

Hermann Auernhammer und Josef Rottmeier, Freising

Stationäre Waagen

im landwirtschaftlichen Betrieb

Wiegen ist ein unumgänglicher Teil der Betriebsführung. Stationäre Waagen waren dafür bisher das universelle Hilfsmittel. Ein Wandel zeichnet sich ab. Achslastwaagen könnten die Fuhrwerkswaagen ablösen. Noch stärker ist jedoch der Trend zur integrierten Waage in Transport- und Ernteeinheiten. Basis dafür ist kostengünstige Elektronik.

Die Massenermittlung war seit eh und je ein unverzichtbares Hilfsmittel im landwirtschaftlichen Betrieb. Dessen Güterströme mußten erfaßt, eingekaufte Betriebsmittel überprüft und zu verkaufende Erzeugnisse verwogen werden.

Mit der abnehmenden Zahl der Landwirte in den Dörfern und Gemeinden verschwanden in den zurückliegenden Jahren die kommunalen Fahrzeugwaagen zunehmend. Dieser Trend ist auch bei den Großbetrieben festzustellen. Für die große Zahl der Landwirte bedeutet dies einen vollständigen Verlust der Kontrolle innerbetrieblicher Güter und Massen. Erschwerend kommt hinzu, daß mittlerweile der gesamte Gütertransport vom „Sack“ auf „Schüttgut“ umgestellt wurde. Die berechnete Frage nach alternativen Möglichkeiten beschäftigt deshalb jeden Landwirt tagtäglich aufs neue.

Diesem „Verlust“ kommt die enorme Ausbreitung der Wägetechnik im industriellen Bereich mit einer starken Angebotszunahme im Bereich der Kraftmessung entgegen. Eichfähige Fuhrwerkswaagen und Wägesysteme sind dabei nach wie vor eine Domäne der traditionellen Wägetechnikhersteller. Bedingt durch die zunehmend günstigere Sensorik in Verbindung mit leistungsfähiger Elektronik auf der Basis von Microcontrollern hat sich jedoch eine vollständig neue Grundlage für praxisorientierte Wiegesysteme ergeben. So reicht das Angebot von Miniaturmeßzellen für einen Lastbereich von einigen Kilogramm bis zu Wägezellen mit einem Lastbereich von mehr als 100 Tonnen. Für den wägetechnischen Einsatz werden fast ausschließlich Sensoren nach dem

PD Dr. Hermann Auernhammer leitet die Abteilung „Arbeitslehre und Prozeßtechnik“ am Institut für Landtechnik in Weihenstephan (Dir.: Prof. Dr. H. Schön), Vöttinger Str. 36 in 85354 Freising. Dipl.-Ing.agr. Josef Rottmeier ist dort Doktorand. Er betreibt mittlerweile ein eigenes Ingenieurbüro für angewandte Meßtechnik in Neuhausen bei Erding.

Prinzip des Dehnungsmeßstreifens (DMS) verwendet. Abhängig von Einsatzort und -bedingungen stehen unterschiedlichste Ausführungen bis hin zu hermetisch dichten, unter Wasser einsetzbaren Sensoren zur Verfügung.

Elektronische Fuhrwerkswaagen

Moderne Fuhrwerkswaagen werden nahezu ausschließlich auf der Basis von DMS-Wägezellen angeboten. Dadurch kann die benötigte Grubentiefe mit 30 bis 40 cm zur Aufnahme der Wägetechnik sehr flach gehalten werden (Bild 1).

Gegenüber dem aufwendigen Hebelwerk mechanischer Fuhrwerkswaagen hat sich die gesamte Waage auf drei Bauteile verringert.

Der Grundrahmen wird in das Fundament eingelassen und trägt die Halterungen für die Wägezellen. Mit Hilfe von Eigenbauanleitungen kann das Fundament vor Ort in Eigenregie gelegt werden.

Unterschiedlich ist die Zahl der eingesetzten Wägezellen. Bis zu einer Maximallast von etwa 40 t werden in der Regel vier Wägezellen eingesetzt. Für höhere Lasten kommen dagegen sechs oder auch acht Wägezellen zum Einsatz. Diese sind generell so angeordnet, daß sie ohne Abnahme der Brücke einzeln gewartet und auch ausgetauscht werden können.

