

einzu beziehen. In diesem Jahr aber kann und wird es keinen Erfahrungsaustausch ohne die Schlepperbauer geben können.

#### Zusammenfassung

Voller Freude können wir feststellen, daß wir in den vergangenen Jahren eine große Arbeit geleistet haben. Wir sind stolz auf unsere Erfolge und danken allen denen, die ihre ganze Kraft für die Erfüllung dieser Aufgaben einsetzten. Wir erkennen aber gleichzeitig, wie groß unsere Aufgaben für das Jahr 1955 sind. Hierzu geben uns die Beschlüsse des 21. Plenums des ZK der SED ernsthafte Hinweise. Die wirtschaftlich rationelle Fertigung, die Bekämpfung des Ausschusses in der Produktion und die Qualifizierung unserer Menschen sind entscheidende Voraussetzungen für eine Steigerung der Betriebsergebnisse unserer VEB.

Nur wenn wir die Lehren aus den bisher gemachten Fehlern und Unterlassungen ziehen, werden wir unsere Leistungen

weitersteigern können. Kein Wissenschaftler und kein Konstrukteur vermag für sich allein die Lösung unserer Probleme zu bewältigen; nur die enge Zusammenarbeit aller verbürgt den angestrebten Erfolg.

Die Bauern aus Westdeutschland haben bei ihren Besuchen in unserer Republik erfahren können, daß der Zusammenschluß der Bauern zu Genossenschaften sie wohlhabender macht und daß sich bei uns eine gewaltige Veränderung auf dem Lande vollzieht.

Unsere Bauern wissen, daß ihre Felder nicht zu Panzerübungsplätzen werden, sondern daß Wissenschaftler, Konstrukteure und Landmaschinenbauer alles tun werden, um Maschinen und Geräte zu entwickeln und zu produzieren, die ihnen ihre friedliche Arbeit erleichtern helfen.

Beschleunigt daher das Tempo im letzten Jahr des ersten Fünfjahresplanes bei der weiteren Mechanisierung der Landwirtschaft in unserer Republik.

A 1835

## Neue Verfahren bei der Bodenbearbeitung und der Aussaat nach der Methode von Malzew

Von Prof. I. I. SMIRNOW, Moskau, Gastprofessor an der TH Dresden

*In der Fachpresse der Sowjetunion wurde in den letzten Monaten immer wieder über die Anbaumethode Malzew berichtet. Die sowjetischen Bauern in den Kolchosen Sibiriens, des Ural und des Wolgagebietes wollen hunderttausende Hektar Neuland ohne Umbruch bearbeiten; die Sowjetgüter wurden durch einen Beschluß ihres Ministeriums angewiesen, im Jahre 1954/55 eine Million ha Ackerland nach diesem Verfahren zu bestellen. Aus weiteren ähnlichen Berichten geht hervor, daß die Anbaumethode Malzew zum Mittelpunkt einer großen Aktion geworden ist.*

*Wir freuen uns deshalb, unseren Lesern den Originalbeitrag eines sowjetischen Wissenschaftlers zu diesem Thema bringen zu können, der sie mit allen Einzelheiten des Verfahrens vertraut macht. Unsere Bodenkundler und praktischen Landwirte wird das Thema ohne Zweifel stark interessieren und sie zu einer breiten öffentlichen Diskussion anregen. Wir sind gern bereit, Beiträge zu diesem Problem in unseren nächsten Heften zum Abdruck zu bringen.*

*Die Redaktion*

Die von Malzew behandelte Frage über die neuen Methoden der Bodenbearbeitung und der Aussaat zur Erzielung hoher und beständiger Ernteerträge bei landwirtschaftlichen Kulturen findet z. Z. besondere Beachtung bei den Wissenschaftlern und Praktikern der Landwirtschaft. Entscheidenden Einfluß auf die Steigerung der Hektarerträge haben die Maßnahmen, die eine bedeutende Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit gewährleisten. Die von der reaktionären Wissenschaft erfundene „Gesetzmäßigkeit“ über die zurückgehende Bodenfruchtbarkeit wird durch die fortschrittliche sowjetische Wissenschaft und Praxis widerrufen. Mitschurins Arbeit in Wissenschaft und Praxis beweist, daß je höher der Ernteertrag an landwirtschaftlichen Kulturen, desto größer die Bodenfruchtbarkeit ist. Durch Malzews Arbeiten wird das Neue aufgeschlossen, das in dieser grundlegenden Frage eine große wissenschaftliche und praktische Bedeutung hat – eine weitere Steigerung der Bodenfruchtbarkeit, wobei Malzew zur Lösung dieses Problems von ganz neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen ausgegangen ist. Worin besteht also das neue Bodenbearbeitungssystem Malzews? Und mit welchen wissenschaftlich-theoretischen Erkenntnissen wird es begründet?

