

- [3] LAIBLE, H.: Lebensdauerprüfung von Fahrzeugbauteilen im Labor. Landtechnische Forschung 14 (1964), S. 52—54
- [4] KAHR, M.: Die Auslegung von Landmaschinenbauteilen nach Lastkollektiven. Landtechnische Forschung 13 (1963), S. 171—179
- [5] EIMER, M.: Möglichkeiten einer festigkeitgerechten Bewertung von Belastungsaufzeichnungen. Landtechnische Forschung 16 (1966), S. 56—62
- [6] HÄNCHEN, R.: Dauerfestigkeitsbilder für Stahl und Gußeisen. Carl-Hanser-Verlag, München 1963
- [7] GLUTH, M. u. H. Voss: Ein Beitrag zur Frage der Betriebsbeanspruchungen in Feldhäckslerorganen. Landtechnische Forschung 16 (1966), S. 177—183

## Résumé

*Hans Otto Sacht: "Operating Stresses of the Organs of a High-Pressure Baler"*

*A favourable construction of the structural parts and assemblies of a high-pressure baler presupposes the knowledge of the stresses occurring during operation. The present paper reports the results of measurement which were made with such a machine under different operating conditions in the field.*

*The stress peaks in the main organs of the machine — crank and gathering shaft —, which are of interest for dimensioning, are represented in the form of so-called load collectives. They give an idea of the magnitude and frequency of stress peaks occurring resp. to be expected in practice with the individual power strokes under different operating stresses. So they provide above all a basis for operating strength trials. For a mathematical estimation of individual structural parts they can also be used but their application is considerably restricted because of the lack of material characteristics.*

*Hans Otto Sacht: „Efforts subis pendant le fonctionnement pratique par les organes d'une presse à paille à haute densité."*

*La connaissance des efforts subis pendant le fonctionnement par les pièces de construction et les unités de construction des presses à paille est une condition préalable pour leur dimensionnement optimum. L'auteur de l'étude présente les résultats des mesures entreprises pendant l'utilisation au champ d'une telle machine dans des con-*

*ditions de travail différentes. Les points d'effort subies par les organes principaux de la machine — arbre manivelle et arbre de l'ameneur — qui influent en premier lieu sur le calcul, sont représentés par les dits tableaux collectifs des charges. Ceux-ci renseignent sur la grandeur et la fréquence des points d'effort qui interviennent respectivement qui peuvent intervenir pendant les différents temps du cycle de fonctionnement dans les différentes conditions d'utilisation et qui représentent par conséquent une base pour les essais de résistance pratiques. Ils peuvent être utilisés également pour le calcul des différentes pièces, mais aujourd'hui seulement avec une grande réserve étant donné l'absence de coefficients de matériaux.*

*Hans Otto Sacht: „Solicitaciones de servicio en los órganos de una prensa enardeladora de alta presión"*

*Para la favorable disposición y cálculo de las características propias de los elementos y grupos de construcción de un prensabala de alta presión es condición previa importante el conocimiento de las sollicitaciones que se presentan en servicio. En el artículo precedente se informa acerca de resultados de mediciones que han sido llevadas a cabo en una máquina tal sujeta a diversas condiciones de trabajo en el campo.*

*Las puntas de sollicitación que interesan para la determinación de las características y que se presentan en los órganos principales de la máquina — cigüeñal y árbol de trabajo — están representadas en forma de diagramas de cargas. Estos facilitan una idea de la magnitud y frecuencia de las puntas de sollicitación que se presentan o se esperan en la realización de las diversas carreras de trabajo bajo las distintas sollicitaciones que se registran en la práctica, y constituyen, por tanto, principalmente, una base para estudios de la resistencia en servicio; dichas puntas de sollicitación pueden ser también tenidas en cuenta — bien que hoy día, sin embargo, todavía con notables reservas por falta de valores característicos del material — para los cálculos de apreciación de las diversas piezas de construcción.*

## RUNDSCHAU

### „Wanderjahre“ des Landmaschineningenieurs

*Im folgenden veröffentlichen wir den Vortrag, den Prof. Dipl.-Ing. Dr. sc. nat. HEINZ SPEISER vor der Max-Eyth-Gesellschaft am 10. Mai 1966 in Frankfurt/Main gehalten hat.*

#### Zwischen Lehr- und Meisterjahren

In seiner berühmten Briefsammlung „Im Strom unserer Zeit“ hat MAX EYTH seinen Lebensweg in die alten handwerklichen Gruppen eingeteilt: in „Lehrjahre“, „Wanderjahre“, „Meisterjahre“. Daß man auch heute noch mit den „Lehrjahren“ sein Berufsleben beginnt, leuchtet uns allen ein. Daß man es mit „Meisterjahren“ endet — zumindest enden möchte — das ist wohl auch heute noch Sitte. Aber die Mitte, die Notwendigkeit der „Wanderjahre“, droht uns aus unserem Lebensplan zu entschwinden.

Ich habe soeben ein Wort gesagt, das ich unterstreichen möchte: „Lebensplan“. Ist es angängig, heute, nach den Erfahrungen von zwei Generationen eines unruhigen, ungewissen Lebens, des Lebens mit Kriegen und Atombomben, mit Revolutionen gesellschaftlicher und technischer Art, von einem „Lebensplan“ zu sprechen? Ich möchte die Frage trotz allem unbedingt bejahen. Den Anfang des Berufslebens plant man ja auch — über das Ziel macht man sich ebenfalls Vorstellungen, auch wenn sie manchmal nur etwas vage sind. Aber alles das, was dazwischen liegt, das überläßt man gern

dem Spielball des Schicksals. Begreiflich in den heutigen Stürmen der Zeit — aber nicht richtig! Auch der Weg zum Ziel soll geplant sein, damit eine Leitlinie vorhanden ist, an der man den Weg zwischen Lehrjahren und Meisterjahren ausrichten kann.

Sagen Sie nicht, das wäre in heutiger Zeit unmöglich. Unmöglich ist nur die fadengerade Einhaltung. Möglich ist aber stets nach schicksalhaften Umwegen das Zurücksuchen zum Leitstrahl.

