geringerer Zement- und Stahlbedarf, niedrigere Verfahrenskosten);
- Tier-Fressplatz-Verhältnis 2:1 ist besser als 1:1.

Das Institut für Rinderproduktion leistete einen Beitrag zur Entwicklung der Technologie als Wissenschaftsdisziplin, beispielsweise zu

- (a) Funktionen und Aufgaben der Verfahrensforschung;
- (b) Grundsätzen für die Erarbeitung wissenschaftlich-technischer Grundkonzeptionen im Prozess der Vorbereitung, Realisierung und Erprobung von Beispielanlagen.

Die Idener Technologen haben Mitte der siebziger Jahre in den Führungsgruppen und Aufbaustäben der im Bau befindlichen Beispielanlagen mitgewirkt (siehe Tab. 2).

<i>Produktionsanlage</i>	<i>Kapazität</i>	<i>Standort</i>
MVA Milchviehanlage	2.000 Kuhplätze	Paulinenaue
KAA Kälberaufzuchtanlage	5.000 Kälberplätze	Neuhaus
IRIMA Industriemäßige Rinder-Mastanlage	18.000 Mastplätze	Hohen Wangelin
JRA Jungrinderanlage	5.000 Jungrinderplätze	Thurbruch

Tab. 2: Auswahl von Beispielanlagen

Ab 1974 begannen auch Forschungsarbeiten zur Anwendung mathematischer, kybernetischer u. ä. Methoden und der EDV in der industriemäßigen Rinderproduktion, z. B.

- automatische Nachmelkeinrichtungen bei der maschinellen Milchgewinnung im Melkstand;
- Produktionskontrolle und Steuerung der Produktionsprozesse mittels Mikroelektronik und Mikrorechentchnik;
- Methodische Grundlagen zur Anwendung mathematischer Methoden und Modelle auf dem Gebiet der Bestands- und Grundfondsreproduktion.

Ich komme noch einmal auf die Forschungsarbeiten des *Instituts Gundorf* in der Zeitspanne 1968 bis 1990 zurück. Dabei handelte es sich um folgende Schwerpunkte:

- (a) theoretische und methodische Grundlagen der Technologie;
- (b) ökonomische Beurteilung der Verfahren und deren betriebswirtschaftliche Einordnung;
- (c) Koordinierung der verfahrensübergreifenden technologischen Forschungen, einschließlich Erfahrungsaustausch zu theoretischen und methodischen Fragen;
- (d) Überleitung der gewonnenen Forschungsergebnisse in die Praxis.

zu (a)

In Anlehnung an Rosenkranz (vgl. Rosenkranz 1961, 1962) und Stopporka (vgl. Stopporka 1961) sowie an danach erarbeitetes Material aus dem Institut Gundorf (vgl. Kilian et al. 1965) wurden „Theoretische und methodische Grundlagen der Technologie der landwirtschaftlichen Produktion“ erarbeitet (vgl. Eberhardt 1967b). Das betraf sowohl die Definition der Technologie als Wissenschaft als auch Gegenstand, Inhalt, Aufgaben und Ziel der Technologie. Die umfassende, komplexe Gesamtbetrachtung, wie sie von Rosenkranz und seinen Schülern vertreten wurde, war oft ein Ansatzpunkt für Meinungsverschiedenheiten zur landwirtschaftlichen Technologie. Verbreitet war in Problemdiskussionen im Arbeitskreis „Technologie“ und in der DAL-Sektion „Technologie und Mechanisierung“ – besonders bei Landtechnikern und Technologen der Universitäten – die Einschränkung der Technologie auf „die Methoden zur Gestaltung der materiell-technischen Seite des Produktionsprozesses“, wie es auch bei Banse für die Allgemeine Technologie dargestellt wird (vgl. Banse 2002).

