

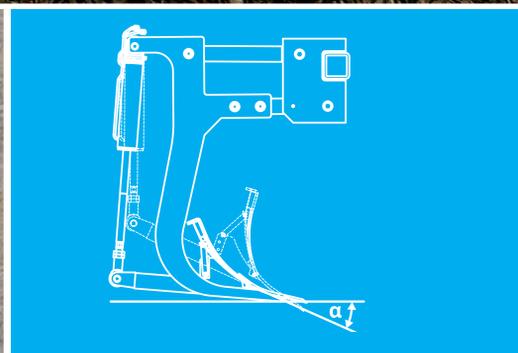


**TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DRESDEN**

Professur für Agrarsystemtechnik

# VERSTELLSCHAR

ECHTZEIT-OPTIMIERUNG DER WERKZEUGGEOMETRIE



## ZIELE

Ziel des Projektes ist die Entwicklung einer Echtzeit-Optimierung der Werkzeuggeometrie für eine bestmögliche Prozesseffizienz. Der Untersuchungsschwerpunkt liegt einerseits auf der Betrachtung des Zugkraftbedarfs und andererseits auf dem Arbeitsergebnis. Der Ansatz ist, dass Bodenänderungen im Feld zu Änderungen im Bodenbruch und damit zu Änderungen im Arbeitsergebnis und im Zugkraftbedarf führen. Diese sollen als Abweichung vom Sollwert detektiert und über eine Geometrieanpassung ausgeglichen werden. Mit der Technik soll beispielsweise eine gleichbleibende Krümelung oder ein minimaler Zugkraftbedarf erreicht werden.

## OBJECTIVES

The overall aim of the project is to develop a real-time optimization of the tool geometry for an optimal process efficiency. The focus of the research project is on the one hand on the draft force characteristics and on the other hand on the work result. It is assumed that heterogeneous soil conditions in the field result in changes in soil failure and consequently to change in the work result and in the draft force. These are to be detected as deviations from the setpoint and compensated by geometry adjustment. The technology is intended to achieve a constant crumbling or a minimal draft force.

## VERFAHREN

Im ersten Schritt wurde ein Grubberschar als Versuchsmuster mit stufenlos einstellbarem Anstellwinkel und stufenweise einstellbarer Leitblechposition entwickelt. Die Zugkraft wird über einen Kraftmessbolzen im Gelenk der oberen Koppelstange gemessen. Das Arbeitsergebnis wird hinter dem Schar mittels Laserscanner erfasst und das Oberflächenprofil hinsichtlich der Rauigkeit ausgewertet. Die Wirkung der Geometrie wurde für verschiedene Arbeitsgeschwindigkeiten und -tiefen zuerst in Laborversuchen und später in mehreren Feldversuchen untersucht.

## METHOD

In the first step a cultivator tine was developed with a continuously adjustable rake angle and a stepwise adjustable guide plate position. The draft force is measured by a force measuring bolt in the joint of the upper coupling bar. The work result is recorded behind the tine by means of a laser scanner. The surface profile is evaluated according to the roughness. The effect of the geometry was analyzed for different working speeds and depths first in laboratory tests and later in several field tests.

## ERGEBNISSE

In den Labor- und Feldversuchsergebnissen ist eine Geometrieabhängigkeit erkennbar. Mit Hilfe des Versuchsmusters ist es möglich, Ackerböden hinsichtlich der optimalen Geometrie und des Arbeitsergebnisses tiefer zu untersuchen. Es zeigte sich, dass der Zugkraftbedarf zum großen Teil der Aussage folgt: „Je flacher die Geometrie, desto geringer der Zugkraftbedarf“, zum anderen fanden sich lokal Optimalwinkel, die davon abweichen. Der Testumfang ist dennoch gering und muss für eine größere Bandbreite von unterschiedlichen Böden weiter ausgedeutet werden.

## RESULTS

The laboratory and field tests shows a dependence of the tine curvature. With the help of the adjustable tine it is possible to evaluate soils in greater detail with regard to the optimum geometry and the working result. It was found that the draft force largely follows the statement: „the flatter the geometry, the lower the draft force“, but on the other hand, optimal angles were found in steeper rake angles, too. Finally, the test series has a limited scope and needs to be extended to a wider range of different soils.

## ARBEITSERGEBNIS IM LABOR



## ZUGKRAFT-OPTIMIERTER ANSTELLWINKEL