Zu einer solchen Lebensplanung gehört das Einkalkulieren von ein paar „Wanderjahren“. Das ist — zugegeben — dem heutigen jungen Menschen schwerer gemacht als den Vätern, vor allem, weil die Zeitdauer der Ausbildung, der „Lehrjahre“, so groß geworden ist. Schließlich läßt die Biologie nicht mit sich spaßen, und der junge Mann will und soll heiraten. Bleibt dazwischen nicht viel Zeit, so muß die junge Frau beweglich genug sein, mit auf „Wanderschaft“ zu gehen, einschließlich der Kinder. Im übrigen ist das in der heutigen Industriegesellschaft ein fast üblich gewordener Weg.

Die Wanderschaft in jungen Jahren sollte also kein Hinderungsgrund sein, im engen Raum des Heimatlandes schon gar nicht, aber auch nicht im Ausland oder gar in überseeischen Ländern. Ich kenne junge Männer, die vor der Ehe

hinausgezogen sind nach Südamerika oder nach Afrika, ich kenne genau so gut Ehepaare, die es erst geschafft haben, nachdem die Kinder herangewachsen waren. Dann kamen die „Wanderjahre“ etwas spät, aber um so harmonischer schlossen sich die „Meisterjahre“ an.

Was aber wollen wir unter „Wanderjahre“ verstehen? Zwei Möglichkeiten: Der junge Mann soll nicht in seiner ersten Stellung kleben bleiben. Zwei-, dreimal wechseln, nicht zu früh, nicht zu spät, so etwa alle drei bis vier Jahre, das weitest den Horizont, gibt Menschenkenntnis und Berufserfahrung.

Wieder ein Wort: „Erfahrung“. Es weist auf die zweite, noch bessere, eindringlichere Möglichkeit für „Wanderjahre“ hin. Das „Hinausfahren“ in die Ferne, in die Fremde, das erst bildet den jungen Mann um zum „erfahrenen“ Mann, der, heimgekehrt, sich beruflich leichter einen Vorrang verschaffen kann vor dem Kollegen aus der Routine-Mühle. Um es wirtschaftlich verständlich und klar auszudrücken: Er hat in den Wanderjahren vielleicht bescheiden und einfach leben müssen, er hat Zeit investiert. Um so mehr hat er Chancen für einen schnelleren Aufstieg in den kommenden Meisterjahren.

Aber welchem Berufsstand stehen solche Wanderjahre in die Ferne heute noch offen? Allzuvielen nicht mehr, aber ganz sicher dem Kaufmann, dem Landwirt und dem Ingenieur, vielleicht am allerbesten dem Landmaschineningenieur. Er kann dort helfen, wo heute die Menschheit am anfälligsten wird, an der Erzeugung der Lebensmittel für die explodierende Weltbevölkerung. Dort hat er seinen Platz in Asien, Afrika, Südamerika, überall dort, wo die Lebensmittelproduktion steigerungsfähig ist. Auf Grund seiner guten technischen Allgemeinbildung kann er aber auch dort helfen, wo die Produktionsmittel für die Lebensmittelerzeugung zu allererst ins Minimum zu geraten scheinen, in der Wasserwirtschaft.

Der junge Mann draußen wird selten eine einseitige Aufgabe vorfinden. Wie oft muß er sich auch um Bauten kümmern, und wenn es nur eine Reparaturwerkstatt oder ein Schlepperschuppen ist.

### Werkstudenten

„Der junge Mann — draußen“. — Aber wie hinauskommen? Es gibt die traditionellen Wege, es gibt neue Möglichkeiten. Aber am Anfang steht doch eine Regel: Zuerst sich beruflich zuhause umsehen. Der junge Ingenieur muß eine Basis haben, auf der er steht, einige Erfahrungen auch aus der gewohnten Umgebung. Er muß eine Plattform haben, auf der er aufbauen kann, wenn die neuen Eindrücke anderer Arbeitsweisen und anderer Lebensauffassungen auf ihn einströmen.

Zu den traditionellen Wegen gehört die Versetzung in das Auslandsbüro oder die Vertretung einer exportierenden Firma. Dieser Weg steht all den jungen Ingenieuren offen, die sich insbesondere von der Kundendienstseite her für das Ausland interessieren. Er hat den Vorteil, daß der junge Ingenieur zumeist draußen schon Firmenkollegen vorfindet, welche ihm die ersten Schwierigkeiten der Sprache, der anderen Sitten, des schwierigeren Klimas erleichtern können. Von diesen und anderen traditionellen Wegen will ich hier nicht weiter sprechen.

Es war in den Jahren um 1925, als junge Ingenieure und Landwirte eine aus der Not der Zeit geborene Art des Studierens, das „Werkstudententum“ auf eine Tätigkeit im Ausland übertrugen. Sie wollten vor allem sehen, was im industriellen und landwirtschaftlichen Vorbild dieser Jahre, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, vor sich ging. Mit Hilfe des „Deutschen Studentenwerkes“ in Dresden wurden mit der amerikanischen Regierung Verträge abgeschlossen, denen zufolge jährlich eine Anzahl junger Ingenieure und Landwirte für zwei Jahre nach USA kommen und dort — nicht etwa studieren — sondern praktisch arbeiten durften. Die Betonung lag auf „arbeiten“! Man wollte an der Werkbank, am Montageband, auf der Farm mit den ameri-

kanischen Menschen zusammenkommen und Mensch und Arbeitsmethode zugleich kennenlernen. Die jungen Leute nannten sich „Amerika-Werkstudenten“, obgleich das Wort „Student“ nur im übertragenen Sinne stimmte, denn Vorbereitung war abgeschlossene Ausbildung und ein bis zwei Jahre Berufspraxis. Die Arbeitserlaubnis wurde dadurch erzielt, daß Gegenseitigkeit angeboten wurde, derart, daß auch junge Amerikaner vom Studentenwerk zu deutschen Firmen vermittelt wurden. Hiervon wurde allerdings nicht allzuviel Gebrauch gemacht. Aber an jungen Deutschen gingen auf diesem Wege doch etwa bis 1930 450 Ingenieure und Landwirte nach den Vereinigten Staaten. Grundsatz war: kein Stipendium, kein Geschenk, sondern allenfalls ein zinsloses Darlehen von RM 1000. Damit wurden die Passage und die ersten Wochen des Aufenthaltes bezahlt. Dann mußte selbst Geld verdient werden.

