

Agrarwirtschaft

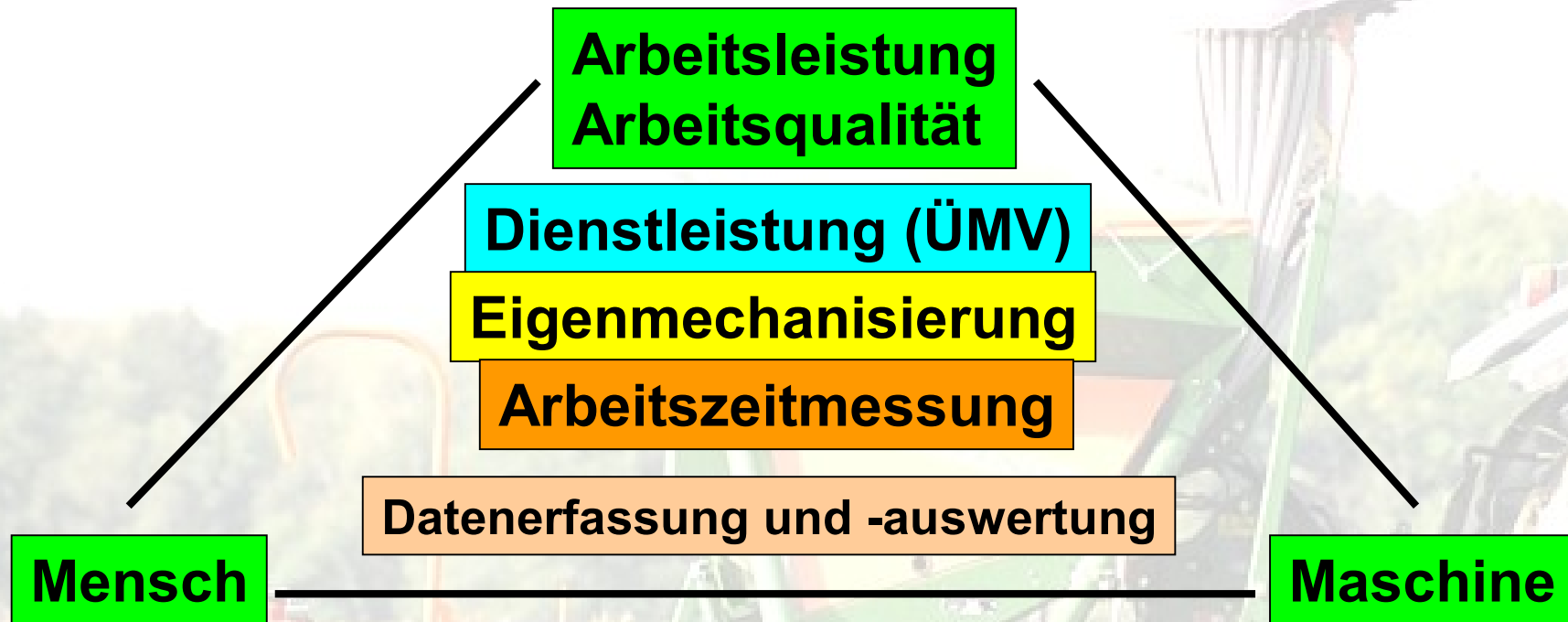


Prof. Dr. agr. Thomas Rademacher

Effizienzsteigerung durch Teleserviceanwendungen

AMAZONE Active-Seminar - 28. Januar 2010

TR10 FHBingen



**Optimierung = Aufgabe und Herausforderung
für die Agrartechnik**



Probleme:

- Arbeitszeitanalyse dient der straffen Betriebsorganisation
- Teilarbeitszeiten werden heute außer in Arbeitszeitprojekten nicht mehr direkt gemessen
- der Landwirt kennt zwar Schwachstellen in der Verfahrensumsetzung, kann sie jedoch nicht quantifizieren
- keine schlagspezifische Arbeitszeitanalyse
- welche Kennwerte sind entscheidend?

