

Digitalisierung im praktischen Ackerbau– Stand und Perspektiven

Hubertus Paetow, Landwirt, Schlutow / Mecklenburg

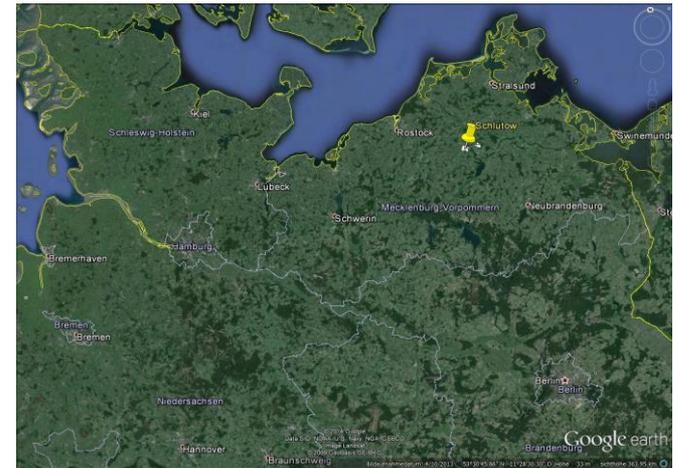


-  Vorstellung Betrieb

-  Beispiele zur Einführung neuer Technologien
 -  Automatisches Lenksystem für Schlepper und Mähdrescher
 -  Teilflächenspezifische Kalkung / Stickstoffdüngung
 -  Flottenmanagement
 -  Dokumentation und Onlinespeicherung

-  Fazit und Ausblick

Vorstellung Betrieb



Vorstellung Betrieb



- DLG Naturraum Ostmecklenburg
- DLG Braunerde/Parabraunerde
- DLG Bodenart S – sL D3-D4
- DLG 16-63 BP; Durchschn. 40 BP
- DLG 8,2 °, 560 mm,
- DLG 1700 Sonnenstd.
- DLG 1290 ha Marktfruchtbau
- DLG 5 Mitarbeiter + Aushilfen
- DLG 45% Weizen 8,5 t/ha
- DLG 15% Gerste 8 t/ha
- DLG 30% Raps 4 t/ha
- DLG 10% Rübe (Zucker/Ethanol) 81 t/ha

Vorstellung Betrieb – Investitionen in PF

| | | |
|--------------|----------------------------------|------------------|
| 2004 | Lenksystem JD 8200 | 12.000 € |
| 2005 | Pocket PC + Software | 2.500 € |
| 2005 | Ertragskartierung MD | 4.000 € |
| 2005 | Stickstoffsensor | 3.800 € |
| 2005 | Messung EM 38 | 1.500 € |
| 2005 | Steuerung Kalkstreuer | 2.000 € |
| 2006 | Lenksystem Fend 818 | 11.000 € |
| 2007 | Erweiterung 2.Stickstoffsensor | 6.000 € |
| 2007 | Lenksystem JD 8230/MD STS9880 | 11.000 € |
| 2009 | Stickstoffsensor Onlinesteuerung | 4.100 € |
| 2010 | Lenksystem Fendt 933 | 11.000 € |
| 2010 | Teilbreitensteuerung Spritze | 5.000 € |
| 2011 | Lenksystem MD S690 | 6.000 € |
| 2011 | Lenksystem RTK JD 7930 | 12.000 € |
| 2012 | Teilbreitensteuerung Sähmaschine | 1.800 € |
| 2013 | Lenksystem Fendt 933 | 5.700 € |
| 2014 | Section Control Streuer | 2.500 € |
| 2014 | Lenksystem 6210R | 8.000 € |
| 2016 | Drohne mit Sensorkamera | 6.000 € |
| Summe | Investitionen | 115.900 € |
| | Zeitwert (BND 10j) | 37.800 € |

