

Neue Wege der Bodenbearbeitung

Von M. KOSWIG, MAS-Schule Teutschenthal

DK 631.5.51

Der nicht nur landwirtschaftlich, sondern auch technisch interessierte Besucher der Landwirtschafts-Ausstellung in Leipzig konnte auf dem Ausstellungsstand der MAS feststellen, daß sich hier eine neue Entwicklung der Arbeitsmethoden und damit auch zwangsläufig der Geräte anbaut. Deutlich zeichnet sich das Bestreben ab, die Landarbeit nicht mehr wie bisher verzettelt in einer Vielzahl hintereinander folgender Arbeitsgänge zu erledigen, sondern in einem Zuge fertigzustellen.

In bisher üblicher Weise wird der Boden zur Bestellung mit dem Schlepper gepflügt und danach meist unter Verwendung tierischer Zugkräfte durch Schleppen, Eggen und Walzen und andere Geräte zur Aufnahme der Saat vorbereitet. In Leipzig wurden dagegen Methoden einer neuen Praxis gezeigt, bei denen die Folgegeräte unmittelbar an das Hauptgerät gekoppelt sind.

Den Anstoß zu dieser Entwicklung gab Nationalpreisträger Bruno Kießler vor einem Jahr. Die Originalgeräte, mit denen dieser Hennecke-Aktivist der Landwirtschaft und Nationalpreisträger seine durchbrechenden Leistungen vollbrachte, waren ohne besondere Herrichtung, wie sie vom Acker kamen, ausgestellt und wurden in Arbeitsstellung gezeigt. Sie bestanden aus einem der Raupenschlepper KD 35, wie sie zum Aufbau der deutschen Landwirtschaft von der Sowjetunion geliefert waren, und einem angehängten dreischarigen Schlepperpflug MD 12 der LBH Leipzig. Diesem folgten angekoppelt eine schwere Egge, eine Cambridgewalze, eine Krümelwalze und eine Balkenschlepper.

Was soll durch diese Kopplung erreicht werden?

1. *Arbeitsbeschleunigung.* Der Acker wird in einem Zuge saatkünftig gemacht.
2. *Qualitätsverbesserung der Arbeit* durch rechtzeitige und intensive Bodenbearbeitung.
3. *Erhöhte Wirtschaftlichkeit* durch bessere Ausnutzung der Maschinenleistung und der Arbeitszeit des Schlepperfahrers.

Durch bestmögliche Bearbeitung des Bodens wird eine Verbesserung der Wachstumsbedingungen erreicht, was sich schließlich in der Erhöhung der Ernteerträge auswirkt. Der Wille, die landwirtschaftliche Produktion zu steigern, ist der ausschlaggebende Faktor, der die Ideen zur Verbesserung der Arbeit auslöste. Daneben muß die *Arbeitserleichterung*, die die neue Arbeitsweise den Bauern bringt, besonders bewertet werden. Vielfach zeigt es sich, daß die Zugkräfte des bäuerlichen Betriebes für die groben Bodenbearbeitungen nicht ausreichen. Einmal sind Zugkräfte nicht in genügender Anzahl vorhanden und zum anderen sind sie zu schwach und zu empfindlich. Im Herbst häufen sich die Gespannarbeiten so an, daß oft nicht genügend Zeit für eine sorgfältige Bearbeitung des Bodens zur Verfügung steht. Zum Beispiel werden bei verhärteten, trocknen wischartigen Tonböden durch den Pflug sehr große Schollen ausgeworfen, die mit leichten Gespanngeräten überhaupt nicht zerkrümelt werden können. Die Schollen sind stellenweise so grob und hart, daß es unmöglich ist, Tiere auf diesem Acker einzusetzen. Man muß befürchten, daß sie Schaden nehmen würden.

