

ÜBER DIE TECHNISCHE ENTWICKLUNG DER KARTOFFELSAMMELERTE

Als DENCKER gegen Ende der 30er Jahre das Vielfachgerät im Kartoffelbau eingeführt hatte, war ein grundlegender Wandlungsprozeß in der Anbautechnik abgeschlossen. Zu gleicher Zeit bahnte sich die Entwicklung des Vorratsroders zur besseren Bewältigung der Erntearbeiten an. Es schien, als sei damit eine Mechanisierungsstufe dieser Arbeitskette erreicht, die nicht so schnell überholt sein würde. Der Arbeitszeitbedarf für Bestellung, Pflege und Ernte von einem ha Kartoffeln wurde im Schlepperbetrieb durch Vielfachgerät und Vorratsroder auf etwa 165 AKh gesenkt; davon entfallen etwa 120 AKh allein auf die Entearbeiten.

Heute hat sich die Situation völlig geändert. Die menschliche Arbeitskraft ist in der Landwirtschaft in einem solchen Maße knapp und kostenmäßig ungünstig geworden, wie es in den 30er Jahren kaum vorstellbar war. Außerdem läßt sich schon voraussehen, daß der heutige Zustand nur ein Übergang ist. Wo jetzt noch 12 Arbeitskräfte auf 100 ha LN vorhanden sind, werden es in 10 Jahren vielleicht nur noch 8 oder sogar 6 sein. Unter diesen Voraussetzungen reicht die durch Vielfachgerät und Vorratsroder gekennzeichnete Mechanisierungsstufe im Kartoffelbau nicht mehr aus! Doch wird der Weg zu einem neuen, Arbeit sparenden Verfahren bereits mit Erfolg beschritten. Technische Merkmale dieser Entwicklung sind die Legemaschine und der Sammelroder zusammen mit dem Schlepper. Während die Legemaschine mit selbsttätiger Einlage und Fehlstellenausgleich keine grundsätzlichen Schwierigkeiten mehr bereitet, muß für die vollkommene Sammelernte noch eine Reihe von Problemen gelöst werden.

Die Kartoffelernte muß mit einem möglichst geringen Handarbeitsaufwand zu erledigen sein. Von der Sammelertemaschine muß verlangt werden, daß sie einen Erddamm von mindestens 400 cm² Querschnitt bei einer Fahrgeschwindigkeit von 3,5 bis 4,5 km/h aufnimmt und aus diesem den geringen Anteil des Erntegutes sauber und unbeschädigt herauslöst. Um die Forderung nach geringem Handarbeitsaufwand zu erfüllen, soll menschliche Arbeitskraft zur Übernahme oder funktionellen Unterstützung von Teilaufgaben auf der Maschine möglichst nicht mehr beansprucht werden. Dieses Ziel ist sehr weit gesteckt; es kann mit den bisher zur Anwendung kommenden Mitteln der Technik noch nicht erreicht werden. — Die technische Aufgabe besteht im wesentlichen aus der einwandfreien Mechanisierung verschiedenartiger Trennvorgänge: Nacheinander müssen lose Erde, Pflanzenteile (Kartoffelkraut und Unkraut), Erdkluten und Steine abgefordert werden, so daß die Kartoffeln übrigbleiben.

Um die Möglichkeiten für die technische Lösung dieser Aufgaben abwägen zu können, ist die Kenntnis der physikalischen und technologischen Eigenschaften der einzelnen Materialien erforderlich. Abgesehen von den Steinen handelt es sich um Werkstoffe, die im technischen Sinn nicht homogen sind und keine festliegenden Materialeigenschaften haben. Boden ist eine vielfältig zusammengesetzte Substanz, deren Eigenschaften sich aus dem Zusammenwirken der festen Bodenteilchen, der Bodenflüssigkeit, der Bodenluft und

der Bodenlebewesen ableiten. Man kann also den Boden mit einem lebenden Organismus vergleichen. Das gleiche gilt auch für das technologische Verhalten der Kartoffeln und der anderen Pflanzenteile.