Auf die Wägezellen wird die Brücke als verlorene Schalung für die Fertigstellung vor Ort gelagert. Übliche Brückenmaße

sind direkt den alten mechanischen Fuhrwerkswaagen vergleichbar. Standardmaße sind 3 m Breite und 6 m Länge für Gesamtlasten bis 40 t. Die nächstgrößere Einheit kann einen gesamten Zug mit zwei Anhängern aufnehmen und besitzt dann eine Gesamtlänge von 10 m.

Der Investitionsbedarf für fertig installierte Fuhrwerkswaagen bewegt sich zwischen 30 000 und 100 000 DM. Durch Eigenleistung lassen sich erhebliche Einsparungen von bis zu 50 % erreichen. Bedingt durch diesen hohen Investitionsbedarf geht jedoch die Nachfrage nach den sehr kostenintensiven Fuhrwerkswaagen ständig zurück. Dem kommt das Angebot einiger Hersteller entgegen, welche Grundkomponenten als Bausatz für den Eigenbau von Waagen liefern.

Achslastwaagen

Heute konzentriert sich das Interesse mehr und mehr auf Achslastwaagen für die aufeinanderfolgende Verwiegung aller am Fahrzeug befindlichen Achsen oder Achsengruppen (Bild 2).

Bei einem Wiegebereich von 10 bis 20 t/Achse setzen sie durch ihre kleinen Abmessungen (2,8 bis 3,5 m breit; 0,6 bis 0,8 m lang; 0,2 m hoch) einen wesentlich geringeren Bauaufwand voraus.

Bei einigen Systemen muß das Fahrzeug bei der Verwiegung jeder Achse gestoppt werden. Dies wird optisch durch eine Ampel oder akustisch durch eine Hupe signalisiert. Andere Hersteller haben ihre Achslastwaagen für die Wägung bei langsamer Überfahrt (< 3 km/h) konzipiert. Dabei kommt der Auswerteelektronik für die Verrechnung der Einzellasten und der Unterdrückung von dynamischen Signalanteilen eine sehr wichtige Aufgabe zu. Generell ist für eine hohe Ge-

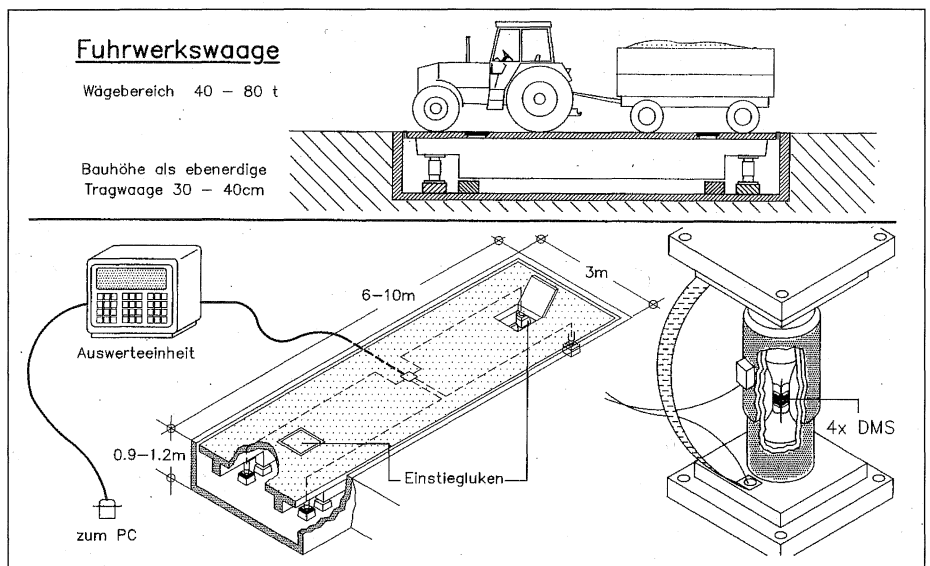


Bild 1: Aufbau einer modernen Fuhrwerkswaage mit DMS-Wägezellen.