Ziel:

**Automatische Prozessanalyse zur
Verfahrensoptimierung und –abrechnung in der ÜMV
sowie zur Vollkostenkalkulation**



Methoden:

Vorhandene Informationssysteme nutzen:

- Netzwerke
- Geoinformationsdaten
- Positionsdaten

Daten von Traktoren und SF-Arbeitsmaschinen nutzen

- CAN-Bus Daten

**Auswertmethoden?
Kundennutzen?**



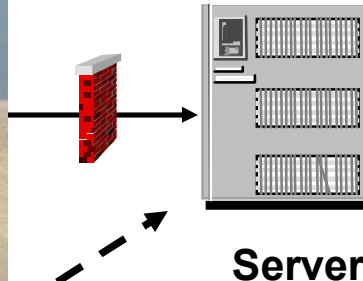
RTS



Traktor
Feldhäcksler



Riegger Telemetrie Systeme GmbH - AGCO



Server

Mähdrescher:
Claas Telematics

Ziele:

Maschinendiagnose

→ Verfügbarkeit

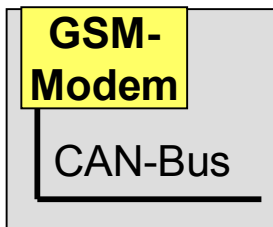
Maschineneinstellung

→ Leistung/Qualität

Maschinenzeiten

→ Verfahrenstechnik

GSM



Agrartechnik
Agrarwirtschaft Bingen

Schema Online-Datenübertragung
Mähdrescher/Traktor

Rademacher 2010
nach: Hamacher, Claas 2003
Harms 2003, Werkbilder, Rd04

Gesamtzeit - T08: Zündung eingeschaltet – problematisch – Motor eingeschaltet ?

Ausführungs- und Wartezeit: Motor eingeschaltet - plus?

Rüst- und Wegezeit

Ausführungszeit: Motor eingeschaltet – plus?

Wartezeit: ?

Grundzeitzeit – T02

nicht ver-
meidbare
Verlustzeit: ?

**Hauptzeit
– T1**

**Nebenzeit –
T2: ?**

- ? – V_F : wegabhängig
- $V_F > 0$, Wartezeiten?
- evtl. Positionsdaten
- EHR aus

**Wen-
de-
zeit**

**Versorgungs-
zeit: ?**

- V_F : gerätabhängig
- Zapfwelle ein
- Dosierorgan dreht

- V_F : gerät- und schlagabhängig
- EHR nicht in Arbeitsposition
- Dosierorgan dreht nicht



- Ereigniskartierung:**
- Fahrgassenanlage
 - Saatstärke



Agrartechnik
Agrarwirtschaft Bingen

**Effizienzsteigerung - Teleserviceanwendung
Signalprofile – Beispiel Bestellkombination**

Rademacher 2010
nach: KTBL 2001 (TGL 22289)
nach: Heidig 2007, Foto: Rd

1. **Maschinen-Präparationszeit: Wartung, Pflege, Ersatzteilkauf etc.**
2. **Fahrzeit von Feld zu Feld/Betrieb zum Feld/Feld zum Betrieb**
3. **Maschinen-Präparationszeit im Feld inklusive täglichem Service**
4. **Theoretische Feldzeit/Hauptzeit T1 (Maschine arbeitet)**
5. **Wendenzeiten und Fahrzeiten (zum Passieren von Hindernissen)**
6. **Überladezeit (wenn nicht parallel überladen wird)**
7. **Einstellzeit inkl. Störzeiten (Einstellung bei Stillstand)**
8. **Wichtige Wartungsarbeiten: Tanken, Schmieren, Ketten spannen etc.**
9. **Reparaturzeit (Verlustzeit) im Feld: Austausch von Ersatzteilen**
10. **Pausenzeiten**

Feld-Effizienz:

= theoretische Feldzeit/Gesamtarbeitszeit im Feld * 100 [%]

(= [4]/Σ [4 – 9])

| | |
|----------------------------|--------------------|
| Mähdrescher: | 90 bis 63 % |
| Baumwollvollernter: | 90 bis 65 % |
| Mähaufbereiter: | 95 bis 80 % |
| Quaderballenpresse: | 80 bis 65 % |
| Rundballenpresse: | 50 bis 40 % |