Die Methoden der Technologie wurden im Prozess der technologischen Forschung – den neuen Erfordernissen entsprechend – weiterentwickelt. Dabei ging es um die Schaffung von Rüstzeug beispielsweise

- für technologische Untersuchungen (z. B. Arbeitsstudien und Zeitmessungen);
- zur Darstellung der Produktions- und Arbeitsverfahren (z. B. Technologische Musterkarten der Pflanzenproduktion, technologische Projekte für Tierproduktionsanlagen) sowie Richtlinie mit methodischen Empfehlungen für die technologische und ökonomische Beurteilung von Verfahren;
- von Optimierungs- und Simulationsmethoden für die Modellierung technologischer Prozesse und für die Bestimmung der optimalen Größe technologischer Einheiten in der Pflanzenproduktion.

zu (b)

Um ein einheitliches Vorgehen bei der technologischen und ökonomischen Beurteilung von Verfahren zu erreichen, wurde 1982 unter Federführung der Sektion „Technologie und Mechanisierung“ der AdL und der Hochschule für LPG, Forschungsinstitut für Sozialistische Betriebswirtschaft (ehemals: Institut für landwirtschaftlich Betriebs- und Arbeitsökonomik Gundorf) die *Richtlinie mit methodischen Empfehlungen für die Beurteilung von Verfahren der Pflanzen- und Tierproduktion* erarbeitet (Martin Eberhardt, Johannes Pause, Joachim Schweigel u. a., 1982) und in einem Anwenderseminar im Institut Gundorf den Technologen der Komplexinstitute erläutert. Dabei konnte eine einheitliche Auffassung erreicht werden, dass sowohl bei der technologisch-ökonomischen Beurteilung (Verfahrensökonomik) als auch bei der betriebswirtschaftlichen Beurteilung der Produktions- und Arbeitsverfahren in der Pflanzen- und Tierproduktion nach einheitlichen Kriterienkomplexen vorgegangen werden sollte. Ein weiterer Schwerpunkt war die *Methode zur betriebswirtschaftliche Einordnung von Produktions- und Arbeitsverfahren der Pflanzenproduktion* (vgl. Pause et al. 1983).

zu (c)

Es gehörte zu den Aufgaben des Instituts Gundorf in dieser Zeitspanne 1968 bis 1990, eine effektive Zusammenarbeit aller landwirtschaftlichen Technologen in der DDR zu organisieren. Bewährte Arbeitsgremien waren

- der Arbeitskreis „Technologie“ (Vorsitzender: Gerhard Mätzold, Sekretär: Martin Eberhardt); später:
- der Kooperationsrat „Technologie“ (Vorsitzender: Martin Eberhardt) und
- die Sektion „Technologie und Mechanisierung“ der AdL (Vorsitzender: Kunibert Mührel).

Arbeitsschwerpunkte waren damals die Weiterbildung der Technologen, insbesondere zu theoretischen und methodischen Grundlagen der Technologie (s. o.), die Verteidigung von Forschungsberichten und die Erörterung von Forschungskonzeptionen. In Problemdiskussionen wurden auch Grundfragen zu Gegenstand, Inhalt und Ziel der Wissenschaft „landwirtschaftliche Technologie“ beraten. Dabei gab es durchaus auch Meinungsverschiedenheiten, wie bereits oben dargelegt wurde. Zugespitzte Fragen, z. B., ob denn die Technologie eine technische oder eine ökonomische Disziplin sei, kamen besonders in der Sektion „Technologie und Mechanisierung“ immer wieder hoch. Das war wohl auch auf die historische Entwicklung der landwirtschaftlichen Technologie zurückzuführen (von der Landarbeitsforschung zur landwirtschaftlichen Technologie, Vermischung von betriebswirtschaftlichen, ar-

beitswirtschaftlichen und technologischen Themen im Institut Gundorf) und ebenso durch die komplexe Anwendung von Arbeitsökonomie und Technologie in den landwirtschaftlichen Großbetrieben der DDR, sowohl in der Pflanzenproduktion als auch in der Tierproduktion.

zu (d)

Unabhängig von den o. g. Streitfragen gab es allerdings eine einheitliche Auffassung zur Verantwortung der Technologen bei der Überleitung der gewonnenen Forschungsergebnisse in die Praxis. In der hier betrachteten Zeitspanne (1968 bis 1990) hatte sich im Institut Gundorf eine inhaltliche Umprofilierung vollzogen, die sich auch in den Anleitungsmaterialien für die LPG und VEG niederschlug. Neben den Untersuchungen zu „Theorie und Methode der landwirtschaftlichen Technologie“ kamen in den achtziger Jahren folgende Forschungsgebiete hinzu:

- Arbeitstudium, Arbeitsgestaltung und Arbeitsnormung (AAA);
- Wissenschaftliche Arbeitsorganisation (WAO).