An dieser Konzeption waren Dr. REINHOLD SCHAIRER, damaliger Leiter des Studentenwerkes, und für die finanzielle Seite CARL DUISBERG, Chef der Bayer-Werke und Vorsitzender des Reichsverbandes der Deutschen Industrie, maßgeblich beteiligt. Sie war überaus fruchtbar. Sieht man die Liste der ehemaligen Amerika-Werkstudenten durch — sie halten noch heute zusammen, soweit sie noch leben — so findet man, daß fast alle überdurchschnittlich vorwärtsgekommen und ihren Weg gemacht haben. Natürlich waren sie von vornherein eine Art Auslese: zum einen, der Wunsch, die Vereinigten Staaten von unten her, oder von innen heraus, vom Menschlichen her kennen zu lernen, setzte Idealismus und Aktivität voraus, zum anderen gab es vor der Aufnahme in das Programm seitens des Studentenwerkes eine kleine Prüfungsaufgabe, bei der man bestehen mußte.

Die guten Erfahrungen mit der Art des Amerika-Werkstudententums veranlaßten mich 1948 anlässlich eines Amerika-Aufenthaltes, die alten Fäden zu den Freunden und früheren Helfern in USA wieder aufzunehmen, vor allem zu Dr. SCHAIRER selbst, der damals in New York lebte. Älter geworden, wie wir alle, aber voll Feuer wie früher, stellte er sich für den Gedanken einer Wiedererweckung des Werkstudententums zur Verfügung, brachte ein amerikanisches Komitee aus Wirtschaftlern und Wissenschaftlern zusammen, das 1949 Deutschland bereiste. Es fand die Hilfe von ADENAUER und vor allem der amerikanischen Besatzungsbehörde und gründete mit uns alten, übriggebliebenen Amerika-Werkstudenten zusammen den Vorläufer der heutigen Carl-Duisburg-Gesellschaft und schließlich diese selbst.

Die Ziele sind die alten geblieben: „Das Ausland durch tätige Mitarbeit kennenlernen und die gewonnenen Erfahrungen in Deutschland auswerten“. Die Wege haben sich gewandelt: Der Gedanke des „Austauschens“ ist verstärkt, wenn auch nicht so sehr bilateral, so doch multilateral. Noch immer gehen mehr junge Deutsche nach USA, als junge Amerikaner zu uns kommen. Aber wir bedanken uns auf andere Weise: Es kommen mehr junge Leute aus Entwicklungsländern zu uns, als wir hinausschicken. Die Carl-Duisburg-Gesellschaft betreut diese jungen Ausländer in Deutschland sehr intensiv mit Sprachkursen, Praxishilfe und Studienberatung. In fast 140 Orten der Bundesrepublik sind ständige Betreuungsstellen eingerichtet.

Die Wege, um mit Hilfe der Carl-Duisburg-Gesellschaft ins Ausland zu kommen, haben sich aber auch verfeinert: Die Prüfung der Bewerber ist nicht mehr ganz so einfach, einige effektive Sprachkenntnisse werden gefordert, die Art des Auftretens beobachtet. Auch werden politische Grundkenntnisse nebst einiger Diskussionsgeschicklichkeit erwartet.

Die Verhandlungen mit den USA und den amerikanischen Gewerkschaften haben auch für den Aufenthalt in USA einige Veränderungen gebracht, die aber im wesentlichen begrüßenswert sind: Die jungen „Werkstudenten“ werden für ein Vierteljahr noch einmal richtige Studenten. In Spezialkursen an Universitäten und Colleges werden sie in der Sprache weitergebildet und in amerikanische Geschichte und Literatur eingeführt. Sie erhalten vor allem auch Einführungskurse in die Probleme der amerikanischen Wirtschaft

und Technik. Und dann erfahren sie schon dort das, was uns früher in freier Wildbahn etwas schwer fiel zu lernen, weil es uns keiner sagte: die Kenntnisse der gesellschaftlichen Sitten und Gebräuche; die Art des Umganges mit dem amerikanischen Menschen, so etwa, daß man keine Dame zuerst grüßt, daß man keine Kartoffeln mit der Gabel zerstückt, sondern mit dem Messer schneidet, daß man nicht stur links von der Dame geht, sondern auf der Gefahrenseite, wann man im Fahrstuhl den Hut abnimmt und wann nicht. Gerade las ich, daß ein höflicher junger Mann sechs Monate ins Gefängnis mußte wegen unschicklichen Benehmens. Das war allerdings nicht in Amerika, sondern auf Neu-Guinea. Er hatte einer Papua-Hausfrau die Hand geküßt! Solches Wissen um die gesellschaftlichen Sitten ist eben auch wichtig, um zu reüssieren.

Die Colleges sorgen auch (oder sollen sorgen, es gelingt nicht immer), daß die jungen Leute eine passende Stellung finden, sie geben ihnen Rückhalt wie ein Mutterhaus in den nun folgenden 18 Monaten der beruflichen Tätigkeit.

Die Finanzierung ist im Grundsatz die gleiche geblieben: ein zinsloses Darlehen, dessen Höhe heute bis zu 5 000 DM betragen kann, rückzahlbar in sechs Jahren. Unangenehm teuer ist der College-Aufenthalt, nach Bezahlung der Passage bleibt nicht mehr viel übrig für den Start in die Praxis.

Die Rückkehrer aber haben den Vorteil, den früher auch wir hatten: Die Wanderjahre machen sich bezahlt. Wenn man vielleicht auch in den ersten Jahren etwas mißtrauisch geprüft wird, ob man draußen nicht „veramerikanisiert“ wurde, so setzt man sich doch mit den Auslandserfahrungen im Rückgrat unweigerlich schneller durch. Die „Wanderjahre“ sind bestanden.

### Die Bevölkerungsexplosion

Dies ist der Weg, den die jungen Ingenieure nach dem Ersten Weltkrieg erschlossen haben.

Nach dem Zweiten Weltkrieg bieten sich dem jungen Ingenieur und Landwirt, insbesondere aber dem Landmaschineningenieur, geradezu weltweite Möglichkeiten an, seine Wanderjahre zu bestehen: Jahre im Dienste der Entwicklungshilfe. Stand der erste Weg mehr unter dem Motto: „Bilde Dich auf Deinen Wanderjahren, damit Du später Deiner Heimat besser helfen kannst“, so steht der zweite Weg unter einem viel größeren Stern: „Bilde Dich aus, damit Du anderen hilfst.“

Hinter diesem sehr idealen Bild stehen aber leider sehr reale Tatsachen: Wir müssen helfen, um die zukünftige Menschheit ernähren zu können. Die Tatsachen sind insbesondere durch die Tätigkeit der „FAO“, der landwirtschaftlichen Hilfsorganisation der UNO, zu bekannt geworden, um sie ausführlich zu erörtern, ich fasse nur zusammen:

In den 20 Jahren seit Ende des Zweiten Weltkrieges hat sich die Menschheit bis 1965 um mindestens 30 % vermehrt. Die Nahrungsmittelproduktion hat bisher Schritt halten können — aber nur global gesehen. In Lateinamerika, im fernen Osten ist sie, immer je Kopf der Bevölkerung gerechnet, gesunken. In Afrika und im nahen Osten ist sie etwas angestiegen, in den Industrieländern sogar beträchtlich.

