



Aktuelles zur Produktionstechnik

Johann Portner

(LfL-Hopfenberatung Wolnzach)



Technik

- Drahtaufhängegerät
- Erntemengenerfassung und Ertragskartierung
- Statik von Hopfengerüstanlagen
- Abdriftarme Düsen zur Unkrautbekämpfung
- Stand der Sensortechnik

Alternative Aufleitmaterialien

- Papierschnur
- Kokosschnur

Pentakeep

Ortiva

Drahtaufhängegerät



Vollautomatische Drahtaufhängung





Forschungsprojekt

- der LfL in Kooperation mit der Fa. Soller (2008-2010)
- gefördert vom BMELV

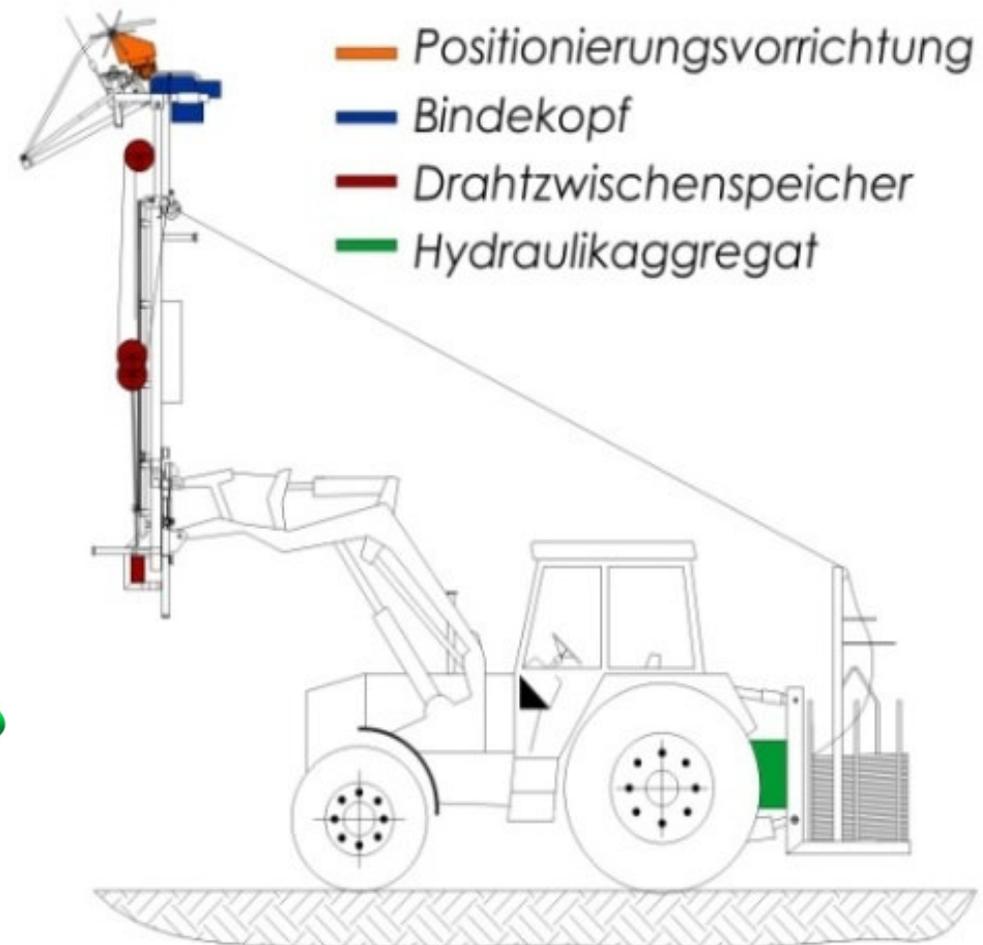
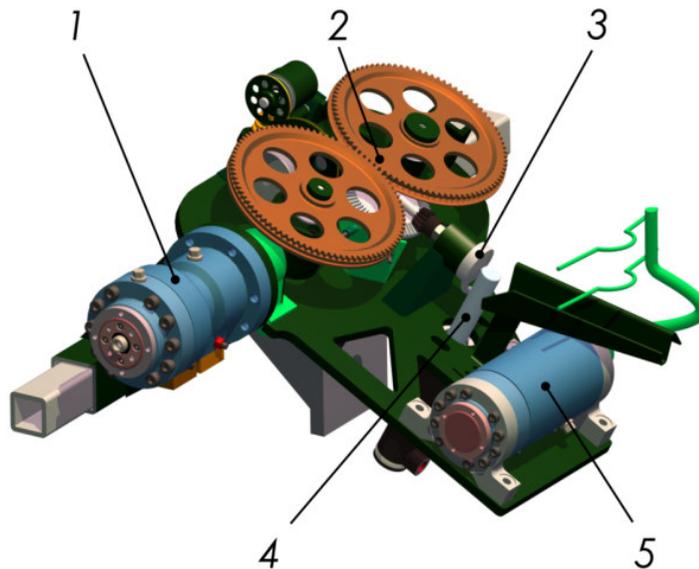
Optimierung des Prototyps der Fa. Soller