AAA knüpfte an die Arbeiten auf dem Gebiet der Landarbeitsforschung an. Das galt besonders für die Arbeitsnormung (Arbeitsnormenkataloge). Bei der WAO ging es um die Arbeitswirtschaft im Rahmen der Betriebsorganisation, die Arbeitsplanung (Arbeitsvorbereitung), die Organisation des Komplexeinsatzes und die Arbeitszeitgestaltung (z. B. Empfehlungen zur Schichtarbeit). Dabei wurden umfangreiche Anleitungsmaterialien für die LPG und VEG geschaffen, z. B. zur Arbeitsnormung in der Pflanzenproduktion der LPG, zur Arbeitsnormung in der Tierproduktion, Methodische Hinweise und Richtwerte für die Kalkulation von Verfahrenskosten, Katalog Technologischer Musterkarten der Pflanzenproduktion, Richtwerte für den Dieselkraftstoffbedarf, Einsatz- und Kampagneplanung mit WAO-Typenlösungen, Anwenderdokumentation zur Rechnergestützten Arbeitsvorbereitung in der Pflanzenproduktion sowie Methodische Anleitung und Richtwerte zur Ausarbeitung komplexer WAO-Typenlösungen in der Tierproduktion.

Diese Zusammenstellung verdeutlicht, dass die landwirtschaftlichen Technologen des Instituts Gundorf, der Komplexinstitute der AdL und der landwirtschaftlichen Sektionen der Universitäten die Forschungsarbeit auf die angewandte Technologie konzentrierten, um den Landwirtschaftsbetrieben bei der Entwicklung neuer und der Vervollkommnung vorhandener Verfahren zu helfen sowie die Produktions- und Arbeitsorganisation zu verbessern.

Ende der sechziger Jahre unternahm die AdL-Zentrale größere Anstrengungen zur Weiterentwicklung der „Grundlagen der Technologie“. Zunächst

wurde im Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim eine Abteilung „Grundlagen der Technologie“ mit dem Ziel eingerichtet, „politökonomisch begründete und verallgemeinerungsfähige methodische Ergebnisse zur Einführung der Technologie in die Landwirtschaftswissenschaften zu erarbeiten“ (vgl. Müller 2003). Der Anspruch, für alle zu erwartenden Anwendungsfälle gültige technologische Methoden bereitzustellen, wurde im Laufe der Arbeiten ebenso aufgegeben wie die dominierende politökonomische Themenausrichtung. Das fand nicht gerade die Zustimmung der Akademie-Zentrale (vgl. Müller 2003).

Bei der Weiterentwicklung der landwirtschaftlichen Technologie als selbständige Wissenschaftsdisziplin mit einem objektiv begründeten Gegenstandsbereich innerhalb der Technikwissenschaften wurden in den achtziger Jahren im Forschungszentrum für Mechanisierung der AdL, Teil Meißen (Abteilung Grundlagen der Technologie), und im Rahmen der AdL-Sektion „Technologie und Mechanisierung“ (1972 bis 1984) bzw. „Technologie“ (ab 1984) unter Leitung von Kunibert Mührel Fortschritte erreicht (vgl. Mührel 1988, 2003). Im Fachbereichsstandard TGL 22290 heißt es 1984: „Die Technologie ist die Wissenschaft von den naturwissenschaftlich-technischen Gesetzmäßigkeiten der materiell-technischen Seite des Produktionsprozesses sowie von den Methoden der Analyse, Synthese und der produktionswirksamen Überführung technologischer Prozesse und ihrer bewussten Anwendung entsprechend den gesellschaftlichen Zielen“ (Terminologie 1984). Der Technologie wurden damals vier Funktionen zugeordnet: Integrationsfunktion, Entwicklungs- oder Stimulationsfunktion, Umsetzungs- oder Umwälzungsfunktion sowie Gestaltungsfunktion (vgl. Mührel 2003).

Die Technologen haben in dieser Zeit Vorlauftforschung begonnen. Besonders zu erwähnen sind (vgl. Mührel 1988):

- Arbeiten zur rechnergestützten technologischen Vorbereitung, Kontrolle und Steuerung von Produktionsprozessen;
- Beratungssysteme zur Boden- und Bestandesführung;
- Produktionskontrollsysteme einschließlich Qualitätskontrollsysteme;
- fruchtartenübergreifende Verfahrensforschung;
- Entwicklung möglicher Grundverfahren;
- Erschließung neuer biotechnologischer Verfahren in der Agrarproduktion und bei der Verwertung der Agrarprodukte;
- Forschung zu Stoffumwandlungsprozessen und gesteuerten Stoffkreisläufen.