Wie bereits bekannt, hat die agronomische Wissenschaft einen ganzen Komplex von Maßnahmen zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit ausgearbeitet – das ist das Trawopolnaja-System des Ackerbaues.

Die Theorie des Trawopolnaja-Systems des Ackerbaues behauptet, daß nur die mehrjährigen Gräser den Boden mit organischen Stoffen anreichern, seine Struktur bestimmen und dadurch die Fruchtbarkeit erhöhen, während die einjährigen Kulturen die Bodenstruktur zerstören, wobei sich angeblich die Vorräte an organischen Stoffen verringern und die Bodenfruchtbarkeit abnimmt. Sogar in den Lehrbüchern namhafter Vertreter der Wissenschaft wird behauptet, daß durch die einjährigen Futtergräser und durch die anderen einjährigen Pflanzen, wie Hafer, Roggen, Weizen, Baumwolle

u. a., eine Ansammlung von organischen Rückständen und von Humus im Boden nicht möglich ist und folglich auch keine dauerhafte Krümelstruktur entsteht.

Womit ist diese sehr unterschiedliche Wirkung der mehrjährigen und einjährigen Pflanzen auf den Boden begründet? Viele Wissenschaftler erklären diesen grundsätzlichen Unterschied zwischen mehrjährigen und einjährigen Pflanzen damit, daß die einjährigen Pflanzen im Sommer, d. h. wenn der Boden gewöhnlich trocken ist, absterben. Die Wurzeln der abgestorbenen einjährigen Pflanzen werden unter aeroben Verhältnissen, d. h. beim Zutritt vom freien Sauerstoff aus der Luft, zersetzt und rasch mineralisiert. Infolgedessen vergrößert sich der Vorrat an organischen Stoffen und Humus im Boden nicht. Im Gegensatz dazu sterben die mehrjährigen Gräser im Spätherbst ab. Ihre Wurzelrückstände zersetzen sich infolge Fehlens des Sauerstoffs (unter anaeroben Bedingungen), der in oben gelagerten Schichten absorbiert wird, wodurch sich im Boden organische Rückstände und Humus ansammeln.

Aus diesem Grunde wird den mehrjährigen Gräsern die Rolle bodenverbessernder Pflanzen zuerkannt, während die einjährigen Pflanzen die Bodenfruchtbarkeit zerstören. Interessant ist auch zu erwähnen, daß auf den ersten Blick die Behauptung, nur die mehrjährigen Gräser verbessern die Bodenstruktur, während die einjährigen sie zerstören, im praktischen Ackerbau ihre Bestätigung findet. In der Tat, wenn man Neuland als Beispiel nimmt, so kann man feststellen, daß, solange auf ihm mehrjährige Gräser wachsen, der Boden seine Struktur und damit, wie Malzew sagt, seine potentielle Fruchtbarkeit behält. Man braucht ihn aber nur umzupflügen und mehrere Jahre lang einjährige Kulturen auf ihm anzubauen und ihn dabei jedes Jahr umzupflügen, so beginnt sofort die Zerstörung der Bodenstruktur und die Fruchtbarkeit geht merklich zurück. Wenn dieser mehrfach gepflügte und strukturlos gewordene Boden brachliegt, d. h. er wird nicht gepflügt und nicht bestellt, um sich, wie man sagt, „zu erholen“, und während dieser

„Erholungszeit“ wachsen auf ihm mehrjährige Pflanzen, gewinnt er bekanntlich wieder seine Fruchtbarkeit. Hieraus haben viele Wissenschaftler die Schlußfolgerung gezogen, daß man den Anbau von einjährigen Kulturen von Zeit zu Zeit durch den Anbau von mehrjährigen krautartigen Pflanzen unterbrechen muß.

Gegen diese Behauptungen lehnt sich *Malzew* in seiner theoretischen Begründung des vorgeschlagenen neuen Systems der Bodenbearbeitung auf.