Die Erdbevölkerung wächst aber in einer Exponentialkurve. In weiteren zwanzig Jahren wird sie von heute 2,9 auf 4,6 Mrd. gewachsen sein (Zunahme etwa 50 %), in weiteren 20 Jahren (2005) auf rund 7,7 Mrd. (Zunahme etwa 70 %).

WILHELM FUCKS, Aachen, begründet jedoch die Meinung, daß die Exponentialkurve dieser Bevölkerungsexplosion nach weltweit durchgeführter Industrialisierung wieder flacher werden wird und sich die Geburtenüberschufziffer von zur Zeit zwischen 1,6 und 1,9 % höchstens noch auf durchschnittlich 2,1 % anhebt, dann wieder voraussichtlich auf 1 % absinkt, und zwar auf die jetzige Durchschnittsziffer der voll-industrialisierten Länder. Betrachten Sie vergleichsweise diese „Geburtenüberschufziffer“ als den wechselnden Zinssatz eines Kapitals und die Bevölkerungskurve als den Kapitalanstieg mit Zins und Zinseszinsen, so verstehen Sie den

Exponentialcharakter der Kurve. Da dieser „Zinssatz“ bis zum Jahre 1800 (bei 0,9 Mrd. Weltbevölkerung) nur bei 0,5 % lag, dann mit Beginn der Industrialisierung und der medizinischen Wissenschaft anstieg auf den genannten Durchschnittssatz von 1,9 %, wobei Lateinamerika und China heute bei 2,3 % liegen, so versteht man den oft benutzten Ausdruck „Bevölkerungsexplosion“.

Dieser „Bevölkerungsexplosion“ müßte eine „Produktionsexplosion“ gegenüberstehen. Bisher haben wir es, global gesehen, wie erwähnt, ja geschafft. Aber geographisch gesehen decken sich die Zentren der Produktionssteigerung nach Nahrungsmitteln keineswegs mit den Zentren der Bevölkerungsexplosion in Südamerika und Ostasien. Bisher konnte man noch Produktionsüberschüsse in Unterschufländer transportieren, beispielsweise Getreide nach China. Bei dem enorm zunehmenden Bedarf werden diese Möglichkeiten aus technischen und monetären Gründen relativ immer geringer. Die Steigerung der Nahrungsmittelproduktion muß dort gefördert werden, wo die Bevölkerung am heftigsten ansteigt. Transporte von Kontinent zu Kontinent können weiterhin nur, wie bisher, dem Spitzenausgleich dienen, abgesehen davon, daß die den Reis gewohnten östlichen Menschen ungerne westlichen Weizen oder Produkte daraus essen.

### Die produktionssteigernden Faktoren

Über die Möglichkeiten der Produktionssteigerung führt WILHELM FUCKS genügend einleuchtende Gründe an, die es als durchaus möglich erscheinen lassen, daß die Menschheit im Kampf um die Nahrung in den kommenden hundert Jahren Sieger bleiben wird. Aber das gilt nur dann, wenn es gelingt, die niedrigen Flächenerträge der Entwicklungsländer auf die Höhe der Industrieländer zu bringen. Im übrigen wird das natürlich nicht voll möglich sein; die Urbarmachung von neuem Ackerland ist meist leichter.

Was ist in beiden Fällen dazu notwendig? Neben vielem anderen vor allem Wasser, Mineraldünger, Verwendung ertragreicherer Sorten, Technik und Beratung.

Über Wasserwirtschaft, Mineraldünger und Pflanzenzucht will ich hier auch nur ein paar Stichworte zur Abrundung des Problems geben, Technik und Beratung seien ausführlicher behandelt.

### Wasser

Bis auf die beiden Steppen- und Wüstengürtel der Wendekreise, die sich auf der nördlichen Halbkugel von Mexiko, der Sahara bis zur Wüste Gobi, auf der südlichen Halbkugel durch Australien und Südafrika ziehen, ist Wasser reichlich, aber ungenutzt vorhanden. Die erfolgreichen Wasserbaumaßnahmen in Südfrankreich, Portugal, neuerdings auch Spanien, Griechenland, USA, Mexiko, Ägypten und anderen Ländern, zeigen, daß hier ganz Außerordentliches getan werden kann. Ich erinnere auch an die sibirischen Pläne der Umlenkung der Nordströme nach Süden. Der Wasserbau in Mexiko ist im übrigen besonders bemerkenswert, weil dieses Land eine der hohen Geburtenüberschufziffern hat und es erreichte, daß die Zuwachsrate an Nahrungsmitteln die Zuwachsrate der Bevölkerung eingeholt hat. Dies ist ein besonders beruhigendes Beispiel dafür, daß eine Steigerung der Nahrungsproduktion im notwendigen Umfang auch unter sehr ungünstigen Verhältnissen möglich ist.

### Mineraldünger

Wo Wasserkraft ist, da ist auch Stickstoffproduktion möglich. Beim kleinen Assuan-Damm wird schon heute der Stickstoffbedarf für Ägypten produziert. Wasser und Stickstoff sind die Hauptproduktionsmittel zur Steigerung der Pflanzenerträge. Aber nicht nur allein Stickstoff ist nötig. Nur die Harmonie der verschiedenen Pflanzennährstoffe garantiert gleichmäßige Erträge.

Man muß die Pflanze ernähren, dann ernährt man den Menschen.

## Pflanzenzucht

Nach Wasser und mit dem Mineraldünger gleichwertig folgt die Pflanzenzucht. Eine Steigerung der Hektar-Erträge läßt sich mit den Primitivformen der in den Entwicklungsländern vornehmlich angebauten Pflanzensorten nicht erzielen. Aber man muß bedenken, daß die heutigen Formen der primitiven Landwirtschaft ja irgendwie in sich ausgewogen sind. Verbesserung der Wasserhaltung allein, Mineraldünger allein, bessere Pflanzensorten allein können nicht helfen. Nur zusammengenommen, auf höherer Ebene harmonisiert, können die Maßnahmen Nutzen bringen.