Gesetze über das mechanische Verhalten des Ackerbodens sind bisher nur in geringem Umfang bekannt. Über seine Siebbarkeit in Abhängigkeit von Art, Struktur und Feuchtigkeitsgehalt können keine eindeutigen Angaben gemacht werden. Man ist bisher zum großen Teil auf praktische Erfahrungen und empirisch gewonnene Ergebnisse angewiesen. Ähnliches gilt für die Festigkeitseigenschaften und das Elastizitätsverhalten der Kartoffeln. Diese Eigenschaften werden von der Sorte, dem Boden, auf dem die Kartoffel gewachsen ist, der Düngung, dem Klima sowie von der Witterung während der Vegetationsperiode und von dem Reifegrad beeinflußt. Die Kenntnis eines Maßes für die den Knollen zumutbare mechanische Beanspruchung ist aber Voraussetzung für die Art und Beurteilung aller Arbeitsvorgänge, denen sie unterworfen werden sollen.

Der Ingenieur steht also vor der Aufgabe, eine Arbeitsmaschine zu entwickeln, für deren Funktionselemente die Kenntnis wesentlicher technischer Grundlagen fehlt. Die Forderungen der Praxis machen vor einer solchen Wissenslücke nicht halt. Auf dem Markt werden dann Konstruktionen angeboten, die auf zufälligen Erfahrungen aufbauen und deren Erfolg fast ausschließlich von dem Einfühlungsvermögen und gesunden Instinkt des Konstrukteurs abhängt. Da die Einflüsse biologischer und technischer Art quantitativ nicht genügend abgegrenzt werden können, sind solche Entwicklungsversuche um so gewagter, je höher die landwirtschaftlichen Anforderungen und je intensiver die Arbeitsvorgänge in der Maschine sind.

Die Entstehungsgeschichte der Sammelerntemaschine spiegelt diese Situation wider. Mit anerkennenswertem Unternehmungsgeist und oft großem Idealismus für die Sache sind die unterschiedlichsten Maschinensysteme entstanden. Sie wurden von der landwirtschaftlichen Praxis erwartungsvoll aufgenommen. Die Enttäuschungen auf beiden Seiten waren zunächst groß. Aber man hat dadurch viel voneinander gelernt, und die brauchbarsten Grundprinzipien für eine aussichtsreiche Weiterentwicklung beginnen sich herauszuschälen, zumal es unterdessen gelungen ist, wichtige Zusammenhänge wissenschaftlich zu durchleuchten. Diese Bemühungen brachten allgemein die Einsicht, daß die Bewältigung der Sammelernte nicht allein eine unmittelbare Ingenieuraufgabe darstellt, sondern daß die Lösung dieser Probleme auch davon abhängt, wie sich die landwirtschaftliche Praxis diesem neuen Arbeitsverfahren durch entsprechende Berücksichtigung der acker- und pflanzenbaulichen Belange anpaßt. In erster Linie sind es die beiden „Werkstoffe“ Ackerboden und Kartoffelknolle, durch die diese Rückwirkungen auf das Verfahren und seine technischen Hilfsmittel entstehen.

Das Abtrennen der Erde

Eine große Hilfe für die Erntearbeiten liegt zunächst in der Möglichkeit, bereits vor der Ernte günstige Voraussetzungen für das spätere Absieben der Erde zu schaffen. Dazu ist einmal die von der Maschine aufzunehmende Erdmenge auf das äußerste, noch pflanzenbaulich vertretbare Maß zu beschränken. Hierzu ist ein geringer Dammquerschnitt und im Damm eine möglichst hohe und konzentrierte Lage der Knollen wünschenswert, damit das Rodeschar flach arbeiten kann. Da sich der Behang der einzelnen Kartoffelsorten unterschiedlich nach unten und zur Seite hin ausdehnt, kann neben flachem Legen der Pflanzknollen auch die richtige Sortenwahl einen bedeutenden Gewinn bringen. — Aber auch bei der Bodenbearbeitung und der Pflege läßt sich die Siebbarkeit der Erde durch geeignete Maßnahmen beeinflussen. Besonders die Arbeit der Häufelwerkzeuge kann sich stark auf die Erhaltung einer lockeren Krümelstruktur des Bodens sowie auf die Menge der Erdkluten auswirken, die von der Erntemaschine aufgenommen werden müssen. Diese Wirkung läßt sich durch die Konstruktion des Häufelkörpers erzielen. Seine Form bestimmt auch den Dammquerschnitt und seine Eignung für die mit dem Schlepper erreichbaren höheren Arbeitsgeschwindigkeiten.