Wird nun ein Schlepper gesondert nur für das Zurechtmachen des Bodens herangezogen, so vergehen erfahrungsgemäß meist einige Tage, bis die Arbeit erledigt werden kann, weil die Pflugarbeit verständlicherweise den Vorrang hat. Die Schollen trocken aber schon in wenigen Stunden nach dem Pflügen steinhart aus. Ihre Zerkleinerung bereitet dann wesentliche Schwierigkeiten und der Acker ist nur mit großer Mühe und mit beträchtlichem Aufwand saatkünftig zu machen. In einzelnen Fällen waren in der Elbaue hierfür drei Schleppergänge mit Scheibenegge, Walze und mit der Egge notwendig. Die Arbeitsgüte reichte aber auch dann noch nicht an die der neuen Methode mit direkt an den Pflug gekoppeltem Gerät heran. Die *sofortige* Zerkrümelung der

erdfeuchten Klumpen beim Pflügen zum richtigen Zeitpunkt (günstiger Feuchtigkeitsgrad) bringt aber nicht nur beischwersten Böden Arbeitsverbesserungen, sondern auch bei den milden Lehm Böden der Börde und bis herunter zu leichten Kartoffelböden. Dies deckt sich auch mit Feststellungen von Prof. Roemer, Halle.

Daß die Entwicklung in vollem Flusse ist, zeigte auch der an einem Traktor angehängte Schälwühlpflug mit gekoppeltem Krümel- und Drillgerät für Zwischenfrucht. Die mit einer besonderen Kette angehängte Packer-Krümelwalze war mit einer schmalen Drillvorrichtung mit Sitz und behelfsmäßiger Steuerung einrichtung versehen. Damit sollte angedeutet werden, daß das Streben dahin geht, Vollarbeit zu leisten, also Pflügen, Herrichten und Einsaat in einem Arbeitsgang. Erst wenn man es erreicht, die anstehende Arbeit ganz hundertprozentig mit kleinstem Aufwand zu erledigen, ist höchste Wirtschaftlichkeit sicher. Die Aktivisten der MAS zeigen hier einen Weg, der von Wissenschaft und Industrie weiter beschritten werden müßte.

Es ist denkbar, daß eines Tages auch die Herstellung des Saatbeetes für die Herbst- bzw. Frühjahrsbestellung in einem Arbeitsgang durchgeführt wird. Sofern nicht die Fruchtart einen abgesetzten Boden ausdrücklich verlangt, dürften landwirtschaftliche Bedenken gegen eine derartig weiterentwickelte Arbeitsweise wohl kaum bestehen. Oft sieht man auf den großen Flächen der volkseigenen Güter und Saatzuchtbetriebe den Schlepper ackern, während gleichzeitig Gespanne walzen und eggen, denen die Drillmaschine sofort folgt. Die sofortige Einsaat von Weizen, Gerste und Hafer dürfte unbedenklich möglich sein, besonders im Frühjahr. Raps und Roggen verlangen allerdings abgesetzten Boden. Man kann zwar in einem gewissen Umfang den Boden mit mechanischen Mitteln sofort dichten. Bei Versuchen, die ich in diesem Herbst durchführte, war der mechanisch gedichtete Boden sogar fester als ein vor 6 Wochen gepflügter Nachbaracker. Der Auflauf und Stand der Frucht war aber auf dem natürlich gesetzten Stück besser. Hier war der Boden bei der Einsaat gar und wesentlich wärmer als das frisch gepflügte Stück. Der Vereinigung mehrerer Arbeitsgänge in einen einzigen ist also hier anscheinend eine Grenze gesetzt.

Ein gekoppeltes Drillgerät müßte folgende Bedingungen erfüllen:

1. Einstellung der Aussaatmenge in weiten Grenzen von 8 bis 300 kg/ha (Futtersenf bis Erbsen) möglichst ohne Umbau der Säeinrichtung.
2. Einstellung der Reihentfernungen von 15 bis 50 cm.
3. Gute Steuerung: Gerade Reihen und sauberer Anschluß. Die folgenden Pflegearbeiten dürfen nicht beeinträchtigt werden. Insbesondere, wenn mit breiten Hackmaschinen gearbeitet werden soll, dürfte die geringe Arbeitsbreite der angekoppelten Drillmaschine Schwierigkeiten bereiten.

Die Entwicklung von Vollarbeitsmaschinen ist für Erntearbeiten schon verhältnismäßig weit gediehen, wie der Mähdrescher beweist. Um diesen Stand der Technik auch für die Bestellungsarbeiten zu erreichen, werden durch das technische Aktiv der Landesschule der MAS in Teutschenthal Versuche unternommen. Die Ausführung wertvoller Verbesserungsvorschläge wird jedoch durch unzureichende Mittel behindert, und viele Bemühungen stoßen durch Unverständnis auf Widerstand. Einzelne und auch ganze Gruppen fortschrittlicher Menschen entwickeln Ideen, aber ihre Weiterbildung bis zur Konstruktionsreife und allgemeinen Ausnutzung erhält noch nicht die wünschenswerte Förderung. Hierfür müssen noch ausreichende Möglichkeiten geschaffen werden.

