

Vom Werkstoffprüffeld zum Institut für Landtechnische Grundlagenforschung

Prof. Dr.-Ing. Dr. agr. h. c. W. Kloth, Braunschweig-Völkenrode

Ein werdendes Werk hat immer einen ungleich größeren Reiz als ein fertiges, und besonders, wenn die Wege dazu in unbekanntes Gelände führen, etwa bei der Forschung oder Entwicklung. Die Dynamik des Lebens, das Entstehen und Werden, ist ungleich reizvoller als die Statik, das Gewordene und Fertige.

Es war vor reichlich 30 Jahren, als Geheimrat Fischer, Vertreter des Landmaschinenbaues an der Technischen Hochschule Berlin und Ordinarius an der dortigen Landwirtschaftlichen Hochschule, seinem jungen Assistenten, der gerade aus der Industrie gekommen war, folgendes sagte:

„Die deutsche Landwirtschaft klagt über schlechtes Material ihrer Maschinen. Sie halten bei weitem nicht so gut wie die amerikanischen. Nehmen Sie sich doch der Sache einmal an.“

Man muß bedenken, daß der erste Weltkrieg und die anschließende Inflation über das Land gegangen waren. Es gab nichts zu kaufen und auf der anderen Seite war der Warenhunger groß. Das drückte auf die Qualität der Erzeugnisse. Was sollte ich tun? Zunächst den Tatbestand feststellen. Aber einen anerkannten Wertmaßstab, nach dem man das Gute vom Schlechten unterscheiden konnte, gab es nicht. Eine technische Literatur darüber war kaum vorhanden.

Ich studierte also die Schrotthaufen der Reparaturwerkstätten, suchte schadhafte Maschinenteile, fragte nach Lebensdauer, Schadensursache, und untersuchte schlecht und recht den Werkstoff. Es war auch nicht bekannt, welche Eigenschaften der Werkstoffe für bestimmte Zwecke wichtig waren. Wenn auch in der Regel über das „Material“ geschimpft wurde, so kam es doch auch einmal vor, daß man mit der Haltbarkeit eines Teiles zufrieden war. Solche Teile interessierten mich natürlich besonders, denn aus ihnen konnte ich unmittelbar feststellen, was gut und schlecht war.

Aus der Untersuchung mehrerer Tausend solcher Teile aus allen Gebieten des Landes lernte ich

die „übliche“ Lebensdauer,

was „gut“ und „schlecht“ beurteilt wird, (also den Bewertungsmaßstab),

die Beziehungen der Haltbarkeit zu den Werkstoffen beziehungsweise zu gewissen Eigenschaften derselben.

Diese Feststellungen in der Praxis wurden durch planmäßige Untersuchungen ergänzt, bei denen Teile aus verschiedenen Werkstoffen möglichst gleichen Betriebsbeanspruchungen ausgesetzt wurden.

Das klingt einfacher als es ist. Man kann zum Beispiel den besten Werkstoff für Pflugschare nicht so ermitteln, daß man Schare aus verschiedenen Werkstoffen einfach an verschiedenen Pflügen arbeiten läßt, da die Bodenverhältnisse zu verschieden sind. Man kann sie auch nicht gleichzeitig an Mehrscharpflügen anbringen, da die Beanspruchungen der einzelnen Schare verschieden sind. Das erste Schar wird immer am stärksten beansprucht. In einem von einer Industriefirma geschenkten Karussell war der Flächendruck des Bodens auf den Stahl anders als in der Praxis (weil die Bewegung des Bodens anders war) und außerdem abhängig von der Art der Abnutzung. Wie soll man überhaupt die Abnutzung messen? (Im Gewichtsverlust ist es zwar einfach, aber nicht für die Brauchbarkeit entscheidend. Das Zurücktreten der Schneidkante ist zwar interessant, aber nicht hinreichend, da z. B. auch die Form der Spitze wichtig ist. Die Form des Scharquerschnittes ist oft noch wichtiger, beson-

ders auf hartem Boden). Oft ist es gar nicht der Verschleiß, sondern die Bruchgefahr, welche die Brauchbarkeit entscheidet, beispielsweise auf steinigem Boden.

