

Landtechnik im 20. Jahrhundert

Von Klaus Herrmann

Der landtechnische Standard war zu Beginn des 20. Jahrhunderts von Kontinent zu Kontinent, von Land zu Land, ja selbst von Region zu Region verschieden. Menschen, Arbeitstiere und Gerätschaften bestimmten den Arbeitsalltag auf dem Lande, und die überschaubare Anzahl von Maschinen erregte sogleich Aufsehen. Sucht man aber bei aller Unterschiedlichkeit nach prägenden Bildern, so sind dies in der Außenwirtschaft die mit Pferden, Ochsen oder Kühen das Feld bestellenden Bauern. In der Innenwirtschaft dagegen bestimmten die Bäuerinnen das Geschehen. Allerdings war man in der Haus- und Hofwirtschaft noch weniger als in der Außenwirtschaft über die Handarbeitsstufe hinausgeklommen. Kinder bekamen dies zu spüren. Als Holzer des Betriebs hatten sie sich zu bewähren und trugen nicht selten vom Heben über-schwerer Lasten bleibende Schäden davon.

Es gehört zu den Kennzeichen der in der Frühphase der Mechanisierung begriffenen Landwirtschaften, daß oft genug gerade die Schwachen und Kleinen die körperlich schwersten Arbeiten zu verrichten haben. Dabei kann die Arbeit auf dem Lande um 1900 insgesamt als hart bezeichnet werden. So dauerte der Arbeitstag zu Zeiten der Arbeitsspitzen auf dem Felde von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang, während in der Nacht bei kärglichster Beleuchtung Haus und Hof bestellt werden mußten. Maler wie der Franzose Jean Francois Millet oder auch Vincent van Gogh, die das Landleben aus eigener Erfahrung kannten, haben die Beschwerlichkeit des bäuerlichen Alltags anschaulich wiedergegeben.

Aber alle Bilder und noch so einprägsame Berichte von geschundenen Zeitgenossen können nicht darüber hinwegtäuschen, daß es bereits qualifizierte landtechnische Hilfsmittel gab. Bei den Geräten der Bodenbearbeitung, den Maschinen für Saat und Pflege, den Erntemaschinen und den zahlreichen Geräten und Maschinen der Innenwirtschaft waren im Laufe des 19. Jahrhunderts teilweise revolutionäre Fortschritte gelungen. In Fachkreisen währte man sich an der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert sogar am Ende der landtechnischen Entwicklungsmöglichkeiten. So

lehnte in Hohenheim, der Stätte der 1819 gegründeten ältesten deutschen Ackergerätefabrik, der Direktor im Jahre 1893 den Ausbau der landtechnischen Abteilung mit der Begründung ab, die Konstruktion der bäuerlichen Maschinen sei als nahezu abgeschlossen anzusehen.

Das Ende der Entwicklung glaubte man unter anderem angesichts der seit etwa 1880 konstruierten Eisenpflüge vorhersagen zu können, die im Vergleich zu den traditionellen Holzpflügen eine für jedermann nachvollziehbare intensivere, bodenspezifische Bearbeitung ermöglichten. Die Bedeutung des Übergangs vom traditionellen Holz- zum Eisenpflug wird allein schon aus der unterschiedlichen Arbeitstiefe und der dazu erforderlichen Zugleistung ersichtlich: Statt zehn bis zwölf Zentimeter bei einer Zugkraft von hundert Kilopond bei Holzpflügen konnte der Boden mit Eisenpflügen achtzehn bis zwanzig Zentimeter tief umgebrochen werden. Allerdings mußten dazu Zugtiere mit einer Arbeitsleistung von 180 bis 200 Kilopond vorhanden sein.

Gute technische Leistungsfähigkeit wurde um 1900 auch den Maschinen der Getreidesaat und -ernte zugestanden. Bei den Sämaschinen hatten die Engländer die Entwicklung hin zu den Löffelraddrillmaschinen vorangetrieben, die von deutschen Firmen vervollkommen und auf dem Kontinent abgesetzt wurden. Ähnlich verhielt es sich mit den Sämaschinen nach dem konkurrierenden Schubbringsystem, das in Nordamerika entwickelt, 1892 auch in Deutschland patentiert wurde.

Nordamerikanische Innovationen für die Getreideerntetechnik

Souverän bestimmten amerikanische Firmen die Getreideerntetechnik. Aus der Notwendigkeit heraus, weite Flächen mit wenigen Arbeitskräften abzuräumen, hatten Männer wie Obed Hussey, Cyrus Hall McCormick, William Manning und Walter A. Wood das Problem der mechanischen Getreideernte gelöst. Sie konstruierten gespanngezogene Mähmaschinen, die das Getreide zunächst

nur schneiden konnten. Doch bald schon folgten Getreidemäher mit Selbstablage und schließlich die selbstbindende Mähmaschine. Schnitterkolonnen und die mühsame Garbenaufbindearbeit, die bis in die dreißiger Jahre das Bild der europäischen Getreideernte bestimmten, waren in Nordamerika zu Beginn des 20. Jahrhunderts bereits ungewöhnlich. Die Überlegenheit der amerikanischen Getreidemäher wird durch die hohe Zahl von etlichen tausend jährlich nach Deutschland exportierten Maschinen belegt.

Die zu Beginn des 20. Jahrhunderts auf dem Kontinent gebräuchlichste Landmaschine war die Dreschmaschine. Sie war an die Stelle des Dreschflegels getreten, der von Menschenhand oft den ganzen Winter über auf der Tenne geschwungen wurde. Ersetzt hatte sie auch Dreschschlitten und Dreschwalzen, die seit Jahrhunderten von Pferden oder Ochsen über das ausgelegte Erntegut gezogen worden waren. Wiederum waren die Engländer bei der Mechanisierung des Druschs vorangegangen. Rotierende Schlagleisten, Strohschüttler, Speisewalzen und die Hinzufügung der zuvor separaten Getreidereinigung zur Trennung von Kaff und Korn wurden auf der britischen Insel erdacht, desgleichen die transportable Version der Dreschmaschine, die nun nicht mehr stationär auf einem Betrieb, sondern nacheinander auf mehreren Höfen eingesetzt werden konnte.

Dreschmaschinen gab es um 1900 in unterschiedlichster Ausformung und Größe. Kleine Handdreschmaschinen standen neben fahrbaren Göpeldreschmaschinen und diese neben Dampfdreschmaschinen. Wenn auch um 1900 auf zwei mit der Göpeldreschmaschine arbeitende Bauern erst einer kam, der sein Getreide mit Hilfe der Dampfkraft ausdrosch, so hatte die Dampfenergie beim Drusch doch den nachhaltigsten Eingang in die Landwirtschaft gefunden.

Lokomobilen und Dampfpflüge als Boten des technischen Fortschritts

Dampflokomo-bilen, bei denen die im Kessel erzeugte Spannung über ein Schwungrad nutzbar gemacht wurde, vermochten die zum

Abbildung 1: J. F. Millet »Die Ährenleserinnen«, 1855. Das Gemälde mit gleichem Motiv entstand 1857.

Abbildung 2: Bodenbearbeitung: Zugrinder bei der schweren Pflugarbeit. Als »Schaffkühe« und »Spannochen« bestimmten sie das Bild der Landwirtschaft zu Beginn des 20. Jahrhunderts.

Abbildung 3: Flügelmäher (Ableger) für Geplänntrieb (hier: Ochsen), circa 1935.



