

Analyse von Prozesszeiten beim Mähdrusch unter Berücksichtigung unterschiedlicher Agrarstrukturen

20. Arbeitswissenschaftliches Kolloquium

01. – 02. März 2016

Universität Hohenheim

Michael Mederle

Michael Gerl

Dr. Valentin Heizinger

Prof. Dr. Heinz Bernhardt

Agenda

- 1. Einführung**
- 2. Zielstellung**
- 3. Material und Methode**
- 4. Ergebnisse und Diskussion**
- 5. Fazit**

Agenda

- 1. Einführung**
2. Zielstellung
3. Material und Methode
4. Ergebnisse und Diskussion
5. Fazit

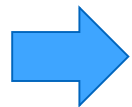
Einführung

Software zur
Planung und Einteilung
komplexer Arbeitsabläufe

Exakte **Prozessorganisation**
für Ausschöpfen
des vollen Potentials



Navigation auf dem Feld
(v.a. in Komplexen mit mehreren Fahrzeugen)



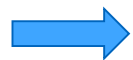
Voraussetzung: Kenntnis über die
Einflussfaktoren auf Befahrungsstrategien

Einführung

2 Kategorien von **Einflussfaktoren auf Befahrungsstrategien:**

„Harte“ Faktoren

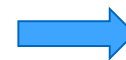
- Schlaggeometrie
- Zufahrtsmöglichkeiten
- Relief
- ...



nicht veränderbar

„Weiche“ Faktoren

- AK-Ausstattung
- Gewohnheiten
- Intuition
- ...



veränderbar

Einführung

Strukturelle Voraussetzungen verschiedener Agrarräume:

Bayern

- kleinstrukturiert
- Ø Schlaggröße: 1,84 ha
- überwiegend Realbewirtschaftung

Quelle: Zenger (2015)

Ostdeutschland

- großstrukturiert
- Ø Schlaggröße: 49 ha
- Bewirtschaftungseinheiten ≠ Eigentumsverhältnisse

Quelle: Engelhardt (2004)

Kanada (Manitoba)

- Section System („Schachbrett“)
- Basislänge: 1600 m
- Schlaggrößen: 256 ha / 128 ha / 64 ha / 32 ha
- überwiegend rechteckige Flächen

Quelle: Hallahan (2014);
Veeman (2009)

Agenda

1. Einführung
- 2. Zielstellung**
3. Material und Methode
4. Ergebnisse und Diskussion
5. Fazit

Zielstellung

Welchen Einfluss und welche Auswirkungen haben strukturelle Gegebenheiten verschiedener Agrarräume auf die Prozesszeiten bei der Getreideernte?



Quelle: www.agrartechnik-im-Einsatz.de

Aufnahmen: Michael Mederle

Agenda

1. Einführung
2. Zielstellung
- 3. Material und Methode**
4. Ergebnisse und Diskussion
5. Fazit

Material und Methode

Datenerfassung:



Quelle: Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik, TUM

Material und Methode

Untersuchte Betriebe:

Region	Betrieb	Betriebsgröße	AK-Ausstattung in der Ernte	Ernteverfahren / Abfuhrlogistik
Bayern	A	95 ha	2 AK	1 Mähdrescher (4,5 m AB) 2 Hängerzüge am Feldrand (je 20 to Nutzlast) 1 Traktor zur Abfuhr an den Landhandel
Ostdeutschland	B	360 ha	3 AK	2 Mähdrescher (je 7,5 m AB) Überladewagen Spedition zur Abfuhr mit LKW
	C	985 ha	5 AK	2 Mähdrescher (7,35 m und 10,5 m AB) 3 Traktor-Mulden-Gespanne (je 22 to Nutzlast) Einlagerung in betriebseigenen Flachlagern
Kanada	D	1680 ha	6 AK	2 Mähdrescher (10,5 m und 12 m AB) Überladewagen Abfuhr mit 2-3 Farmtrucks (20 to Nutzlast) Einlagerung in betriebseigenen Hochsilos

Material und Methode

Auswertung: Software LOGISTIK ANALYSE



Visualisierung
der Fahrwege
anhand der
Positionsdaten
(NMEA-Format)