Beispiele zur Einführung neuer Technologien

Automatisches Lenksystem für Schlepper und Mähdrescher



Beispiele zur Einführung neuer Technologien

Automatisches Lenksystem für Schlepper und Mähdrescher

| Betriebsmittel | Einsparung % | Einsatzfläche ha | Var. Kosten €/ha | Summe € |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Saat | 1,5 | 1300 | 60 € | 1170 € |
| Dünger (Pneumatisch) | 1,5 | 1300 | 180 € | 3510 € |
| Pflanzenschutz | 1,5 | 1300 | 150 € | 2925 € |
| Vorteil ges | | | | 7605 € |
| Vorteil /ha | | | | 5,85 € |

Beispiele zur Einführung neuer Technologien

Automatisches Lenksystem für Schlepper und Mähdrescher

- + Höhere Effizienz bei Ackerarbeiten und Ausbringung
- + Entlastung für den Fahrer
- + Zusatznutzen Vermessung
- + Planbare Bearbeitungsrichtung
- + Automatische Vorgewendespur
- Hoher Investitionsaufwand
- Mitarbeiterschulung notwendig
- Mehraufwand Betriebsleiter

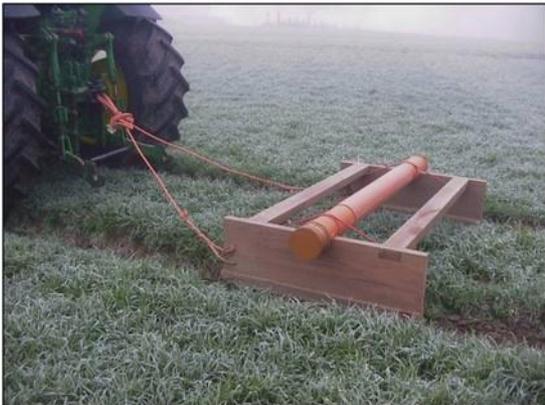
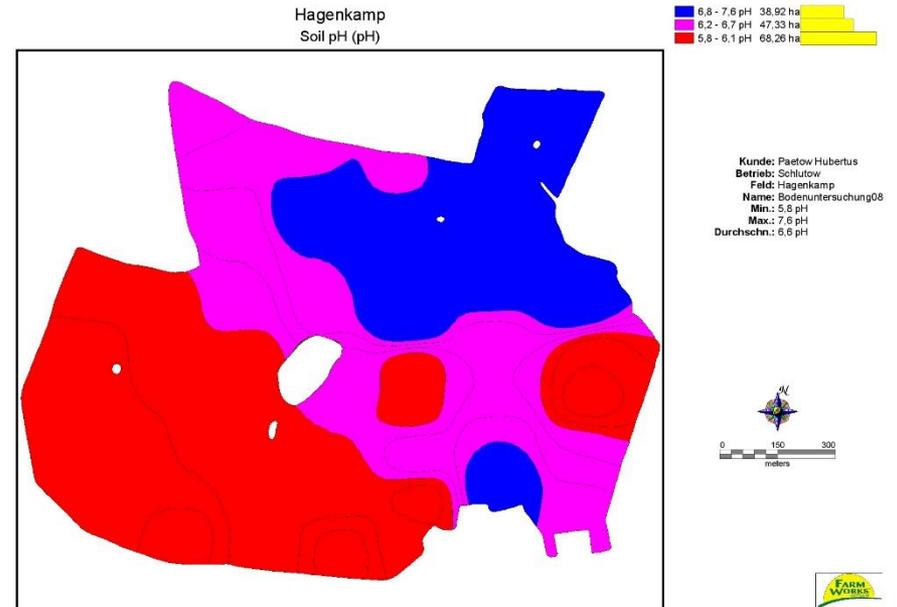
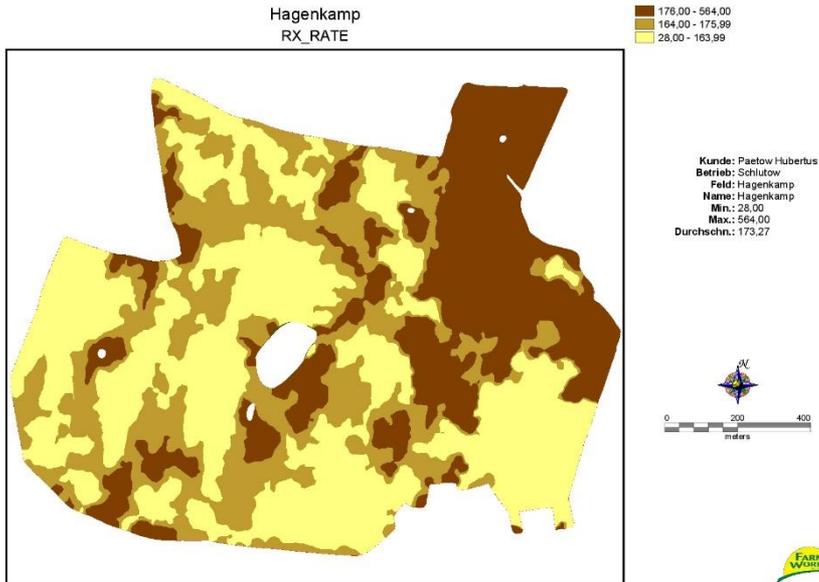
Beispiele zur Einführung neuer Technologien