Die Ergebnisse der technologischen Forschung und deren Überleitung in die Praxis führten zu beachtlichen Fortschritten bei der Produktions- und Effektivitätssteigerung in der DDR. Das soll am Beispiel der Arbeitsproduktivität (ermittelt nach der Naturalmethode, Akh/dt) gezeigt werden (vgl. Ackermann 2000, S. 78; siehe Tab. 3).

Produkt	1950	1976	1996	% 1996 zu 1950 (100)
Getreide	4,0	0,3	0,10 (7 Akmin)	2,9 %
Speisekartoffeln	2,6	0,4	0,10 (6 Akmin)	3,9 %
Zuckerrüben	3,0	0,4	0,05 (3 Akmin)	1,7 %
Milch	8,7	2,4	0,40 (25 Akmin)	4,8 %
Rindfleisch (Schlachtgewicht)	9,1	4,2	0,90 (56 Akmin)	10,3 %

Tab. 3: Produktions- und Effektivitätssteigerung am Beispiel der Arbeitsproduktivität

Natürlich sind diese erzielten beachtlichen Fortschritte nicht allein auf die Technologie zurückzuführen, sondern auch durch Züchtung, Chemisierung, Anbautechnik u. a. naturwissenschaftliche Leistungen erreicht worden.

## 6 Landarbeitsforschung und Technologie in der BDR

Nach mir vorliegenden Informationen kam in der BRD das Wechselspiel zwischen gesellschaftlicher Entwicklung und Technologie ebenfalls zum Tragen: Die überwiegend klein- und mittelbäuerlichen Betriebe boten der Technologie nicht das entsprechende Wirkungsfeld und erforderten auch nicht – so wie in der DDR – eine technologische Gesamtbetrachtung (Produktionsverfahren). Die beachtliche Entwicklung der Landtechnik und der naturwissenschaftlichen Disziplinen in der Agrarforschung der BRD führten zu enormen Ertrags- und Effektivitätssteigerungen in der Landwirtschaft.

Das nach dem II. Weltkrieg neu gegründete *Kuratorium für Technik in der Landwirtschaft* (KTL) sah in der Motorisierung in der Landwirtschaft eine seiner großen Aufgaben. Davon zeugte die sofortige Einrichtung der KTL-Forschungsstelle für Motorisierung, aus der bald das neue Schlepperprüffeld (zuerst in Rausch Holzhausen, dann in Darmstadt-Kranichstein) und das Institut für Schlepperforschung in Völkenrode hervorgingen. Die Entwicklung neuer Arbeitsmaschinen und Arbeitsverfahren in der Feldwirtschaft waren für die Schlepperindustrie nicht weniger wichtig als diejenigen, die direkt mit dem Schlepper zusammenhingen, wie die Reifenprüfungen, Kraftheberprüfungen und Geräuschmessungen im Schlepperprüffeld, die Arbeiten über

Gangabstufungen und über das Zusammenwirken von Schlepper und Gerät, Untersuchungen mit dem Frontlader, der Regelhydraulik, dem Schnellkuppeler, der geschützten Fahrerkabine usw. Die Weiterentwicklung der Landmaschinen mit dem Ziel der maschinellen Sammelernte, der „Direkternte“ (z. B. Mähdrescher, Kartoffelsammenroder) führten auch zu neuen Ernteverfahren (vgl. Lachenmeier 1973).