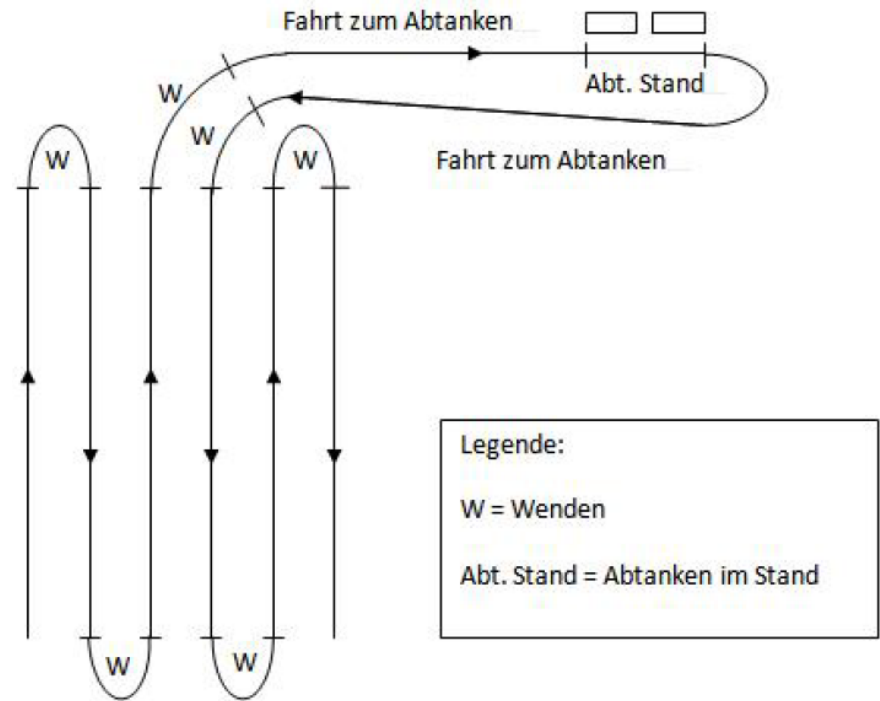
Quelle: Heizinger (2014)

Material und Methode

Auswertung: Evaluierung der Betriebszustände

6 Betriebszustände

- Druschzeit
- Abtanken während der Fahrt
- Abtanken im Stand
- Fahrt zum Abtanken im Stand
- Wendezeit
- Standzeit



Quelle: Michael Gerl

Material und Methode

Auswertung: Struktur- bzw. Organisationseinflüsse

Quotientensystem

$$\text{Prozess – Index} = \frac{\text{reine Druschzeit (rDZ)}^*}{\text{rDZ} + \text{Abtanken im Stand} + \text{Fahrt zum Abtanken im Stand} + \text{Wendezeit}}$$

$$\text{Struktur – Index} = \frac{\text{reine Druschzeit}}{\text{reine Druschzeit} + \text{Wendezeit}}$$

$$\text{Logistik – Index} = \frac{\text{reine Druschzeit}}{\text{reine Druschzeit} + \text{Abtanken im Stand} + \text{Fahrt zum Abtanken im Stand}}$$