Erstens weist er die Behauptungen zurück, daß die einjährigen Pflanzen die Bodenfruchtbarkeit nur zerstören, „... und wenn die einjährigen Pflanzen im Herbst und im Frühjahr absterben, die Zersetzung organischer Rückstände unter anaeroben Bedingungen erfolgt, warum können sie dem Boden nicht die Struktur verleihen?“ – stellt mit Recht *Malzew* die Frage und antwortet, „daß deswegen die Behauptungen über die Rolle der einjährigen Pflanzen, die angeblich die Bodenfruchtbarkeit zerstören, und der mehrjährigen Gräser, die den Boden verbessern, nicht als richtig anerkannt werden können. Im Gegenteil, alle Pflanzen, sowohl mehrjährige als auch einjährige, haben die gemeinsamen Eigenschaften, im Boden mehr organischen Stoff zurückzulassen, als für die Versorgung der Pflanzen mit Nährstoffen verbraucht wird.“ Ein Beweis dafür, sagt *Malzew*, ist die Bodenbildung selbst. Daß auch einjährige Pflanzen die Bodenfruchtbarkeit verbessern, wird durch die Feststellung bestätigt, daß durch das Brachliegen des umgepflügten, nur mit einjährigen Pflanzen bedeckten Ackerfeldes im Verlauf von ein bis zwei Jahren seine Fruchtbarkeit bedeutend gesteigert wird, folglich können durch Schaffung entsprechender Bedingungen die einjährigen Pflanzen ebenfalls den Boden mit organischen Stoffen anreichern und seine Fruchtbarkeit erhöhen.

Wenn man sich den natürlichen Wachstumsbedingungen der Futterpflanzen zuwendet, wird man feststellen, daß im Lauf ihrer Entwicklung sowohl die mehrjährigen als auch die einjährigen Pflanzen eine bestimmte Fähigkeit erlangten, auf verdichtetem Boden zu wachsen und zu gedeihen.

Die alten Pflanzen sterben ab, die jungen entwickeln sich. Hierbei haben sich die Wurzeln und die oberirdischen Teile der abgestorbenen Pflanzen dort zersetzt, wo sie nach dem Absterben der Pflanzen geblieben waren, d. h. die organischen Überreste der oberirdischen Pflanzenteile lagerten sich in den obersten Bodenschichten ab. Ihre Zersetzung erfolgte unter aeroben Bedingungen; die infolge Zersetzung gebildete Pflanzennahrung drang mit den Niederschlägen in die tieferen Bodenschichten ein, wo sie dann von den Pflanzenwurzeln aufgesogen wurde. Diese Thesen, sagt *Malzew*, haben den Charakter eines allgemeinen Naturgesetzes, das nach seinem Erkennen im Interesse ständig hoher Ernteerträge und ununterbrochener Steigerung der Bodenfruchtbarkeit ausgewertet werden kann. Man kann auch beobachten, daß die lebendigen Pflanzen ihre Wurzeln nicht in einer, sondern in verschiedenen Bodenschichten verteilen: sowohl in den obersten Schichten der Krume als auch in den unteren und untersten Schichten, manchmal mehr als 1 m tief. Es ist offensichtlich, daß eine derartige Verteilung des Wurzelsystems der Pflanzen keine zufällige, systemlose ist, sondern eine solche Wurzelverteilung in den Bodenhorizonten mit dem Charakter der Ernährung zusammenhängt. Die verschiedenen Wurzeln nehmen in verschiedener Tiefe verschiedene Nahrung auf. Das Vorkommen der Bodenmikroorganismen richtet sich ebenfalls nach den Bodenhorizonten: in den oberen Schichten überwiegen die aeroben, in den unteren die anaeroben Mikroorganismen.

Und so hat sich im Prozeß der historischen Entwicklung in den Pflanzen eine gewisse Fähigkeit herausgebildet, die Bodenfruchtbarkeit zu erhöhen.

Der begrenzte Luftzutritt zu dem ungepflügten Boden schafft die Voraussetzungen für eine aerobe Zersetzung des organischen Stoffes und die Bildung von aktivem Humus, der die feste Krümelstruktur des Bodens bildet. Die Wurzel- und Stengelrückstände, wie bereits erwähnt, werden dort zersetzt, wo sie nach Absterben der Pflanze geblieben sind. Die Forschungsergebnisse und die Aufdeckung der Gesetzmäßigkeit dieser Zersetzung ermöglichen ohne Zweifel ihre

Auswertung bei der Lösung des Problems einer weiteren Steigerung der Bodenfruchtbarkeit.

Wie wird jedoch die Bodenfruchtbarkeit durch das bestehende System der grundlegenden Bodenbearbeitung beeinflusst?