Antrieb der größten Dreschmaschinen erforderlichen 40 bis 50 PS zu erzeugen, mit denen pro Stunde über dreißig Doppelzentner Garben gedroschen und gereinigt werden konnten. Eine Dampfdreschmannschaft, wie sie auf großen nordamerikanischen Farmen und einigen mitteleuropäischen Großgrundbesitzen im Einsatz waren, umfaßte zehn bis fünfzehn Arbeiter und eine noch größere Anzahl Pferde. Gelegentlich gelangten solche Dreschkolonnen nacheinander auf mehreren Betrieben zum Einsatz. Sie wurden so zur Wurzel für den heutzutage wichtigen überbetrieblichen Landmaschineneinsatz, der entweder über Lohnunternehmer oder über Maschinenringe organisiert wird.

Mehr noch als der Dampfdrescher ist der Dampfplug zum Aushängeschild der Mechanisierungswilligen Landwirtschaft des frühen 20. Jahrhunderts geworden. Das erfolgreiche Fowlersche Zwei-Lokomotiven-Kipp-Pflug-System ist gleichwohl vorwiegend eine Angelegenheit des Großgrundbesitzes geblieben. Erst bei einer Betriebsgröße von über vierhundert Hektar wurde der Einsatz des an Stahlseilen zwischen den am Feldrand aufgeführten Dampfmaschinen hin- und herlaufenden Kipp-Pflugs rentabel. In Deutschland und Österreich-Ungarn, wo der Dampfplug durch Max Eyth eine Popularität wie nirgends sonst auf der Erde erhielt, wurden 1911 weniger als zwei Prozent der Ackerfläche mit Dampf gepflügt.

Die Suche nach neuen Kraftmaschinen

Der Verbreitung der neuen Landmaschinen stand unter anderem die ungenügende Ausstattung der Landwirtschaft mit Kraftmaschinen entgegen. Muskelkraft war durch die Konkurrenz der Industrie und damit einhergehende kräftig gestiegene Löhne zu teuer geworden. Daneben hatte aber auch der Einsatz tierischer Zugkraft seinen Preis. Vor allem aber verringerte die für Viehfutter benötigte Fläche den zur Gewinnung marktfähiger Produkte verfügbaren Boden.

Ältere Formen der mechanischen Krafterzeugung wie Wasser und Wind genügten den neuzeitlichen Anforderungen ebenfalls nur



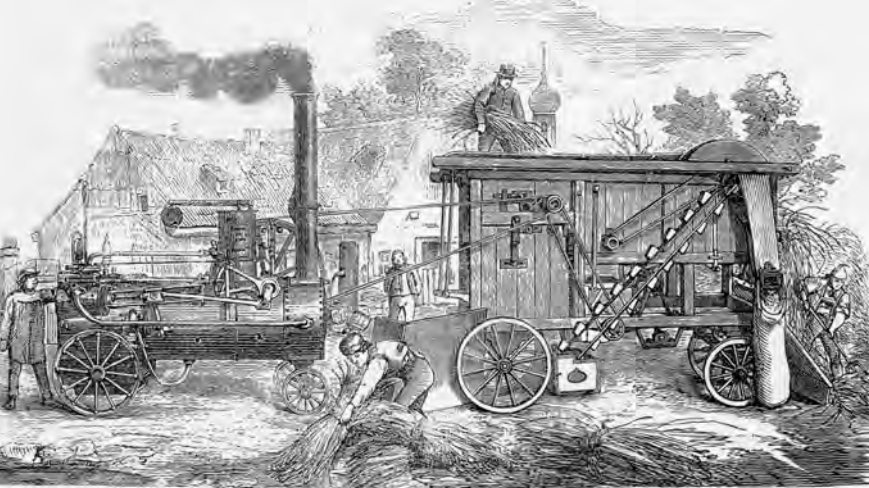
unvollkommen. Der stationäre Einsatz und die Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten erwiesen sich als nachteilig. Nichtsdestoweniger haben Windturbinen bei zahlreichen Bauern der europäischen Küstenregionen zu Beginn des 20. Jahrhunderts erfolgreich und kostengünstig Wasserpumpen und kleinere Maschinen der Innenwirtschaft angetrieben. Weite Verbreitung fanden Windturbinen dagegen in der nordamerikanischen Landwirtschaft. Zwischen 1880 und 1930 wurden dort über 6,5 Millionen Windturbinen verkauft. Sie pumpen das für die Viehtränken benötigte Wasser aus dem Boden und aus Flüssen, trieben Maschinen der Innenwirtschaft und zunehmend auch Generatoren zur Stromerzeugung an. Auf dem Felde dagegen nutzte die Windenergie den Farmen wenig.

In der Innen- und Außenwirtschaft gleichermaßen anwendbar war dagegen die Dampfkraft. So wurden Lokomobile zum Drusch in Europa vornehmlich im oder in unmittelbarer Nähe zum Gehöft eingesetzt, während die Nordamerikaner den Dampfdrusch nahezu ausschließlich auf freiem Felde praktizierten. Vorteilhaft war auch das hohe

Leistungsangebot. 1910 betrug die durchschnittliche Leistung der nordamerikanischen Lokomobile 40 PS. Eine im gleichen Jahr von Europas führendem Landmaschinenhersteller, der Fa. Heinrich Lanz, Mannheim, ausgestellte Heißdampflokobile kam sogar auf eine Spitzenleistung von 1000 PS.

Doch der Einsatz der Dampfkraft in der Landwirtschaft war auch mit Nachteilen verbunden. So lag das Gewicht der Lokomobile mit 250 bis 350 Kilogramm pro PS angesichts der schlechten Infrastruktur zu hoch. Die Bedienung, das Heizen wie das Fahren, waren umständlich und, wie gelegentliche Kesselexplosionen erkennen ließen, nicht ungefährlich. Trotz Funkenfängern in den Schornsteinen bestand stets die Möglichkeit des Funkenflugs, der so manchen Brand verursachte. Gegen die Dampfkraft sprach vor allem ihre ungenügende Wirtschaftlichkeit. Man errechnete, daß Dampfmaschinen nur fünf Prozent der zugeführten Wärmemenge nutzbar machten, dazu aber eine zahlreiche Bedienungsmannschaft, zentnerweise Kohlen und etliche Kubikmeter Wasser benötigten.

Nikolaus August Otto hatte mit seinem



1876 entwickelten Viertaktmotor für flüssige Brennstoffe einen anderen, effizienteren Weg gewiesen. Vor allem als der Motor in Anlehnung an die Dampflokomobilen auf ein Fahrgestell montiert war, erschloß er sich neue Tätigkeitsfelder. Als landwirtschaftliche Betriebsmaschine kam er fortan für Fütter- schneidmaschinen, Schrotmühlen, Pumpen, Obst- und Weinpressen, ja selbst für Dresch- maschinen zum Einsatz.

Auf dem europäischen Kontinent tat sich der Verbrennungsmotor schwerer in der Auseinandersetzung mit der Dampfmaschine als in Nordamerika. Kohlen und Speisewasser waren vom europäischen Gutsbetrieb leichter zu beschaffen als Petroleum oder Benzin. In Nordamerika dagegen lagen die Vorteile von Anfang an beim Verbrennungsmotor. Seit den großen Ölfunden in Pennsylvanien war Betriebsstoff im Überfluß vorhanden und beflügelte die Nachfrage. Zwischen 1899 und 1910 stieg die Zahl der nordamerikanischen Hersteller von Verbrennungsmotoren von hundert auf über vierhundert. Viele von ihnen fanden den Weg zum Motorschlepperbau, nicht selten indem sie zunächst einen stationären Verbrennungsmotor auf ein Lokomobil- fahrgestell montierten. Bevor in Deutsch- land der erste praxistaugliche Motorschlepper gebaut war, hatten die Amerikaner auch schon die Bezeichnung *Tractor* gefunden. Chas. W. Hart und Chas. H. Parr, Begründer der US- Traktoren-Industrie, hatten diesen heutzutage weltweit für Ackerschlepper verwendeten Terminus an die Stelle des ihnen wenig werbe- wirksam erscheinenden *gasoline traction engine* gesetzt.

