

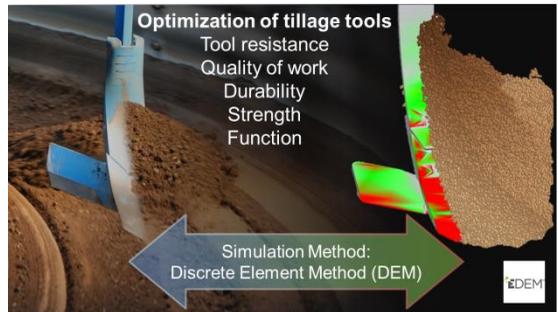
Diskrete Elemente Simulation der Werkzeug-Boden-Interaktion

Art der Arbeit

| | | | | |
|----------------|---|---------------|---|---------------|
| Bachelorarbeit | | Studienarbeit | x | Masterarbeit |
| experimentell | x | simulativ | x | konzeptionell |

Beschreibung

Masterarbeit zum Thema:
Diskrete Elemente
Simulation der Werkzeug-
Boden-Interaktion am
Beispiel der landtechnischen
Bodenbearbeitung



Ansprechpartner

Johannes Bührke

Langer Kamp 19a, Raum 005

Tel.: 0531 / 391-2674

E-Mail: Johannes.buehrke@tu-braunschweig.de

Arbeitsschwerpunkte

- Simulation der Boden-Werkzeug Interaktion mit der DEM
- Entwicklung von Boden und Interaktions-Modellen in EDEM
- Analyse von Werkzeugformen und Bearbeitungsparametern
- Model und Werkzeug Optimierung

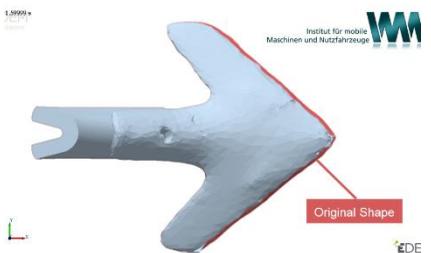
Untersuchung belastungsabhängiger Geometriedeformation mit der Diskreten Elemente Methode

Art der Arbeit

| | | | | | |
|---|----------------|---|---------------|---|---------------|
| x | Bachelorarbeit | x | Studienarbeit | x | Masterarbeit |
| | experimentell | x | simulativ | | konzeptionell |

Beschreibung

Über die Simulation mit der Diskreten Elemente Methode ist es möglich, Belastungen, die auf ein Werkzeug bei der Bodenbearbeitung wirken, über geeignete Kontaktmodelle dazustellen. Des Weiteren ist es möglich Aussagen, zum Verschleiß solcher Körper über Verschleißmodelle zu treffen. Der Verschleiß führt während der Simulation zu keiner Änderung der Geometrie. Über ein vorhandenes Skript kann diese Funktion über das API der Simulation verfügbar gemacht werden. Ziel dieser Arbeit ist es, auf Grundlage dieses Skriptes, verschleißbedingten Volumenverlust analog zu bestehenden Verschleißformulierungen umzusetzen. Die Anpassungen zur Geometriedeformationen sollen mit diesen Modellen vergleichbar gemacht werden.



Ansprechpartner

Florian Schramm

Langer Kamp 19a, Raum 124

Tel.: 0531 391-7193

E-Mail: f.schramm@tu-braunschweig.de

Arbeitsschwerpunkte

- Aufbau des Simulationsmodells mit der Diskreten Elemente Methode (EDEM)
- Weiterentwicklung der Geometriedeformierung in c++

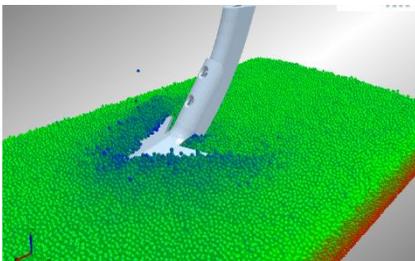
Untersuchungen von Modellen zur Verschleißsimulation mit der Diskreten Elemente Methode (DEM)