Nach den theoretischen Voraussetzungen, Beobachtungen und Schlußfolgerungen *Malzew*s führt das jährliche Pflügen des Bodens, bei dem die oberste Schicht gewendet wird (Pflug mit Streichblech), durch Verstärkung der aeroben Prozesse zu einer starken Veränderung der Lebensbedingungen der Mikroorganismen, zur Zerstörung der Struktur und zur Verringerung der Bodenfruchtbarkeit oder anders gesagt, nach Meinung *Malzew*s stellt das jährliche Bodenpflügen mit Wenden der obersten Schicht in Grunde genommen einen Versuch dar, das Naturgesetz zu verändern oder sogar aufzuheben. Daher zieht *Malzew* die Schlußfolgerung, daß nicht die einjährigen Pflanzen als solche die Bodenfruchtbarkeit herabsetzen und die Struktur zerstören, sondern das alljährliche Pflügen mit dem Wenden der Krume. In der Tat, beim Anbau einjähriger Pflanzen wird der Boden gewöhnlich vor der Aussaat jeder Kultur mit voller Wendung der Krume tief umgepflügt (Pflug mit Vorschäler), wodurch seine oberen Schichten nach unten und die unteren Schichten an die Oberfläche kommen. Infolgedessen wachsen die ausgesäten einjährigen Pflanzen jedes Jahr in einem tief aufgelockerten Boden. Die Strukturkrümel bilden sich, wie Beobachtungen zeigen, nur im verdichteten Boden, die einjährigen Pflanzen wachsen in einem tief aufgelockerten Boden und haben folglich nicht die Möglichkeit, ihn mit ihren Wurzeln in Krümel von verschiedener Größe zu zerteilen und können nicht Besonderheiten der Bodenstruktur schaffen, wie es das Wurzelsystem der mehrjährigen Gräser vermag.

Alle diese theoretischen Voraussetzungen und darauffolgende Beobachtungen und Versuche führten *Malzew* zu dem Schluß, daß es notwendig ist, neue Methoden der Bodenbearbeitung zu entwickeln.

Die ersten Versuche *Malzew*s wurden bereits 1943 angestellt. Dabei hat man beschlossen, an Stelle eines jährlichen Tiefpflügens vor der Aussaat jeder Kultur den Boden in den oberen Schichten flach zu schälen. Die Ergebnisse dieser ersten Versuche haben, wie *Malzew* berichtet, gezeigt, daß Sommerweizen, der auf zweimal geschälter, aber nicht gepflügter Stoppel ausgesät war, einen höheren Ertrag erbrachte, als auf einem tiefegepflügten Feld. Die letzten Versuche *Malzew*s haben bestätigt, daß man auf nicht gepflügtem, sondern auf nur geschältem Boden mindestens ebenso hohen und vielfach sogar höheren Ernteertrag erzielen kann, als beim Anbau auf gepflügtem Boden. Es wurde dabei bemerkt, daß bei einer solchen Bodenbearbeitung die Bodenstruktur bedeutend verbessert wird, da die Wurzelrückstände der einjährigen Pflanzen sich in den verdichteten unteren Bodenschichten unter aeroben Bedingungen zersetzen.

Danach machte sich die Kultivierung der unteren Bodenschichten notwendig, um günstige Wasser-, Luft- und Nahrungsverhältnisse in einer möglichst starken Bodenschicht zu erzielen. Im Zusammenhang damit besitzt auch die Frage der Tiefe des Pflughorizontes große Bedeutung.

Dieser Umstand, daß zur Erzielung hoher Ernteerträge ein möglichst tief reichender Pflughorizont notwendig ist, wurde durch Praxis und Versuche bestätigt. Aus diesem Grunde hat man als wünschenswert anerkannt, die notwendige Pflugtiefe in dem nach System *Malzew* ausgearbeiteten Bodenbearbeitungsverfahren auf 40 bis 50 cm und mehr festzusetzen. Die Grundbedingung bei einer solchen Bearbeitung ist jedoch, ohne Streichblech und Vorschäler zu pflügen, die Bodenschicht nicht umzuwenden und die unteren Schichten nicht an die Oberfläche zu pflügen. Womit wird dieses Bearbeitungsverfahren begründet?

