

Forschungsberichte des Instituts für Landmaschinen und
Fluidtechnik

Christian Oberhaus

**Effizienzsteigerung beim Pflügen durch variable
Abstützung des Anbaugerätegewichts**

Shaker Verlag
Aachen 2009

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Braunschweig, Techn. Univ., Diss., 2008

Copyright Shaker Verlag 2009

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-8618-7

ISSN 1616-1912

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Effizienzsteigerung beim Pflügen durch variable Abstützung des Anbaugerätegewichts

Die vorliegende Arbeit kommt aus dem Bereich der mobilen Arbeitsmaschinen, die im landwirtschaftlichen Einsatz vorrangig in Kombination mit gekoppelten Geräten eingesetzt werden. Der spezielle Gegenstand ist die Beeinflussung bzw. Verbesserung der Kraftübertragung eines Traktors bei der schweren Bodenbearbeitung – dem Pflügen – durch eine steuerbare Belastung der angetriebenen Reifen. Durch die gestiegenen Anschaffungs- und Betriebskosten muss der Traktor in der Landwirtschaft ein vielseitiges Einsatzspektrum abdecken, wobei eine verlustarme Leistungsumwandlung in allen Einsatzbereichen gefordert wird. Ist das Leergewicht eines Traktors im Vergleich zur installierten Motorleistung gering, lassen sich Arbeiten im Teillastbereich (u. a. Pflegemaßnahmen) Boden schonend und Kraftstoff sparend durchführen, da weniger Masse vorhanden ist bzw. beschleunigt werden muss. Das Pflügen erfordert jedoch hohe Zugkräfte, die die Antriebsräder an der Bodenoberfläche abstützen müssen, wobei die maximal übertragbare Zugkraft stark vom Gesamtgewicht des Traktors abhängt. Zudem entsteht besonders bei der Kraftübertragung auf eine nachgiebige Fahrbahn ein Triebbradschlupf, der die Fahrgeschwindigkeit und damit die Flächenleistung verringern kann. Dieser Schlupf kann bei konstanter Gerätezugkraft durch eine Radlasterhöhung an den angetriebenen Achsen verringert werden.

Im Rahmen dieser Arbeit wird eine Möglichkeit untersucht, das vorhandene Gewicht des gekoppelten Arbeitsgerätes - eines Anbaupfluges – zur Hinterachslasterhöhung eines Traktors zu nutzen. Hierzu werden zunächst einige Grundlagen der Kraftübertragung zwischen Reifen und Bodenoberfläche zusammengestellt. Anhand experimentell ermittelter bzw. theoretisch simulierter Kennlinien eines AS-Reifens, die dessen Traktionsverhalten charakterisieren, wird der Einfluss unterschiedlicher Radlasten auf die Zug- bzw. Flächenleistung beim Pflügen analysiert. Gegenüber der Zugleistung ist die maximale Flächenleistung generell bei höheren Schlupfwerten gegeben, wenn eine hohe und geschwindigkeitsabhängige Pflugzugkraft angenommen wird. Bei Einsatz eines Traktors mit geringem Leistungsgewicht kann unter wechselnden Einsatzbedingungen die mögliche Flächenleistung erheblich verbessert werden, wenn das Betriebsgewicht punktuell erhöht werden kann.

Parallel dazu ist eine Lastübertragung für Anbaupflüge mitentwickelt und im Feldeinsatz untersucht worden. Mittels eines geregelten, hydraulischen Oberlenkers kann während des Pflügens ein stufenlos einstellbarer Pfluggewichtsanteil über den Dreipunktkraftheber permanent auf den Traktor übertragen werden. Die Versuche wurden mit verschiedenen Pflug- und Regelungseinstellungen auf unterschiedlichen Flächen durchgeführt, wobei grundlegende Betriebsdaten wie Zugkraft, Triebbradschlupf und Kraftstoffverbrauch gemessen wurden. So konnte beispielsweise der flächenbezogene Kraftstoffverbrauch um bis zu 20 % reduziert werden. Daher ist die Lastübertragung eine weitere Möglichkeit, durch eine angepasste Radlast die Effizienz der Kraftübertragung beim Pflügen zu verbessern.