Fig. 1: Design of a modern weigh-bridge with wire strain gauge load cells

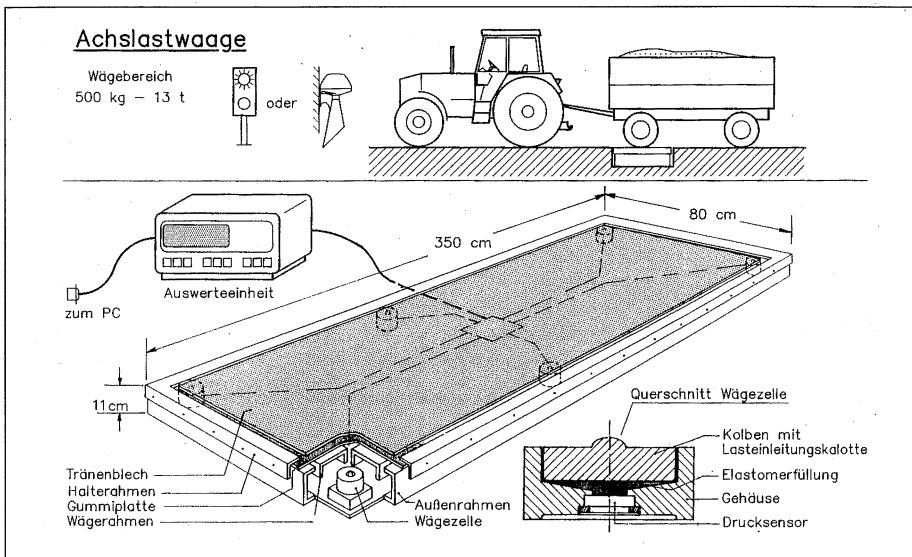


Bild 2: Achslastwaagen sind in der Länge den Reifengrößen der zu verwiegenden Fahrzeuge anzupassen.

Fig. 2: Axle load scales must be adjusted in length to the tyre sizes of the vehicles

naugigkeit von Achslastwaagen eine ebene An- und Abfahrstrecke vor und hinter der Waage von mindestens 10 m erforderlich. Eine Befestigung der Oberfläche (etwa Betonverbundsteine) ist günstig.

Achslastwaagen werden in eine vom Landwirt nach Angabe des Herstellers gefertigte Betonrube eingelegt. Sie sind damit in Grenzen „versetzbar“, sofern entsprechende Gruben an mehreren Orten vorgesehen werden. Zur Zeit erfordern Achslastwaagen einen Investitionsbedarf in einem sehr weiten Bereich zwischen 12 000 und 40 000 DM.

Ein neuerer Ansatz aus Großbritannien vergrößert die Länge der Achslastwaage auf etwa 4 m für einen rein statischen Wägeinsatz. Damit kann etwa der Traktor insgesamt, die Vorder- und Hinterachse des Hängers getrennt oder die entsprechende Tandemachse wiederum gemeinsam verwogen werden. Erfahrungen damit liegen jedoch noch nicht vor.

Radlastwaagen

Radlastwaagen (sogenannte Polizeiwagen) sind auf einen Einzelwägebereich von 500 kg bis 10 t ausgelegt (Bild 3).

Sie können sowohl zur Verwiegung von Fahrzeugen bei wechselndem Einsatzort wie auch als stationäre Wiegeeinrichtungen von Behältern (Kraftfuttersilos) eingesetzt werden. Obwohl das geringe Gewicht (35 bis 70 kg bei einer Plattformgröße von 50x50x6 bis 70x70x10 cm) der Einzelplattformen ein leichtes Umsetzen ermöglicht, sind an den Umgang und die Sorgfalt beim Einsatz dieser Waagen zur Vermeidung von Meßfehlern erhöhte Anforderungen zu stellen.

Der Investitionsbedarf für Radlastwaagen verringert sich mit zunehmender Zahl

je gemeinsamer Auswerteeinheit (maximal sechs Einzelplattformen).