Die Einflüsse wurden zergliedert und einzeln labormäßig untersucht, und zwar der Verschleiß in einem Schleifwerk und die Bruchgefahr durch Schlag-Biege-Versuche. Die Gesetze konnten so ganz gut herausgearbeitet werden.

In ähnlicher Weise wurden zahlreiche Landmaschinen und deren Teile untersucht, deren es ja eine sehr große Zahl gibt und deren Haltbarkeits-Gesetze in der Regel ganz verschieden sind.

Bevor auf technische Fragen weiter eingegangen wird, soll zunächst auf die organisatorischen Verhältnisse jener Zeit hingewiesen werden. Für die Untersuchungen waren anfangs keinerlei Mittel vorhanden. Ich hatte ein bescheidenes Hilfsassistentengehalt. Eine Hilfskraft war nicht vorhanden. An Einrichtungen hatten wir: 1 alten Zugkraftmesser, 1 Dampfmaschinen-Indikator, 1 primitive Brinellpresse, 1 Schraubstock, 1 Zollstock und — damit war es ziemlich zu Ende.

Aber eines war noch vorhanden, was wohl das Wichtigste war. Ich hatte einen großen Optimismus und eine Freude an wissenschaftlicher Arbeit.

Als einige Jahre später vom Reichsernährungsministerium das Reichskuratorium für Technik in der Landwirtschaft gegründet wurde, wurden die Verhältnisse etwas besser, da gewisse Mittel für fest umrissene einmalige Aufgaben vorhanden waren, von denen für die Werkstoffuntersuchungen auch etwas abfiel. Die Stelle bekam gegenüber dem Maschineninstitut der Landwirtschaftlichen Hochschule eine gewisse Selbständigkeit und wurde „Werkstoffprüffeld der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft“ oder später „Werkstoffprüffeld des RKT“ genannt. Ich bekam im Laufe der Zeit einen Schlosser, eine Zerreißmaschine und ein Metallmikroskop. Theodor Stroppel trat 1929 als erster Ingenieur hinzu.

Als Ergebnis dieser Periode kann man verbuchen:

Einen guten Überblick über die verwendeten Werkstoffe in der deutschen und amerikanischen Landtechnik und ihre Bewertung.

Nach einigen Jahren (1933) änderte sich die Situation, als Geheimrat Fischer emeritiert wurde, und ich als Privatdozent seinen Lehrauftrag an der Technischen Hochschule übernahm. Für das Werkstoffprüffeld bedeutete es einen Umzug von der Landwirtschaftlichen zur Technischen Hochschule. In der Technischen Hochschule waren keine freien Räume vorhanden. Schließlich zeigte mir der Dekan, Prof. Moritz Weber, in einer alten stillgelegten Fabrik, die die Hochschule für Erweiterungszwecke gekauft hatte, einen ehemaligen Modellschuppen. Wenn man die Tür des ebenerdigen Gebäudes aufmachte, sah man in dem Raum eine große Wasserpfütze, in der Farnkraut wuchs. In jenen Jahren, als so viele Techniker arbeitslos waren, betreute der VDI einen „freiwilligen Arbeitsdienst“. Hiervon verschrieb ich mir ein Dutzend Leute, mit denen wir zunächst den Schuppen sauber machten, eine Decke einzogen, aus den Beständen der Hochschule einige Tische und Stühle besorgten und mit der Arbeit begannen. Vom Kultusministerium war ein Betrag von DM 1500.— für „die Einrichtung des praktischen Übungsbetriebes im Landmaschinenbau“ zur Verfügung gestellt worden. Wir ließen ein Schild malen „Institut für Landmaschinenbau“, das wir an die Tür nagelten, und zwei verschiedenartige Briefbögen drucken mit den Köpfen „Werkstoffprüffeld der Deutschen Landwirtschafts-

1) Nach einem Vortrag im Braunschweiger Symposium 1957 des VDI

Gesellschaft" und „Institut für Landmaschinenbau der Technischen Hochschule Berlin". Bei der unsicheren Fundierung unserer Arbeiten war es aus taktischen Gründen wichtig, mal von der einen oder der anderen „Firma" aus vorgehen zu können. Wir mußten ja sehen, woher wir Geld für unsere jeweiligen Arbeiten bekamen und hatten sehr aufzupassen, daß uns keine Stelle das Lebenslicht ausblies, wenn wir zu deutlich unsere Meinung gesagt hatten oder unliebsame Fragen aufgriffen.