Die Ausnutzung der Maschinenkraft ist durch die Zugkraftbilanz (Bild 1) dargestellt. Dieser sind Zugkraftmessungen an den von Bruno Kießler benutzten Geräten zugrunde gelegt. Als Zugkraftbedarf wurde ermittelt:

1. Dreischarpflug mit Arbeitstiefe von 16 bis 20 cm und Arbeitsbreite von 95 cm 1000 kg
- Zusatzgeräte:
2. Schwere Egge 120 cm Arbeitsbreite, 50 kg Gewicht, 24 Zinken, 15 cm lang 100 „
 3. Cambridgewalze 120 cm Arbeitsbreite, 280 kg Gewicht, 35 cm Walzendurchmesser 150 „
 4. Krümelwalze 120 cm Arbeitsbreite, 170 kg Gewicht, mit 3 Sternwalzen von 20 cm Durchmesser 100 „
 5. Gliederschleppe 120 cm Arbeitsbreite, 10 kg Gewicht 50 „

Für angekoppelte Geräte ist der Zugkraftbedarf niedriger, als wenn man es einzeln benutzt. Dies ist auf die Wirkung der vorauslaufenden Geräte zurückzuführen.

Der Raupenschlepper KD 35 entwickelt im Arbeitsgang 2000 kg Zugkraft. Pflügt man ohne Zusatzgeräte mit dem Dreischarpflug (Zugkraftbedarf 1000 kg), beträgt die Ausnutzung also nur 50%. Durch die Arbeitsmethode von Bruno Kießler wurde der Wirkungsgrad durch Kopplung der Geräte auf 65% gesteigert. Diese Ausnutzung genügte aber noch nicht. Deshalb wurde die Arbeitsgeschwindigkeit auf 6 km/Std. und darüber erhöht. Hierdurch war eine wesentliche Leistungssteigerung auf mehr als 200% der Norm möglich.

Außerdem wurde aber noch eine Verbesserung der Qualität der Arbeit bewirkt. Durch die höhere Pfluggeschwindigkeit wird der Boden besser gekrümelt. Die nach diesem Verfahren bearbeiteten Flächen erbrachten bei der Ernte einen Mehrertrag von 6 dz/ha gegenüber den Ackerparzellen, die mit dem Schlepper nur gepflügt und mit Zugtieren zurechtgemacht worden waren. Dem Bauern wurde für die Arbeit der Zusatzgeräte entsprechend der höheren Zugleistung eine um 30% erhöhte Gebühr berechnet. Der Mehrpreis betrug 12 DM je Hektar, der Mehrerlös aber 120 DM/ha. Dabei ist noch nicht einmal berücksichtigt, was an Kosten für die sonst notwendige Gespannarbeit eingespart worden war. Die Mehrerträge, die durch die verbesserte Arbeitsweise mit gekoppelten Geräten erzielt wurden, sind so überzeugend, daß man bei allgemeiner Anwendung des neuen Verfahrens auf entsprechenden Böden vielleicht Steigerungen der Ernteerträge um 10 bis 15% erwarten kann. Neben der Gerätekopplung verdient also die erhöhte Arbeitsgeschwindigkeit beim Pflügen ganz besondere Bedeutung.

Die Entwicklung der Kraftfahrzeuge drängt immer stärker zu schnellen und leichten Maschinen. Auch bei Schleppern ist diese Entwicklung zu beobachten (Bild 2, Tafel 1).

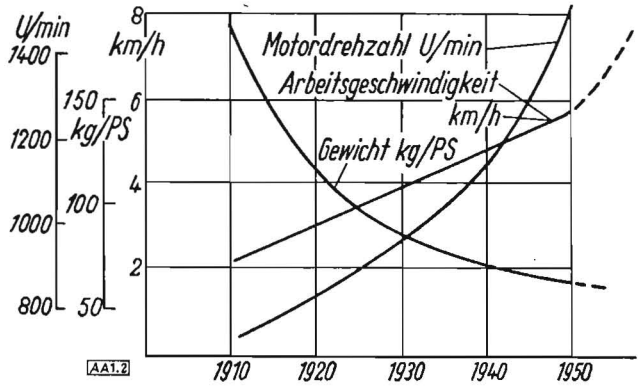


Bild 2

Tafel 1

Jahr	Motor PS	Motor-drehzahl U/min	Schlepper-gewicht	kg/PS	Arbeits-geschwindigkeit km/h
1912	30—32	750	5,200	170	2,3
1924	30—35	900	3,000	100	3,5
1938	38	1100	2,800	75	4,8
1950	30	1500	2,000	67	5,5