* *reine Druschzeit* = *Druschzeit* + *Abtanken während der Fahrt*

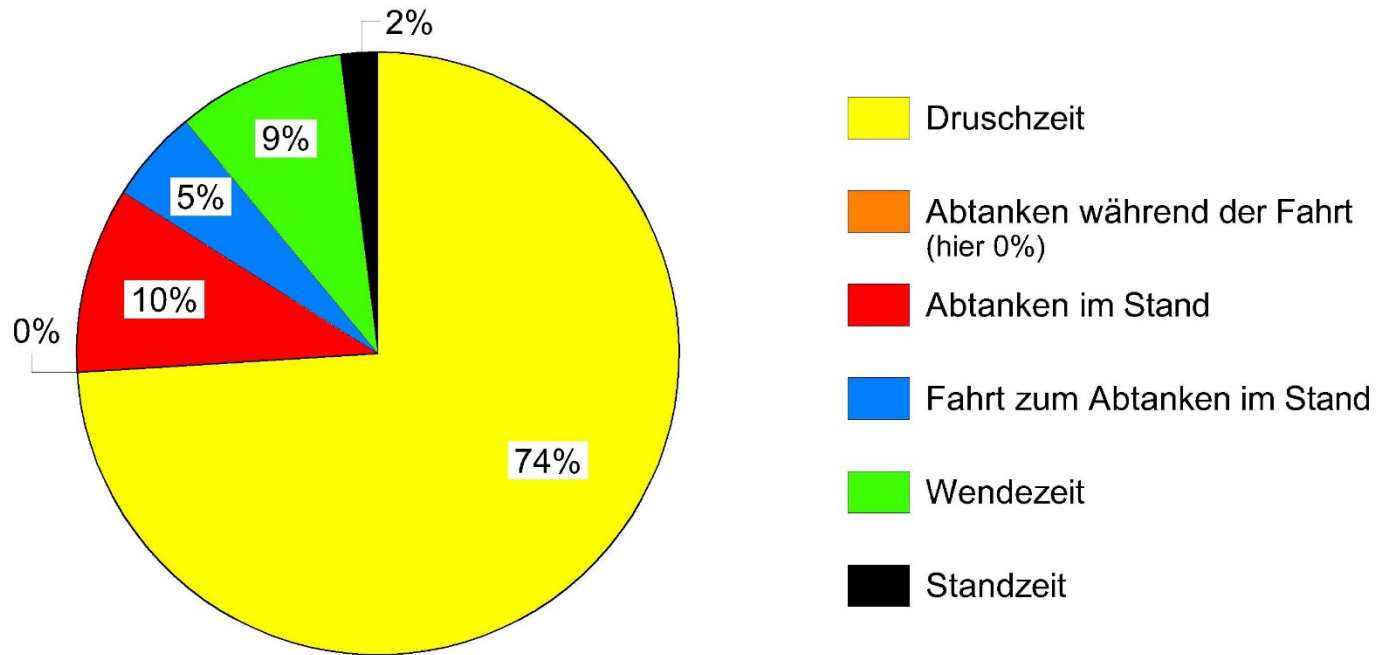
Agenda

1. Einführung
2. Zielstellung
3. Material und Methode
- 4. Ergebnisse und Diskussion**
5. Fazit

Ergebnisse und Diskussion

Betrieb A: Prozesszeitenanalyse

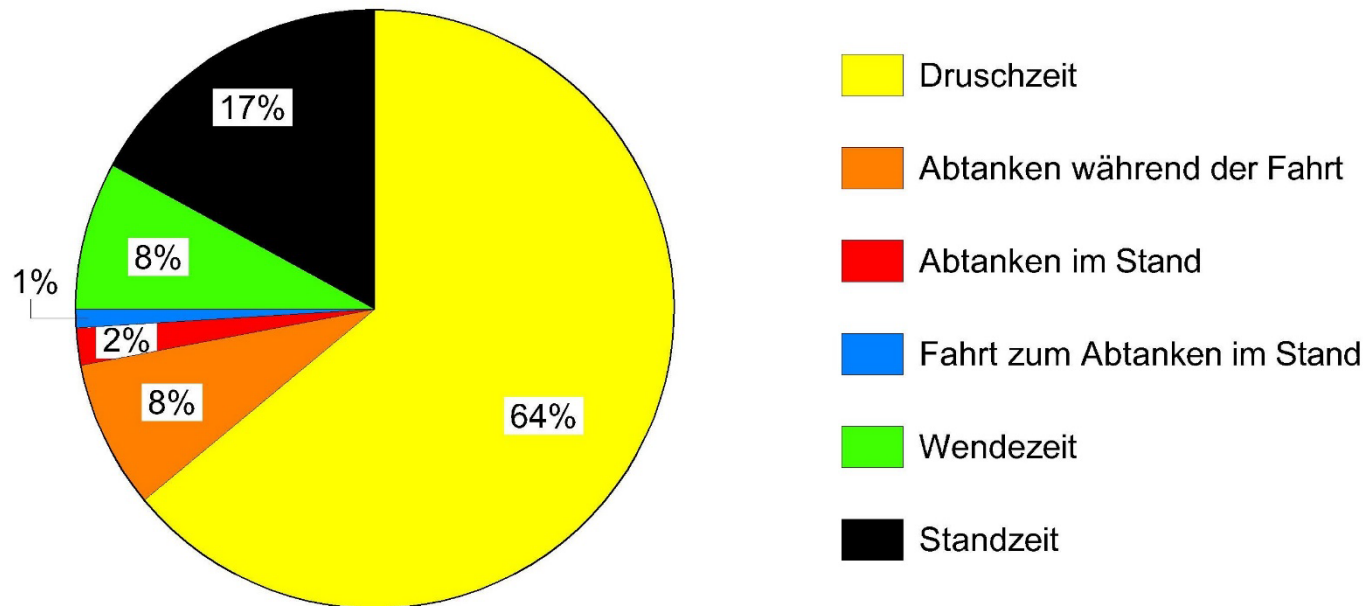
Region	Flächengröße	Anzahl Schläge	Ø Schlaggröße
Bayern	16,8 ha	4	4,2 ha