Die Arbeiten machten gute Fortschritte. Wir bekamen mehr Geld (wofür sich der Vorsitzende des RKTL, Frhr. v. Wil-m o w s k y, sehr einsetzte) und konnten mehr Mitarbeiter heranziehen. Eine große Erschwernis war nach wie vor, daß die Mittel nicht stetig flossen, so daß es oft schwer war, am Monatsersten die Löhne und Gehälter zusammenzubringen. Auch machte uns die allgemeine Unsicherheit unseres Status erhebliche Sorgen.

Bei den Arbeiten lernten wir bald, daß die Haltbarkeit nicht nur vom Werkstoff abhängt, sondern auch von der Pflege und der Konstruktion. Gerade das letztere war sehr fruchtbar und hatte weitreichende Folgen. Zu jener Zeit waren kaum Kenntnisse über Kräfte in den Landmaschinen und ihre Ursachen vorhanden. Daher verlagerten sich unsere Untersuchungen allmählich auf dieses Gebiet.

Erschwerend war das Fehlen von Meßgeräten, die man auf dem Acker oder überhaupt bei dem rauhen Betrieb der Landmaschinen einsetzen konnte. Wir behelfen uns mit Federn, mit selbstgebaute Meßdosen, mit einfachen Brems-scheiben und so weiter und haben damit Kraftfluß, Energiebilanzen und anderes für zahlreiche Landmaschinen festge-stellt.

Noch schwieriger war vielleicht das Fertigwerden mit den großen Streuungen der Meßwerte. Durch die großen Unter-schiede des Bodens, der Pflanzen, des Wetters, bekam man dauernd andere Meßwerte und wußte nicht, welche man nun als richtig ansehen sollte. Daß Mittelwerte nur einen gerin-gen und oft irreführenden Aussagewert hatten, war uns vollkommen klar. Hier war die Auswertung mit statistischen Methoden, die ich bei meiner psychotechnischen Doktorarbeit kennengelernt hatte, der entscheidende Schritt. Sie gaben ein zwangloses und wirklichkeitsgerechtes Bild der Betriebszustände. Wir ermittelten nun die Häufigkeitskur-ven, lernten sie auswerten und nutzen.

In diese Zeit fallen auch die Anfänge der Beschäftigung mit Fragen der Gestaltung der Maschinenteile unter dem Blick-winkel der Beanspruchungen. Wir gehörten zu den Lizenz-nehmern der Firma Maybach auf das von ihr entwickelte Dehnungslinienverfahren. Die Sprünge eines spröden Lackes, mit denen die Maschinenteile überzogen wurden, ergaben die Richtung der Beanspruchungen, ein Ausmessen der Dehnungen mit Feindehnungsmessern ihre Größe. Dieser Zweig unserer Arbeiten hat sich später sehr stark entwickelt, und zwar weit über die Landtechnik hinaus.

Als Ergebnis dieser Periode kann man sagen:

Wir lernten das technische Messen in der Landtechnik und ermittelten in zahlreichen Maschinen die Kräfte und Beanspruchungen und beurteilten sie kritisch. Wir began-nen also, ingenieurmäßige Grundlagen für die Konstruk-tion der Landmaschinen zusammenzutragen.

Noch standen alle Arbeiten unter dem Aspekt der Haltbar-keit, allerdings ergänzt durch das Ziel nach einer guten Werkstoffausnutzung (Leichtbau).