Die Kurve, die die Entwicklung der Geschwindigkeit anzeigt, verläuft bis 1950 stetig aufwärts. Bewußt gehen aber jetzt die Aktivisten der Landarbeit zu noch höheren Arbeitsgeschwindigkeiten über. Für die kommenden Jahre wird die Geschwindigkeit entsprechend der gestrichelten Kurve bedeutend ansteigen. Häufig findet man, daß Aktivisten mit 6 und mehr km/Std. Geschwindigkeit arbeiten. In Zukunft wird wohl mit noch weiterer Steigerung der Arbeitsgeschwindigkeit zu rechnen sein.

Von Interesse dürften die Ergebnisse von Versuchen sein, die mit dem 30-PS-„Aktivist“ unter Messung von Geschwindigkeit, Leistung, Kraftstoffverbrauch, Schlupf und Bestimmung der Arbeitsqualität durchgeführt wurden. Mit der gleichen Maschine wurde jeweils eine Stunde auf dem gleichen Ackerstück unter möglichst gleichen Bedingungen, insbesondere gleicher Furchentiefe, gepflügt. Es wurden dabei so viel Schare angebaut, wie der Schlepper im betreffenden Gang ziehen konnte.

Tafel 2

Gang	Schar	Pflug-		Ge-schwin-digkeit km/h	Schlupf %	Leistung ha/h	Verbrauch		
		Breite	Tiefe cm				kg/h	kg/ha	g/m ²
I	3	89	18	2,7	28	0,17	2,7	15,8	87
II	3	85	18,6	4,3	20	0,23	3,6	15,7	79
III	2	53	20,8	6,18	17	0,27	4,3	15,8	77
IV	1	41	18,6	11,—	7	0,42	5,9	14,2	75

Die Ergebnisse sind in Tafel 2 zusammengefaßt und in Bild 3 graphisch dargestellt. Aus den Versuchen geht hervor, daß die Flächenleistung annähernd im gleichen Verhältnis wie die Geschwindigkeit stieg. Die erzielte Leistung im vierten Gang war dabei doppelt so hoch wie die im ersten Gang. Die Motorleistung kann nämlich bei kleinen Geschwindigkeiten nicht voll ausgenutzt werden, weil die Haftung der Räder am Boden für die Übertragung der entsprechend großen Zugkräfte nicht ausreicht. Die Zugkraft des Schleppers ist durch die größtmögliche Belastung der Antriebsachse und die Haftfähigkeit (Adhäsion) der Räder am Boden, die von Auflagefläche, Profil, Greifer usw. abhängig ist, begrenzt. Bei gleicher Motorleistung braucht nun bei höherer Geschwindigkeit nur eine geringere Zugkraft übertragen zu werden. Dementsprechend verringert sich der Radschlupf mit höherer Geschwindigkeit. Der stünd-

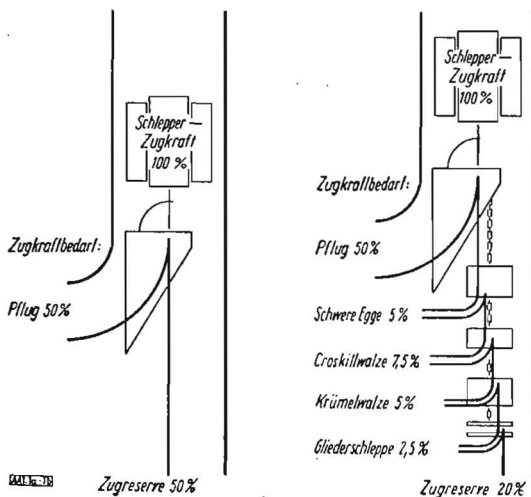


Bild 1a

Bild 1b

liche Verbrauch an Kraftstoff steigt, ein Zeichen für bessere Motorausnutzung, der Verbrauch je Hektar bearbeiteter Fläche sinkt aber. Ferner verringert sich Schnittwiderstand und Reibung des Pfluges mit der Geschwindigkeit.