Wie bereits erwähnt, enthält die oberste Bodenschicht die Hauptmasse der Wurzeln und der organischen Nährrückstände. Wenn man sie unterpflügt, verarmt die oberste Schicht an organischen Stoffen, die Pflanzen erhalten in ihr weniger Nahrung, als sie benötigen; besonders in den Anbaugebieten, wo Dürre oder Trockenheit herrscht, befindet sich die Hauptmasse des lebenden Wurzelsystems der Kulturpflanzen den

ganzen Sommer in der obersten Bodenschicht. Außerdem können durch das Wenden der Schicht beim Pflügen mit Streichblech zusammen mit den unteren Bodenschichten auch verschiedene für die Pflanzen schädliche Verbindungen nach oben gepflügt werden, was sich ebenfalls in einem verhältnismäßig starken Rückgang der Ernteerträge äußert.

Beim Pflügen ohne Streichblech (Bild 1) dagegen werden die Bodenschichten nur wenig versetzt und bleiben in ihrer Hauptmasse etwa an derselben Stelle. Dadurch verarmt die oberste Bodenschicht nicht an organischer Substanz, die Pflanzen erhalten mehr Nährstoffe und im Endergebnis erhöhen sich die Ernteerträge. Das alles bestätigt noch einmal, daß auch die einjährigen Pflanzen bei entsprechenden Voraussetzungen den Boden mit organischen Stoffen anreichern und ihn fruchtbarer zurücklassen können, als er bei ihrer Aussaat war. Auf Grund dessen wird die Schlußfolgerung gezogen, daß es unter diesen Bedingungen nicht notwendig ist, die Fruchtfolgen in eine Periode der Zerstörung und der Wiederherstellung der Bodenstruktur zu unterteilen, da jede Kultur den Boden verbessern soll, wodurch sich seine Fruchtbarkeit progressiv erhöhen muß.

Das von *Malzew* neu ausgearbeitete System der Bodenbearbeitung sieht folgende Arbeitsprozesse vor: Tiefpflügen der Brache mit Pflügen ohne Streichbleche und ohne Vorschäler bis auf 40 bis 50 cm, dann drei oder vier Jahre lang auf diesen Feldern Getreide und Ölpflanzen ohne zu pflügen auf Stoppelumbruch anbauen.

Besondere Aufmerksamkeit in dem neuen System der Bodenbearbeitung widmet man der Bearbeitung von Brache, was völlig verständlich ist, da eine gute Pflege und qualitative Bearbeitung der Brache immer hohe Ernteerträge im Verlauf der ganzen Fruchtfolge gewährleisten.

Die Brache wird nach *Malzew* wie folgt bearbeitet: Im Herbst wird die Stoppel mit Scheibenschälgeräten in einer Tiefe von 7 bis 8 cm und mehr geschält. Im zeitigen Frühjahr wird die Feuchtigkeit im Boden durch Abeggen zurückgehalten und nach dem Keimen der Unkrautsamen das aufgegangene Unkraut wieder mit Scheibenschälgeräten vernichtet. Etwa Anfang Juni wird ohne Streichblech 40 bis 50 cm und tiefer gepflügt und danach geeget. Das einmalige Tiefpflügen der Brache ohne Streichbleche in der Fruchtfolge bedeutet den revolutionärsten Moment in dem System der Bodenbearbeitung *Malzews*. Bei weiterem Erscheinen des Unkrauts auf der Brache wird der Boden mit Scheibenschälgeräten bearbeitet und nach jedem stärkeren Sommerregen, unabhängig von der Stärke der Verunkrautung, die Feuchtigkeit durch leichtes Eggen im Boden zurückgehalten. Im August wird mit demselben Gerät ohne Streichblech und in der gleichen Tiefe gepflügt, jedoch quer zur ersten Furche, und das Feld wieder geeget. Das zweite Pflügen der Brache ist nur im ersten Jahr vorgesehen, im zweiten und allen folgenden Jahren empfiehlt sich nicht, die Brache zu pflügen. Wenn nach dem zweiten Pflügen wieder Unkraut aufkommt, wird im Herbst noch einmal geschält.

