

„MB-trac im Dienst der Wissenschaft“

Landtechnik ohne Traktoren ist nicht denkbar. Ob es sich um Bodenbearbeitung, Pflege, Ernte oder um Transport dreht, der Ackerschlepper hat immer eine Schlüsselfunktion. Eine herausragende Stellung hat dabei der MB-trac erlangt.

War er vielleicht am Anfang als „Allrounder“ entwickelt worden, so hat er mittlerweile in der Praxis für ihn typische Arbeiten übernommen. Auch für den Wissenschaftler stellt er ein sehr gutes „Hilfsmittel“ dar. Fast alle namhaften

Universitäten und wissenschaftliche Institute auf dem landwirtschaftlichen Sektor setzen den MB-trac bei der Durchführung ihrer Forschungsprojekte ein. Wir möchten an dieser Stelle über einige Einsätze berichten.

UNI WEIHENSTEPHAN

In einem Forschungsvorhaben an der **Universität Weihenstephan** werden ebenfalls Einsatzmöglichkeiten für den Schlepper untersucht. Gedacht ist an eine Wiegeeinrichtung im Schlepperheckkraftheber, über die z.B. ausgebrachte Düngermengen, aber auch Rundballen und u.U. sogar die Gewichte von Silageblöcken ermittelt werden. Natürlich spielt die Elektronik bei derartigen Versuchen eine ganz entscheidende Rolle. Daß dabei der MB-trac (ein 900er) der willkommene Helfer ist, sei nur am Rande erwähnt.

Als erste Möglichkeit wurde mit einem aus der Industrie entliehenen Sensor der Druck im Hydrauliksystem direkt an der Zuleitung zu den Hubzylindern untersucht.

Auf einer Staplergabel in der Dreipunkthydraulik wurden dann Stahlplatten mit jeweils 90 kg aufgebracht. Nach jeder Platzung erfolgte ein Meßvorgang, wobei zuerst die Dreipunkthydraulik ganz angehoben und anschließend auf eine Position abgesenkt wurde, bei welcher die Unterlenker parallel zur Bodenoberfläche verliefen. An dieser Stelle erfolgte eine Messung. In gleicher Weise wurden dann noch vier Wiederholungen dieses Meßzyklus durchgeführt, so daß je Belastung fünf Meßwerte zur Verfügung standen.

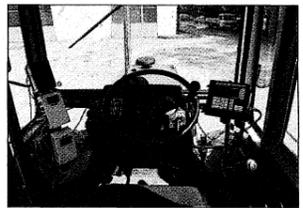


Dehnungsmeßstreifen aufgeklebt. Wird nun dieser Meßstreifen mit einer elektrischen Spannung beaufschlagt, dann ändert sich bei unterschiedlicher Belastung die Spannung am Ende des Meßstreifens und gibt damit ein Signal über die Höhe der Belastung ab.

Aus der Abbildung wird klar ersichtlich, daß damit z. B. in den Unterlenkern eine gute Messung möglich ist. Allerdings zeigte sich bei Einsätzen in der Spätdüngung sehr schnell, daß schon durch das an den Unterlenkern entlangstreifende Getreide die Kabel und die aufgeklebten Meßstreifen sehr schnell beschädigt wurden.

Hingegen zeigten die entsprechenden Signale im Oberlenker eine zu große Streuung, so daß diese für eine Gewichtsermittlung viel zu unsicher sind.

unterzogen und als Impulse in einen mobilen Agrarcomputer eingespeist. Er läßt sich mit einem leeren Düngerstreuer problemlos tarieren und gestattet dann die direkte Gewichtsermittlung (in kg) auf der Anzeige. Ein spezielles Programm im Computer erlaubt im Dialog zudem die Ermittlung von Teilmengen, wenn mit einem Streuerinhalt mehrere Schläge abgedüngt werden. Auch das Aufsummieren mehrerer Streuerinhalte für den Schlag zum Gesamtverbrauch ist problemlos möglich.