Als Datum des Sieges des Traktors über die Lokomobile in Nordamerika gilt das im Jahre 1910 im kanadischen Winnipeg durchgeführte Wettepflügen. Im durch langen Regen grundlos gewordenen Boden blieben die überschweren selbstfahrenden Dampfma- schinen stecken. Nur mit Hilfe der konkurrie- renden Traktoren konnten sie aus dem aufge- weichten Grund herausgeschleppt werden. Entscheidend für die Anwendung in der

Landwirtschaft war, daran bestand nun kein Zweifel mehr, nicht die absolute Spitzenlei- stung, sondern ein günstiges Gewicht-Lei- stungs-Verhältnis, dem die amerikanischen Traktoren ein ganzes Stück näher kamen als die dampfende europäische Konkurrenz. In Europa lag man hinter der amerikanischen Entwicklung gut zwei Jahrzehnte zurück. Dan Albones Ivel-Schlepper aus dem Jahre 1902 wurde von den englischen Farmern nicht ernstgenommen. Der Automobilpflug der Gasmotorenfabrik Deutz aus dem Jahr 1907 war zwar mit Allradantrieb und Vierradlen- kung technisch reizvoll, doch in Serienpro- duktion ging er ebenso wenig wie die gleich- falls 1907 erstmals vorgestellte Deutzer Pflug- lokomotive.

Landtechnik im Ersten Weltkrieg

Der Erste Weltkrieg unterbrach interessante landtechnische Entwicklungen, zugleich ließ er aber auch Landwirte, Techniker und Unter- nehmer nach technischen Hilfsmitteln zur Überwindung der vielerorts auftretenden Mangelsituationen suchen. In Deutschland beispielsweise kam die Elektrifizierung des ländlichen Raums zum Stillstand, weil Kapital und Rohstoffe für den weiteren Ausbau der Stromnetze fehlten. Die Außenwirtschaft war mit dem Elektropflug, einer in Frankreich und Deutschland in Anlehnung an den Dampf- pflug entwickelten Konstruktion, Seilpflüge mit elektrisch angetriebenen mobilen Winden über den Acker zu ziehen, ebenso betroffen wie die Innenwirtschaft, in der Elektromoto- ren für die Beleuchtung und zum Antrieb von Dreschmaschinen, Strohpressen, Milch- schleudern und so weiter fehlten.

Vom Ersten Weltkrieg gingen anderer- seits positive Impulse für die weitere Motori- sierung der Landwirtschaft aus. So machte die deutsche U-Boot-Blockade in England grö- ßere Ernten erforderlich. Intensivierung der Landwirtschaft und Landesausbau auf der einen, Landarbeiter- und Pferdemangel auf der anderen Seite ließen die Briten nach neuen Wegen suchen. 1917, auf dem Höhepunkt der

Abbildung 4: Lokomobile mit fahrbarer Dresch- maschine bei der Arbeit (um 1900).

Abbildung 5: 2-Maschinen-Dampfpflug im Ein- satz – Symbol des landtechnischen Fortschritts (erste Hälfte des 20. Jahrhunderts).

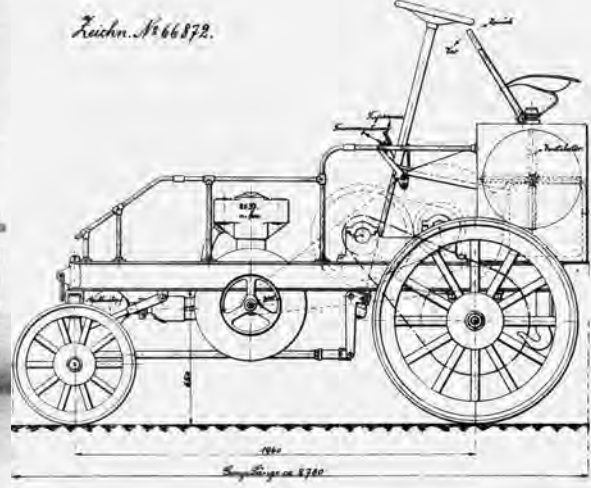
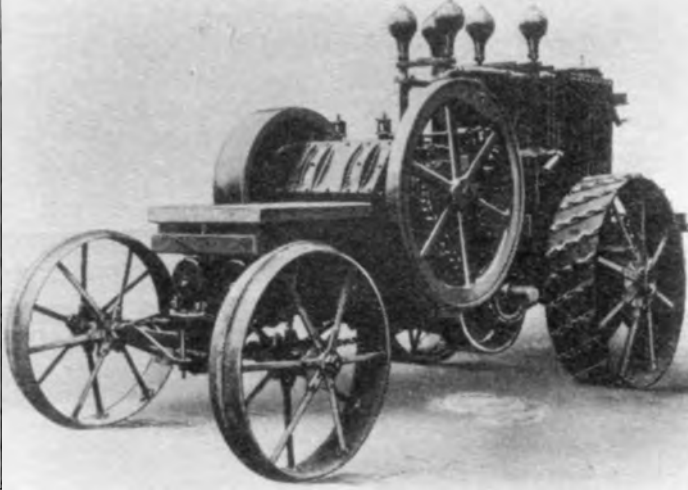
Abbildung 6: Nikolaus August Otto leitete mit seinen Motoren die Motorisierung der Land- wirtschaft ein.

Abbildung 7: Motorisierung: Hart-Parr No. 1 von 1902. Photo: K. Herrmann, 1/85.

Abbildung 8: Deutzer Automobilpflug. Skizze von 1907.

deutschen Blockade, bestellten sie bei Henry Ford in Detroit (USA) fünftausend Traktoren des Modells »Fordson«, das eigens für den Export konstruiert worden war. Seine Kenn- zeichen: Motor, Getriebe und Hinterachse waren zu einem selbsttragenden Block zusam- mengebaut; leichte Bauweise bei Verwendung von im Automobilbau bewährtem Material ermöglichte mit vierzehn Stundenkilometern eine für Landmaschinen jener Zeit unge- wöhnlich rasche Fahrt. Komplett ausgerüstet kam der Fordson auf ein Leistungsgewicht von 62 Kilogramm pro PS, gegenüber den sonst bei Traktoren üblichen 100 bis 120 Kilogramm pro PS, Vorzüge, die bei einem günstigen Preis geboten wurden.

Der Fordson markiert den Anfang einer bis in die Gegenwart anhaltenden Traktoren- entwicklung. Daneben gab es immer wieder Sonderbauweisen, so den Gleiskettenschlep- per der Nordamerikaner D. Best und B. Holt, der unter der Bezeichnung *Caterpillar* ebenfalls Geschichte gemacht hat. Die auf dem Boden aufliegende Kette gibt der »Raupe« eine über- legene Zugkraft, macht sie geländegängig und reduziert den Bodendruck. Holts Caterpillar gilt übrigens als Ahnherr der Panzer. Durch ihn soll der englische General E. D. Swinton zum Bau und zum Einsatz der Tanks angeregt worden sein. An kriegsbedingten Anregungen für die Landtechnik hat es nicht gefehlt. Erfah- rungen mit Artilleriezugmaschinen gingen in die Schlepperfertigung ein, vom Flugzeugbau übernahm man den verwendungssteifen und materialsparenden Leichtbau, und die Proble- me bei der Ersatzteilversorgung gaben der Forderung nach Normung Gewicht.