Art der Arbeit

| | | | | | |
|---|----------------|---|---------------|---|---------------|
| x | Bachelorarbeit | x | Studienarbeit | x | Masterarbeit |
| | experimentell | x | simulativ | | konzeptionell |

Beschreibung

Verschleiß ist ein bedeutender Wirtschaftsfaktor und liegt im Bereich von 1 % bis 4 % des Bruttonationaleinkommens von Industrienationen. Ziel der Arbeit sind Betrachtungen physikalischer Verschleißgrößen, wie sie bei Werkzeug-Boden-Interaktionen stattfinden. Dazu gilt es bestehende Simulationsmethoden und -modelle mit dem Schwerpunkt auf die Diskrete Elemente Methode (DEM) zu finden, über die Verschleißuntersuchungen gemacht können. Darüber hinaus können Modelle in die Simulationsumgebung EDEM (DEM Solutions Ltd.) und ThreeParticle (Becker 3D) implementiert und bewertet werden. Die Abbildung zeigt exemplarisch eine mögliche simulative Umsetzung.



Simulation eines Grubberschars

Ansprechpartner

Florian Schramm

Langer Kamp 19a, Raum 124

Tel.: 0531 391-7193

E-Mail: f.schramm@tu-braunschweig.de

Arbeitsschwerpunkte

- Aufbau des Simulationsmodells mit der Diskreten Elemente Methode (EDEM, ThreeParticle)
- Anwendung von Verschleißmodellen in der Simulation
- Benchmark zwischen Verschleißmodellen und Software

Praktische Versuche zur Bestimmung des Temperatureinflusses auf die elastischen Stoßeigenschaften von elastisch-viskosen Erntegütern

Art der Arbeit

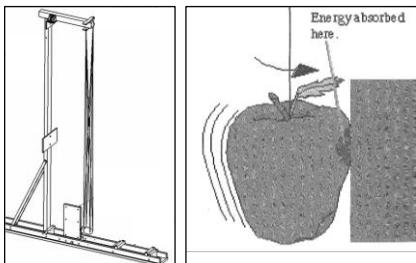
| | | | | | |
|---|----------------|-----|---------------|-----|---------------|
| x | Bachelorarbeit | x | Studienarbeit | (x) | Masterarbeit |
| x | experimentell | (x) | simulativ | | konzeptionell |

Beschreibung

Bei der Entwicklung neuer Erntemaschinen wird immer höherer Wert auf eine schonende Verarbeitung des Ernteguts gelegt.

Um zeit- und kostenintensive Prototypen zu reduzieren, bietet sich eine Betrachtung in Simulationen an. Die notwendigen Parameter für die Simulationsmodelle können aus den mechanischen Eigenschaften des Ernteguts gewonnen werden.

Eine Herausforderung stellt hier die Abbildung von Stoßeigenschaften dar, die von Umgebungsbedingungen abhängig sind. Durch den hohen Wasseranteil von pflanzlichen Erntegütern ist die Materialtemperatur von besonderer Bedeutung.



Untersuchung elastisch-viskoses Stoßverhalten

Ansprechpartner

Lukas Poppa

Langer Kamp 19a, Raum 005

Tel.: 0531 / 391-2667

E-Mail: l.poppa@tu-braunschweig.de

Arbeitsschwerpunkte

- Experimentelle Untersuchung von Stoßeigenschaften mit Highspeed-Kamera
- Datenauswertung mit Matlab
- Beschreiben der elastisch-viskosen Materialeigenschaften
- Masterarbeit: Übertragen der Materialeigenschaften in ein bestehendes Kontaktmodell

Untersuchungen von prozessspezifischen Belastungsgrößen an Hackfrüchten mit der Diskreten Elemente Methode (DEM)

Art der Arbeit

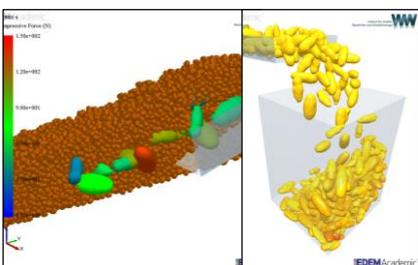
| | | | | | |
|-----|----------------|---|---------------|---|---------------|
| (x) | Bachelorarbeit | x | Studienarbeit | x | Masterarbeit |
| | experimentell | x | simulativ | | konzeptionell |

Beschreibung

Die Entwicklung von Erntemaschinen zur Reduktion von Belastungen an die Erntegütern ist aufgrund geringer Informationen über die auf das Erntegut wirkenden Kräfte schwierig.