Traktor - Bodenbearbeitung:
0,5 - 4 ha Schlaggröße: 65 – 75 %
4 - 14 ha Schlaggröße: 55 – 85 %



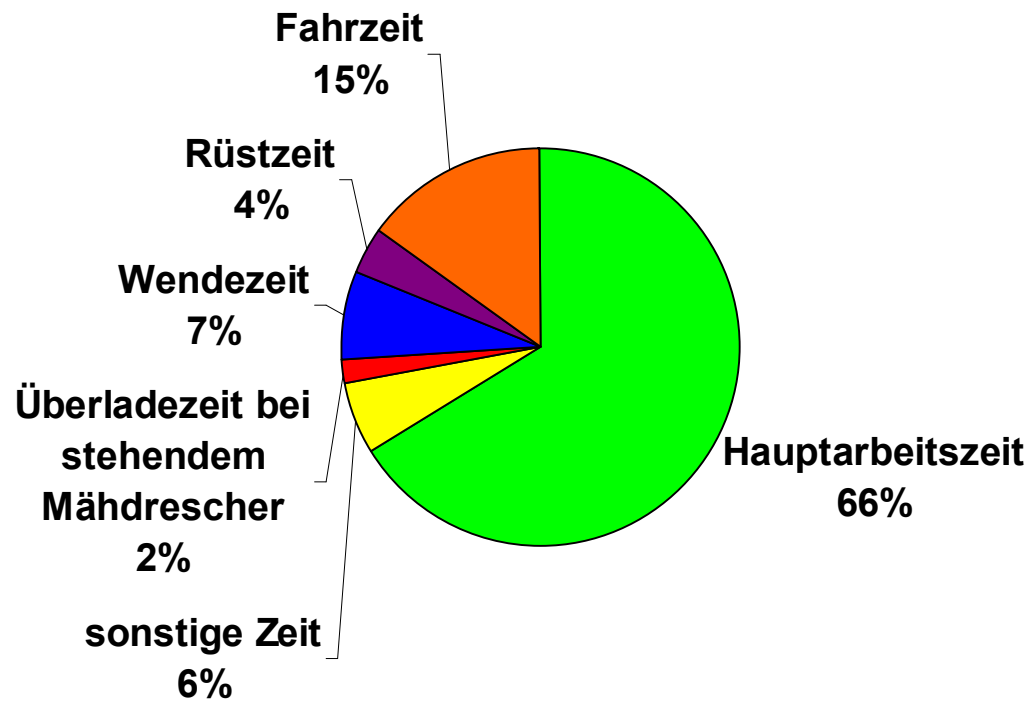
1. **Maschinen-Präparationszeit:** nicht durch CAN-Bus erfasst
2. **Fahrzeit:** Pumpe ein-/ausgeschaltet, Durchflussmenge 0, $V_F > 0 < 50$ km/h
3. **Maschinen-Präparationszeit im Feld:** Motor eingeschaltet; $V_F = 0$; Service: ?
4. **Theor. Feldzeit/Hauptzeit T1:** Pumpe eingeschaltet, Gestänge in Arbeitsposition, Durchflussmenge = programmierter Betrag, $V_F > 0$
5. **Wendezeiten:** Pumpe eingeschaltet; Durchflussmenge 0, $V_F > 0$
6. **Befüllzeit:** Pumpe eingeschaltet, Durchflussmenge = 0, $V_F = 0$
7. **Einstell- u. Störzeiten:** Pumpe ein-/ausgeschaltet, Motor eingeschaltet, Durchflussmenge = 0 oder > 0 , $V_F = 0$
8. **Wartungsarbeiten:** nicht zuzuordnende Zeiten
9. **Reparaturzeit im Feld:** nicht zuzuordnende Zeiten
10. **Pausenzeiten:** unberücksichtigt



Methodik: Differenz- bzw. Teilzeitsummen aus dem Online-Protokoll

1. Fahrzeit/Straßenfahrt
2. **Prozesszeit (Gutfluss im Mähdrescher) = Hauptzeit bzw. theoretische Feldzeit**
3. Wendezeit
4. Überladezeit im Stand
5. Sonstige Zeiten/Rüstzeit