UNI HOHENHEIM

An der **Universität Stuttgart-Hohenheim** sind nahezu alle landwirtschaftlichen Fakultäten an einem Sonderforschungsprojekt „Umweltgerechte Agrarlandnutzung“ beteiligt. Am Institut für Agrartechnik, am Lehrstuhl „Grundlagen der Landtechnik“ bei Prof. Dr. Kutzbach, beschäftigt man sich mit dem Thema „Untersuchungen an Reifen zum boden- und pflanzenschonenden Befahren von Grünland“ im Rahmen dieses Sonderforschungsprojektes. Dabei ist ein MB-trac 1400 im Einsatz, mit dessen Hilfe diese Versuche gefahren und die Messungen erfaßt werden.

Wie die Bilder zeigen, ist in einem fahrbaren Meß- und Versuchsrahmen eine Hydraulikeinheit für die Antriebs- und Verstellfunktionen installiert.

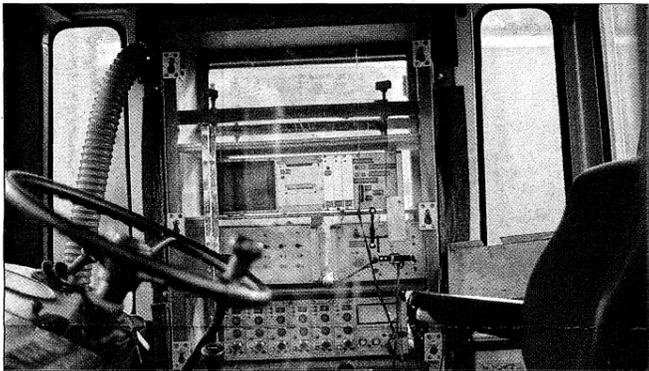


Auf Grund dieser Versuche, bei denen die unterschiedlichsten Bereifungen, verschiedene Belastungen und Luftdrücke, unterschiedlicher Schlupf usw. gemessen werden, können sowohl von technischer als auch von pflanzlicher Seite Empfehlungen für die Konzeption von Fahrzeugen und Anhängern gegeben werden.

An einem MB-trac 1300 ist ein 3 m Rototiller, mit Lockerungsscharen als Vorwerkzeuge, angebaut.

Diese Versuche werden mit unterschiedlichen Arbeitsgeschwindigkeiten, Arbeitstiefen und Zapfwelldrehzahlen gefahren und dabei die Leistungsverzweigungen bei den unterschiedlichsten Varianten gemessen. Schlepperseitig werden hierbei mit Hilfe von Meßeinrichtungen folgende Werte ermittelt: Kraftstoffverbrauch, Drehmoment an der Zapfwelle und am Getriebeeingang, Drehzahl der Kardanwelle, Fahrgeschwindigkeit, Motordrehzahl sowie horizontale und vertikale Kräfte am Dreipunktgestänge. Am Rototiller wird zudem die Arbeitstiefe ermittelt.

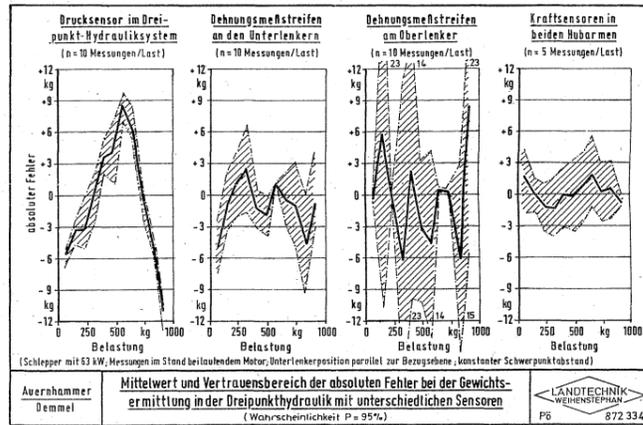
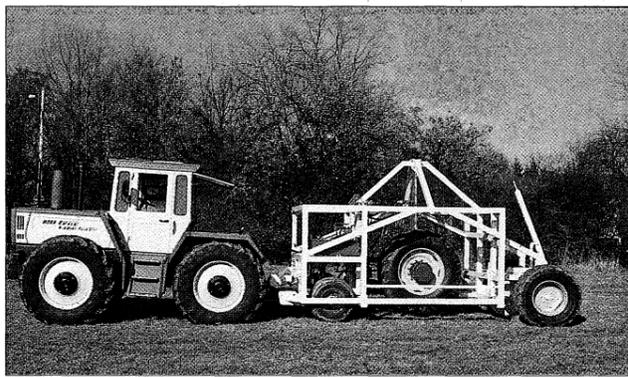
Die ebenfalls an der rechten Tür eingebauten Meß- und Auswertungsinstrumente erfassen und werten die anfallenden Daten. Von Seiten des Instituts für Pflanzenbau sollen auch hier wieder Aussagen über die Qualität der Bodenstruktur bei den unterschiedlichsten Variationen von Arbeitsgeschwindigkeit, Zw-Drehzahl und Arbeitstiefe gemacht werden. Beide Versuche wurden im Sommer 1988 angelegt; die entsprechenden Auswertungen werden in ein bis zwei Jahren vorliegen.