Teilflächenspezifische Kalkung / Stickstoffdüngung



Beispiele zur Einführung neuer Technologien

Teilflächenspezifische Kalkung / Stickstoffdüngung



Beispiele zur Einführung neuer Technologien

Teilflächenspezifische Kalkung / Stickstoffdüngung

| | | |
|-----------------------|---|----------------------|
| Investition | Bodenscannen, Umrüstung Kalkstreuer, Anschluss Terminal/Streuer, PC-Software | 4000 € |
| Fixkosten Zins/AfA | 5% Zins 5 Jahre ND | 900 € |
| Variable Kosten | Evtl. Softwareupdate | 200 € |
| Summe Kosten | | 1100 € |
| Normalkalkung | 9 dt/ha Kalkmergel a 2,50 €/dt | 29250 € |
| Einsparung Kalk | 50% weniger auf 25% sandigen Bereichen | 3656 € |
| Ertragsvorteil | Weniger Festlegung auf sandigen Bereichen? | - |
| Summe Vorteil | | 2556 € |
| Gewinn | | 1456 € |
| | | 1,12 €/ha |

Beispiele zur Einführung neuer Technologien

Teilflächenspezifische Kalkung / Stickstoffdüngung

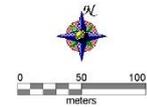


Steinkamp03 - 2017 Wheat (Euro Wtr): Spreading
Solid Rate KAS



- 129.0 - 359.1 kg/ha
- 99.5 - 128.9 kg/ha
- 74.0 - 99.4 kg/ha
- 37.0 - 73.9 kg/ha
- 18.0 - 36.9 kg/ha
- 17.4 - 17.9 kg/ha
- 0.0 - 17.3 kg/ha

Kunde: Paetow Hubertus
 Betrieb: Schlutow
 Feld: Steinkamp03
 Fruchtart: 2017 Wheat (Euro Wtr)
 Name: N1b
 Typ: Spreading
 Fläche: 66,51 ha
 Start (Datum): 07.05.2017 07:41
 Ende (Datum): 07.05.2017 11:07
 Aufgewandte Zeit/h: 2,2 h
 KAS: 4,727 Tonnen
 Kosten der Einheit: 158,00 €/t
 Produktkosten: 746,86 €
 Kosten pro Fläche: 11,23 €/ha