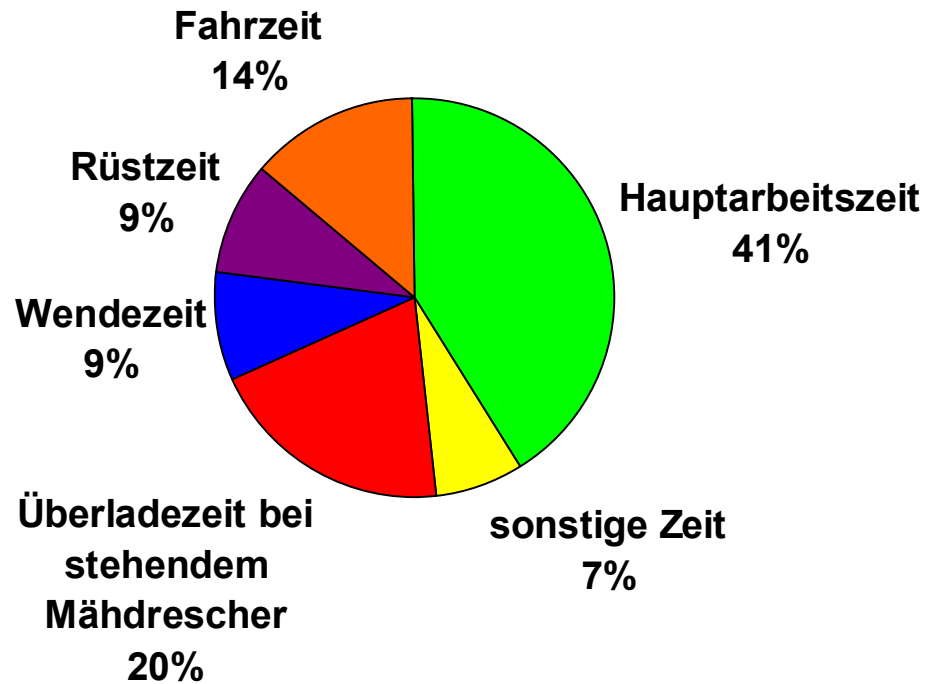
Mähdrescher 1: Mecklenburg-Vorpommern



Agrartechnik
Agrarwirtschaft Bingen

**Effizienzsteigerung - Teleserviceanwendung
Beispielbetrieb Mecklenburg-Vorpommern**

Rademacher 2010
nach: Hamacher, Claas 2003



Mähdrescher 2: Baden-Württemberg



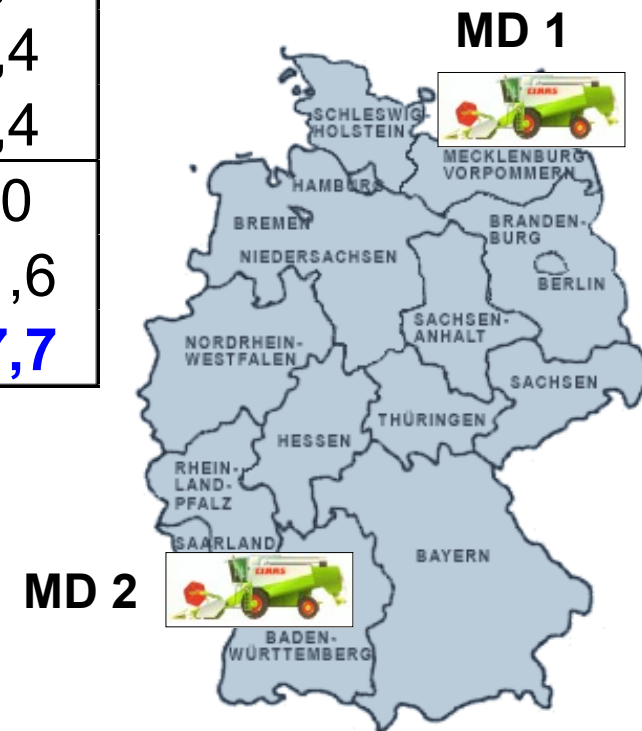
Agrartechnik
Agrarwirtschaft Bingen

Effizienzsteigerung - Teleserviceanwendung
Beispielbetrieb Baden-Württemberg

Rademacher 2010
nach: Hamacher, Claas 2003

| Maschine 1 (66 % Hauptzeit) Maschine 2 (41 % Hauptzeit) | MD 1 (min) | MD 2 (min) |
|--|---------------|---------------|
| Hauptzeit | 39,6 | 24,6 |
| sonstige Zeit | 3,6 | 4,2 |
| Überladezeit im Stand | 1,2 | 12 |
| Wendezeit | 4,2 | 5,4 |
| Rüstzeit | 2,4 | 5,4 |
| Wegezeit | 9 | 8,4 |
| Summe Zeiten | 60 | 60 |
| Summe ohne Fahrzeit | 51 | 51,6 |
| Feld-Effizienz (%) | 77,6 | 47,7 |

Teilarbeitszeiten von 2 Mähdreschern in zwei verschiedenen Regionen



Flächenbezogener Basispreis: 120 €/ha bei 60 % FE

Bonus: pro %-Punkt FE minus 1 €/ha

Malus: pro %-Punkt FE plus 1 €/ha

Ergebnis bei gegebenen Werten:

Lohn-Druschkosten MD1: 102,4 €/ha

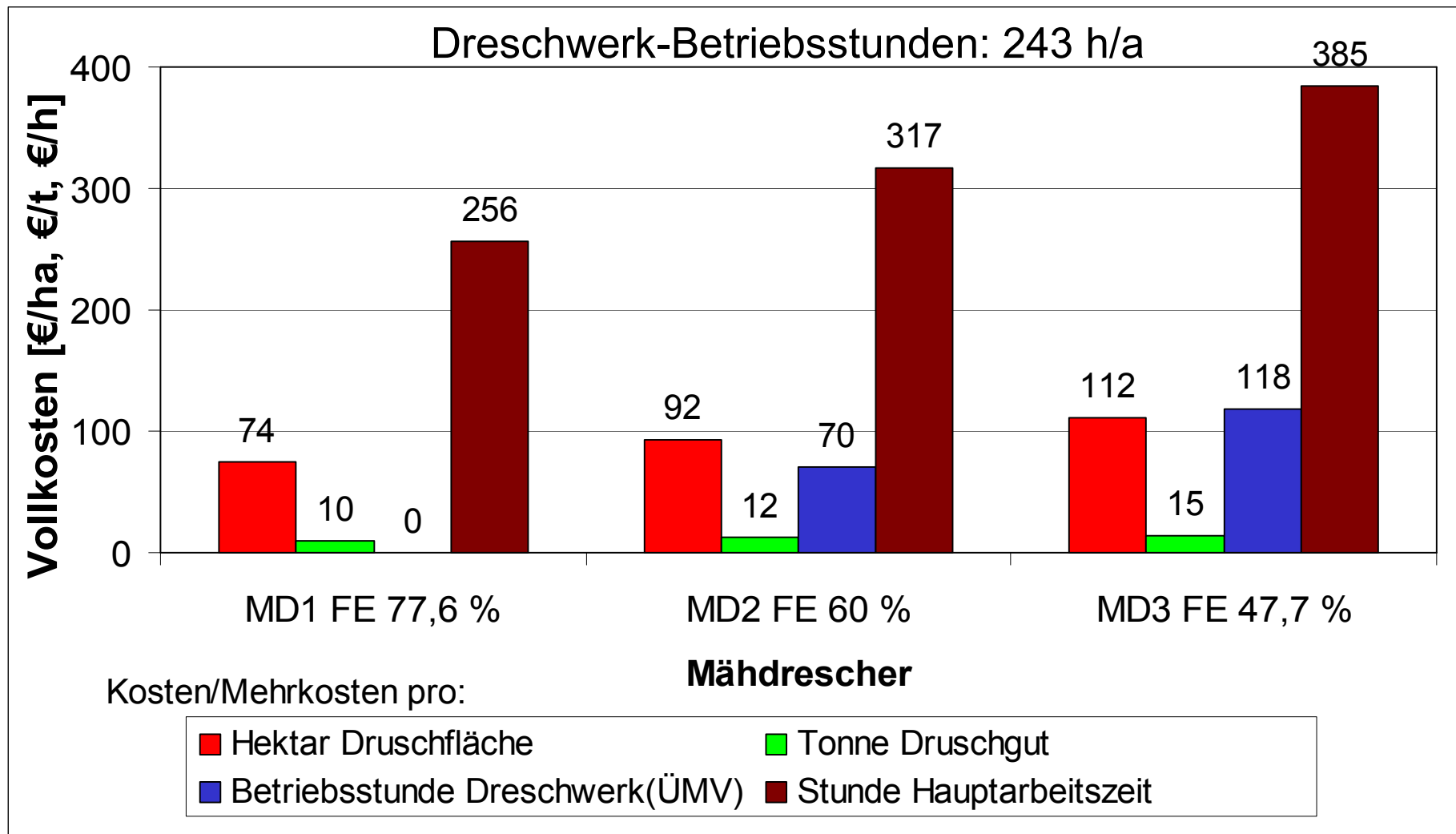
Lohn-Druschkosten MD2: 132,4 €/ha

Informationstechnik/Dokumentation:

- **Hauptarbeitszeiten/Feldefizienz => Wertigkeit eines Schlages**
- **verfahrenstechnische Potentiale**
- **Maschineneinstellung und -leistung**
- **Abrechnung ÜMV**

ÜMV – Abrechnungsalternative: Feldefizienz als Grundlage für die leistungsbezogene Abrechnung von Dienstleistungen