Grundsätzlich bringt der Einsatz des Schleppers bei den Pflegearbeiten den Nachteil, daß durch den Druck der Reifen in den wiederholt befahrenen Dammfurchen eine erhebliche Bodenverfestigung entstehen kann. Bei breiten Reifen kommt noch eine sehr unerwünschte Pressung der Dammflanken hinzu. Beides führt zur Bildung von Kluten und kann das Wachstum der Kartoffelpflanzen beeinträchtigen. Daraus folgt, daß bei den Pflegearbeiten nur Reifen von 8 Zoll, höchstens 9 Zoll Breite verwendet werden sollen und daß auf ein sorgfältiges Lockern der Furchen Wert gelegt werden muß. Die vom Schlepperreifen verfestigten Zonen dürfen nicht vom Schar der Erntemaschine erfaßt werden. Dieses muß deshalb schmal sein und flach arbeiten. — Da schwere Schlepper meist mit einer besonderen Hackfruchtbereitung ausgerüstet werden müssen, liegt der Gedanke nahe, zwischen den Reihen mehr Platz für die Reifen zu schaffen und vielleicht den Reihenabstand von 62,5 cm auf 75 cm zu erweitern. Voraussetzung dafür ist, daß der Ertrag auch bei engerem Abstand der Saatkollen in der Reihe nicht absinkt und daß durch das spätere Schließen des Bestandes keine pflanzenbaulichen Nachteile entstehen. Außerdem muß der bisher schon gewünschte kleine Dammquerschnitt möglichst beibehalten werden, damit eine höhere Belastung der Sieborgane des Rodes vermieden wird.

Der Zweck aller dieser Maßnahmen ist zunächst, den Siebvorgang in der Erntemaschine zu erleichtern und zu entlasten. Man könnte zwar Sieborgane bauen, die durch scharfes und hartes Arbeiten auch bei schlecht siebbarem, klutigem Boden einen guten Wirkungsgrad erreichen. Die anzuwendende Siebintensität wird aber durch die Empfindlichkeit der Kartoffeln gegen Beschädigungen begrenzt. Die Beschädigungsgefahr wächst auf dem Sieb mit zunehmender Entfernung vom Schar, weil das schützende Erdpolster durch die Siebwirkung kontinuierlich dünner wird. Es ist deshalb unbedingt anzustreben, daß noch ein Rest Erde bis zum Ende des Sieborganes erhalten bleibt, damit die Kartoffelknollen möglichst wenig mit den Siebstäben in Berührung kommen. Ein kon-

stantes Einhalten dieses ausgewogenen Zustandes auf der Sieboberfläche ist aber unter den laufend wechselnden Arbeitsbedingungen auf dem Acker nur unvollkommen durchführbar. Durch entsprechende Auslegung des Sieborganes, das unbedingt regelbar sein muß, können zwar günstige Voraussetzungen geschaffen werden, die Empfindlichkeit der Kartoffelknollen bleibt aber immer der begrenzende Faktor, den der Ingenieur in Rechnung stellen muß.