## Technik

In dieser Harmonie eingeschlossen aber ist die Technik. Mit den Kulturbaumaßnahmen zusammen, also im wesentlichen mit der Wasserwirtschaft, bildet sie über die Möglichkeit der besseren Bodenbearbeitung sogar einen der Eckpfeiler, die notwendig sind, um Mineraldünger erfolgreich anwenden und ertragreichere Pflanzensorten anbauen zu können. Die Hälfte des Kulturbodens der Menschheit wird noch mit dem Hakenflug oder sogar nur mit der Handhacke bearbeitet. Will man aber mit Hilfe von Wasser, Pflanzennährstoffen und besseren Pflanzensorten eine bessere Ernte erzielen, so muß der Standort der Pflanze, der Boden, besser bearbeitet werden. Für die Hälfte der Menschheit ist der eiserne Pflug noch einzuführen. Mit der besseren Bodenbearbeitung wächst der Zugkraftbedarf in einem Ausmaße, der die Möglichkeiten übersteigt, die das landesübliche Büffel-, Ochsen- oder Maultiergespann bietet.

Er übersteigt die Möglichkeiten auch dann, wenn das Gespann infolge der Kleinstruktur der Landwirtschaft gerade in den überbevölkerten Gebieten schlecht ausgenutzt ist.

Aber gerade in diesen Gebieten ist die Einführung des Ackerschleppers sehr schwer. Zwar ist die Zuwachsrates groß, die absoluten Zahlen der bisher auf der Welt eingesetzten Ackerschlepper aber sehr klein, gemessen am Hunger, der gestillt werden muß. Diese Zahl wird für 1964 mit etwa 6 Millionen angegeben, heute liegt sie höher, Zahlen sind nicht bekannt. FRITZ BAADE, Kiel, schätzt die Zahl der landwirtschaftlichen Familien der Welt auf 350 Millionen. Die Zahl der Familien, deren Arbeit durch den Ackerschlepper erleichtert und verbessert wird, schätzt er, einschließlich der kollektivierten Landwirtschaft des Ostblocks, auf 10 Millionen. 6 Millionen Ackerschlepper für 10 Millionen Familien — wieviel ist noch zu tun, bis in den volkreichen Gebieten der Welt die Motorisierung spürbare Erfolge bringen wird, auch wenn es inzwischen vielleicht 8 Millionen Ackerschlepper für 12 Millionen Familien geworden sind.

Die Motorisierung wirft aber gerade in diesen volkreichen Gebieten eine Fülle schwerwiegender Fragen auf. Ich kann diese Fragen nicht beantworten, aber die Problematik soll doch angedeutet werden.

Da ist zunächst die Tatsache der Kleinstparzellierung gerade in den am dichtesten bevölkerten landwirtschaftlichen Gebieten.

Viele Regierungen in Ostasien versuchen daher, Kleinstschlepper, Einachsschlepper, in die Landwirtschaft einzuführen. Der Erfolg insbesondere der Japaner in der Sparte der Einachsschlepper findet hier seine Begründung.

Aber ist der Einachsschlepper die richtige Lösung? Der Kapitalbedarf je Leistungseinheit ist doch recht groß und übersteigt die finanziellen Möglichkeiten des Kleinstbauern. In der westlichen Welt ist der Einachsschlepper dort zu finden, wo im Kleinbetrieb mehrere Ernten möglich sind, in den Gärtnereien mit ihrer hervorragenden Humuswirtschaft. Wenn der Kleinschlepper in ostasiatischen Ländern die Handhabe dazu gibt, daß Bodenbearbeitung und Saat schlagkräftiger dem Monsunregen angepaßt werden können, so daß wenigstens zwei Ernten möglich werden — die Möglichkeit ist erwiesen — so ist der Einsatz eher zu begründen. Immerhin wird auch dann eine gemeinschaftliche Nutzung zweckmäßig sein.

Aber wenn sich überbetriebliche Nutzungsformen einführen, warum nicht gleich den Zweiachsschlepper in größerer Gemeinschaftsnutzung verwenden? Es ist noch nicht lange her, da haben unsere Bauern als überzeugte Individualisten noch nichts von dem überbetrieblichen Maschineneinsatz gehalten. Man hat sich gegenseitig selbstverständlich nachbarlich immer ausgeholfen, aber eine Organisationsform dieser Art wurde abgelehnt. „Kumpanei ist Lumperei!“ Und heute? Die ländliche Jugend tauscht, um betriebswirtschaftlich besser arbeiten zu können, womöglich sogar die Ackerflächen aus, selbstverständlich unter Wahrung des Eigentums.

Warum sollte das nicht in anderen Landwirtschaften auch möglich sein? Der Ackerschlepper — der „Trecker“ — ist ein großer „Erzieher“, nicht nur ein „Zieher“, ein Erzieher zur Technik, aber auch ein Erzieher zu neuen Betriebsformen. Er fordert für sich wirtschaftlichere Organisationsformen, sie werden sich auch in überbevölkerten Gebieten herausbilden.

Vor einem uns naheliegenden Gedanken soll man sich indessen hüten:

Der Ackerschlepper ist dort nicht dazu da, Menschen zu ersetzen. Unser Idealbild „3 Mann je 100 ha“ wäre in den Gebieten der Bevölkerungsballung eher ein Schreckgespenst gegen die Motorisierung.

Denken wir doch an die Entwicklung bei uns: Wie lange ist es her, daß wir neben dem Ackerschlepper noch Zugtiere hatten? Die klassische Zahl hieß 6 Pferde auf 100 ha. Das galt noch vor 10, 15 Jahren. Die Teilmotorisierung ist für die überbevölkerten Gebiete das zunächst anzustuernde Ziel.

Allen ist damit gedient: Den Regierungen, für die der Ackerschlepper Symbolkraft hat als Zeichen moderner Landwirtschaft — den Bauern, die sich von ihrem gewohnten Büffelgespann nicht zu trennen brauchen — der Landbevölkerung im ganzen, die versteckte oder auch offene Arbeitslosigkeit durch den Ackerschlepper nicht zu befürchten braucht — der Bevölkerung schlechthin, die durch bessere und schlagkräftigere Bodenbearbeitung mit allen notwendigen Harmonisierungsmaßnahmen mehr Nahrungsmittel erhalten kann.