Charakteristisch für die arbeitsökonomische Forschung in der Landwirtschaft der BRD waren damals:

- die starke Betonung der Untersuchung von Einzelfragen, z. B. der Arbeitstechnik, der Arbeitsplatzgestaltung unter arbeitsphysiologischen Aspekten;
- die Erarbeitung von Daten für die Arbeitsplanung, z. B. KTBL-Datensammlung *bei Verfahren der Bodennutzung*: mit Feldarbeitszeitbedarfsdaten bei einzelbetrieblicher Mechanisierung und überbetrieblichen Dienstleistungen, verfügbare Feldarbeitstage zur Kalkulation des Wetterrisikos beim Arbeitsvoranschlag für die einzelnen Klimagebiete der BRD, arbeitsgangbezogene Daten für Maschinenkosten-, Arbeitszeit- und Dieselbedarf; *bei Verfahren der Viehhaltung*: mit Gebäudepreisen, tierarten- und verfahrensbezogenen Gebäude- und Maschinenkosten, Arbeitszeit- und Energiebedarf für einzelne Tierarten, Haltungsformen, Stallgrößen und Mechanisierungsstufen.

In der BRD sah man keinen Bedarf, neben der „Landwirtschaftlichen Verfahrenstechnik“ eine zusätzliche Wissenschaftsdisziplin „Technologie“ einzuführen (vgl. Müller 2003, S. 4). Technologische Untersuchungen wurden vorwiegend von den Wissenschaftsabteilungen der Landmaschinenindustrie durchgeführt, allerdings vor allem für Einzelaggregate und einzelne Arbeitsgänge. Komplexe Produktionsverfahren wurden nur selten entwickelt. Meine befristete Mitwirkung in der Arbeitsgruppe „Arbeitswissenschaft“ des KTBL in den neunziger Jahren konnte mich deshalb auch nicht befriedigen, weil die Einengung der Arbeitswissenschaft vorwiegend auf die arbeitsphysiologisch bedingte Arbeitsplatzgestaltung nicht meinen Vorstellungen aus der Sicht der Arbeitswirtschaft in der Betriebsorganisation der Landwirtschaftsbetriebe entspricht.

## **7 Technologie und Arbeitsökonomie nach der politischen Wende in den neuen Bundesländern**

Entsprechend Artikel 38 des Einigungsvertrages kam es auch in der Agrarforschung zu gravierenden Veränderungen. Die AdL-Institute wurden in der

Mehrzahl der Fälle im Rahmen der Evaluierung aufgelöst, d. h. der Großteil der Forschungskapazität musste liquidiert werden. Das galt auch für die Technologie. Ich habe als letzter amtierender bzw. geschäftsführender Direktor des Instituts Gundorf (1990 und 1991) diese Veränderungsprozesse selbst miterlebt. Eine sechzehnköpfige Evaluierungskommission westdeutscher Wissenschaftler kam zu der Erkenntnis: „Durch die langjährige Ausrichtung der Forschungen auf die ‚sozialistische Betriebswirtschaft‘ bestehen grundlegende Defizite im Bereich der agrarökonomischen Methodik, um betriebswirtschaftliche Forschungen im Sinne marktwirtschaftlicher Prinzipien zu betreiben“. Bei der o. g. Evaluierung wurden aber keinerlei Aussagen zur jahrzehntelangen Arbeit des Instituts Gundorf auf den Gebieten Landarbeitsforschung, Technologie, Arbeitswirtschaft sowie arbeitswirtschaftlicher Normen und Richtwerte gemacht. Andererseits aber wird – z. B. bei den landtechnischen Forschungseinrichtungen (Bornim und Schlieben) – die fehlende arbeitswirtschaftliche Forschung bemängelt.

Wenn für das neu zu gründende Institut für Agrartechnik in Potsdam-Bornim orientiert wird, dass „die Aufgaben einen neuen, weit über die bisherige Betrachtung der ‚Maschine‘ hinausgehenden Forschungsansatz erfordern und die Erarbeitung neuer Formen der Betriebs- und Arbeitsorganisation (als Aufgabe von überregionaler Bedeutung) notwendig ist“, erscheint dies für den Kenner der Materie geradezu grotesk. Ich hoffe doch, dass meine bisherigen Darlegungen zeigten, dass im Institut Gundorf derartige Fragen bereits seit 1962 bearbeitet worden sind und zu international anerkannten Leistungen führten. Das Beispiel zeigt, dass bei der Evaluierung oberflächlich gearbeitet und letztlich falsch entschieden worden ist. Solche Herangehensweise an den Einigungsprozess ist m. E. ein Grund, warum das Zusammenwachsen der beiden Teile Deutschlands nach der Wende auch in der Agrarforschung so schwierig war.