Im Jahre 1934 luden wir zur ersten Tagung der Landmaschi-nenkonstruktoren ein. Dies war ein kühnes Unterfangen, denn damals unterhielt man sich in der Landmaschinenindu-strie wohl über Preise und ähnliche Fragen, aber nicht über Konstruktionen. Auch andere Bedenken bestanden, denn die Wissenschaft mußte erst selbst auf diesem Gebiet lernen. Seit Jahrzehnten gab es in der Landtechnik ein gutes Prüfungswesen, aber keine konstruktive Wissenschaft.

Die Konstrukteurtagungen wurden dann doch in jedem Jahr abgehalten, mit einigen Ausnahmen während und nach dem Kriege. Im Jahre 1958 wird es die 16. Tagung, so daß Tau-sende von Landmaschinen-Konstrukteuren hindurchgegangen sind.

Um zu zeigen, daß man landtechnische Probleme mit der gleichen wissenschaftlichen Sauberkeit behandeln kann wie andere technische Probleme, geben wir die Schriftenreihe „Grundlagen der Landtechnik" heraus, die sich an die Vor-träge der Konstrukteur-Tagungen anlehnte und bis jetzt in zehn Bänden erschienen ist.

Das Institut wurde 1943 durch Bombenangriffe zerstört, und zwar in der Nacht, die auf den Tag folgte, an dem seine Verlagerung in eine ruhigere Gegend ausgesprochen wurde. Unser Modellschuppen, der fast ganz aus Holz bestand, brannte lichterloh; was übrig blieb, war nur ein Häufchen Asche.

Dann wurde das Institut nach Netzsckau im Vogtland ver-lagert. In dem alten Schloß arbeiteten wir bis 1945. Als dann die Russen das Vogtland besetzten, landete ich mit einer Aktentasche bei meiner Familie in Helmstedt.

In Helmstedt sammelte sich allmählich eine Anzahl von früheren Mitarbeitern, die nun für künftige Arbeiten Pläne schmiedeten. Es wurden Denkschriften verfaßt, Anträge gestellt, aber auch schon ganz konkrete Pläne für neue Ver-suchseinrichtungen durchgearbeitet. Das langsam wieder neu erstandene KTL gab uns eine Hilfe dabei. Bei der Suche nach geeigneten Arbeitsräumen wurde ich vom Rektor der Technischen Hochschule Braunschweig auf die ehemalige Luftfahrtforschungsanstalt in Braunschweig-Völkenrode auf-merksam gemacht. Ich erreichte es, die noch unter engli-scher Besetzung stehende Anstalt einmal anzusehen, und richtete an die entsprechende Dienststelle einen Antrag auf Überlassung einiger Räume. Eine Antwort hierauf ist nie eingetroffen, aber zu unserem Erstaunen hörten wir von Verhandlungen zwischen Minister Sch l a n g e - S c h ö - n i n g e n und den Engländern über die Errichtung einer internationalen Forschungsanstalt für Landwirtschaft in Völ-kenrode. Bei der damals herrschenden Nahrungsmittel-knappheit war dies ein sehr zeitgemäßer Plan. Einer un-wahrscheinlichen Reihe von Glücksumständen, aber vor allem dem Geschick und der Tatkraft von Minister Schlange-Schöningen ist es zu verdanken, daß mit Gründungstag vom 18. Dezember 1947 eine Forschungsanstalt für Land-wirtschaft gegründet wurde. Dies geschah als Anstalt des öffentlichen Rechts des Landes Niedersachsen, da es noch keinen Bund gab. Den Plan einer internationalen Anstalt hatte man fallen lassen.

In dieser Anstalt wurde — wohl als Ergebnis unserer jahre-langen Verhandlungen und Anträge — unter anderem ein Institut für Landtechnische Grundlagenforschung eingerich-tet, dessen Leitung mir übertragen wurde und das die in Berlin begonnenen Arbeiten weiterführen konnte. Hier waren die Arbeiten nun endlich auf eine feste Grundlage gestellt, nachdem mehrere Jahrzehnte hindurch die Gefahr bestanden hatte, daß alle Ansätze zu einer ingenieurmäßi-gen Behandlung der Landtechnik und die sich gebildete nicht zu unterschätzende Tradition durch irgendeinen Zufall zerschlagen werden konnte. Auch in bezug auf die durch-zuführenden Arbeiten eröffneten sich in Völkenrode neue Möglichkeiten.