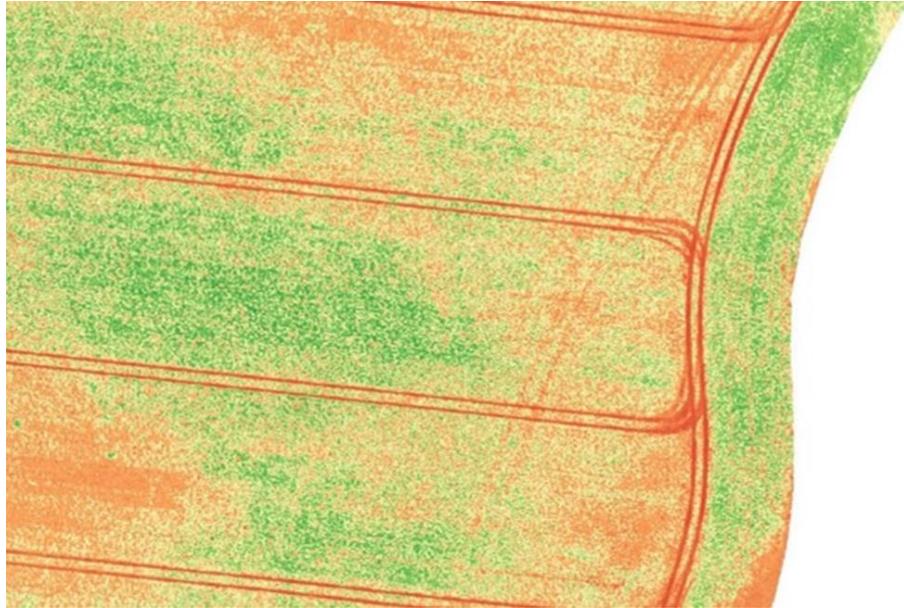
Beispiele zur Einführung neuer Technologien

Teilflächenspezifische Kalkung / Stickstoffdüngung

| | | |
|-----------------------|--|-------------------|
| Investition | 2 Sensoren, Gestänge, Controller, Anschluss an Streuer, PC-Software | 13500€ |
| Fixkosten Zins/AfA | 5% Zins 5 Jahre ND | 3040 € |
| Variable Kosten | Evtl Softwareupdate, Sensorkalibrierung | 300 € |