Nach der Auflösung der AdL-Komplexinstitute und des Instituts Gundorf wurden in allen neuen Bundesländern „Landesanstalten für Landwirtschaft“ aufgebaut, die – ohne Koordinierung und ohne inhaltliche Abstimmung – aktuelle agrarwissenschaftliche Fragen für die Landwirtschaftsbetriebe der betreffenden Bundesländer lösen. Nach mir vorliegenden Informationen gilt wohl generell, was mir Joachim Kolbe mitteilte: „Forschung auf dem Gebiet Technologie/Arbeitökonomie wurde im Fachbereich ‚Ländlicher Raum, Betriebswirtschaft und Landtechnik‘ der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft nicht betrieben, da das nicht zu den Dienstaufgaben gehört“ (vgl. Kolbe 2003).



Das 1992 neu gegründete Institut für Agrartechnik (ATB) Bornim ist ein Institut der „Landwirtschaftlichen Verfahrenstechnik“, also streng genommen ein technologisch orientiertes Institut, mit den Abteilungen

- Bioverfahrenstechnik;
- Technikbewertung und Stoffkreisläufe;
- Technik der Aufbereitung, Lagerung und Konservierung;
- Technik im Pflanzenbau;
- Technik in der Tierhaltung;
- Technik im Gartenbau, einschließlich arbeitswissenschaftlicher Untersuchungen zur Arbeitsgestaltung, zu Arbeitssystemen und zur Ergonomie (vgl. Faltblatt).

In der Lehre an den landwirtschaftlichen Fakultäten der Universitäten in den neuen Bundesländern werden m.W. die Arbeitswirtschaft und Technologie genauso behandelt wie in den alten Bundesländern, also teilweise im Rahmen der Betriebsökonomie und teilweise (wenn überhaupt) in der Landtechnik.

## **8 Schlussfolgerungen und Ausblick**

Die landwirtschaftliche Technologie wird in Deutschland durch drei Besonderheiten charakterisiert:

- In der Agrarforschung und landwirtschaftlichen Produktion des 19. Jh.s kamen die Erkenntnisse von Beckmann und Karmarsch (Allgemeine Technologie, mechanische Technologie) nicht zum Tragen;
- in einer Zwischenetappe (1920 bis 1945) führte die Spezifik der Landwirtschaft zur Herausbildung der Landarbeitsforschung in Pommritz (Derlitzki), Bornim (Ries) u. a., die in der DDR in den fünfziger Jahren in Gundorf (Rosenkranz) noch fortgeführt worden ist;
- die grundverschiedenen gesellschaftlichen Entwicklungen in der BRD (vorwiegend bäuerliche Familienbetriebe) und in der DDR (vorwiegend landwirtschaftliche Großbetriebe) führten auch zu ganz unterschiedlichen Herangehensweisen in der Forschung und Lehre zur landwirtschaftlichen Technologie.

Die Analyse der Entwicklung der Technologie nach dem II. Weltkrieg wird in meinem Vortrag überwiegend am Beispiel der DDR gezeigt und hierbei werden insbesondere die Forschungen im Institut Gundorf und in den so genannten „Komplexinstituten“ der DAL/AdL verdeutlicht.

Einen „Ausblick“ zur landwirtschaftlichen Technologie, mit dem ich meine Darlegungen abschliesse, möchte ich wie folgt zusammenfassen: Die Wis-

senschaft „landwirtschaftliche Technologie“ wird auch in Zukunft für die Landwirtschaftsbetriebe von Bedeutung sein, vor allem auch deshalb, weil die Marktwirtschaft zur weiteren Konzentration und Spezialisierung der Produktion zwingt. Dabei sollte die Ableitung übertriebener Konzentrationsgrade aus angeblichen technologischen Anforderungen vermieden werden. Wenn sich die Technologie frei von zentralistischen Vorgaben und dogmatischen Zwängen entwickeln kann, gewinnt die ökonomische Durchdringung (ökonomische Beurteilung und betriebswirtschaftliche Einordnung der Produktions- und Arbeitsverfahren) einen noch höheren Stellenwert. Die einseitige Betrachtung der Technologie unter rein technischen Gesichtspunkten nur mit dem Ziel der Kostensenkung ist falsch. Künftig sollte der Allgemeinen Technologie (und zwar volkswirtschafts-zweig-übergreifend) sowie einer besseren theoretischen Durchdringung der Verfahrensforschung mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden.