Überblickt man noch einmal die Linie, angefangen vom Durchstöbern der Schrotthaufen, weil angeblich das Material der Landmaschinen nichts taugte, bis zu der Erkenntnis, daß die Haltbarkeit der Landmaschinen nicht nur vom Werkstoff abhängt, sondern auch von den Kräften und Beanspruchun-gen, so kam jetzt ein neuer Schritt in Richtung zur Behand-lung der gesamten Konstruktion. Man darf sich nicht damit begnügen, die Maschinen so zu untersuchen, wie sie sind, sondern muß an die Spitze ein Studium der Technologie der Arbeitsvorgänge stellen, um hierfür die günstigsten Verhältnisse zu ermitteln (z. B. das Studium der Gesetze des Pflügens, des Schneidens, des Dreschens usw.).

Damit schließt sich der Kreis im Arbeitsprogramm, das jetzt umfaßt:

1. Technologie der Arbeitsvorgänge,
2. Technische Mechanik (Kräfte, Bewegungen, usw.),
3. Gestaltung (im Hinblick auf die Beanspruchungen),
4. Werkstoffe und Haltbarkeit.

Es gesellte sich noch ein weiterer Punkt hinzu, der in seinen Auswirkungen in die Zukunft weist. Die Landmaschinen sind auf einer handwerklich-empirischen Basis entstanden. Es werden also nur Arbeitsvorgänge benutzt, die dieser Sphäre naheliegen. Inzwischen sind aber große Entwicklungen in den Naturwissenschaften, insbesondere der Physik vor sich gegangen. Sie haben noch keinerlei Niederschlag in der Landtechnik gefunden. Es dürfte aber zu den Aufgaben

einer landtechnischen Grundlagenforschung gehören, diese Möglichkeiten einmal abzutasten. Außerdem stößt man, wenn man mit der Grundlagenforschung in die Tiefe geht, sowieso sehr bald auf physikalische Probleme.

Die Arbeiten haben sich Schritt für Schritt und folgerichtig entwickelt. Insgesamt dürfte damit der Grund gelegt sein, um dem Konstrukteur die Unterlagen zu verschaffen, die er braucht, um die derzeit beste Maschine zu bauen.

Tagungen 1958

Konstrukteurtagung in Braunschweig-Völkenrode

Mittwoch, 5. März:

9 Uhr Übersicht	Prof. Dr.-Ing. Dr. agr. h. c. Kloth, Völkenrode
Stufenlose Getriebe	
Die Bedeutung eines stufenlosen Getriebes für Acker-schlepper und ihre Geräte	Prof. Dipl.-Ing. Meyer, Völkenrode
Hydraulische Getriebe	
a) hydrodynamische	Prof. Dr.-Ing. Martyrer, T.H. Hannover
b) hydrostatische	
Mechanische Getriebe	
a) Wälz- und Umschlingungsgetriebe	Dr.-Ing. Wernitz, T.H. Braunschweig
b) Schaltgetriebe	Ing. Hain, Völkenrode
14.30 Uhr Elektrische Übertragung	Dipl.-Ing. R. Preuschen, Bad Kreuznach
Triebachsanhänger	
Zur Fahrmechanik der Triebachse	Dipl.-Ing. Coenenberg, Völkenrode
Die Kraftübertragung zur Triebachse	Obering. Schröter, Siegburg

Donnerstag, 6. März:

9 Uhr Bodenbearbeitung mit drehenden und schwingenden Werkzeugen	
Versuch einer Systematik	Dipl.-Ing. Eggenmüller, Völkenrode
Fräsen	
a) schnellaufend mit kleinen Bissen	Dr.-Ing. Söhne / Dipl.-Ing. Eggenmüller, Völkenrode
b) langsamlaufend mit großen Bissen	
Quirlpflug	Dipl.-Ing. Eggenmüller
Schraubenpflug	Prof. Dr.-Ing. König, Universität Kiel
14 Uhr Kombination von Schar und Fräse	Dipl.-Ing. Eggenmüller
Schneckenpflug	Prof. Dr.-Ing. Boxler, Eßlingen
Angetriebene Pflugscheiben	Ing. Getzlaff / Dipl.-Ing. Eggenmüller, Völkenrode
Schwingende Werkzeuge	Dipl.-Ing. Eggenmüller

Freitag, 7. März:

9 Uhr Kunststoffe	
Versuche mit Kunststoffen in der Landtechnik	Dr.-Ing. Finkenzeller, Völkenrode
Das technologische Verhalten der Kunststoffe im Hinblick auf ihren Einsatz als Konstruktionswerkstoffe	Dr.-Ing. Peukert, Institut für Kunststoffverarbeitung, T.H. Aachen
Formgestaltung	
Gedanken zur Formgestaltung	Prof. Dr. Dr. Kloth, Völkenrode
14 Uhr Leichtbau	
Konstruktive Folgerungen aus Spannungsmessungen	Dipl.-Ing. Spangenberg, Völkenrode

Aus der Praxis des Leichtbaus

a) Mähdrescher	Dr.-Ing. Scheffter, Köln
b) Fahrzeuge	Dipl.-Ing. Spangenberg

Für die Teilnahme wird eine Anmeldung beim Institut für Landtechnische Grundlagenforschung, Braunschweig, Bundesallee 50, erbeten.

VDI-Hauptversammlung in Köln

Mit der Wahl des Generalthemas „Konstruieren — schöpferische Ingenieurarbeit“ will der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) über den Rahmen des VDI hinaus einer breiten Öffentlichkeit das Wesen des Konstruierens als schöpferische Betätigung des Ingenieurs vor Augen führen und die große Bedeutung der Konstrukteur-Arbeit herausstellen.

Montag, 9. Juni:

Nachmittags wird die Hauptversammlung mit einer Mitgliederversammlung eingeleitet.

Dienstag, 10. Juni:

Vormittags wird das Gesamtthema als großangelegter Überblick in einem Hauptvortrag behandelt. Der Bogen der Betrachtung wird sich, ausgehend von hervorragenden Konstruktionen als Ausdruck des Schöpferischen menschlicher Betätigung, über die wissenschaftlichen Grundlagen des Konstruierens bis zur Ausbildung und beruflichen Stellung des Konstrukteurs spannen.

Nachmittags sind drei Hauptvorträge geplant:

Konstruieren — Synthese aus innerer Schau und äußerem Zwang, Rechenmaschinen und elektronische Rechner als Hilfsmittel der Konstruktion, Konstruktion und Forschung.

Mittwoch, 11. Juni:

Vormittags und nachmittags laufen Vortragsreihen in mehreren Gruppen parallel, in denen besondere konstruktive Probleme behandelt werden; geplant sind folgende Gruppen und Themen:

Allgemeiner Maschinenbau
Werkstoffauswahl für die Einzel- und Massenfertigung, Neuere Gesichtspunkte bei der Gestaltung von Fertigungsmitteln für die Automatisierung, Beherrschung der Schwingungen an Kraft- und Bearbeitungsmaschinen als Konstruktionsaufgabe.

Bauingenieurwesen
Verschiedene Vorträge.

Fahrzeuge und Fördermittel
Gestaltung von Lastfahrzeugen im Hinblick auf wirtschaftlichsten Transport, Großraumwagen auf Straße und Schiene, Konstruktive Probleme der Flurförderer.

Feinwerktechnik und Regelungstechnik
Die besonderen konstruktiven Probleme der Feinwerktechnik,

Systematische Auswertung konstruktiver Erfahrungen an Hand bewährter Bauelemente und Baugruppen der Feinwerktechnik, Gemeinsame Gesichtspunkte bei der Gestaltung elektrischer Geräte.

Donnerstag, 12. Juni: Besichtigungen.