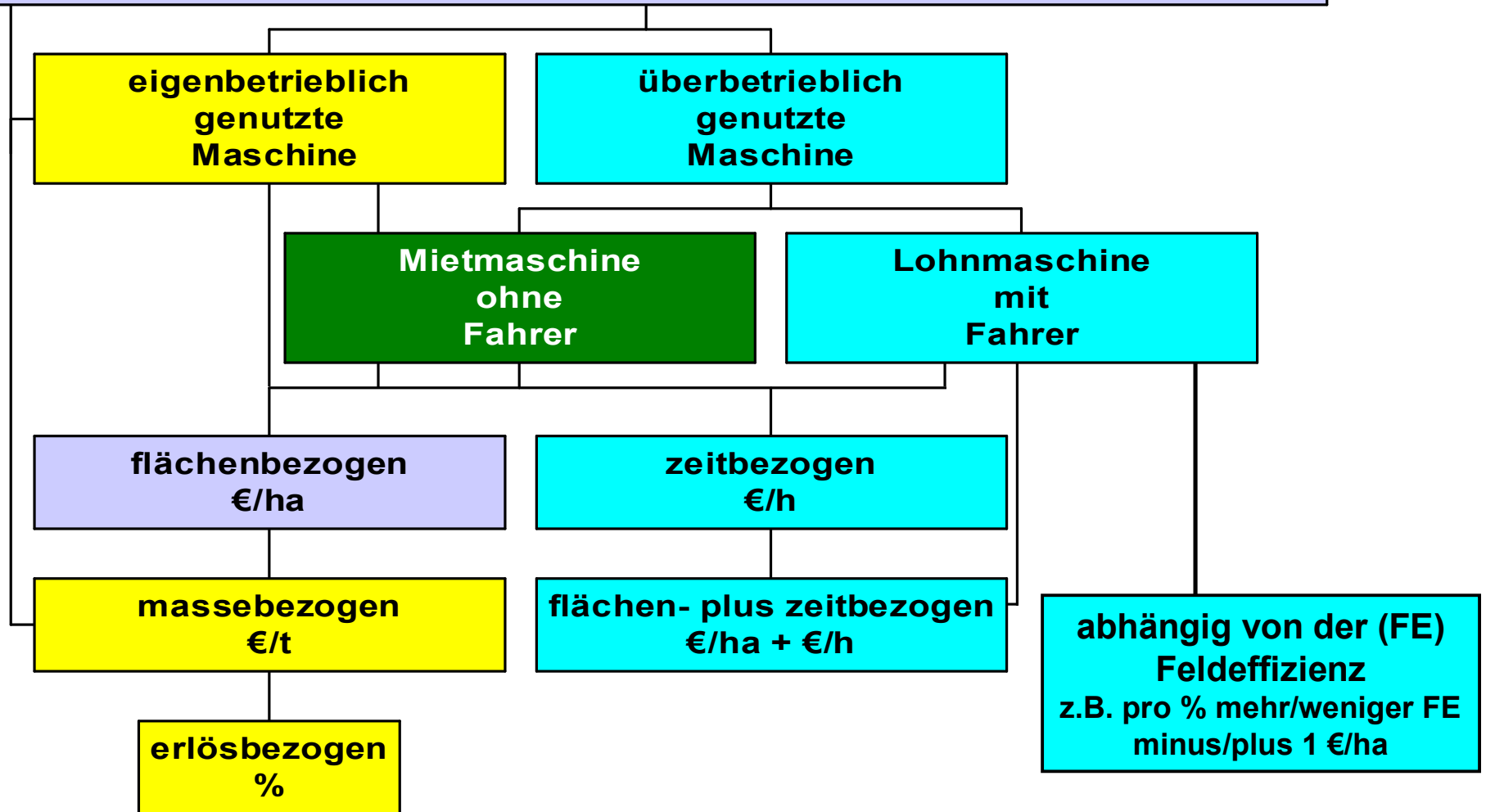


A (€): 220 000, N (a): 9, W (€): 44 000 (MD1), 55 000 (MD2), 66 000 (MD3)
 var. Kosten (€/ha): 20,39 (MD1), 24,15 (MD2), 28,36 (MD3)

Vollkostenvergleich von Rotor-Mähdreschern bei unterschiedlicher Feld-Effizienz



Vollkostenkalkulation, Miet- und Lohnarbeitssatz - Landmaschinen



- **klassische Arbeitszeitmessungen aufgrund der Vielzahl von Einflussgrößen nur für Planzeitermittlung sinnvoll**
- **Arbeitszeitmessungen finden in LW kaum statt**
- **derzeit auch in der Literatur keine Deklaration von Teilarbeitszeiten und Effizienzen**

- **Datalogging zeigt Vorgehensweisen mit der Maschine**
- **Differenzmethode/Teilzeitsummierung revolutioniert Zeitmessung**
- **schlagspezifische Speicherung von Teilarbeitszeiten**
- **Schwachstellenanalyse – online oder später**
- **ideal für Ereigniskartierung**

- **keine Standardisierung der Signalprofile => Vergleichbarkeit?**
- **keine Berechnung von Effizienzen – Kreisgraphik?**



Potentiale:

- Ferndiagnose
- Alarmüberwachung
- Positionsanzeige
- Auftragsverwaltung
- Auftragskartierung
- Datalogging
- Arbeitszeitanalyse
- Einstellungsanzeige
- Einstellungsdokumentation