Ergebnisse und Diskussion

Betriebe B+C: Prozesszeitenanalyse

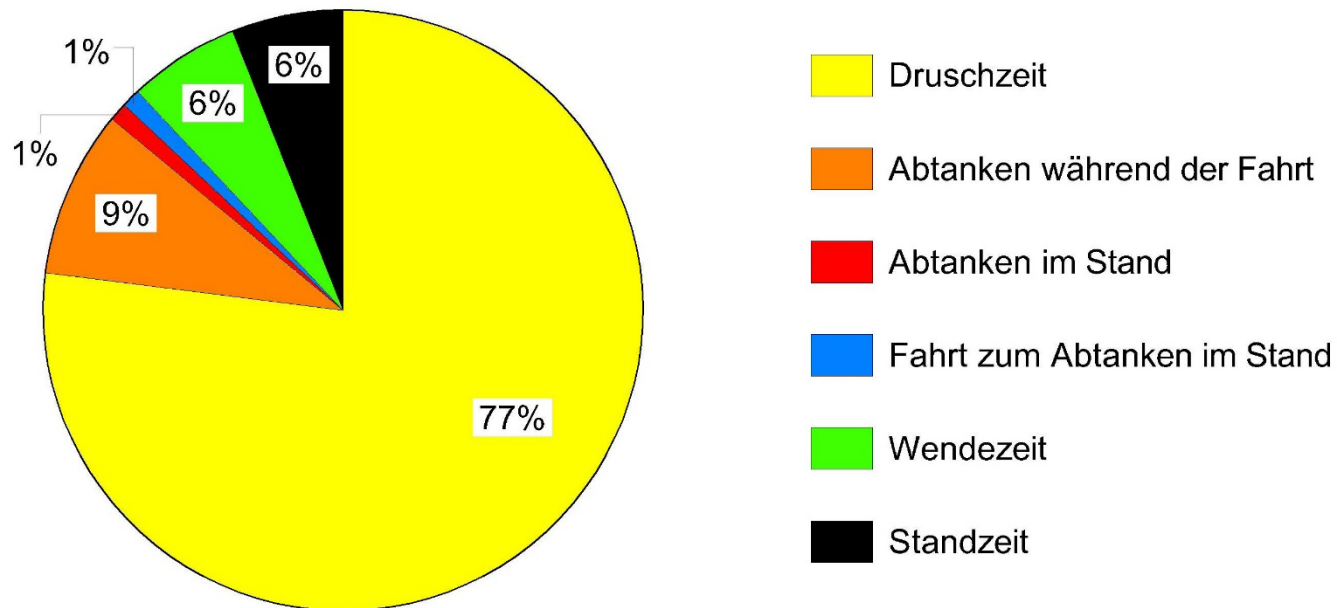
Region	Flächengröße	Anzahl Schläge	Ø Schlaggröße
Ostdeutschland	132,9 ha	8	16,6 ha