Traktor, Motorpflug und Raupenschlepper

Fixiert auf die Bodenbearbeitung, hatten die Europäer seit 1907 viele Versuche angestellt, Motor und landwirtschaftliches Arbeitsgerät zu einer Maschine zu kombinieren. Der von dem Berliner Robert Stock entwickelte Motortragspflug bestand aus einem weit vor die Triebräder gesetzten Ottomotor und einem starren, auf ein Rad abgestützten Tragrahmen für den mehrscharigen Pflug. Dank Zugkraft und Wendigkeit fand die Konstruktion in Mitteleuropa zahlreiche Freunde. Renommiertere Hersteller wie Hanomag, MAN, Puch und Steyr bauten Maschinen dieser Art, die bei einer Leistung bis 80 PS dem technischen Wissen der Zeit entsprachen: Vor- und Rückwärtsbetrieb, Differential, Greifer an den Stahlrädern versetzten den Bediener in zwölfstündiger Arbeit in die Lage, entweder sechs Hektar zu pflügen oder bis zu dreißig Hektar zu grubbern. Nachteilig blieb die einseitige Ausrichtung auf die Bodenbearbeitung. Zum Abtransport der Feldfrüchte auf Wegen und Straßen war der Motorpflug ungeeignet. Aber gerade diese Funktion war für die Landwirtschaft, gerne als »Transportgewerbe wider Willen« bezeichnet, von großer Bedeutung. Radschlepper kamen da den Wünschen der Landwirte näher. Ende der zwanziger Jahre war die Frage Motorpflug oder Traktor zugunsten des letzteren entschieden. Die Motorpflugerstellung kam zum Erliegen, das amerikanische System hatte sich als vielseitiger, robuster und – dies gilt vor allem für den Mitte der zwanziger Jahre in jährlich über hunderttausend Einheiten hergestellten Fordson – als preisgünstiger erwiesen.

Den Europäern blieb nichts anderes übrig, als gleichfalls Radschlepper zu entwickeln. Fritz Huber aus Wasserburg am Inn gelang dabei eine eigenständige Lösung, die in Mitteleuropa gute Aufnahme fand. Sein »Lanz Bulldog« entsprach genau europäischen Bedürfnissen. Der verwendete Einzylinder-Schwerölmotor war in der Herstellung billiger als der

Ottomotor und verbrauchte weniger Treibstoff. Darüber hinaus zeichnete er sich durch Robustheit aus und setzte als »Langsamläufer« akustische Akzente. Diese Eigenheiten begründeten den guten Ruf des Bulldogs, der in vielen Ländern der Erde, von Frankreich bis Ungarn, von Italien bis Australien, nachgebaut wurde. Die Bauern identifizierten sich mit einer Maschine, deren erfolgreiche Kraftanstrengungen sie unmittelbar mitempfinden konnten. Populär wurde der Bulldog auch wegen der Handhabung des Glühkopfmotors. Das vor der Zündung erforderliche Anheizen des Glühkopfs mit der Lötlampe entsprach einem Ritual und fand gelegentlich selbst dann noch statt, als eine elektrisch beheizbare Glühspirale zum Starten in den Schlepper eingebaut war.

Mit der in wenigen Jahren von 12 auf 28 PS gesteigerten Leistung erwies sich der Bulldog 1926 bei einem Vergleich dem Fordson als überlegen. Henry Ford, der die Prüfer zunächst auf hunderttausend Reichsmark Schadenersatz verklagen wollte, nahm nach eingehendem Studium des Prüfberichts von der Klage Abstand. Er paßte den Fordson vielmehr, da er von der Gewichtsverteilung her bei der Bodenbearbeitung Schwächen zeigte, europäischen Bedürfnissen an. Damit aber war der Trend der landwirtschaftlichen Motorisierung der Zwischenkriegszeit deutlich geworden: Vielseitigkeit im Einsatz, hohe Leistung, Robustheit sowie sparsamer Kraftstoffverbrauch.

Der Einsatz der Traktoren zu Feld- und Transportarbeiten wurde beeinträchtigt durch die Stahlräder. Mit Eisengreifern konnte zwar die Adhäsion verbessert werden, doch immer noch ging fast die Hälfte der Motorkraft durch Schlupf, Wühl- und Fahrwiderstand verloren. Auch mußten die Greifer zur Straßenfahrt abmontiert oder mit einem Greiferschutz versehen werden. Versuche mit Vollgummireifen waren wenig erfolgreich, da boten sich Anfang der dreißiger Jahre Niederdruckreifen als Ausweg an. Vom nordamerikanischen Reifenhersteller Firestone entwick-

kelt, setzte der US-Traktorenhersteller Allis Chalmers Luftgummireifen erstmals in der Landwirtschaft ein und steigerte damit die Zugleistung der Traktoren um mehr als dreißig Prozent. Dazu paßte die Einführung der Luftgummibereifung für Ackerwägen. Sie geht auf den mecklenburgischen Stellmacher Graupmann zurück und wurde binnen kurzem zum internationalen Standard.

Landtechnische Tendenzen der Zwischenkriegszeit

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts dominierte die Elektrifizierung über Kleinkraftwerke, die mit Hilfe eines Gleichstromnetzes einen oder mehrere zusammenliegende Betriebe mit Licht versorgten. Je nach Leistung konnten auch schon Maschinen der Hofwirtschaft wie Häcksler, Kreissägen oder Rübenschnneider angetrieben werden. Zum Antrieb größerer Dreschmaschinen reichte die Leistung dagegen nicht aus. Ab 1910 ging man in den dichtbesiedelten europäischen Staaten zum Bau von Überlandzentralen über. Sie schlossen den ländlichen Raum an die leistungsstarken Wechselstrom erzeugenden Kraftwerke der Ballungsräume an. Probleme bereitete die Verteilung. Für tausend Abnehmer auf dem Lande mußten circa siebenzig Kilometer Leitungen verlegt werden, während es in der Stadt nur sieben Kilometer waren. Hier liegt auch der Grund für die zögerliche Elektrifizierung der nordamerikanischen Landwirtschaft. Dort verfügten 1930 erst zwölf Prozent der Farmen über einen elektrischen Anschluß, den in Deutschland zur gleichen Zeit bereits 85 Prozent der Bauernhöfe besaßen. Besonders wirksam wurde der Strom in der Innenwirtschaft. Elektrische Höhenförderer, Fördergebläse und Sackaufzüge halfen bei den körperlich anstrengenden Transportarbeiten. In der Milchwirtschaft übernahm der Strom den Antrieb von Zentrifugen und vereinzelt von Melkmaschinen. Nutznießer waren Melker und Bäuerinnen, die zudem durch elektrisches Bügeleisen, Herd, Staubsauger, Waschmaschine und die elektrische

Abbildung 9: Vorführung der ersten Fordson-Schlepper während des Ersten Weltkriegs in Großbritannien.