Die Ernte von Hackfrüchten stellt sich meist aufwändig dar. Neben meist schwierigen Wetterverhältnissen in der Ernteperiode im Herbst ist eine schonende Behandlung der Ernteguts besonders in Bezug auf Lagerfähigkeit und Ästhetik notwendig.

Um zeit- und kostenintensive Prototypen zu reduzieren bietet sich eine Betrachtung in der Simulation an. Dazu kann ein bestehendes Kontaktmodell für die Erstellung von Simulationen genutzt werden.



Teilprozesse der Hackfrüchtere in der Simulation

Ansprechpartner

Lukas Poppa

Langer Kamp 19a, Raum 005

Tel.: 0531 / 391-2667

E-Mail: l.poppa@tu-braunschweig.de

Arbeitsschwerpunkte

- Simulation von Einzelprozessen mit bestehenden Partikelmodell
- Auswertung von unterschiedlichen Belastungen
- Untersuchung des Einflusses flexibler Maschinenteile auf die Gutstrombewegung
- Darstellen des Zusammenhangs zwischen Prozessparametern und Partikelbelastung

Untersuchung zur DEM-Simulation von Kluten in Reinigungsaggregaten

Art der Arbeit

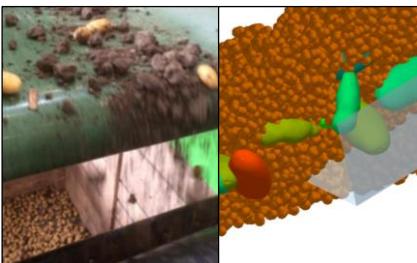
| | | | | | |
|---|----------------|---|---------------|---|---------------|
| x | Bachelorarbeit | x | Studienarbeit | x | Masterarbeit |
| | experimentell | x | simulativ | | konzeptionell |

Beschreibung

Bei der Entwicklung neuer Erntemaschinen wird immer höherer Wert auf eine schonende Verarbeitung des Ernteguts gelegt.

Um zeit- und kostenintensive Prototypen zu reduzieren, bietet sich eine Betrachtung in Simulationen an. In diesen Simulationsmodellen müssen nicht nur die Erntegüter selbst, sondern auch die Beimengungen abgebildet werden. So können verschiedene Trennprozesse optimiert werden oder Belastungen auf die Erntegüter bestimmt werden.

Zu den wichtigsten Beimengungen gehören Erdkluten. Für die Simulation müssen die wesentlichen mechanischen Eigenschaften und das Bruchverhalten bestimmt werden.



Kluten und Kartoffeln auf einem Trennaggregat

Ansprechpartner

Lukas Poppa

Langer Kamp 19a, Raum 005

Tel.: 0531 / 391-2667

E-Mail: l.poppa@tu-braunschweig.de

Arbeitsschwerpunkte

- Recherche zu mechanischen Eigenschaften von Kluten
- Aufbau eines DEM-Modells von Kluten
- Untersuchung eines Trennprozesses mit der DEM-Simulation

Bewertung der Heterogenität auf landwirtschaftlichen Flächen

Art der Arbeit

| | | | | |
|-----------------------|----------|----------------------|----------|----------------------|
| Bachelorarbeit | x | Studienarbeit | x | Masterarbeit |
| experimentell | | simulativ | x | konzeptionell |

Beschreibung

In den meisten Regionen Deutschlands sind die landwirtschaftlich genutzten Flächen inhomogen bezüglich der Eigenschaften des Bodens. Je kleinräumiger die Betrachtungsebene gewählt wird, desto heterogener fallen die Eigenschaften aus. Der Pflanze steht seitens des Bodens dadurch ein sehr unterschiedliches Wachstumspotential zur Verfügung. Daher sorgen von außen zugeführte Nährstoffe bspw. nicht an jeder Stelle in der Fläche für die gleiche Ertragssteigerung.