| Summe Kosten | | 3340 € |
| Normaldüngung | 200 kg N/ha a 0,9€/kg | 234000 € |
| Einsparung N | Angenommen 5% ohne Ertragsnachteil | 11700 € |
| Ertragsvorteil | Weniger Lager, Mähdruschleistung etc | - |
| Summe Vorteil | | 11700 € |
| Gewinn | | 8360 € |
| | | 6,43 € /ha |

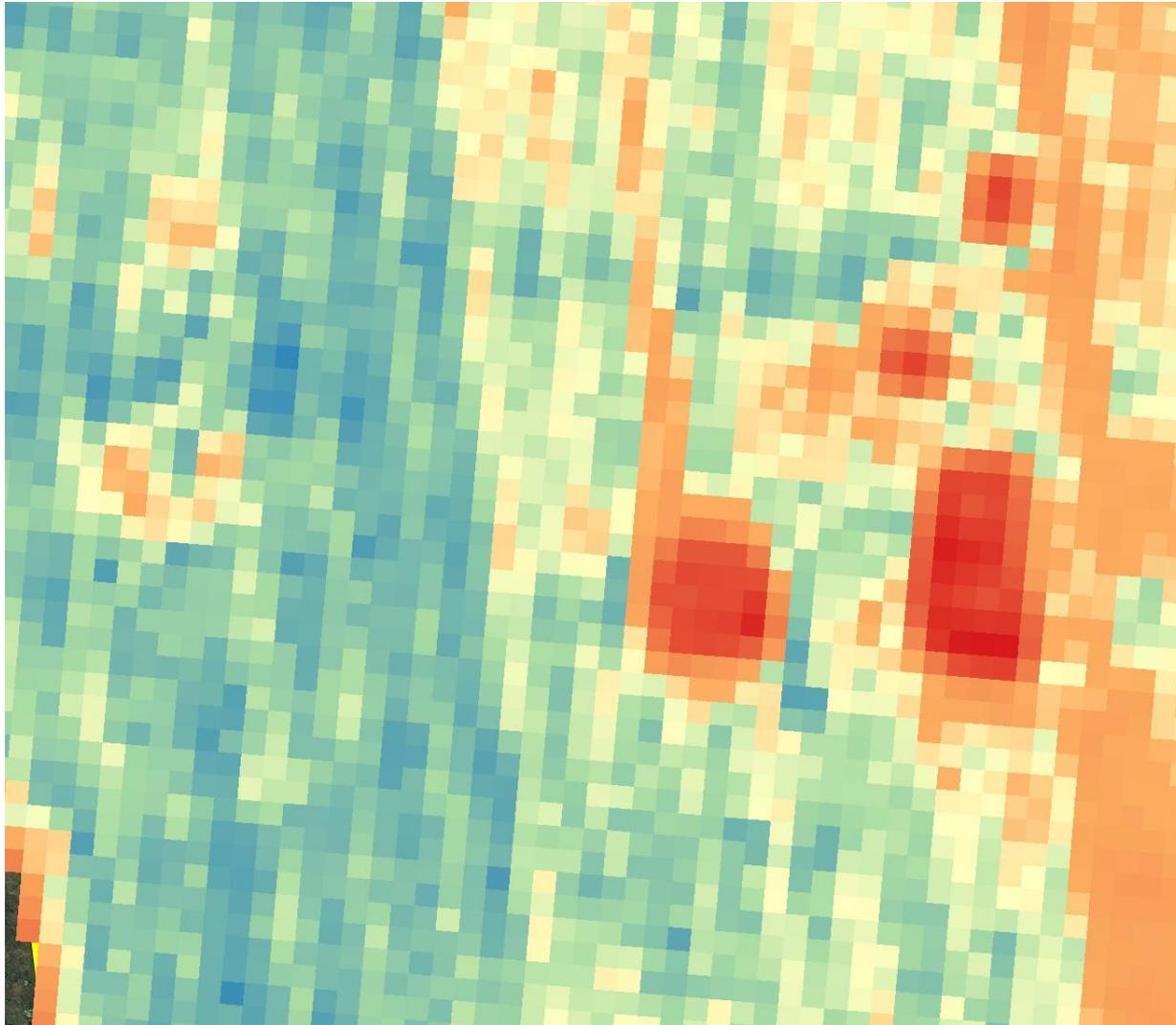
Beispiele zur Einführung neuer Technologien