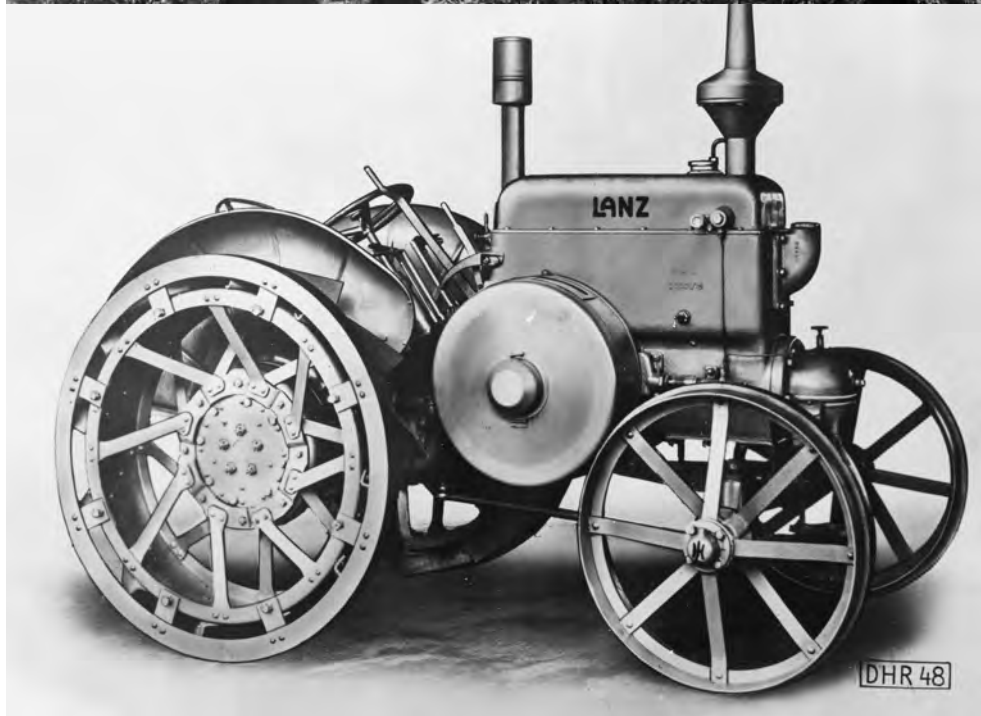
Abbildung 10: Motorisierung: Puch-Excelsior-Motorpflug, Baujahr 1919, Vier-Zylinder-Viertakt-Motor mit 35/40 PS Leistung, Gewicht 4500 Kilogramm.

Abbildung 11: 22/28 PS Großbulldog mit Verdampfungskühlung, Lanz, 1926–1929

Warmwasserversorgung mit mehreren Anschlüssen im Haus entlastet wurden.

Die Mechanisierung der Außenwirtschaft während der Zwischenkriegszeit wurde von den knappen werdenden Arbeitskräften bestimmt. Besonders deutlich wurde dies in Nordamerika, wo technische Innovationen vor allem auf eine verbesserte Arbeitseffizienz abzielten. Bestes Beispiel dafür ist der Siegeszug des Mähdreschers, der mit wenig Personal die zuvor nacheinander mit mehreren unterschiedlichen Maschinen und viel Personal zu bewältigenden Arbeiten des Getreidemähens, Dreschens, Reinigens und Sortierens in einer einzigen Maschine kombinierte. Seine Übernahme nach Europa erfolgte mit einem zeitlichen Abstand von rund zwei Jahrzehnten und gestaltete sich selbst dann noch ausgesprochen zäh. Erst als Berichte von »einem neuen Weltbild durch den Mähdrescher« sprachen, begannen Ingenieure in Europa damit, die Maschine für kontinentale Bedingungen, das heißt höhere Hektarerträge, größere Feuchtigkeit und kleinere Flurstücke, passend zu machen. Besondere Verdienste hat sich dabei der westfälische Landmaschinenhersteller Gebr. Claas, Harzewinkel, erworben. Sein Mähdreschbinder wurde zum ersten praxistauglichen europäischen Mähdrescher und konnte zwischen 1936 und 1942 in 1400 Exemplaren verkauft werden.

Entscheidende Impulse für die Kombination von Traktor und Landmaschine gingen von dem Iren Harry Ferguson aus. Ab 1920 setzte er alles daran, die zuvor getrennt verlaufenen Entwicklungslinien von Kraft- und Landmaschinen zusammenzuführen. Dabei entwickelte er das Dreipunktgestänge, mit dem erstmals Schlepper und Arbeitsgerät zu einer Einheit verbunden wurden. Sein 1922 konstruierter Anbaupflug gestattete die Übertragung des Pflugwiderstands auf den Schlepper ohne die Gefahr des Aufbäumens. Revolutionierend wirkte Fergusons Patent 1935, als er den Dreipunktanbau um einen hydraulischen Kraftheber ergänzte. Nun war der Traktorfahrer in der Lage, vom Sitz aus die vielen zwischenzeitlich entwickelten Anbaugeräte zu bedienen. Die neue Technologie fand 1939 in großem Rahmen Eingang in die Landwirt-



schaft, als Henry Ford begann, seine Traktoren mit den Elementen des Ferguson-Systems auszurüsten. Es erwies sich als so überlegen, daß Dreipunktanbau und Regelhydraulik nach Ablauf des Patentschutzes zum internationalen Standard geworden sind.

Nicht weniger epochemachend war die Erfindung der Zapfwelle durch den Franzosen Albert Gougis im Jahre 1906. Marktfähig gemacht wurde sie allerdings erst zwölf Jahre später durch den nordamerikanischen Landmaschinenkonzern International Harvester, der ab 1918 seine Traktoren des Typs 8-16 mit der Zapfwelle ausrüstete. Ihre Wirkung bestand darin, daß sie die Kraft des Motors unmittelbar zu den angehängten Arbeitsmaschinen weiterleitete und damit den zuvor verwendeten Bodenradantrieb ersetzte. Das Rutschen der Räder auf feuchtem Grund verlor seinen Schrecken. Dennoch dauerte es bis zum Jahr 1927, bis die Zapfwelle auch in mitteleuropäische Schlepper eingebaut wurde. Inzwischen gehört sie zur technischen Grundausstattung moderner Traktoren. Zusammen mit Dreipunktaufhängung und Regelhydraulik bildete sie die Voraussetzung für den seit Jahrzehnten stark rückläufigen Arbeitskräftebedarf je Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche bei gleichzeitig steigenden Hektarerträgen.

Die Landtechnik im Zweiten Weltkrieg

Mit dem Zweiten Weltkrieg endete die Aufbruchphase der Landtechnik. In ihr hatte sich ein neuer Bauertypus herausgebildet: der Maschinenlandwirt. Er nahm die Risiken der oft noch unvollkommenen Landmaschinen in Kauf, um mitzuwirken beim Kampf gegen den weltweiten Hunger. Mit Kriegsausbruch wurde das Ziel bescheidener. Nun ging es darum, bei knappen Roh- und Betriebsstoffen sowie Arbeitskräftemangel die Versorgung der Menschen des eigenen Volkes mit Grundnahrungsmitteln zu gewährleisten. Dabei erzielte man im Rahmen des nun im Vordergrund stehenden Reparaturbetriebs einige Erfolge. Die Lebensdauer der landtechnischen Maschinen und Geräte konnte über die Kriegsjahre hinaus verlängert werden. Auch war es den infolge Treibstoffmangels auf die Vergasung fester Brennstoffe umgerüsteten Traktoren zu verdanken, daß akute Hungersnöte vermieden werden konnten.

Im angelsächsischen Raum wurde die landwirtschaftliche Mechanisierung über den Ersatzbedarf hinaus forciert. So wurden allein in Großbritannien zwischen 1939 und 1944 über hunderttausend Traktoren und 2500 Mähdrescher neu eingesetzt. Daß erneut Kriegstechnologie für die Landtechnik nutzbar gemacht wurde, verdeutlicht die Einfüh-

rung des Elektrozauns in die Weidewirtschaft. Zwar wurde das Patent bereits im Jahr 1910 in den USA erteilt, in Europa jedoch fanden elektrisch geladene Zäune zuerst in Gefangenenlagern Verwendung, ehe sie, um Stacheldraht einzusparen, auch zur Einzäunung von Viehherden benutzt wurden. Generell haben die während der Kriegsjahre gewonnenen Erfahrungen Vorbehalte gegenüber der Technik abgebaut. Die Einsicht, daß der »Kamerad Maschine«, wie es in einem Buchtitel hieß, den auf den Höfen verbliebenen Frauen die Weiterführung der Landwirtschaft ermöglicht hatte, bildete das Fundament für die in den industrialisierten Staaten ab 1945 einsetzende allumfassende Mechanisierungswelle.