Diese Teilmotorisierung wird sicherlich auch dort eine Übergangsstufe sein. Sie wird sich aber länger halten als bei uns, bis es den Regierungen der Entwicklungsländer gelungen ist, ihre Industrialisierungspläne weiter voranzutreiben. Die verbesserte Landwirtschaft hilft ja auch unmittelbar, indem vermehrte Erzeugung einen größeren, auch menschlichen Aufwand an Verarbeitung, Konservierung, Vermarktung erfordert. Dem vermehrten Baumwollbau — nur als Beispiel — kann sich eine Entkernungs- und Ölindustrie einerseits, eine vermehrte Spinnerei- und Webereiindustrie andererseits anschließen. Bei anderen Früchten schließen sich andere industrielle Maßnahmen an.

Auch die Teilmotorisierung erfordert technisch geschultes Personal und gut eingerichtete Werkstätten, diese wiederum müssen eine Kleinindustrie hinter sich wissen, eine stahlverarbeitende Industrie für die vielerlei Werkzeuge und Ersatzteile, Pflugschare, Schrauben, Nieten; so schließt sich auch von der Landwirtschaft her der Ring zu den Prestige-Stahlwerken, die ohne den Unterbau der Kleinindustrie im luftleeren Raum stehen würden.

Stahlwerk einerseits, Wasserwirtschaft und Ackerschlepper andererseits, das sind die technischen Eckpfeiler für den Aufstieg aus Hunger und Not.

## Der Entwicklungshelfer

Die Technik allein ist aber ein Nichts, wenn nicht Menschen dahinter stehen, die mit der Technik umgehen können. Der einfache Bauer in den Entwicklungsländern mag intelligent und erfindungsreich sein, er mag improvisieren können, daß man nur Hochachtung haben kann. Aber der Umgang mit dem Ackerschlepper erfordert Kenntnisse, erfordert Schulung. Warum haben unsere Deula-Schulen den besten Besucherzustrom, den je eine Schule für Landwirte aufweisen konnte?

Weil hier das praktische Wissen vermittelt wird, das der Landwirt im Umgang mit dem Ackerschlepper braucht. Anstelle der augenblicklichen behördlichen Erschwerungen und Bremsen sollte diese hervorragende Einrichtung der Deula-Schulen ganz erheblich ausgebaut werden nicht nur für deutsche Bauern, sondern auch zur Ausbildung von Entwicklungshelfern für den Schleppereinsatz.

Aber das ist nur ein Teilgebiet, das technische Entwicklungshelfer braucht.

Nichts im Kampf gegen den Hunger ist so wichtig wie eine umfassende Beratung in allen Sparten. Wir Überschußländer haben wohl im Kampf gegen den Hunger der Welt als wichtigstes die Aufgabe, Berater zu produzieren, Lehrer für die Beratungskräfte der Entwicklungsländer, Berater für Forst- und Landbau, Berater für Schädlingsbekämpfung, Berater für Kulturbau und Landtechnik.

Im letzteren liegt unser Anliegen als Max-Eyth-Gesellschaft. Kulturbau und Landtechnik sind technische Sparten, die ständig ineinander greifen. Die Holländer haben es bei der Urbarmachung der Polder begriffen. Wohl gibt es Spezialisten in jedem Fach, aber der Berater draußen muß in beiden Fächern wenigstens soweit zu Hause sein, daß er die Grundzüge der Techniken kennt. Im Bedarfsfalle holt er sich, wie im amerikanischen Beratungswesen, den Spezialisten sowieso heran.

Wir sollten für diese Zwecke der Entwicklungshilfe die Ausbildungspläne für unsere Ingenieure den Notwendigkeiten anpassen, derart, daß wir Agrartechniker ausbilden, die draußen mehr sind als Landmaschinen-Techniker. Ich selbst weiß ein Lied davon zu singen. Die Pläne für ein großes Zuckerrübenprojekt am Rande des Nildeltas auf Wüstenboden wurden von meinem Mitarbeiter Dr. HELMUT SCHWARZ und mir ausgearbeitet, wie auch ein großes Rodungs- und Siedlungsprogramm in Angola, in 1800 m Höhe, für weiße portugiesische Siedler bestimmt. In Ägypten traten dabei Fragen der Bewässerung oder Beregnung an uns heran, in Angola Fragen der Melioration, der Entwässerung anmooriger Böden. In Brasilien waren es wieder mehr Fragen der Bodenbearbeitung im Kaffeebau oder des Transportes von Zuckerrohr. Auf allen einschlägigen Gebieten soll der Landmaschineningenieur einen technisch geschulten Menschenverstand haben.

Am wichtigsten aber: Die Berater müssen Lehrer sein, Pädagogen, Psychologen. In dieser Richtung wird aber noch, wenn überhaupt, viel zu wenig im Ausbildungsplan getan. Nicht jeder bringt es von Natur aus so gut fertig, wie unser Obering. HERBERT GRÄSER, der als Landmaschineningenieur in Formosa Handwerkerschulen einrichtete und mit so großem persönlichem Erfolg leitet, daß er als Dank des Landes den Professoren-Titel erhielt; oder unser alter Freund OTTO SCHNELLBACH, der ähnliches in Togo macht. Als ein gutes Zeichen dafür, daß hier doch langsam ein Wandel eintritt und Erkenntnisse reifen, seien die Kurse für Agrartechniker im Seminar für ländliche Entwicklungshilfe in Witzenhausen genannt, in denen die zukünftigen Helfer und Berater in den Entwicklungsländern u.a. in folgenden Fächern unterrichtet werden:

1. Geschichte, Religionen und Kulturen, Sozialstruktur und Wirtschaft der Entwicklungsländer
2. Tropische Landwirtschaft
3. Landtechnik und landwirtschaftliches Bauen in den Tropen
4. Berufspädagogik
5. Sprachen (Englisch, Französisch oder Spanisch)  
(die spezielle Landessprache sollte aber auch in den wichtigsten Vokabeln gelernt werden)

Es sei besonders hervorgehoben, daß auch Kurse für die Ehefrauen parallel laufen, ja sogar für die Bräute der Wanderlustigen, damit auch sie sich schneller in den fremden Welten zurechtfinden.

An diesen Kursen sind Praktiker im Entwicklungsdienst tätig; man erkennt es am Lehrplan, der durchaus auf das vorbereitet, was dem jungen Anfänger draußen am meisten fehlt: Übersicht über Sitten und Gebräuche, Sprache, Lebensgewohnheit.