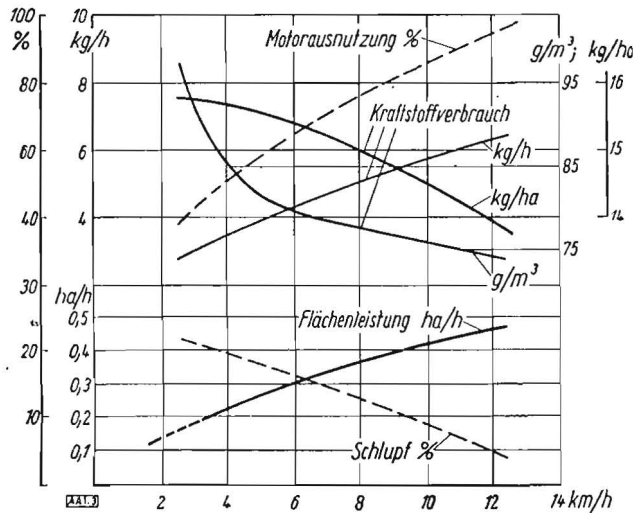


Bild 3

Von besonderer Bedeutung ist aber die Qualität der Arbeit, die durch erfahrene Landwirte beurteilt wurde. Bei langsamer Geschwindigkeit ist die Oberfläche rau und grobschollig mit starken, aufgeworfenen Kämmen. Der Boden ist sehr locker und enthält viel Klumpen und große Hohlräume. Um den Acker saattüchtig zu machen, müßte geschleppt, kräftig gewalzt, gegebenenfalls sogar getellert und schließlich geeget werden. Bei hohen Geschwindigkeiten ist aber die Oberfläche krümelig und eben. Einzelne Klumpen liegen obenauf. Der Boden ist dicht gelagert und gleichmäßig in der Struktur. Die Furchen sind sehr breit. Gedichtet braucht der Boden nicht zu werden, sein Zustand genügt als Saatbeet vollkommen. Es müßten nur die obenauf liegenden Klumpen zerdrückt werden. Schneltpflügen mit angehängter entsprechend geformter Krümelwalze könnte ein ideales Saatbeet hervorbringen.

Der Vorteil der Geschwindigkeit zeigt sich hervorstechend beim Stoppelschälen mit der Scheibenegge. Bei langsamer Geschwindigkeit führen sich die Scheiben an den Stoppelreihen. Es werden nur Rinnen aus dem Boden geschnitten, die Stoppeln bleiben stehen. Bei schneller Fahrt über 6 km/Std. wird alles abgeschnitten, der Boden krümelig gewendet, die Stoppeln sind gedeckt. Einmal gezeigt, ziehen die Bauern diese Arbeit der des Schälpfluges vor.

Höhere Arbeitsgeschwindigkeit der Schlepper erfordert eine entsprechende Angleichung der Arbeitsgeräte. Bisher lehnte sich die Konstruktion der Schleppergeräte an die der Gespanngeräte an. Hier muß die Weiterbildung einsetzen. Warum sollte es nicht möglich sein, Pflüge für 10 bis 15 km Stundengeschwindigkeit zu schaffen? Die Geräte würden leichter und der Schlepper könnte kleiner gehalten werden. Wo früher Maschinen von 50 bis 60 PS bedächtigt und schwer arbeiteten, könnte dann eine 30-PS-Maschine schnell und wendig die gleiche Leistung mit besserer Qualität vollbringen. Die Zugkraft richtet sich nach dem Bodenwiderstand. Wenn die Zugkraft klein ist, muß auch der Widerstand klein gemacht, also weniger und schmalere Schare verwendet werden. Es ist erstaunlich, welche Leistungen kleine Schlepper vollbringen. Bei einem Vergleichsversuch schaffte ein 20-PS-Schlepper mit einem einscharigen leichten,

schnittigen Pflug 0,197 ha/Std. Tieffurche, während einer mit 50 PS mit einem sehr schweren Dreischarpflug auf dem gleichen Stück bei ungefährl gleicher Tiefe 0,34 ha/Std. pflügte. Bei einem PS-Verhältnis 1 : 2,3 wurde nur die 1,7fache Flächenleistung vollbracht. Es ist eine bekannte Tatsache, daß die Norm der großen Schlepper verhältnismäßig niedrig liegt und daß die Normen schwer erreicht werden. Angestrebt werden müßten: Leichte, schnelle Schlepper mit guter Bodenhaftung und kleinen aufgesattelten Arbeitsgeräten, schnell und leicht bedienbar. Es könnte dadurch wesentlich Material und Arbeit eingespart werden. Dieser Weg wird anscheinend auch in der Sowjetunion für beachtenswert gehalten, wie die neue Entwicklung der Schlepper „Universal“ mit hydraulisch betätigten Anbaugeräten beweist.