## Literatur

- Ackermann, R. (2000): Zur Entwicklung der Produktivität der lebendigen Arbeit in der Landwirtschaft. In: Vortragstagung „80 Jahre Landarbeits- und Technologieforschung in Pommritz und Gundorf“. Leipzig (Leipziger Ökonomische Societät e.V. – Leipziger Universitätsverlag), S. 75–88
- Auerhammer, H. (2003): 20. Arbeitswissenschaft und Prozesstechnik; 20.1 Arbeitswissenschaft. In: Jahrbuch „Agrartechnik“, S. 249–297
- Baganz, K. (1995): 20 Jahre Technikentwicklung für den Kartoffelbau – auch in und um Bornim. In: Bornimer Agrartechnische Berichte, H. 7, S. 42–52
- Banse, G. (2002): Johann Beckmann und die Folgen. Allgemeine Technologie in Vergangenheit und Gegenwart. In: Banse, G.; Reher, E. (Hg.): Allgemeine Technologie. Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft. Berlin, S. 17–46 (Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, Bd. 50, Jg. 2001, H. 7)
- Beckmann, J. (1780): Anleitung zur Technologie oder zur Kenntnis der Handwerke, Fabriken und Manufakturen [...]. 2. Aufl. Göttingen
- Beckmann, J. (1806): Entwurf der allgemeinen Technologie. Göttingen 1806; auch in: Beckmann, J.: Vorrath kleiner Anmerkungen über mancherley gelehrte Gegenstände. Göttingen 1806, S. 463–533
- Brendler, D.; Derlitzki, R.; Schumann, S. (2000): Erinnerungen an 80 Jahre Landarbeits- und Agrartechnologieforschung in Sachsen. In: Vortragstagung „80 Jahre Landarbeits- und Technologieforschung in Pommritz und Gundorf“. Leipzig (Leipziger Ökonomische Societät e.V. – Leipziger Universitätsverlag), S. 33–74
- Eberhardt, M. (1967a): Einige Anregungen zur Methode technologischer Untersuchungen bei Arbeiten im Feldbau. In: Agrarökonomik, H. 1, S. 50–56

- Eberhardt, M. (1967b): Theoretische und methodische Grundlagen der Technologie der landwirtschaftlichen Produktion. In: *Agrarökonomik*, H. 3, S. 116–127
- Eberhardt, M. (1970): Aufgaben des Kooperationsrates „Technologie“ In: *Beiträge über technologische Arbeitsmittel zur Einführung industriemäßige Verfahren in der Pflanzenproduktion*. Markkleeberg (Landwirtschaftsausstellung der DDR), S. 19–24
- Eberhardt, M.; Pause, J.; Schweigel, J. (1982): Richtlinie mit methodischen Empfehlungen für die Beurteilung von Verfahren der Pflanzen- und Tierproduktion. Berlin/Meißen
- Faltblatt „Institut für Agrartechnik Bornim e. V.“ – ein Institut der Leibnizgemeinschaft
- Karmarsch, K. (1872): *Geschichte der Technologie seit Mitte des achtzehnten Jahrhunderts*. München (Geschichte der Wissenschaft in Deutschland. Neuere Zeit. Bd. I)
- Kilian, J.; Pause, J.; Klose, M.; Tillack, R. (1965): Zusammenfassung der Technologie-Diskussion im Institut für landwirtschaftliche Betriebs- und Arbeitsökonomik Gundorf. Gundorf (unveröffentlicht)
- Kleiber, H. (1989): Zur Geschichte des Instituts für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck 1962 bis 1985. Iden-Rohrbeck (unveröffentlicht)
- Kolbe, J. (2003): Antwortschreiben der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft (27.01.2003) auf die Anfrage von M. Eberhardt zur Technologieforschung
- Krümmel, D. (2000): Von der Landarbeitslehre zur Technologie (am Beispiel der Obstproduktion). Erinnerungen an 80 Jahre Landarbeits- und Agrartechnologieforschung in Sachsen. In: *Vortragstagung „80 Jahre Landarbeits- und Technologieforschung in Pommritz und Gundorf“*. Leipzig (Leipziger Ökonomische Societät e.V. – Leipziger Universitätsverlag), S. 89–120
- Lachenmeier, F. (1973): 50 Jahre KTBL – 50 Jahre Fortschritt in der Agrartechnik. Darmstadt
- Marx, K. (1971): *Das Kapital*. Bd. I [1867]. In Marx, K.; Engels, F.: *Werke*. Bd. 23. Berlin
- Mührel, K. (1988): Rolle der Technologie bei der Produktion von Nahrungsgütern und Rohstoffen – Schlussfolgerungen für die Forschung. Vortrag vor dem Plenum der AdL der DDR. Berlin (unveröffentlicht)
- Mührel, K. (2003): *Geschichte der Technologie in der Landwirtschaft der DDR*. Weinböhla (Entwurf, unveröffentlicht)
- Mührel, K.; Herrmann, K. (2003): Zur Technologie der landwirtschaftlichen Produktion in der DDR. Vorlage für Abschnitt 3. einer Broschüre „Landtechnik in der DDR“. Weinböhla/Halle (Entwurf, unveröffentlicht)
- Müller, M. (1995): Ludwig-Wilhelm Ries und die Landarbeitsforschung in Bornim von 1927 bis 1941. In: *Bornimer Agrartechnische Berichte*, H. 7, S. 53–66
- Müller, M. (2003): *Landwirtschaftliche Technologie von Beckmann bis zur Gegenwart aus der Sicht der Technologie im Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim*;