Die Kurse sind für Techniker, gelernte Schlosser, Monteure eingerichtet, nicht für graduierte oder Diplom-Ingenieure. Das ist ein Mangel, aber diese Kurse sind ein mutiger Anfang, das Notwendige an menschlicher Vorbereitung zu tun. Möge der Anfang Schule machen. In den Besprechungen, die der Vorbereitung zu diesem Vortrag dienten, habe ich angeregt, auch solche Kurse für Ingenieure einzurichten. Das erscheint durchaus möglich, wenn sich eine kleine Anzahl von Ingenieuren für eine solche Ausbildung interessiert.

### Die Aufgabe

So endet wieder einmal alles im persönlichen, im menschlichen Bereich. Der junge Ingenieur will hinaus, soll hinaus.

Eine der schönsten Aufgaben, die auf ihn warten, ist es, im großen Rahmen der Entwicklungshilfe tätig zu sein. Aber die Aufgabe ist nicht leicht, immerhin haben sich aber schon Tausende junger Landwirte, junger Ingenieure, junger Kaufleute voller Initiative und Mut, voller Idealismus und Tätigkeitsdrang an die Aufgabe gemacht. Gerade den Idealismus möchte ich hervorheben. Er ist sicher die schönste Zierde der Jugend, die dahin wirkt, dem Hunger der Welt zu begegnen. Ich fand diesen Idealismus aber nicht nur bei den Mitarbeitern der Institutionen der Entwicklungshilfe, sondern auch bei den jungen Männern der Entwicklungsländer, die von ihren Regierungen zur Ausbildung zu uns geschickt werden.

THEODOR HEUSS gibt uns eine Art Leitbild für den Ingenieur in Entwicklungsdiensten, wenn er den MAX EYTH der Wanderjahre, den MAX EYTH in Ägypten, in Südamerika und Rußland, auf Trinidad und in Ungarn so charakterisiert:

„Er ist ein Maschinenbauer von starkem praktischem Gefühl, der an dem Instrumentarium, mit dem er zu exerzieren hat, die Nücken und Tücken erspürt, der sich rasch zu helfen weiß, Verbesserungen erdenkt und sie auch patentieren läßt, der in schwierigen Situationen hilfreiche Einfälle hat und immer wieder aus den Nöten einen Ausweg findet.“

Aber in diesem Leitbild fehlt etwas von der Farbe, die den heutigen Entwicklungshelfer auszeichnet: Arbeit in der Entwicklungshilfe ist kein Job, um Geld zu verdienen, um das Leben zu fristen, Arbeit in der Entwicklungshilfe ist eine Aufgabe von Menschen für Menschen, deren Größe darin liegt, daß sich der Helfer letztlich überflüssig machen muß. Er soll beratend und tätig helfen, er soll diejenigen, denen er hilft, dahin bringen, sich selber helfen zu können. Die Zeit hierfür darf nicht zu kurz bemessen sein! Über all dieser Hilfe soll aber auch nicht vergessen werden: Die materielle Bekämpfung des Hungers ist nicht der übergeordnete Gesichtspunkt unserer Wirtschaftspolitik, in welche die Entwicklungshilfe eingebettet ist. KARL BRAND wies bei der Eröffnung der Zentralstelle für Landwirtschaft der Deutschen Stiftung für Entwicklungsländer auf die Basis hin, die auch der Entwicklungshilfe zu Grunde liegen muß, den Respekt vor der Menschenwürde. Er sagte am 17. 1. 1964 in München:

„Das einzig würdige Ziel einer auf dem Respekt vor der Menschenwürde basierenden Wirtschaftspolitik kann nur darin bestehen, optimale Möglichkeiten für die einzelnen Menschen zu schaffen, unter denen sie die ihnen von ihrem Schöpfer gegebenen Gaben entwickeln und ihre Persönlichkeit mit Verantwortung und Selbstdisziplin, im Dienste gegenüber ihren Mitmenschen entfalten können.“

Wenn der Ingenieur in Entwicklungsdiensten ein wenig von diesem Idealismus in seine Arbeit einfließen lassen kann, dann ist beiden Teilen geholfen, dem Land, in welchem er arbeitet, aber auch dem Land, in das er zurückkehren soll, seiner Heimat.

Es bleibt mir noch zweierlei zu sagen:

Junge Landmaschineningenieure, die am Entwicklungsdienst Interesse haben, können sich am besten bei der Geschäftsstelle der Max Eyth-Gesellschaft melden. Die MEG wird die Adressen an die beiden im übrigen eng zusammenarbeitenden Institutionen weitergeben: der vorhin genannten „Zentralstelle für Landwirtschaft“ in Feldafing bei München, die für die Ausbildung der Entwicklungshelfer tätig ist, und der „Deutschen Förderungsgesellschaft für Entwicklungsländer“ (GAWI), Bonn, welche als Arbeitgeber auftritt, mit der die Anstellungsverträge abgeschlossen werden. Bei beiden Stellen sind Bewerberkarteen eingerichtet, die in enger Verbindung zusammenarbeiten. Im Falle von Amerika-Interessenten vermittelt die MEG auch an die Carl-Duisberg-Gesellschaft.

Ich muß aber auch noch auf einige Institutionen aufmerksam machen, die ich noch nicht nennen konnte. Es sind vor allem die den Kirchen angeschlossenen Entwicklungsgesellschaften. Sie haben den Vorteil, über die Missionen schon seit langem Stützpunkte in den Ländern zu haben, die es dem Neuankommen erleichtern, sich zurechtzufinden.

Zum Schluß aber sei noch der „Deutsche Entwicklungsdienst“ (DED) genannt, der auf Initiative des Präsidenten Kennedy nach dem Vorbild des „Peace-Corp“ gegründet wurde. Er arbeitet ganz im Sinne idealer, humanitärer Ziele auf der Basis weitgehender freiwilliger Hilfe.

Mein zweites Anliegen aber ist ein Wort des Dankes! Des Dankes vor allem an alle die Herren, die mich für diesen

Vortrag mit Informationen versorgten. Es waren Herren aus dem Bundesernährungsministerium, aus den im Vortrag erwähnten Institutionen, es waren einige Entwicklungshelfer, die noch im praktischen Dienst stehen. Allen spürte man den Eifer und die Freude an, einem großen und idealen Werk dienen zu können.