Als weiteres Merkmal der MAS-Arbeit ist das Bestreben anzusehen, dem Menschen, also dem Maschinenführer, seine schwere Arbeit zu erleichtern und bequemer und sicherer zu gestalten. Die Gesundheit des Werkstätigen steht an der Spitze. Besonders muß hierbei der starke Einsatz der Jugend bei der MAS berücksichtigt werden. Sie soll in die Lage versetzt werden, die Landarbeit ohne große körperliche Beanspruchung zu erledigen.

Neue Arbeitsmethoden, besondere Fahrtechnik und ausgefeilte Organisation zielen darauf hin, die Leistung zu erhöhen, die Produktionsmittel hochwertig auszunutzen und damit die Arbeit schneller zu erledigen. Die landwirtschaftlichen Arbeiten sind zeitgebunden. Fristgerechte und rechtzeitige Erledigung steigert den Erfolg. Bisher war die Maschine das herrschende Element, man konnte nur die Arbeiten ausführen, die die Maschine hergab. Umgekehrt muß es aber sein, die Maschine muß das dienende und die ausführende Arbeit das Hauptmoment bilden. Nur so kann man die Landwirtschaft vorantreiben. Nicht der Konstrukteur soll die Landarbeit bestimmen, sondern der Traktorist. Die Maschine ist vielfach ein Büroprodukt, auf dem Papier entstanden. Sie soll aber aus der Praxis gewachsen sein, um den Anforderungen zu entsprechen. Der Ingenieur ist oft viel zu wenig mit den Arbeitsbedingungen vertraut. Nur engste Zusammenarbeit mit dem Bauer bringt weitere Erfolge.

Der Landmaschinenbau ist bisher immer recht stiefmütterlich behandelt worden. Die Entwicklung lag überwiegend bei den Werken, die aber nur an den für ihr Programm genehmen Erfindungen interessiert waren. Vieles fortschrittlich Wertvolle blieb liegen und wurde nicht weiterentwickelt.

Der Landmaschinenbau ist auch etwas ganz anderes als der allgemeine Maschinenbau, bei dem sich die einzelnen auftretenden Kräfte genau berechnen lassen. Bei den vielseitigen Arbeitsbedingungen kann eine Landmaschine nur empirisch entstehen. Sie setzt andere Passungen (die „landwirtschaftliche Luft“) und sehr einfache, oft gewagte, aber elegante Konstruktionen im Leichtbau voraus. Viele haben schon vor der meist über die Schulter angesehenen Landmaschine kapituliert. Einsichtige Konstrukteure behaupten aus eigener Erfahrung, es ist leichter Flugzeuge zu bauen als „Pflugzeuge“. Auch hier wird ein neuer Weg angestrebt, nämlich Zusammenarbeit von Wissenschaft, Industrie, MAS und Landwirtschaft. Der Bauer und Maschinenpraktiker regt mit seinen Erfahrungen die Wissenschaft zur Forschung an, die wiederum mit den gewonnenen Erkenntnissen den Konstrukteur befruchtet. Wissenschaft und Forschung muß sich besonders der Landmaschine annehmen. Viele Probleme harren noch der Verwirklichung. Es ist deshalb notwendig, den im Fünfjahrplan umrissenen Zusammenschluß der Landmaschinenfachkräfte voranzutreiben, um durch den Erfahrungsaustausch Anregungen zu neuem Schaffen zu geben. Die Kammer der Technik ist hierfür wohl die geeignete Stelle. Nur wenn alle gemeinsam auf das gesteckte Ziel hinarbeiten, ist uns der Fortschritt sicher.

AA 1

Der große Aufschwung unserer Wirtschaft in den nächsten 5 Jahren erfordert eine große Anzahl neuer qualifizierter Arbeiter, Techniker, Ingenieure und anderer Spezialisten in der Industrie, in der Landwirtschaft und eine größere Anzahl Kulturschaffender.

Aus der Rede Walter Ulbrichts zum III. Parteitag der SED.