Um die Widerstandsfähigkeit der Kartoffeln gegen Beschädigungen in meßbaren Werten erfassen zu können, war es notwendig, eine geeignete Meßmethode zu entwickeln. Die bisher vorliegenden Ergebnisse gestatten bereits eine ziemlich genaue Abschätzung des Schwankungsbereiches, in dem sich die Knollenfestigkeit in Abhängigkeit von den verschiedenen Einflußfaktoren bewegt. Einen überraschend großen Einfluß hat das Klima, in dem die Kartoffel gewachsen ist, neben Unterschieden der Höhenlage des Standortes, des Bodens und der Temperatur sind diese Festigkeitsdifferenzen vor allem auf die Niederschlagsmengen zurückzuführen. Sorten mit einer ausgeprägten Klimaabhängigkeit stehen anderen gegenüber, deren Widerstandsfähigkeit durch das Klima nur wenig beeinflusst wird. Fast ebenso deutliche Unterschiede zeigen sich aber auch zwischen den verschiedenen Sorten unter gleichen Klimabedingungen. Aus den Ergebnissen dieser Untersuchungen erklärt sich das häufig sehr unterschiedliche Arbeitsergebnis von Sammelrotern unter äußerlich vergleichbaren Einsatzbedingungen. Ganz allgemein bringt die gleiche Sorte mit abnehmenden Niederschlägen Knollen höherer Festigkeit. Wichtiger ist aber die Tatsache, daß sich die Voraussetzungen für die Sammelernte unmittelbar durch die Wahl einer möglichst widerstandsfähigen Sorte verbessern lassen. Für die Kartoffelzüchtung besteht die Möglichkeit, durch Selektion beschädigungsunempfindlicher Stämme und durch Züchtung ausgesprochener Sammelroderkartoffeln dazu beizutragen, daß sich die Arbeitsqualität der Erntemaschine erhöht. Bei den Anbaumethoden bestätigte sich in Versuchen außerdem die alte Forderung, die Saatkollen möglichst flach zu legen, weil eine geringe Pflanztiefe — zumindest auf leichten Böden — weniger empfindliche Knollen erwarten läßt.

Für den Konstrukteur der Maschine ist leider die untere Grenze des gesamten Schwankungsbereiches der Kartoffelempfindlichkeit maßgebend. Konsequente Sortenwahl und auf weitere Sicht vielleicht eine Erhöhung der Widerstandsfähigkeit durch Züchtungsmaßnahmen können die Grenze allmählich nach oben verschieben. Der Landwirt muß aber im Einzelfall die Möglichkeit haben, insbesondere die Intensität der Absiebung seiner Maschine den oft erheblich günstigeren Verhältnissen anpassen zu können, um bei gleichbleibender Arbeitsqualität höhere Leistungen zu erzielen. Das gleiche gilt im Prinzip auch für die folgenden Trennvorgänge der nach der Erdabsiebung noch vorhandenen Beimengen.

Das Abtrennen des Krautes und Unkrautes

Kraut und Unkraut können alle mechanischen Vorgänge in der Maschine empfindlich stören. Es wäre also am besten, wenn sie gar nicht erst in den Roder hineingelangen. Der zum Teil übliche Krautschläger vor dem Rodeschar erfüllt diese Aufgabe unvollkommen, weil das vom Schlepper zwi-

schen den Dämmen festgefahrene Kraut nur teilweise und das Unkraut meistens gar nicht erfaßt werden. Zudem sind die restlichen kurzen Krautstümpfe in der Maschine auf mechanischem Wege nur schwer zu beseitigen. Darum nimmt man heute meistens das gesamte Kraut und Unkraut mit dem Damm auf und versucht, es mit Krautketten verschiedener Bauweisen wieder abzusondern. Von den bisher verwendeten Einrichtungen befriedigen in ihrer Wirkungsweise aber nur solche, die verhältnismäßig aufwendig gebaut sind; der Grad ihrer Wirksamkeit wird auch hier entscheidend durch die Empfindlichkeit der Kartoffelknollen begrenzt. — Die chemische Vernichtung des Krautbestandes, nur als Mittel zur Erleichterung der mechanischen Ernte, scheidet im allgemeinen aus, weil die zurückbleibenden faserigen Stengel oft schwerer abzutrennen sind als normales Kraut.