Teilflächenspezifische Kalkung / Stickstoffdüngung



Beispiele zur Einführung neuer Technologien

Teilflächenspezifische Kalkung / Stickstoffdüngung



Biomasseschätzung:

1. MAPIR OCN Kamera
9cm GSD
2. Sentinel 2 Band 4/8
5m GSD

Beispiele zur Einführung neuer Technologien

Teilflächenspezifische Kalkung / Stickstoffdüngung

| | | |
|------------------------------|---|----------------------------|
| Investition | UAV, modifizierte Kamera | 5000 € |
| Fixkosten Zins/AfA | 5% Zins 5 Jahre ND | 1125 € |
| Variable Kosten | Akkus, Softwaremiete 3 Monate | 880 € |
| Summe Kosten | | 3340 € |
| Normaldüngung Raps 350 ha | 200 kg N/ha a 0,9€/kg | 63000 € |
| Einsparung N | Angenommen 30 kg N/ha ohne Ertragsnachteil | 9450 € |
| Ertragsvorteil | Weniger Lager, Mähdruschleistung | - |
| Summe Vorteil | | 9450 € |
| Gewinn | | 6110 € |
| | | 17,45 €/ha Raps |

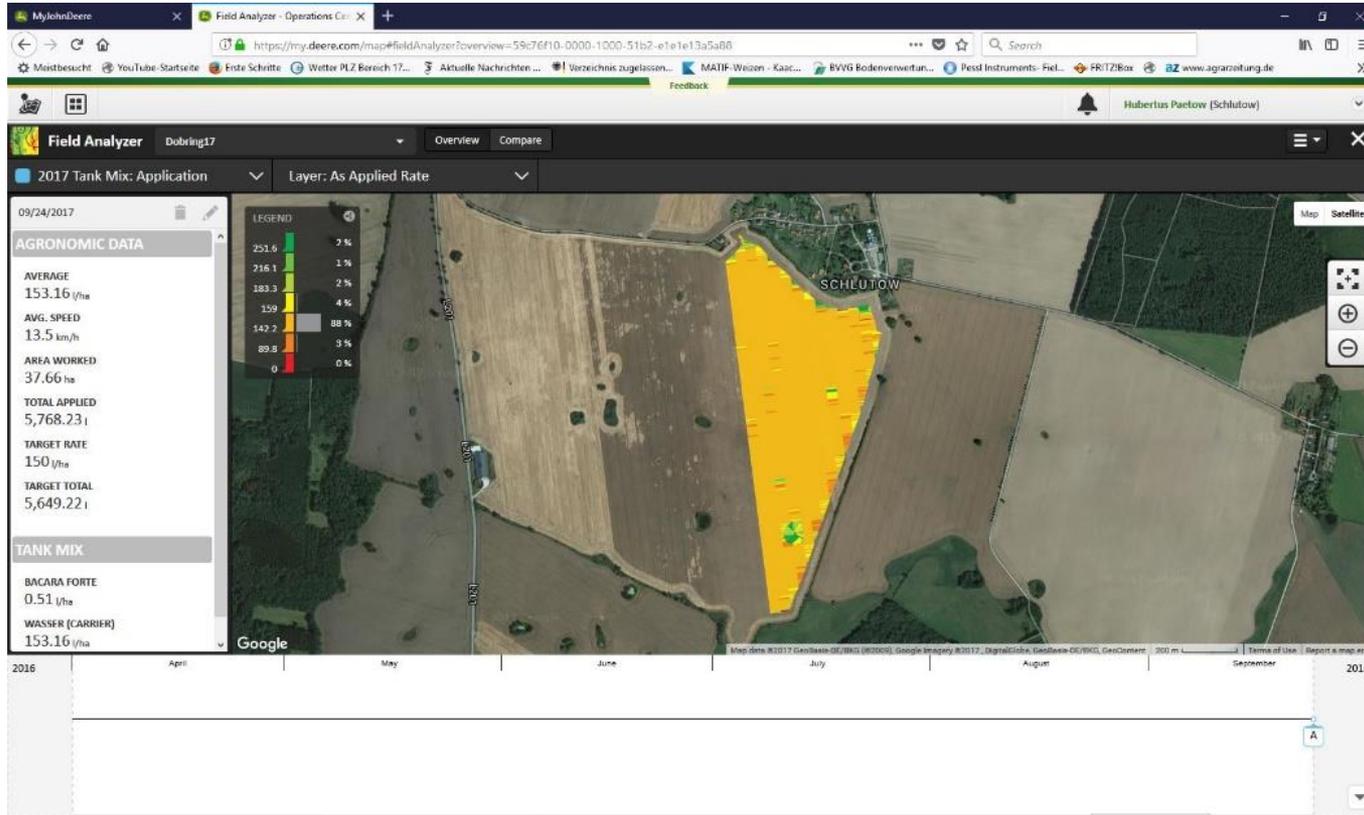
Beispiele zur Einführung neuer Technologien

Teilflächenspezifische Kalkung / Stickstoffdüngung

- + Effizient bei eindeutigen pflanzenbaulichen Zusammenhängen
- + Entlastung für den Fahrer
- + Zusatznutzen Nährstoffbilanz
- Hoher Investitionsaufwand
- Mitarbeiterschulung notwendig
- Mehraufwand Betriebsleiter
- Bei N-Düngung negative Ertragseffekte möglich
- Ausbringtechnik nicht präzise
- Datenformate oft nicht durchgängig kompatibel

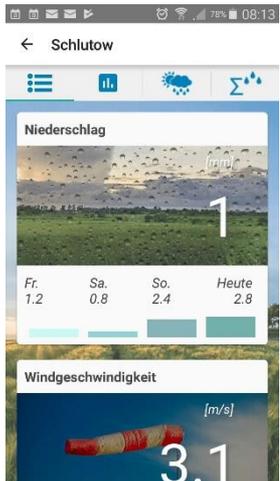
Beispiele zur Einführung neuer Technologien

Flottenmanagement / Telemetrie



Beispiele zur Einführung neuer Technologien

Flottenmanagement / Telemetrie



Beispiele zur Einführung neuer Technologien

Flottenmanagement / Telemetrie

- + Informationen mit wenig Aufwand verfügbar
- + Automatische Dokumentation
- + Mobiler Zugriff
- + Einfache vernetzte Sensoren
- Telemetrie für Maschinen ohne großen Zusatznutzen
- Noch kein markenübergreifendes System verfügbar
- Netzabdeckung nicht überall gegeben