Auf dem Weg zur Vollmechanisierung (1945–1980)

Leitmaschine der internationalen landtechnischen Entwicklung nach 1945 war der Traktor, dessen Produktionsziffern geradezu explodierten. Die Sowjetunion beispielsweise, die vor dem Krieg hauptsächlich Nachbauten amerikanischer Traktoren hergestellt hatte, steigerte die Fabrikation eigener Typen in neuen Fabriken von 8000 Einheiten im Jahr 1945 auf 108000 im Jahr 1950. In den USA stieg die Zahl der jährlich produzierten Traktoren im gleichen Zeitraum auf mehr als das Doppelte von 317000 auf 693000. Zwischen 1950 und 1980 hat sich der Traktorenbestand weltweit nahezu vervierfacht, wobei er sich in Nordamerika nur geringfügig, in Nordeuropa zwischen 1950 und 1970 und in Asien seit 1970 drastisch erhöhte. Den geringsten Traktorenbesatz wies Zentralafrika auf. Es gab Regionen, bei denen sich statistisch gesehen mehrere hunderttausend Bauern einen einzigen Traktor teilen mußten.

Der Trend des Traktorenbaus in den ersten Jahrzehnten nach dem Zweiten Weltkrieg markiert den Weg der Landwirtschaft allgemein. Vom sogenannten Bauernschlepper mit 12 bis 15 PS Leistung ging die Entwicklung hin zum leistungsstarken, zunehmend mit Beleuchtung, Hydraulik und Kabine für den Fahrer ausgestatteten Großtraktor. Dabei erwies sich der Terminus Großtraktor selbst als durchaus veränderlich. Galten Mitte der fünfziger Jahre Traktoren mit 50 PS noch als Großtraktoren, so war ein Jahrzehnt später die Grenze von 100 PS für Großtraktoren bereits überschritten. Hersteller wie Hürlimann (Schweiz), Schlüter (Deutschland) und John Deere (USA) hielten sich einiges darauf zugute, das Segment Großtraktor in besonderer Weise entwickelt zu haben, und belegen, daß es sich beim Trend hin zum zugstarken Großtraktor um eine internationale Erscheinung handelte. Mitte der siebziger Jahre war dann

die 200 PS-Grenze für Spitzentraktoren übersprungen. Der bayerische Traktorenhersteller Schlüter hatte im Jahre 1976 sogar einen besonderen Akzent gesetzt. Auf jugoslawischen Wunsch hin hatte Schlüter einen 500 PS-Traktor Typ TVL 5000 entwickelt, der politischer Turbulenzen wegen allerdings nicht mehr zur Auslieferung gelangte.

Als zweite landwirtschaftliche Leitmaschine hatte sich in der Nachkriegszeit der Mähdrescher etabliert. Zunächst in der vom Traktor gezogenen Variante mit Zapfwellenantrieb und ab Mitte der fünfziger Jahre als Selbstfahrer entwickelte er sich zur bestimmenden Maschine der Getreideernte. Kamen die Selbstfahrer zunächst mit Motorleistungen um 30 PS aus, so betrug der Kraftbedarf 1980 im Schnitt bereits über 100 PS, konnte bei Spitzenmaschinen aber auch schon bis zu 200 PS betragen. Entsprechend veränderten sich auch die übrigen Bauteile des Mähdreschers. Lag die Schnittbreite beim ersten Claas Selbstfahrmähdrescher Typ Sf noch bei 2,40 Meter, so waren 1980 Schneidwerksbreiten von 4,80 Metern keine Seltenheit. Allerdings bereiteten solche Arbeitsbreiten große Probleme auf Feldwegen und bei Straßenfahrten. Die Fa. Dechentreiter im bayerischen Bäumenheim fand die Antwort, indem sie ein hydraulisch zusammenklappbares Schneidwerk konstruierte. Ab sofort benötigte der Mähdrescherfahrer weniger als eine Minute, um seine Maschine von der Arbeits- in die Transportsituation zu bringen. Vorbei war auch die Zeit des Absackens auf der Maschine. Spätestens Ende der fünfziger Jahre hatten sich der Korntank durchgesetzt, in dem das gedroschene Korn gebunkert werden konnte, um dann am Feldrand direkt zum Transportanhänger befördert zu werden.

Der Siegeszug des Mähdreschers war international. Überall, wo Getreide angebaut wurde, fand er sein Betätigungsfeld. Feuchte Böden vermochten ihn dabei ebenso wenig aufzuhalten wie Hanglagen. Wurde bei feuchten Böden auf spezielle Bereifung bis hin zu Gleisketten zurückgegriffen, so kamen in hügeligem Gelände Mähdrescher mit einem speziellen Hangausgleich zum Einsatz. Er war so gehalten, daß sich das Schneidwerk den Bodengegebenheiten anpaßte, während die übrige Maschine in der Waagerechten blieb. Billig waren diese Konzepte nicht, ihre Überlegenheit aber war so offensichtlich, daß es keine Alternative gab. So wurden in den Industrienationen 1980 rund 75 Prozent des Getreides mit Selbstfahrern abgeerntet, während der Rest von Hand, mit Mähmaschinen oder gezogenen Mähdreschern geerntet wurde. Dabei vermochten die Selbstfahrmähdrescher ihr Potential in besonderer Weise auf großen

Abbildung 12: Motorisierung/Elektro: Geschl. Drehstrom-Schleifringläufer-Motor 15 kw SSW 1929.

Abbildung 13: Ernte- und Dreschtechnik: Einer der ersten gezogenen Querfluß-Mähdrescher von Claas. Ansicht von hinten mit Absackstand.

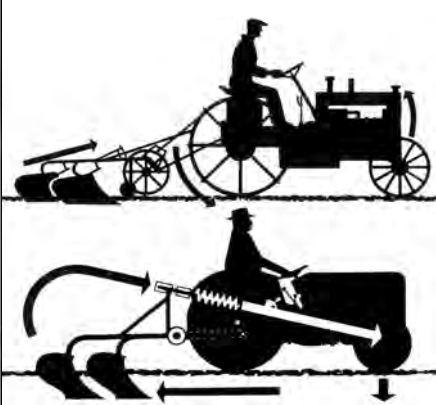
Flächen zu entwickeln. Betriebe mit zergliederter Flur sahen sich gezwungen, die Landwirtschaft entweder aufzugeben oder aber aufzustocken. Auf jeden Fall aber wurde der Prozeß der Schaffung geeigneter Voraussetzungen für den Einsatz moderner Landtechnik von einer Umformung der einstmalig bunt gegliederten Kulturlandschaft begleitet, was der EG-Agrarkommissar Sico Mansholt in die einprägsame Losung »Wachse oder weich« gefaßt hat.

Als dritte landwirtschaftliche Leitmaschine gilt bei den Landtechnikern die Melkmaschine. Sie kommt vor allem in der Innenwirtschaft zum Einsatz und gibt Auskunft über den wichtigen Bereich der tierischen Veredelung. Der Milchgewinnung kommt dabei besondere Bedeutung zu, erzielt die Landwirtschaft damit doch einen großen Teil ihres Einkommens. Bremsend wirkte lange Zeit das Handmelken. Bis zu fünfhundert Handgriffe pro Melkvorgang waren erforderlich, ohne daß es eine Regel gab. In Zeit umgerechnet bedeutete dies sechs bis zehn Minuten Aufwand je Kuh. Hier brachten Melkmaschinen eine Änderung, an die sich die Landwirtschaft zuerst einmal selbst gewöhnen mußte. Aus bescheidenen Anfängen – in der 1,6 Millionen landwirtschaftliche Betriebe umfassenden westdeutschen Landwirtschaft des Jahres 1949 wurden ganze 5596 Melkmaschinen gezählt – vollzog sich die Mechanisierung des Kuhstalls in rasanter Geschwindigkeit. Aber was waren das anfangs für Maschinen! Ganz überwiegend handelte es sich um Eimermelkanlagen, bei denen jeweils rund zwanzig Liter fassende Behältnisse quer durch den Stall in die Milkammer zu transportieren waren. Richtige Erleichterung brachte erst die zweite Melkmaschinengeneration, bei der die Milch über Rohrleitungen direkt in die Milkammer fließen konnte. Spezielle Zitzengummis sowie eine verbesserte Ausgestaltung der Melkzeuge, der Pulsatoren, der Sammelstücke, Milchabscheider und Milchschleusen trugen dazu bei, die Rohrmelkanlagen zum anerkannten Standard werden zu lassen. In der mitteleuropäischen Landwirtschaft tuckerten denn auch in den siebziger Jahren in rund neunzig Prozent aller milchviehhaltenden Betriebe Rohrmelkanlagen so erfolgreich vor sich hin, daß sie nicht selten als das Maß der Dinge betrachtet wurden.