In dieser noch schwierigen Situation könnte vielleicht ein Rückgriff auf das in Holland für den Saatkartoffelbau entwickelte mechanische Krautrupfen Abhilfe bringen. Die hierzu eingesetzten Geräte fassen das Kraut und zum großen Teil auch das Unkraut über der Dammoberfläche, ziehen es aus und werfen es kleingehäckselt zur Seite ab. Sie arbeiten heute schon recht befriedigend. Es ist denkbar, daß sie auch in Kombination mit der Sammelerntemaschine, vor dem Schar oder am Schlepper angebaut, zu verwenden sind. Der technische Aufwand würde gegenüber dem Einbau von Krauttrenneinrichtungen im Roder nicht geringer sein. Der Vorteil liegt in der sauberen Entfernung von Kraut und Unkraut außerhalb der Maschine. Gleichzeitig würde damit das Problem der noch am Kraut festhängenden Kartoffeln gelöst, das bei nicht ausgereiften Frühkartoffeln und einigen späten Sorten besondere Schwierigkeiten macht. Bei diesem Verfahren ist eine Rücksichtnahme auf die Empfindlichkeit der Kartoffeln nicht notwendig, weil sie während des Arbeitsvorganges noch völlig geschützt im Damm liegen. Durch Wegfall der Trenneinrichtung im Roder ist außerdem eine wesentliche Beschädigungsquelle beseitigt. Das Krautrupfen kann also zu einer merklichen Steigerung der Arbeitsqualität des Sammelroders beitragen. Der Einsatz einer Spezialmaschine zum Krautziehen würde die Sammelernte arbeitswirtschaftlich belasten. Deshalb ist es notwendig, diese Arbeit mit dem Roden zu verbinden.

Das Abtrennen der Steine und Kluten

Während die Menge des abzusondernden Krautes und Unkrautes durch die Wahl einer schnell absterbenden und krautarmen Sorte sowie durch sorgfältige Unkrautvernichtung bei der Pflege beeinflusst werden kann, hängt die Zahl der vom Schar aufgenommenen Steine und Erdkluten stark vom Boden und vom Dammquerschnitt ab. Flaches Roden bei kleinem Querschnitt wirkt sich unmittelbar als Entlastung des Trennvorganges aus.

Die vollständige mechanische Abtrennung von Steinen und Kluten ist heute noch das größte Problem auf dem Wege zur idealen Sammelernte, bei der nur eine Arbeitskraft auf der Maschine zur Kontrolle und Regelung aller Vorgänge notwendig sein sollte. Zur Zeit werden noch drei bis vier Personen gebraucht, die den größeren Teil der Auslesearbeit von Hand erledigen müssen. Entweder wird auf jede mechanische Hilfe bei dem Auslesevorgang verzichtet oder es werden über-

wiegend Trenneinrichtungen verwendet, die im wesentlichen das unterschiedliche Rollvermögen in Abhängigkeit von der Form der Bestandteile ausnutzen. Da sich aber die zu trennenden Körper in dieser Eigenschaft nicht immer deutlich unterscheiden, ist ein entsprechender Aufwand zum Nachlesen von Hand unvermeidbar. — Das spezifische Gewicht ist eine andere physikalische Eigenschaft, die für den Trennvorgang ausgenutzt werden kann. Die Differenz zwischen Kartoffeln und Steinen ist verhältnismäßig groß. Trenneinrichtungen, die vorwiegend diesen Unterschied ausnutzen, lassen auch bei hohem Steinanteil eine Arbeitsgenauigkeit erwarten, die das Nachlesen mit nur zwei Personen ermöglicht. Die Trennschärfe erhöht sich wesentlich bei Kartoffeln mit gleichmäßiger, möglichst runder Form. Kluten werden allerdings von solchen Geräten, die als Arbeitsorgane z. B. rotierende Bürsten verwenden, weniger gut abgeschieden. Falls sie genügend weich sind, können sie aber nachträglich von luftgefüllten Gummiwalzen zerdrückt werden, weil bei diesem Vorgang keine Beschädigungsgefahr durch Steine mehr besteht.