Im nächsten Frühjahr wird die Feuchtigkeit auf der Brache durch Eggen zurückgehalten. Sobald sich Unkraut zeigt, wird die Brache vor der Aussaat mit Zickzackeggen, für die *Malzew* besondere Gänsefußzinken konstruierte, bearbeitet und dann erfolgt die Aussaat. Die Aussaat wird nach einer festgesetzten Norm vorgenommen, entweder mit einreihigen Sämaschinen oder im Kreuzdrillverfahren. Im zweiten und in den folgenden Jahren werden die Felder nicht mehr gepflügt, sondern nur mit Scheibengeräten bearbeitet, wobei diese Bearbeitung mit dem Schälen des Bodens unmittelbar nach der Ernte beginnt. Zu empfehlen ist hierbei das Anwalzen mit einer Ringelwalze. Im Herbst wird das Feld noch einmal in Querrichtung 7 bis 8 cm tief mit dem Scheibenschälgerät bearbeitet. Das ist deswegen notwendig, weil das erste Schälen mit Anwalzen günstige Bedingungen für den Herbstaufgang einiger Unkräuter schafft. Die Unkrautkeime werden dann durch das wiederholte Herbstschälen in Querrichtung zum ersten Schälen vernichtet. Es ist bemerkenswert, daß das zweimalige Schälen des Bodens im Herbst das Eggen des Feldes im Frühjahr bedeutend erleichtert, wenn auch die Bedeutung der Stoppel für das Zurückhalten

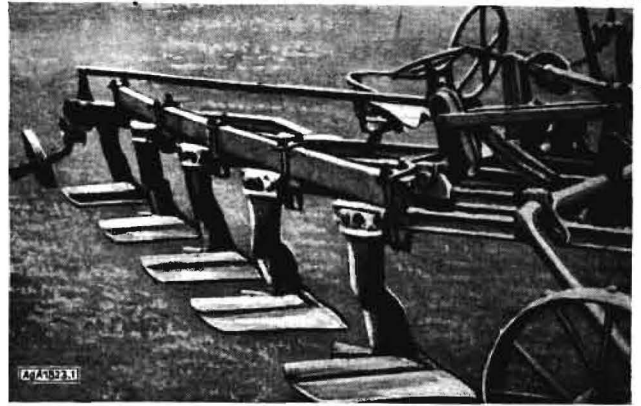


Bild 1. Pflug ohne Streichblech

des Schnees, der für die Speicherung von Feuchtigkeit im Boden eine wesentliche Rolle spielt, etwas herabgemindert wird.

Im Frühjahr, wenn der Schnee verschwunden ist, wird das Feld geeget – um die Feuchtigkeit im Boden zu erhalten – und nach dem Auflaufen von Unkräutern wieder mit den Scheibengeräten bearbeitet und dann gedrillt.

Nach der Aussaat wird das Feld mit der Ringelwalze angegallt.

Wenn im Herbst das Schälen des Bodens aus irgendwelchen Gründen nicht durchgeführt werden konnte, kann man das mit Erfolg im zeitigen Frühjahr nachholen. Dabei ist der Boden jedoch unbedingt zu walzen, weil man den im Frühjahr geschälten Boden infolge einer starken Verstopfung der Egge durch die Stoppeln nicht eggen kann.

Das ist das Wesen des neuen von *Malzew* vorgeschlagenen Systems der Bodenbearbeitung. Versuche und Beobachtungen der Praktiker und die Schlußfolgerungen der Wissenschaftler sprechen dafür, daß das neue System der Bodenbearbeitung die Bodenstruktur gründlich verändert. Die Pflanzen erhalten mehr Sauerstoff, Wasser und Nährstoffe. Die Mikroflora des Bodens verändert sich; unter diesen Bedingungen bildet sich auch das Wurzelsystem um. Auf den mit Scheibengeräten bearbeiteten Feldern liegt der größere Teil der Wurzeln in der obersten Bodenschicht. Die Aufnahme der Nährstoffe durch die Wurzeln steigert sich. Selbst unbedeutende Niederschläge werden schnell durch die Pflanzen zurückgehalten. Die Beständigkeit der Saaten nimmt bei hoher Temperatur zu, sie überdauern die Hitzeperioden besser und begnügen sich mit geringeren Feuchtigkeitsmengen. Das ist besonders bei der Aussaat auf den Feldern festzustellen, die nicht das zweite und das dritte Jahr gepflügt waren, also auf solchen Feldern, die man nur mit den Scheibenschälgeräten bearbeitet hat. Dasselbe kann bei den Aussaaten auf dem Neuland und den brachliegenden Feldern beobachtet werden.

Auf diese Weise ging *Malzew* bei der Lösung der Steigerung der Bodenfruchtbarkeit von ganz neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen aus. Die sowjetischen Wissenschaftler ziehen die Schlußfolgerung, daß man auf den ohne Streichblech geschälten Feldern umfangreiche Saatversuche anstellen muß und daß die *Malzew*-Methode für eine weitere Entwicklung und Vervollkommnung des Ackerbaues neue gute Ergebnisse zu geben verspricht.