Auf dieser Antriebseinheit können verschiedene Räder montiert und angetrieben werden. Dabei ist sowohl der Schlupf als auch die Radlast als auch der Schräglauf dieses angetriebenen oder gebremsten bzw. gezogenen Rades zu beeinflussen. Eine in der rechten Tür des MB-trac eingebaute Meßeinrichtung erfaßt alle gewünschten Werte, die bei den Versuchen ermittelt werden. So können beispielsweise Längs- und Seitenkräfte an angetriebenen schräglaufenden Rädern ermittelt werden, die Aussagen über das Spurverhalten, das Gegenlenken oder die Abtrift von angetriebenen oder gezogenen Fahrzeugen bei Fahrten am Hang zulassen.

Die Auswirkungen des unterschiedlichen Schlupfes bzw. des Schräglaufes auf den qualitativen und quantitativen Ertrag des Grünlandes werden im Rahmen dieses Sonderforschungsprojektes dann vom Institut für Pflanzenbau bei Prof. Dr. Jacob untersucht.

An einem weiteren Lehrstuhl des Instituts für Agrartechnik, der sich mit „Verfahrenstechnik in der Pflanzenproduktion“ (Prof. Dr. Busse) beschäftigt, wird von Dipl. Ing. Bunk im Zuge des Sonderforschungsprojektes eine Untersuchung über die Leistungsaufteilung nach Zug- und Zapfwellenleistung bei neuen Bodenbearbeitungsgeräten mit starren und angetriebenen Werkzeugen durchgeführt.



Letztlich wurden in dieser Weise 900 kg an Belastung in Schritten aufgebracht, wobei der Gesamtvorgang insgesamt fünfmal wiederholt wurde. Aus all diesen Belastungen ergab sich nach entsprechender Umrechnung der elektrischen Signale dann eine typische Meßkurve. Sie stellt den absoluten Fehler dieser Meßeinrichtung zum wahren Gewicht als Abweichung über die Belastung dar (siehe Abbildung) und erlaubt eine Beurteilung der möglichen Genauigkeit dieses Sensors.

Aufbauend auf diese ersten Ergebnisse wurde ein weiteres Meßsystem eingesetzt. Dazu wurden ausgewählte Stellen an den Unterlenkern und am Oberlenker jeweils durch Abschleifen geschwächt und auf diese Stelle ein sogenannter

Eine Neuheit aus Amerika führte schließlich zu einem weiteren Ansatz bei den Untersuchungen. Dazu wurden die Hubarme jeweils mit einem Loch versehen und in diese ein sogenannter „Bohrsensor“ eingepreßt. Er mißt ähnlich dem Dehnungsmeßstreifen die auftretende Spannung im Material und zeigte ein überraschend gutes Ergebnis. So ergab sich damit nahezu keine Abweichung des ermittelten Gewichtes zur wirklichen Belastung. Mittelwerte aus mehreren Messungen treffen in der Regel die wahre Last nahezu fehlerfrei (0,5 - 0,3 % Abweichung). Gerade die zuletzt dargestellten Ergebnisse waren so ermutigend, daß diese Meßmethode weiter verfeinert wurde. Die erfaßten Signale wurden einer elektronischen Aufbereitung

Neuerdings können diese Daten sogar auf einer Chipkarte gespeichert werden und so problemlos in den PC übertragen werden.

All dies wurde schließlich als Nachrüstatz entwickelt, den der Landwirt selbst installieren kann. Er muß lediglich die Hubarme an seinem MB-trac abnehmen (je eine Schraube lösen) und diese an den Zulieferer einsenden. Nach kurzer Zeit bekommt er die mit den Sensoren versehenen Hubarme wieder zurück und kann diese in Verbindung mit der erforderlichen Elektronik selbst montieren und auch kalibrieren.