- **Optimierung der Logistik – kostengünstiger als größere Maschine**
- **Großmaschine – Effizienzsteigerung => Kostensenkung**
- **Düngung und Pflege: exakte Dokumentation von Ausbringungsmengen**
- **Managementoptimierung: ÜMV, Großbetrieb**
- **Optimierung der Maschinennutzung => Bedienhinweise**
- **Ausgabe von schlagspezifischen Kennwerten**
- **Quantifizierung von Einflussgrößen wie Strukturen!**



- Datenerfassung und –auswertung sind Herausforderungen für LT
- Teilarbeitszeiterfassung durch Differenzzeitbildung revolutioniert die Arbeitszeitmessung in der Landwirtschaft
- Problem: Signalprofile – keine Standardisierung
- derzeit kein Effizienzkenwert
- insgesamt zu geringe Nutzung von Teleservice in deutscher LW

- Feldeffizienz als Kennwert praktikabel
- Teleserviceanwendungen aus Ernte auf Bestellung und Pflege übertragbar
- Teleservice - Dokumentation und Schwachstellenanalyse
- Abrechnungsgrundlage im überbetrieblichen Maschineneinsatz

zukünftig zunehmende Akzeptanz von Teleservice





Herzlichen Dank für Ihr Interesse!

... hier existierten andere Probleme!



Agrartechnik
Agrarwirtschaft Bingen

... sicherlich ohne Teleservice

Rademacher 2010
Foto: Rademacher 1994