Beispiele zur Einführung neuer Technologien

Dokumentation und Onlinespeicherung

Hagenkamp

| Schlag | Nr. Bez. ha | Ernte | 2018 | Raps | Saart | Sorte + Beize | Datum | Kb/m ² | €/ha | AA | | | |
|--------|-------------|-------|------|------|-------|---------------|-----------|-------------------|-------|------|----|------|------|
| | | | | | | | | | | 2017 | WW | 2016 | Raps |
| | Hagenkamp | Ernte | 2017 | WW | | DK Platinum | -29.08.20 | 30 | 58,60 | | | | |
| | 124 | Ernte | 2016 | Raps | | | | | | | | | |

| Datum/Fahrer | Aufw. Menge kg. l / ha | Mittel | % d. Fläche | €/ha | Bodenbearbeitungsverfahren | |
|----------------------------------|------------------------|----------------|-------------|---------|----------------------------|--|
| | | | | | Mulchsaat KE | |
| 27.08.2017 | 0,2 | Echelon | 91% | 9,13 € | | |
| | 0,5 | Stomp Aqua | 65% | 5,65 € | | |
| | 0,5 | Spectrum Gold | 13% | 0,74 € | | |
| 6. Sep. | 0,5 | Targa Super PL | 25% | 1,25 € | | |
| | 0,2 | Orius | 25% | 0,63 € | | |
| 10. Sep. | 0,6 | Targa Super PL | 75% | 4,50 € | | |
| | 0,2 | Orius | 75% | 1,88 € | | |
| 22. Sep. | 0,3 | Helocur | 100% | 3,57 € | | |
| | 0,35 | Agri S | 100% | 7,57 € | | |
| | 0,15 | Shock Down | 100% | 4,10 € | | |
| | 0,2 | Clopico | 100% | 4,34 € | | |
| 14. Okt. | 0,15 | Shock Down | 64% | 2,62 € | | |
| | 0,4 | Tilmor | 64% | 6,09 € | | |
| 15. Okt. | 0,075 | Jaguar | 11% | 0,57 € | | |
| | 0,4 | Tilmor | 11% | | | |
| Summe Pflanzenschutzmittelkosten | | | | 52,63 € | | |

| Datum | dt. l, m ³ / ha | Düngemittel | % d. Fläche | €/ha | Nährstoffe | | | | | | | |
|---------------------|----------------------------|-----------------------|-------------|----------|------------|-------------------------------|------------------|----|----|-----|----|-----|
| | | | | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | S | Mg | CaO | | |
| 08.08.2017 | 15,00 | Rügener II Phasenkalk | 74% | 28,42 € | | | | | | | | |
| 08.21.2017 | 15,00 | Scalle | 100% | 42,00 € | | | | | | | | |
| 08.28.2017 | 1,00 | DAP | 50% | 17,10 € | | | | | | | | |
| 09.02.2017 | 2,00 | 40'er Kali | 100% | 43,00 € | | | | | | | | |
| Summe Düngerkosten: | | | | 130,52 € | 54 | 45 | 45 | 61 | 80 | 8 | 90 | 481 |

| Auswertung | | Ertrag dt | | 40,0 | |
|--------------------------|------|-----------|----|------|--|
| Ertrag | dt | dt | dt | 38,0 | |
| Marktpreis | €/dt | 1.520 € | | | |
| = Markterlös | €/ha | 1.520 € | | | |
| - Saatgut | €/ha | -59 € | | | |
| - Dünger | €/ha | -131 € | | | |
| - PSM | €/ha | -53 € | | | |
| = Direktkost. fr. Leist. | | 1.278 € | | | |

| Düngebilanz | | Nährstoffe | | |
|-------------|-----|-------------------------------|------------------|--|
| Nährstoffe | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | |
| Düngung | 54 | 61 | 80 | |
| Ertrag | 134 | 72 | 40 | |
| Bilanz | -80 | -12 | 40 | |

| Auswertung | | Herbizide | | 33 € | |
|-------------|--|-----------|--|------|------|
| Herbizide | | | | | |
| Fungizide | | | | | |
| Insektizide | | | | | |
| Spurenn. | | | | | |
| Summe: | | | | | 53 € |