- Stellungnahme vom 09.03.2003 auf die Anfrage von M. Eberhardt zur Technologieforschung. Potsdam-Bornim
- Autorenkollektiv u. Ltg. v. Pause, J. (1983): Methode zur betriebswirtschaftlichen Einordnung von Verfahren der Pflanzenproduktion in den Betrieb. Gundorf (unveröffentlicht)
- Rosenkranz, O. (1951): Landarbeitsforschung und -lehre, ihre Stellung unter den Landwirtschaftswissenschaften und ihre Aufgaben. Antrittsvorlesung an der Universität Leipzig, gehalten am 10.10.1951. In: Veröffentlichungen der Staatlichen Lehr- und Forschungsanstalt Gundorf (vormals Pommritz), H. 1, S. 1–19
- Rosenkranz, O. (1957): Die Betriebs- und Arbeitsorganisation unter dem Einfluß der Technik. In: Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (Hg.): Berichte und Vorträge. III, S. 121–155
- Rosenkranz, O. (1961): Arbeit und Aufgaben des Instituts [...] Gundorf der DAL. In: Tagungsberichte der DAL, Nr. 34, S. 5–23
- Rosenkranz, O. (1962): Ökonomie – Technologie – Maschinensysteme. In: Sitzungsberichte der DAL, H. 3, S. 3–13
- Rosenkranz, O. (1965): Optimale Betriebsgröße und industriemäßige Produktion in der Landwirtschaft. In: Sitzungsberichte der Deutschen Akademie der Wissenschaften. Klasse für Philosophie, Geschichte, Staats-, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften, H. 3, S. 13
- Stellungnahmen zur Anfrage von M. Eberhardt vom 20. Oktober 2003 bezüglich Vortrag „Landwirtschaftliche Technologie von Beckmann bis zur Gegenwart“ von Professor Dr. Breitschuh, Jena; Professor Dr. Dittrich, Leipzig; Dr. Grimmer, Iden; Professor Dr. Hahn, Berlin; Professor Dr. Herrmann, Halle; Kolbe, Leipzig; Professor Dr. Mührel, Weinböhla; Dr. Prochnow, Potsdam; Professor Dr. Tack, Rostock; Professor Dr. Tillack, Halle; Dr. Zack, Bernburg
- Stopporka, P. (1960): Von der Landarbeitsforschung zur Technologie. In: Wissenschaftliche Vortragstagung anlässlich des 10-jährigen Bestehens des Instituts Gundorf, 13.–15.10.1960. Tagungsberichte der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. Manuskriptdruck als Tagungsmaterial, S. 22–33
- Thaer, A. (1812): Grundsätze der rationellen Landwirtschaft. Bd. 1. Berlin
- Terminologie der Technologie – Grundbegriffe; Fachbereichsstandard DK 631.5: 643.0, Juli 1984 – TGL 22290
- Tillack, P. (1986): Laudatio für Prof. (em.) Dr. sc. O. Rosenkranz anlässlich des 75. Geburtstages am 07.02.1986 (unveröffentlicht)