Welchen Weg ein junger Mann auch wählen wird, um seinen Gesichtskreis im Ausland zu erweitern, eines ist ihm auf allen Wegen sicher: Er hat den Gesichtskreis nicht nur beruflich erweitert, sondern, was wichtiger ist, er ist in menschlicher Hinsicht gewachsen und hat sich einer größeren Humanität erschlossen. Was zunächst gedacht war, der Berufsbildung zu dienen, wird sich stets zum Schluß als ein Weg der Bildung schlechthin erweisen.

#### Schrifttum

BAADE, FRITZ: Denn sie sollen satt werden. Oldenburg 1964

FUCKS, WILHELM: Formeln zur Macht. Stuttgart 1965

KISSELMANN, EUGEN: Stand und Formen der Mechanisierung der Landwirtschaft in den asiatischen Ländern, Teil 1: Südostasien (mit Einleitung von O. Schiller), Stuttgart 1965

Jahresbericht 1964 der Deutschen Stiftung für Entwicklungsländer, Bonn Entwicklung und Zusammenarbeit (Mitteilungen und Beiträge der Deutschen Stiftung für Entwicklungsländer, Bonn), Jahrgänge 1965, 1966 (bis März)

Expandet Program of Technical Assistance. No. 1542, herausgegeben von der FAO, Rom 1962

HANDERER, J.: Zulassung und Förderung von Studierenden aus Entwicklungsländern an deutschen Ingenieurschulen. Kulturarbeit 2 (1965)

SCHILLER, OTTO: Die Bedeutung der Landtechnik für den Fortschritt unterentwickelter Agrarländer. Landtechnik 8 (1953), S. 857-863

VOGEL, RUDOLF: Probleme der Hilfe für Entwicklungsländer. (Übersee-Schriftenreihe No. 6), Hamburg 1960

## Neue Erfolge bei der Mechanisierung des Kartoffelbaues

*Der vorliegende Aufsatz ist die Übersetzung eines Teiles des Aufsatzes von N. I. Wereschtschagin und K. A. Pschetschenkow aus der sowjetischen Fachzeitschrift „Mechanisierung und Elektrifizierung“ 24 (1966), Heft 2, S. 50—56*

In den vergangenen drei Jahren sind in der zentralen Maschinenversuchsstation und in verschiedenen Forschungsinstituten und ähnlichen Einrichtungen neue Maschinen und technologische Verfahren erprobt worden, die eine Senkung des Arbeits- und Kostenaufwandes für den Kartoffelbau ermöglichen.

In erster Linie ist ein Kartoffel-Legeverfahren untersucht worden, das anstelle der üblichen Reihenweite von 60 beziehungsweise 70 cm bei einem Knollenabstand in der Reihe von 30—35 cm eine Reihenweite von 90 cm bei einem Knollenabstand von 20—25 cm vorsieht. Die auf einen Hektar entfallende Knollenmenge bleibt unverändert, und der Knollenertrag ist ebenfalls derselbe. Jedoch ist die von der Erntemaschine zu durchzufahrende Strecke kleiner, die Knollen sind in geringerem Maße Beschädigungen durch die Schlepperräder ausgesetzt, und die Ernte gestaltet sich einfacher.

Im Jahre 1965 sind folgende Legemaschinen getestet worden: Die vierreihige Kartoffel-Legemaschine SN-4BM, die Kartoffel-Legemaschine S-59, die sechsreihige Legemaschine SKM-6 und die Anbau-Legemaschine KSN-90, die das Kartoffellegen bei einer Reihenweite von 90 cm bewerkstelligt.

Bei der Erprobung der Kartoffel-Legemaschine SN-4BM fanden ein hydraulischer Spurreißer der Bauart MG-1 und die Einrichtung PGT-1 für den Anbau an Kettenschleppern Verwendung. Gegenüber der serienmäßig hergestellten Kartoffel-Legemaschine SN-4B zeichnet sie sich durch folgende Konstruktionsänderungen aus: An den Löffelhaltern ist ein zusätzlicher Hebel angebracht, am Maschinenrahmen ein zusätzlicher Radreifen; neu sind die Abwurfeinrichtungen für Kartoffeln, die an den Löffeln haften bleiben. Die Furchenzieher haben statt schmaler Schare sechshärtige Zinken. Eine Einstellung an den Stützrädern erleichtert eine Veränderung der Legetiefe. Die hydraulische Spurreinrichtung kann am

Radschlepper „Bjeland“ und am Kettenschlepper DT-54A und T-74 angehängt werden. Der Einsatz der hydraulischen Spurreinrichtung macht manuelle Arbeiten überflüssig und reduziert den Zeitaufwand für das Ein- und Aussetzen von 46 auf 11 s.

Die Kartoffel-Legemaschine S-59 (Bild 1) unterscheidet sich von der Serienmaschine SN-4B in der Hauptsache durch die Konstruktion der Furchenzieher. Es handelt sich um keilförmige Schare mit abgesetzter Spitze, durch Fräswerkzeuge mit Schar und Untergrundlockerer zur Bildung einer lockeren Furchensohle im Boden sowie durch das Antriebssystem. Vergleichende Versuche haben gezeigt, daß das Legen bei gleichzeitiger Bodenlockerung den Ernteertrag und die Platzierung der Knolle verbessert (Tafel 1).

Die sechsreihige, aufgesattelte Kartoffel-Legemaschine SKM-6 (Bild 2) wird am Kettenschlepper DT-54A und T 74 an-

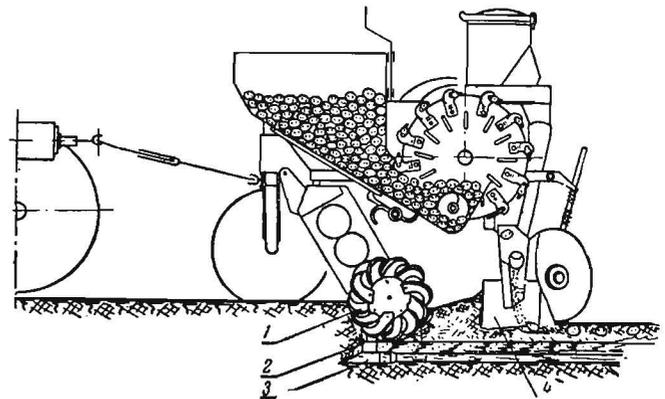


Bild 1: Die Kartoffel-Legemaschine S-59

1 Fräse 2 Messer 3 Untergrundlockerer 4 Furchenzieher