Teilflächenspezifische Bewirtschaftungsmaßnahmen bei der Bodenbearbeitung, der Aussaat, dem Pflanzenschutz und der Düngung bieten unter gewissen Umständen Potentiale, um Kraftstoffverbrauch zu senken, Betriebsmittel einzusparen und ggf. den Pflanzenertrag zu erhöhen. Die hohen technischen Voraussetzungen erschweren jedoch eine signifikante Marktverbreitung, da oftmals die Vorteile nur schwer quantifizierbar sind.

In dieser Arbeit soll ein Konzept erarbeitet werden, um die Heterogenität von Feldern anhand von verfügbaren Daten beurteilen zu können.

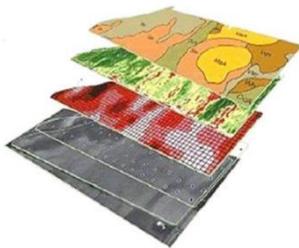


Abb.: Geoinformationen zur Feldbeurteilung [1]

Ansprechpartner

Lennart Trösken

Langer Kamp 19a, Raum 120a

Tel.: 0531 391-2679

E-Mail: lennart.troesken@tu-braunschweig.de

Arbeitsschwerpunkte

- Einordnung der Arten von Heterogenität
- Festlegung von Bewertungsgröße und Entwicklung einer Methodik zur Bewertung der Feldheterogenität
- Beurteilung von teilflächenspezifischen Bearbeitungsmaßnahmen
- Entwicklung einer Benutzeroberfläche zur Verwendung von Geoinformationen (Bodenkarten, Satellitenbilder,...) zur Feldbeurteilung

Analyse der Oberflächenbenetzung bei der Applikation von Pflanzenschutzmittel mit der Diskreten Elemente Methode (DEM)

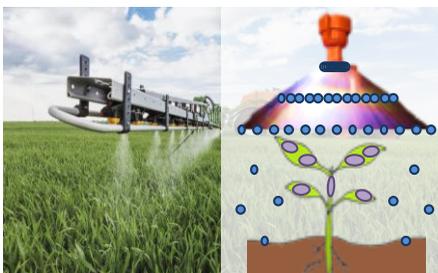
Art der Arbeit

| | | | | |
|----------------|---|---------------|---|---------------|
| Bachelorarbeit | x | Studienarbeit | x | Masterarbeit |
| experimentell | x | simulativ | | konzeptionell |

Beschreibung

Die gute fachliche Praxis im Pflanzenschutz schreibt die Begrenzung von Pflanzenschutzmitteln auf das notwendige Maß vor. Bei der Entwicklung von Düsen gilt es ein feines Tropfenspektrum für eine gleichmäßige Oberflächenbenetzung zu erreichen. Dies steht im Konflikt zum Abdriftpotential der Düsen bei einem zu feinen Tropfenspektrum. Untersuchungen von neuen Pflanzenschutzdüsen und deren Auswertung hinsichtlich der Oberflächenbenetzung sind sehr zeitaufwändig.

Über ein parametrisiertes Simulationsmodell können diese Untersuchungen deutlich verkürzt werden. Eine Partikelsimulation mittels DEM eignet sich zur Darstellung der Düsen über den Abgleich des Spritzbildes und des Tropfenspektrums. Diese stehen für diese Arbeit zur Verfügung.



Feldspritze und Abbildung des Spritzbildes
© AMAZONE UX5201 Kleinewoerdemann

Ansprechpartner

Lukas Poppa

Langer Kamp 19a, Raum 005

Tel.: 0531 391-2667

E-Mail: l.poppa@tu-braunschweig.de

Arbeitsschwerpunkte

- Analyse des Spritzbildes und des Tropfenspektrums einer Pflanzenschutzdüse
- Umsetzung des Spritzbildes über Partikel in der Simulation
- Auswertung der Oberflächenbenetzung von Pflanzen über verschiedene Prozessparameter