Stationäre Großtierwaagen

Während die früher weit verbreitete mechanische Tierwaage als veraltete Technik angesehen werden kann, kommen für diese Aufgaben zunehmend elektronische Wiegesysteme zum Einsatz. Wiederum ermöglicht die Elektronik eine optimale Signalaufbereitung und eine einfache Bedienbarkeit. Damit eröffnen sich vollständig neue Einsatzformen dieser Techniken. Zum einen können sie in Kraftfutterabrufstationen oder in Tränkeabrufstationen für Kälber plziert werden, wobei generell eine direkte Anbindung an den PC des Betriebsmanagements möglich wird. Zum anderen finden sie Anwen-

dung in den Treibgängen von Bullenmastställen oder sie werden in die Verladeeinheiten integriert.

Diese Entwicklung wird im Zeichen einzeltierindividueller Versorgung weiter forciert werden. Ebenso wird die Wägetechnik in landwirtschaftliche Transporteinheiten integriert werden.

Schlußfolgerungen

Aus diesen Zusammenhängen ergeben sich folgende Schlußfolgerungen:

- Die Wiegesysteme werden durch den Einsatz von digitaler Signalverarbeitung immer leistungsfähiger.
- Teure Fuhrwerkswaagen im Betrieb dürften durch kostengünstigere Achslastwaagen abgelöst werden.
- Radlastwaagen stellen vielfältige Anwendungsmöglichkeiten für „Universalisten“ zur Verfügung.
- Eine zunehmende Spezialisierung und Anpassung an den Produktionsprozeß läßt einen vermehrten Einsatz mobiler Wiegetechnik in Fahrzeugen erwarten.
- Massenhaft für die Industrie gefertigte Sensoren und Elektronikkomponenten führen zu weiteren Kostensenkungen.
- Die Nachfrage nach Wiegesystemen zur Überwachung von landwirtschaftlichen Güterströmen ist ansteigend.

Schlüsselwörter

Massenermittlung, Wiegetechnik, Elektronik

Keywords

Mass ascertainment, weighing techniques, electronics

Literaturhinweise sind vom Verlag unter Lt 95127 erhältlich.

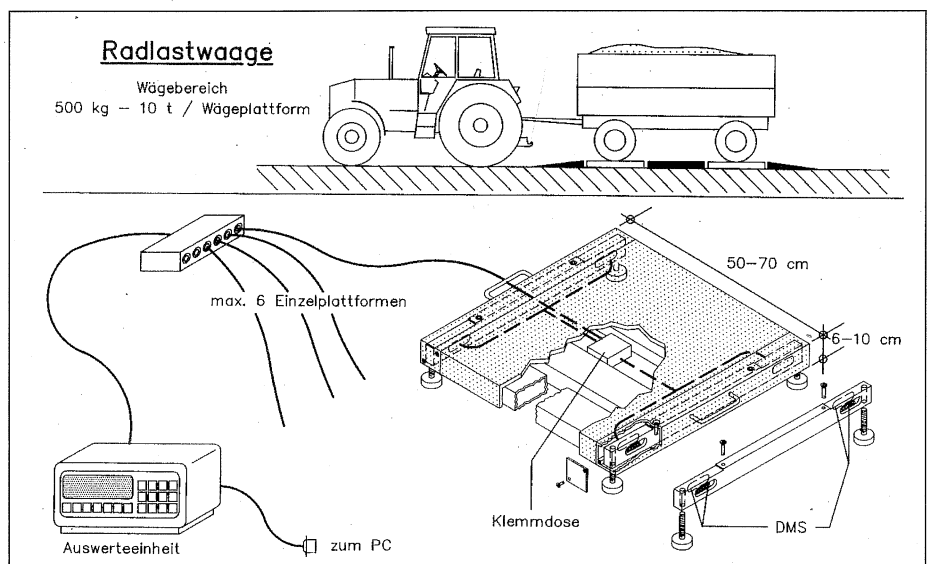


Bild 3: Radlastwaagen sind universell einsetzbare Wägesysteme für wechselnde Einsatzorte.

Fig. 3: Wheel load scales are universally usable weighing systems at different locations