Sowohl bei diesen Trenneinrichtungen als auch bei anderen noch denkbaren Lösungen ist also die äußere Form der Kartoffel sehr wichtig. Sie streut bei den vielen Sorten außerordentlich stark; in geringerem Maße wird sie außerdem durch klimatische und ackerbauliche Faktoren beeinflusst. Der Ingenieur muß aber diesen großen Streubereich bei der Auslegung der Trenneinrichtungen berücksichtigen. Diese würden bedeutend bessere Ergebnisse ermöglichen, wenn es gelingt, die großen Unterschiede in Form und Größe der Kartoffeln einzuengen. Nach technischen Gesichtspunkten ist eine möglichst runde Form bei großem und weitgehend gleichem Durchmesser anzustreben. Insbesondere sollten keine Untergrößen vorhanden sein, damit auch die Abstände der Siebstäbe größer und somit der Wirkungsgrad der Erdabsiebung höher werden kann. Runde Kartoffeln lassen sich außerdem in Schälmaschinen am besten verarbeiten. — Dieses Idealbild einer Kartoffel für die Sammelernte, verbunden mit einer hohen und gleichmäßigen Widerstandsfähigkeit gegen Beschädigungen, ist der Wunsch des Ingenieurs und des Landwirtes an den Züchter. Diese Aufgabe wird wohl kaum vollkommen gelöst werden können, sie anzufassen ist aber notwendig, selbst wenn zunächst nur kleine Erfolge erzielt werden.

Die Technik ist auf die Hilfe der anderen auf dem Gebiet des Kartoffelbaues arbeitenden Wissenschaften angewiesen. Unter Umständen ergeben sich aber noch ganz neue Wege, die z. B. auf der deutlich unterschiedlichen Reflexion von Betastrahlen durch die Materialien Kartoffeln, Steine und Kluten beruhen. Die mechanische Ausnutzung derartiger Eigenschaften bis zur praxisreifen Trenneinrichtung bedeutet aber eine sehr langwierige Entwicklung von komplizierten Steuerelementen und heute noch mit Sicherheit eine beträchtliche Verteuerung der Einrichtungen. Eines Tages wird sich aber vielleicht auch die Landtechnik mit Selbstverständlichkeit elektronischer Bauelemente als Steuereinrichtung für komplizierte Vorgänge in Arbeitsmaschinen bedienen. Eine solche Entwicklung könnte zum entscheidenden Hilfsmittel werden, um den Sammelroder mit Einmann-Bedienung zu ermöglichen.

Vielleicht eröffnen sich auch noch andere, einfachere Wege zur Bewältigung der Sammelernte.

Wird das Ziel, einen Sammelroder bei einer Fahrgeschwindigkeit von etwa 4 km/h von nur einem Mann bedienen zu lassen, erreicht, dann sinkt der Gesamtarbeitsbedarf für Bestellung, Pflege und Ernte auf etwa 65 AKh je ha und für die Ernte allein auf etwa 30 AKh je ha. Das ist nur noch rund die Hälfte des beim heutigen Stand der Entwicklung für die Sammelernte notwendigen Handarbeitsaufwandes. Für viele Betriebe wird neben der absoluten Arbeitseinsparung die Möglichkeit entscheidend sein, die Kartoffelernte dann mit zwei Arbeitskräften bewältigen zu können. Die damit erreichte Mechanisierungsstufe würde der des heutigen Mähdruschs gleichwertig sein und den Betrieb in die Lage versetzen, ohne zusätzliche Saisonarbeiter auszukommen.

Schrifttumsnachweis

1. BAADER, W.: Das zweiteilige Kartoffelernteverfahren. — Landbauforsch. 8 (1958) H. 2, S. 32—34.
2. LAMPE, K.: Entwicklung und Erprobung einer Methode zur Bestimmung der Widerstandsfähigkeit von Kartoffelknollen gegen Beschädigungen. — Bonn, Diss. v. 1959.
3. — Über die Widerstandsfähigkeit von Kartoffelknollen vor und während der Ernte. — Landbauforsch. 9 (1959) H. 2, S. 38—42.
4. — Möglichkeiten zur Messung der Beschädigungsempfindlichkeit von Kartoffelknollen und anderen Früchten. — Landtechn. Forsch. 9 (1959) H. 2, S. 50—54.
5. SCHÄFER, E.: Trennung der Beimengen von Kartoffeln in Sammelroder. — Landbauforsch. 9 (1959) H. 2, S. 42—46.
6. SIMONS, D.: Entstehung und Beurteilung von mechanischen Beschädigungen an Kartoffelknollen durch Erntemaschinen. — European Potato J. 1 (1958) H. 3, S. 41—47.
7. STÜRENBURG, P.: Untersuchungen an Klutenwalzen für Kartoffelerntemaschinen. — Landbauforsch. 7 (1957) H. 2, S. 42—45.
8. THAER, R.: Über Häufelwerkzeuge für den Kartoffelbau. — Landbauforsch. 8 (1958) H. 2, S. 27—31.