Als ein tödlicher Feind der Schablone in der Landwirtschaftswissenschaft und Praxis und ein glühender Verfechter kühnen Schaffens und kluger Initiative sagt *Malzew* selbst von seiner neuen Methode, daß er sie noch nicht für endgültig abgeschlossen hält, und die ausgearbeiteten agrotechnischen Verfahren nicht für alle Gebiete der Sowjetunion empfohlen werden können. Das würde eine Schablone bedeuten und in dieser Sache sei keine Schablone zulässig, da verschiedene Landwirtschaftsgebiete ihre spezifischen Bedingungen (Boden, Klima usw.) besitzen. Daher werden alle Wissenschaftler, Fachleute der

Landwirtschaft, Landwirte, die sich überzeugt und verstanden haben, daß die einjährigen Pflanzen ebenso wie die mehrjährigen unter bestimmten Bedingungen den Boden mit organischen Stoffen und Humus anreichern und folglich die Bodenfruchtbarkeit erhöhen können, daran gehen müssen, unter den konkreten Bedingungen jedes Landwirtschaftsgebietes nicht an irgendwelchen Schablonen festzuhalten, sondern die Fragen der Pflugtiefe, die Zeitdauer, in der Pflanzen auf geschälter und nicht gepflügter Stoppel angebaut werden können, die Frage der Termine für den Umbruch der Brache und die Frage der Bearbeitungsgeräte unter Berücksichtigung der örtlichen Boden- und Klimabedingungen selbständig zu lösen.

Malzews Arbeiten haben ohne Zweifel große wissenschaftliche und praktische Bedeutung für die Steigerung der Bodenfruchtbarkeit, und das neue System der Bodenbearbeitung erfordert natürlich die Schaffung neuer Geräte und Mechanismen, verlangt Konstruktionsänderungen alter Geräte. Hinsichtlich dieser Frage ist noch ein gewisses Zurückbleiben fest-

zustellen. In der Sowjetunion wird z. Z. ein Pflug ohne Streichblech nach dem Vorschlag von Malzew hergestellt, der einen Schleppernormalpflug darstellt, bei dem man die Streichbleche entfernte; die am Pflug vorhandenen Rümpe sind durch Rümpe besonderer Konstruktion, d. h. mit Stromlinienform und scharfer Vorderkante, ausgetauscht. Die Anlage ist in der Breite stark entwickelt, das Schar von normalem Typ. Dieser Pflug ermöglicht ein Tiefpflügen ohne Wendung der Krume. Es werden Eggen mit Gänsefußzinken hergestellt und die Konstruktionen von Scheibenschäl- und anderen Geräten geändert. Das sind jedoch nur Malzews erste Vorschläge, die die Arbeitsprozesse des neuen Bodenbearbeitungssystems mechanisieren sollen.

Die Wissenschaftler und Fachleute des Landmaschinenbaues stehen vor der großen Aufgabe, in kürzester Frist eine Reihe von Geräten und Mechanismen zu entwickeln, die nach dem neuen agrotechnischen System von Malzew zur Durchführung eines ganzen Arbeitskomplexes benötigt werden. A 1823

## Messungen der Zugwiderstandskomponenten bei Landmaschinen und Geräten. Teil II

Von I. K. KIRTBAJA, Moskau<sup>1)</sup>

DK 62.001.5:631.3

Der Zustand der Arbeitsflächen hat auch einen großen Einfluß auf die Arbeit der Geräte. Die Verringerung des Reibungskoeffizienten erleichtert das Eindringen in den Boden, verhindert Stauungen der Erde vor dem Werkzeug und begünstigt das Selbstreinigen des Werkzeuges.

Die Auswertungen der Dynamometermessungen ergaben folgende Zugwiderstandskomponenten (Tafel 3):

Tafel 3

	Zugwiderstandskomponenten in kg					
	$R_f$	$R_F$	$R_e$	$R_m$	$R_d$	$R_M$
P 5-35 Schlepperpflug.....	197	270	297	—	1069	1834
PP-50 Plantagenpflug.....	296	915	147	—	3040	4398
KUTS-4,2 Schleppergrubber..	141	238	52	—	288	719
5-T schwere Egge (2,7 m) ...	—	52	15	—	85	152
SD-24 Schlepperdrillmaschine (Scheibenschäre).....	219	13	29	32 <sup>1)</sup>	134	427
SK-16-2 Schlepperdrillmaschine (Stiefelschäre).....	277	22	24	14	112	439
SLN-1 Forstkulturgerät.....	200	49	21	8	187	465
S-6 Mähdröschler (mit Strohsammler).....	925	6	22	—	—	953
LU-5 Scheibenschälpflug.....	113	112	45	— <sup>2)</sup>	600	870
SPR-1 Rübenvollerntemaschine	161	47	15	270	125	618

<sup>1)</sup> Hiervon 25 kg für die Reibung in den Scheibenlagern und 7 kg für die Reibung im Getriebe.