In den meisten anderen landwirtschaftlichen Tätigkeitsbereichen gelang ebenfalls die Mechanisierung ganzer Arbeitskettten. Ein- und zweireihige Zuckerrüben- und Kartoffelroder haben den Weg hin zur Entwicklung von Vollerntern gewiesen und zugleich eine Steigerung der Arbeitsproduktivität zur Folge gehabt. Arbeitssparend und leistungssteigernd wirkte sich auch der 1960 von dem schwäbischen Landwirt Ernst Weichel konstruierte Ladewagen aus. Er revolutionierte die Halmfütterernte, indem er das geschnittene Grüngetreide von unten mittels einer Pickup in den Wagen beförderte, es dort über einen

Kratzboden verdichtete und schließlich im Hof genau an der Stelle wieder ablad, wo es gewünscht wurde. Apropos Wunsch, genau das war die Triebfeder des Erfinders Weichel. Er sah die Schwachstellen der praktischen Landwirtschaft im täglichen Betrieb und wünschte Abhilfe durch Technik. Dort, wo die Landmaschinenhersteller keine Lösungen anboten, tüftelte er eigene Konzepte aus und wurde mehrfach fündig. Ladewagen, Endverteiler für Heu, Futterkarussell, Lenkhilfe und das Trägerfahrzeug Porter sind einige seiner Innovationen, die allesamt darauf ausgerichtet waren, die Landarbeit effizienter zu



machen. Und Weichel stand nicht allein. Er gehörte zu jener großen Zahl von Landwirten, denen nachgesagt wird, sie hätten den »Schraubenschlüssel im Kopf«. Ihre Innovationsbereitschaft ist seit Jahrzehnten eine wichtige Triebfeder für den Technischen Fortschritt auf dem Lande, und sie hielt auch nach 1980 an, als erkennbar wurde, daß sich die Entwicklung hin zu technisch aufwendigen Lösungen beschleunigt fortsetzen würde.

Die hohe Zeit der Ackergiganten (1980–2006)

Seit 1980 erlebt die Landtechnik eine zum einen durch den vermehrten Einsatz von Kunststoffen und zum anderen durch den Vormarsch von Elektronik geprägte Revolution. Deutlich werden die gewaltigen Potentiale beider Bereiche unter anderem in der Pflanzenschutztechnik. Wurden Pflanzenschutzspritzen zunächst mit Holzfässern für die Spritzflüssigkeit ausgerüstet, so bedeutete der Einsatz von Metallbehältern längere Haltbarkeit. Kunststoffbehälter kombinieren nun Haltbarkeit mit Gewichtsreduktion und besseren Reinigungsmöglichkeiten. Was die Pflanzenschutzausbringung angeht, so bemühte man sich um 1980 um eine gezielte Ausbringung, die jedoch nur selten erreicht wurde. Dank elektronischer Steuerung und Dosierung ist inzwischen eine Exaktausbringung möglich geworden, die die Pflanzenschutzmittel genau dorthin befördert, wo sie hingehören. Rückgang der Spritzmittelmengen bei gleichzeitig erhöhter Wirksamkeit sind somit Kennzeichen moderner Pflanzenschutztechnik.

Die durch die Technik bedingte Professionalisierung bringt es mit sich, daß der Pflanzenschutz, der um 1980 noch vom einzelnen Landwirt durchgeführt wurde, inzwischen zu einer überbetrieblich von Lohnunternehmen oder Maschinenringen zu bewältigenden Aufgabe geworden ist. Bessere Auslastung der Maschinen aber macht den Einsatz größerer Pflanzenschutzgeräte rentabel, so daß zunehmend Pflanzenschutzselbstfahrer mit hochwertiger technischer Ausrüstung zum Einsatz gelangen. Der Pflanzenschutz ausbringung, lange Zeit Sorgenkind der Landwirtschaft, konnte so ein Teil des Schreckens angenommen werden.

Ähnlich gestaltet sich die Entwicklung bei

Abbildung 14: Motorisierung: Ferguson: Wirkung des Parallelogramms der Kräfte bei der Dreipunktaufhängung.

Abbildung 15: Holzgasschlepper MBA.

Abbildung 16: Zu den Pionieren des Großtraktorenbaus zählt Schläfer mit seinem S 900, 80 PS. Photo: K. Herrmann.



Abbildung 17: Claas »SF« mit Sortiertank.

Abbildung 18: John Deere Mähdrescher 95 HI-LO, Arbeitsbreite 3,60 Meter, hydraulische Steuerung, vier Vorwärtsgänge, drei Rückwärtsgänge, Druckwindreinigung.



der Gülleausbringung, eine über Jahrzehnte hinweg die Umwelt belastende Tätigkeit. Kunststoffeinsatz und Elektronik haben dazu geführt, daß die Gülle über ein Schleppschlauchsystem nahezu geruchfrei direkt in den Boden gelangt, und zwar in der Menge, die für den Boden verträglich ist. Auch hier gilt, daß große, überbetrieblich eingesetzte Gülle selbstfahrer die beste Leistung bringen. Gülle, einstmals als »Gold der Landwirtschaft« bewertet, dann aufgrund unzureichender Ausbringungstechniken als Belastung für Boden, Mensch und Umwelt empfunden, hat dank der Technik wieder den Stellenwert als Dünger erlangt, der ihr aufgrund der Stoffeigenschaften zusteht.

Die agrartechnische Revolution der Moderne hat vor den Leitmaschinen nicht Halt gemacht. Allerdings gilt es bei den Traktoren eine zweigeteilte Entwicklung zu konstatieren. Während in den fortgeschrittenen Landwirtschaften Nordamerikas und Europas immer größere, stärkere und intelligentere Traktoren das Bild bestimmen, kommen in den Schwellenländern eher kleine, einfache und unkomplizierte Traktoren zum Einsatz. Kennzeichen der starken Großtraktoren sind

Sechszylinder-Motoren mit Leistungen über 200 PS, Allradantrieb, lastschaltbare oder stufenlose Getriebe, klimaregulierte und schallgedämpfte Kabine mit PC, Einzelradfederung und Höchstgeschwindigkeiten bis fünfzig Stundenkilometer. Allerdings ist die Entwicklung solcher High-Tech-Kraftpakete kostenintensiv und nur noch von wenigen, international operierenden Konzernen zu meistern. Weltweit sind es fünf Unternehmen, die den Weltmarkt für Großtraktoren dominieren. Die Hersteller John Deere und AGCO sind in den Vereinigten Staaten registriert. CNH hat zwar den Firmensitz in den Niederlanden, gehört aber zur Fiat-Gruppe. In italienischer Hand befinden sich auch die Traktorenhersteller Same-Deutz-Fahr (SDF) und Argo. Zusammen verfügen diese Unternehmen über einen Weltmarktanteil von mehr als siebzig Prozent, der allerdings nicht leicht zu erkennen ist, da einige der Unternehmen dem Mehr-Marken-Konzept anhängen. So gehören Traktorenmarken wie Massey-Ferguson, Fendt, Challenger und Valmet zum AGCO-Konzern, während CNH seine Traktoren unter Bezeichnungen wie Case IH, New Holland und Steyr produziert.