Ergebnisse und Diskussion

Betrieb D: Prozesszeitenanalyse

Region	Flächengröße	Anzahl Schläge	Ø Schlaggröße
Kanada	153,9 ha	2	77 ha



Ergebnisse und Diskussion

Struktur- bzw. Organisationseinflüsse: Quotientensystem

Betrieb	Region	untersuchte Flächen			Prozess- index	Struktur- index	Logistik- index
		Flächengröße [ha]	Anzahl Schläge	Ø Schlaggröße [ha]			
A	Bayern	16,8	4	4,2	0,76	0,89	0,83
B + C	Ost- deutschland	132,9	8	16,6	0,87	0,90	0,97
B		49,5	6	8,3	0,87	0,89	0,97
C		83,4	2	41,7	0,87	0,90	0,97
D	Kanada	153,9	2	77,0	0,92	0,93	0,98

Ergebnisse und Diskussion

Struktur- bzw. Organisationseinflüsse: Quotientensystem

Betrieb	Region	untersuchte Flächen			Prozess- index	Struktur- index	Logistik- index
		Flächengröße [ha]	Anzahl Schläge	Ø Schlaggröße [ha]			
A	Bayern	16,8	4	4,2	0,76	0,89	0,83
B + C	Ost- deutschland	132,9	8	16,6	0,87	0,90	0,97
B		49,5	6	8,3	0,87	0,89	0,97
C		83,4	2	41,7	0,87	0,90	0,97
D	Kanada	153,9	2	77,0	0,92	0,93	0,98

$$\text{Prozess – Index} = \frac{\text{reine Druschzeit (rDZ)}^*}{\text{rDZ} + \text{Abtanken im Stand} + \text{Fahrt zum Abtanken im Stand} + \text{Wendezeit}}$$

* reine Druschzeit = Druschzeit + Abtanken während der Fahrt

Ergebnisse und Diskussion

Struktur- bzw. Organisationseinflüsse: Quotientensystem

Betrieb	Region	untersuchte Flächen			Prozess-index	Struktur-index	Logistik-index
		Flächengröße [ha]	Anzahl Schläge	Ø Schlaggröße [ha]			
A	Bayern	16,8	4	4,2	0,76	0,89	0,83
B + C	Ost-deutschland	132,9	8	16,6	0,87	0,90	0,97
B		49,5	6	8,3	0,87	0,89	0,97
C		83,4	2	41,7	0,87	0,90	0,97
D	Kanada	153,9	2	77,0	0,92	0,93	0,98

$$\text{Struktur - Index} = \frac{\text{reine Druschzeit}^*}{\text{reine Druschzeit} + \text{Wendezeit}}$$

* reine Druschzeit = Druschzeit + Abtanken während der Fahrt

Ergebnisse und Diskussion

Struktur- bzw. Organisationseinflüsse: Quotientensystem

Betrieb	Region	untersuchte Flächen			Prozess-index	Struktur-index	Logistik-index
		Flächengröße [ha]	Anzahl Schläge	Ø Schlaggröße [ha]			
A	Bayern	16,8	4	4,2	0,76	0,89	0,83
B + C	Ost-deutschland	132,9	8	16,6	0,87	0,90	0,97
B		49,5	6	8,3	0,87	0,89	0,97
C		83,4	2	41,7	0,87	0,90	0,97
D	Kanada	153,9	2	77,0	0,92	0,93	0,98

$$\text{Logistik – Index} = \frac{\text{reine Druschzeit}^*}{\text{reine Druschzeit} + \text{Abtanken im Stand} + \text{Fahrt zum Abtanken im Stand}}$$

* reine Druschzeit = Druschzeit + Abtanken während der Fahrt

Agenda

1. Einführung
2. Zielstellung
3. Material und Methode
4. Ergebnisse und Diskussion
- 5. Fazit**

Fazit

- Einzelschlaganalyse
 - ⇒ Rüstzeiten, bzw. Zeiten für Umsetzen der Maschinen nicht berücksichtigt
- Prozesszeiten abhängig von strukturellen Einflüssen, aber auch von betriebsindividuellen technischen und organisatorischen Faktoren
 - u.a. Logistik, AK-Ausstattung
- Quotientensystem als gute Möglichkeit, verschiedene Strukturen hinsichtlich Prozesszeiten vergleichbar zu machen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Michael Mederle

michael.mederle@wzw.tum.de