Albrecht Köstlin, Institut für landwirtschaftliche Bauforschung

ZUM BAUGESCHEHEN IN DER LANDWIRTSCHAFT

Bauwerke stehen in vielfältiger Beziehung zu ihrer Umwelt. Aus dem Geist der Zeit und der Situation des Standortes geschaffen, spiegeln sie Streben und Können ihrer Schöpfer wider. Mit ihrer Existenz entsteht ihre Beziehung zur Allgemeinheit; sie treten „in die Öffentlichkeit“ für die Dauer ihres langwährenden Bestandes und werden Teil einer Ansiedlung, eines Dorfes, einer Stadt, einer Landschaft. Das einzelne Gebäude — entstanden aus persönlichen Motiven und Ideen von Bauherrn und Baumeister — wird damit wesentliches Element einer Phase menschlicher Kultur, in der Menschen leben und sterben, nebeneinander arbeiten und wohnen und an der in vielen Generationen alle — jeder auf seine Art — Anteil nehmen.

Auch die Gebäude der Landwirtschaft stehen in dieser Beziehung zur Kultur. Die Neuordnung und Verbesserung ihrer in vergangenen Epochen entstandenen Substanz mag heute zwar primär von der Lösung ökonomischer und sozialer Probleme der Landwirtschaft bestimmt sein und den landwirtschaftlichen Bauherrn zum streng funktionellen Denken zwingen. Darüber hinaus ist jedoch die gesunde Weiterentwicklung einer modernen Industriegesellschaft an die sinnvolle Gestaltung des ländlichen Raumes und seines Baubestandes gebunden.

Betrachten wir zunächst die Gebäude als einen wirtschaftlichen Faktor der landwirtschaftlichen Produktion. Seit Jahrtausenden dienen sie als Behausung von Mensch und Tier, als Lager für Vorräte und Arbeitshilfsmittel mit der wesentlichen Aufgabe, Schutz zu bieten gegen die Unbilden der Witterung und vor dem Zugriff Unbefugter. Ohne

dieses schützende Dach und diese deckende Mauer ist in unseren Breiten landwirtschaftliche Produktion nicht möglich. Denn Boden und Arbeit, aus deren Zusammenwirken die landwirtschaftliche Urproduktion entsteht, bedürfen der Ergänzung durch das schützende Gebäude, wenn sich leistungsfähige Formen der Landbewirtschaftung entwickeln sollen. Gebäude müssen für uns daher als unabdingbarer Bestandteil der Landwirtschaft gelten, auch wenn sie sich je nach den natürlichen, wirtschaftlichen und soziologischen Verhältnissen in bunter Vielfalt der Größe, Form und Gestaltung präsentieren mögen. Dementsprechend wird sich auch der Kapitaleinsatz für die Erstellung und Unterhaltung der landwirtschaftlichen Gebäude variabel gestalten lassen. Er wird jedoch, wie auch Grund und Boden, für jede landwirtschaftliche Produktion — von deren Ursprung an — notwendig sein. Denn landwirtschaftliche Betriebsgebäude sind nicht — oder nur zu einem kleinen Teil — wie Arbeit durch technisches Gerät substituierbar und in ihrer Schutzfunktion nicht zu ersetzen. Andere Betriebsmittel können höchstens dazu beitragen, durch geeignete Verfahrenslösungen — insbesondere für die Lagerung — den Bedarf an betriebsnotwendigem Gebäuderaum und die Ansprüche an die Qualität des umbauten Raumes zu vermindern.

Gebäudekapital

Das Gebäudekapital stellt also eine unabdingbare Vorbelastung des Erfolges jeder landwirtschaftlichen Produktion dar. Schon Albrecht THAER hat vor hundertfünfzig Jahren dieses Problem wie folgt umrissen: „Gebäude machen oft einen be-