Bemerkungen / Bodenbearbeitung:

Atora, DK Platinum, Leopard, Augusta, Aristoteles, Menhir, Puzzle, Aristoteles, Bender, Vorgewende Avatar
Horsch KE: Tigersaat:

The screenshot displays a web-based document management system. The main window shows a large document titled 'HORSCH Tiger 5 / 7 AS' with a detailed spare parts list (ERSATZTEILLISTE) and operating instructions (BETRIEBSANLEITUNG). The document includes technical specifications, a list of parts with their respective prices, and a photograph of the machinery. The interface also shows a sidebar with navigation options and a search bar. The overall layout is clean and professional, typical of a corporate intranet or document repository.

Hagenkamp



Beispiele zur Einführung neuer Technologien

Dokumentation und Onlinespeicherung

Sorten

| Sorten | Datum | Fläche ha | Menge/ha |
|-----------------|----------|-----------|----------|
| RGT Reform (WW) | 10.09.16 | 31,61 | 62,95 kg |

Düngemittel

| Düngemittel | Datum | Fläche ha | Menge/ha | Zufuhr kg/ha | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO | CaO | S | B |
|--------------------------------------|----------|-----------|----------|--------------|----|-------------------------------|------------------|-----|-----|---|---|
| DAP 1848 Phosagro / Chernovets (RUS) | 10.09.16 | 31,61 | 60,00 kg | 9 | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Pflanzenschutzmittel

| Pflanzenschutzmittel | Datum | Fläche ha | Menge/ha |
|----------------------|----------|-----------|----------|
| Bacora FORTE | 17.10.16 | 31,61 | 5,50 l |
| LEKUS | 17.10.16 | 31,61 | 10,00 g |
| Tibut | 17.10.16 | 31,61 | 30,00 g |
| Wasser | 17.10.16 | 31,61 | 150,00 l |

Arbeitsgänge

| Arbeitsgänge | Datum | Fläche ha | Menge |
|--------------------|----------|-----------|-------|
| Aussaat *** | 10.09.16 | - | - |
| Pflanzenschutz *** | 17.10.16 | - | - |

Bader

Fläche 31,61 ha

Nummer 1-00

Aktuelle Frucht Winterweizen

Vorfrüchte

Tätigkeiten

Aussaaten
19.09.2016, RGT Reform (WW), 62,95 kg/ha

Düngungen
N: 9, P: 23, K: 0, Mg: 0, Ca: 0

Pflanzenschutz
Her: 34 €/ha, Fun: 0 €/ha, In: 0 €/ha

Maschinenkommunikation CLAAS Telematics

Unterstützung bei Flottenmanagement und Ertragslogik mit „CLAAS Telematics“

Maschinenkommunikation ISO-XML

Mit dem Baustein ISO-XML können Sie Maschinenaufträge für gängige ISO-Bau-Maschinenmodelle schreiben und einlesen.

Beispiele zur Einführung neuer Technologien

Dokumentation und Onlinespeicherung

- + Funktionale, preiswerte Systeme verfügbar
- + Automatische Dokumentation
- + Mobiler Zugriff
- Noch kein markenübergreifendes System verfügbar
- Netzabdeckung nicht überall gegeben
- Datennutzung durch Hersteller?

Fazit und Ausblick

-  Investitions- Zeit und Lernaufwand richtig einschätzen!
-  Teilflächenspezifische Bewirtschaftung hat noch viel Potential
-  Vernetzung von Maschinen (Flottenmanagement) steht noch am Anfang – keine herstellerübergreifenden Systeme
-  Dokumentation in Cloudsystemen vereinfacht Datenhaltung und Zusammenarbeit –
-  Digitale Verfahren zur Entscheidungsunterstützung sind in der Entwicklung

Fazit und Ausblick

„Nicht die Not ist es, die die großen Erfindungen der Menschheit gefördert oder gar hervorgebracht hat, im Gegenteil:

Die Erfindungen hatten immer die größte Not, sich einer widerstrebenden, selbstzufriedenen Welt aufzudrängen“

(Max Eyth)