Abbildung 19: Rohrmelkanlagen zählten in den siebziger Jahren zum Standard der milchviehhaltenden Betriebe.

Abbildung 20: Eine typisch südwestdeutsche Kombination: Ernst Weichels Ladewagen »Hamster«, angehängt an Porsche Diesel Super beim Heuaufnehmen aus dem Schwad. 1964.



Abbildung 21: Moderner Ackerschlepper (Deutz DX 6.11 mit 100 PS (=74 kW) bei der Saatbettbereitung. Kennzeichen: Zusammenfassung mehrerer Arbeitsgänge. Um 1993.

Abbildung 22: Zuckerrüben-Vollernter: Holmer Terra Dos, Feldtag. Photo: K. Herrmann.



An zahlreichen Traktorenherstellern der Schwellenländer, die teilweise Produktionszahlen von mehr als hunderttausend Zugmaschinen pro Jahr aufweisen, sind die landtechnischen Großkonzerne ebenfalls beteiligt. Dies gilt vor allem für Indien und die Türkei, aber auch für einige Länder des ehemaligen Ostblocks, in denen die Traktorenherstellung traditionell einen hohen Stellenwert innehat. Die Internationalität des Traktorengeschäfts findet in einer Statistik der Welternährungsorganisation FAO aus dem Jahre 2001 ihren Niederschlag. Danach wurde weltweit ein Bestand von 26,8 Millionen Traktoren gezählt. Spitzenreiter waren die USA mit 4,8 Millionen Traktoren vor Japan mit zwei Millionen, Italien mit 1,7 Millionen und Indien mit 1,5 Millionen Traktoren. Deutschland rangierte mit einer Million Traktoren im vorderen Mittelfeld, während sich Österreich mit 0,3 Millionen Traktoren im hinteren Mittelfeld angesiedelt befindet.

Auf dem Erntemaschinenmarkt ist die Dominanz weniger weltweit operierender Landtechnikkonzerne ähnlich ausgeprägt. Neben John Deere und CNH bestimmt hier vor allem die in Harsewinkel/Westfalen ansässige Firma Claas das Geschehen. Letzteres Unternehmen hat im Jahr 2004 im süd-russischen Krasnodar eine zusätzliche Mäh-

drescherfabrik errichtet, in der 2005 erstmals zweihundert Mähdrescher speziell für den osteuropäischen Markt produziert worden sind. Auch die anderen global aufgestellten Erntemaschinenhersteller haben den osteuropäischen Markt im Visier. Er verspricht nach dem Ausfall der ehemals stückzahlstarken Anbieter Fortschritt (DDR) und Bizon (Polen) Zuwachsraten, an denen die Marktführer teilhaben wollen.

Über das weltweite Volumen des Landtechnikgeschäfts gibt es nur Schätzungen. Als ein Indikator mit Aussagekraft und Verlässlichkeit wird häufig der Umsatz der großen internationalen Landtechnikanbieter herangezogen. Im Jahre 2004 rangierte John Deere mit einem Weltumsatz von 14,2 Milliarden Euro vor CNH (9,3 Milliarden Euro), AGCO (4,2 Milliarden Euro) und Claas (1,9 Milliarden Euro).

Bei allen diesen Unternehmen handelt es sich sowohl um wachsende und als auch um Gewinn erwirtschaftende Unternehmen. Alles spricht dafür, daß sich an diesem positiven Trend in Zukunft nichts ändern wird. Denn auch das ist im 20. Jahrhundert deutlich geworden. Landwirtschaft braucht Landtechnik, um die ständig wachsende Weltbevölkerung zukünftig mit ausreichender Nahrung versorgen zu können.

Literatur (Auswahl)

- Bauer, Georg: *Faszination Landtechnik. Firmen und Fabrikate im Wandel*, Frankfurt/Main 2002.
- Bertram, Hasso/Herrmann, Klaus: *Innovation pur. 20 Jahre Agritechnica Neubeben*, Frankfurt/Main 2005.
- Broehl, Wayne G.: *John Deere's Company. A History of John Deere and its Times*, 1984.
- Claas, Helmut: Erntetechnik im Wandel der Zeit aus der Sicht des Unternehmers, *Der Goldene Pflug. Agrarhistorische Zeitschrift*, H. 20, Stuttgart 2004, 4–11.
- Dencker, Carl-Heinrich (Hg.): *Handbuch der Landtechnik*, Hamburg/Berlin 1961.
- dlz: *Die landtechnische Zeitschrift für Produktion. Technik. Management*, München 1951 bis 2006.
- Eggert, Alfons: *Von der Mähmaschine zum Mähdrescher. Die Technik in der Getreidernte*, Münster 1991.
- Fischer, Gustav (Hg.): *Die Entwicklung des landwirtschaftlichen Maschinenwesens in Deutschlands. Festschrift zum 25jährigen Bestehen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft* (Arbeiten der DLG, H. 177), Berlin 1910.
- Franz, Günther (Hg.): *Die Geschichte der Landtechnik im 20. Jahrhundert*, Frankfurt/Main 1969.
- Görg, Horst-Dieter/Kemper, Wilhelm: *Claas Chronik. Mehr als 90 Jahre Landtechnik*, Frankfurt/Main 2004.
- Herrmann, Klaus: Die Technisierung der Landwirtschaft im 20. Jahrhundert, in: Troitzsch, Ulrich/Weber, Wolfhard (Hg.): *Die Technik. Von den Anfängen bis zur Gegenwart*, Braunschweig 1982, 366–381.
- Herrmann, Klaus: *Pflügen, Säen, Ernten – Landarbeit und Landtechnik in der Geschichte*, Reinbek 1985.
- Herrmann, Klaus: *Ackergeräten. Technik. Geschichte und Geschichten*, Braunschweig 1985.
- Jahrbuch Agrartechnik*, Jahrgänge 1987 bis 2005. Frankfurt/Main 1987 bis 2005.
- Kutzbach, Heinz-Dieter: Erntetechnik im Wandel der Zeit aus der Sicht des Wissenschaftlers, *Der Goldene Pflug. Agrarhistorische Zeitschrift*, H. 20, Stuttgart 2004, 12–15.
- Landtechnik. Fachzeitschrift für Agrartechnik und ländliches Bauen*, Wolfratshausen/Lehrte/Düsseldorf/Münster 1946 bis 2006.
- Meier, Friedhelm unter Mitarbeit von Klaus Herrmann und Klaus Krombholz: *Einhundert Jahre für die Landtechnik-Industrie. Die Geschichte des Verbands – vom Verein der Fabrikanten zur LAV*, Frankfurt/Main 1997.
- Quick, Graeme/Buche, Wesley: *The Grain Harvesters*, St. Joseph/Michigan 1978.
- profi. Magazin für Agrartechnik*, Münster 1989 bis 2006.
- Rauh, Kurt: *Entwicklungslinien im Landmaschinenbau*, Essen 1949.
- Wilk, Thomas: *Caterpillar Seventy Five Years – 75 Jahre*, Brilon 2000.
- Winkel, Harald/Herrmann, Klaus (Hg.): *Die Entwicklung der Landtechnik im 19. und 20. Jahrhundert*, Ostfildern 1984.

Dr. Klaus Herrmann, Deutsches Landwirtschaftsmuseum Hohenheim, Universität Hohenheim, Garbenstraße 9, D-70593 Stuttgart, kh650@uni-hohenheim.de