<sup>2)</sup> Die Reibung in den Lagern ist in  $R_f$  eingeschlossen.

In Tafel 4 sind die Zugwiderstandskomponenten in Prozenten des gesamten Zugwiderstandes angegeben und soweit als möglich auf die angegebenen Geschwindigkeiten umgerechnet.

Aus Tafel 4 ist zu ersehen, daß bei Bodenbearbeitungsgeräten auf die eigentliche Formänderung des Bodens 40 bis 70% des gesamten Zugwiderstandes entfallen; bei Drillmaschinen und Pflanzmaschinen sind es 23 bis 40%. Bei Grubbern und Eggen entfällt ein großer Teil (34%) des Zugwiderstandes auf die Reibung zwischen Arbeitsflächen und den Boden. Bei Änderung der Geschwindigkeit bleiben die ( $R_F$ ,  $R_d$ ,  $R_m$ ) Komponenten unverändert, während sich die Komponenten  $R_e$  und  $R_f$  ändern.

Für die Zugwiderstände der verschiedenen Landmaschinen und Geräte gelten folgende Gleichungen:

Für Pflüge, Schälplüge und Grubber:

$$R_M = G_M (l_b + f_v v^2) + R_F + k b h + \epsilon b h v^2; \quad (10a)$$

für Eggen:

$$R_M = R_F + k b 0,5 h + \epsilon b 0,5 h v^2; \quad (10b)$$

für Drillmaschinen und Pflanzmaschinen:

$$R_M = G_M (l_b + f_v v^2) + R_F + R_m + k b h n + \epsilon b h n v^2; \quad (10c)$$

für Anhängemähdröschler:

$$R_M = G_M (l_b + f_v v^2) + R_F + \epsilon' \mu' v^2. \quad (10d)$$

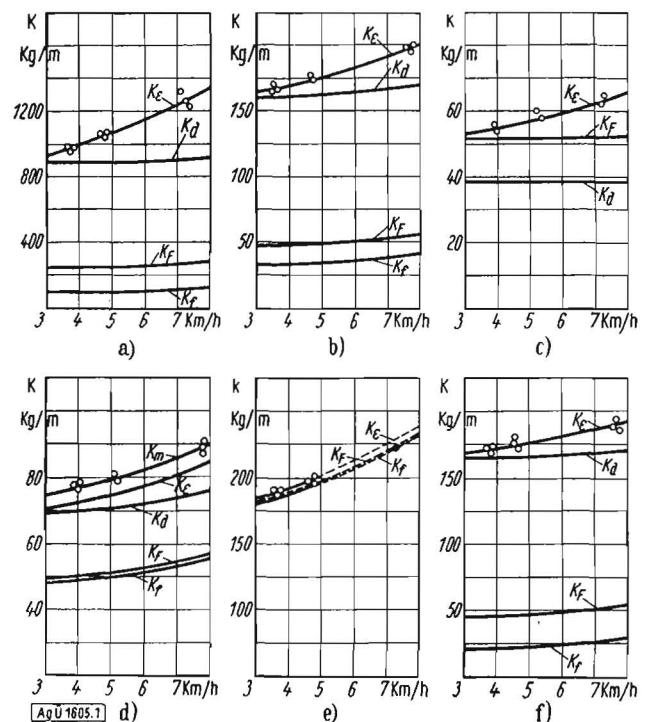


Bild 1. Die Abhängigkeit der Komponenten des Zugwiderstandes von der Geschwindigkeit

a Pflügen, b Grubbern, c Eggen, d Getreidesaat, e Ernten mit dem Mähdröschler mit Strohsammler, f Schälplüge

Hierin sind:

$B$  die Arbeitsbreite der Maschine und  $b$  die Arbeitsbreite des Gerätes;

$n$  die Anzahl der Arbeitsorgane;

$\epsilon'$  ein dimensionsloser Koeffizient;

<sup>1)</sup> Teil I s. H. 12 (1954) S. 353.