War das gesamte Unternehmen ursprünglich als rein wissenschaftliche Untersuchung geplant, so ist daraus, hervorgerufen durch die überraschend guten Ergebnisse, in kurzer Zeit ein sehr nützliches Hilfsmittel für den Landwirt entstanden. Es liefert genaue Informationen hinsichtlich der ausgebrachten Düngermengen, somit kann exakter und zumeist auch kostengünstiger gearbeitet werden. Daß zugleich die Umwelt durch die Vermeidung von Überdüngung geschont wird, versteht sich nahezu von selbst. Der MB-trac und die Wissenschaft haben sich somit in der Zusammenarbeit nicht nur ideal ergänzt, sondern gleichzeitig für den MB-trac-Besitzer eine neue und sehr hilfreiche Einrichtung hervorgebracht.

UNI BONN

Auch in der Bundeshauptstadt wird der MB-trac zu Forschungszwecken eingesetzt. Am **Institut für Landtechnik der Universität Bonn** werden u. a. neue Anbauverfahren für Zuckerrüben und Mais entwickelt und im praktischen Einsatz getestet.

Ebenso werden Zuckerrüben-Erntemaschinen auf ihre Leistungsfähigkeit hin untersucht. Dies erfolgt über ein festgesetztes internationales Prüfverfahren. Ein wichtiges Kriterium der Erntequalität ist der Erd- oder Schmutzanteil. Zum einen bereiten hohe Anteile Probleme für die Zuckerfabriken und reduzieren unnötigerweise wertvolle Transportkapazitäten, zum anderen erfolgt ein nicht unbeträchtlicher Erdbtrag. In Zusammenhang mit den ver-

mehrt auftretenden Erosionsproblemen ein nicht zu unterschätzender Faktor.

Zur quantitativen Bestimmung wird beim Rodevorgang gleichzeitig eine Folie abgerollt, auf der die Zuckerrüben im Schwad abgelegt werden. Anschließend erfolgt mittels einer Wiegeeinrichtung im Frontlader die Messung der geernteten Massen (siehe Abb.).

Letztendliche Gewisheit über den Erdanteil ergeben dann die Waschproben. Durch erneutes Wiegen der gereinigten Rüben erhält man über die Differenz die „mitgeerntete“ Erdmasse. Bei den Untersuchungen werden die verschiedenen Rodeeinrichtungen, Absieborrichtungen und auch die Wirkung von zweistufigen Reinigungseinrichtungen miteinander verglichen und anhand oben be-

schiebener Untersuchungen qualitativ eingestuft.



Ein weiterer Schwerpunkt bei der Untersuchung von Rüben-erntemaschinen ist der Energie- und Leistungsbedarf der unterschiedlichen Systeme. Er wird über das Antriebsdrehmoment und die Betriebsdrehzahl bestimmt. Hierfür eignen sich besonders Schlepper mit entsprechenden Unterbringungs-möglichkeiten für die umfangreichen Meßgeräte. Der MB-trac bietet mit seinem Aufbau-raum ausreichend Platz und gewährleistet durch die gefederte Vorderachse einen ruhigen Lauf und damit geringstmögliche Erschütterungen. Zur Spannungskonstanzhaltung erfolgt die Stromversorgung über ein Notstromaggregat in der Frontladerschwinge.

Einen ganz anderen Bereich

stellen die Untersuchungen neuer Säverfahren dar. Für die notwendigen Erprobungen eignen sich besonders Schlepperbauarten mit geringer Blickfeld-eingrenzung.

Ein Forschungsschwerpunkt des Instituts für Landtechnik ist die Entwicklung von Lochsäver-fahren in Form von Stempelsägeräten für Zuckerrüben sowie Becher- und Spatensägeräten für Mais. In Verbindung mit Mulchfolien können unter hiesigen Klimabedingungen Ertragsschwankungen abgebaut und damit höhere Renditen erwirtschaftet werden. Die Anwendung von Lochsägeräten stellt durch die Verringerung der Wassererosion ein besonders bodenerhaltendes und damit auch bodenschonendes Verfahren dar.