- Öldruckmessungen und Fehleranalyse am bestehenden Prototypen
- Virtuelle Entwicklung des „Bindekopfes“
- Optimierung und Weiterentwicklung der Untersysteme Positionierungsvorrichtung, „Bindekopf“ und Drahtzwischenpeicher
- Trennung der Hydraulikkreisläufe
- Bau eines verbesserten Prototyps

Drahtaufhängegerät



Optimierung und Weiterentwicklung der Untersysteme Positionierungsvorrichtung, „Bindekopf“ und Drahtzwischenpeicher





Forschungsprojekt

- der LfL in Zusammenarbeit mit Dipl.-Ing. J. Rottmeier, Erding
- gefördert von der Erzeugergemeinschaft HVG

Arbeitsplan

- Entwicklung und Erprobung einer kontinuierlichen Erntemengenerfassung am Doldenaustragsband der Hopfenpflückmaschine
- Zuordnung der Erntemenge einer Position in der Reihe mittels Rebenzähler am Einzugsarm der Hopfenpflückmaschine
- Positionsbestimmung der abgeernteten Hopfenreihe mit GPS
- Zuordnung der Ertragsdaten einer Position im Feld und Erstellung einer Ertragskarte

Erntemengenerfassung und Ertragskartierung

Kontinuierliche Erntemengenerfassung über Gewicht bzw. Volumenstrom



Bandwaage

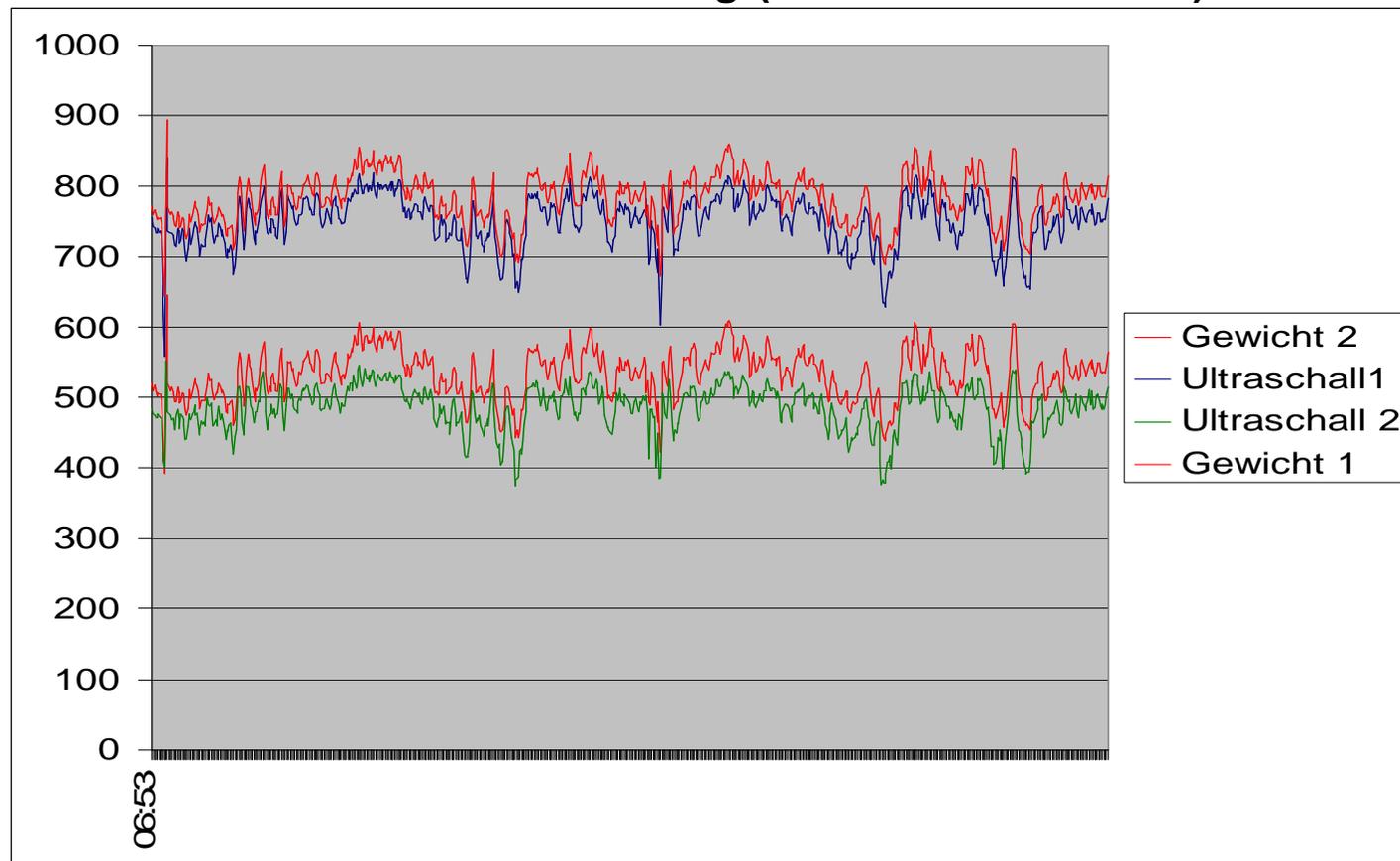


Ultraschallsensor



Erntemengenerfassung

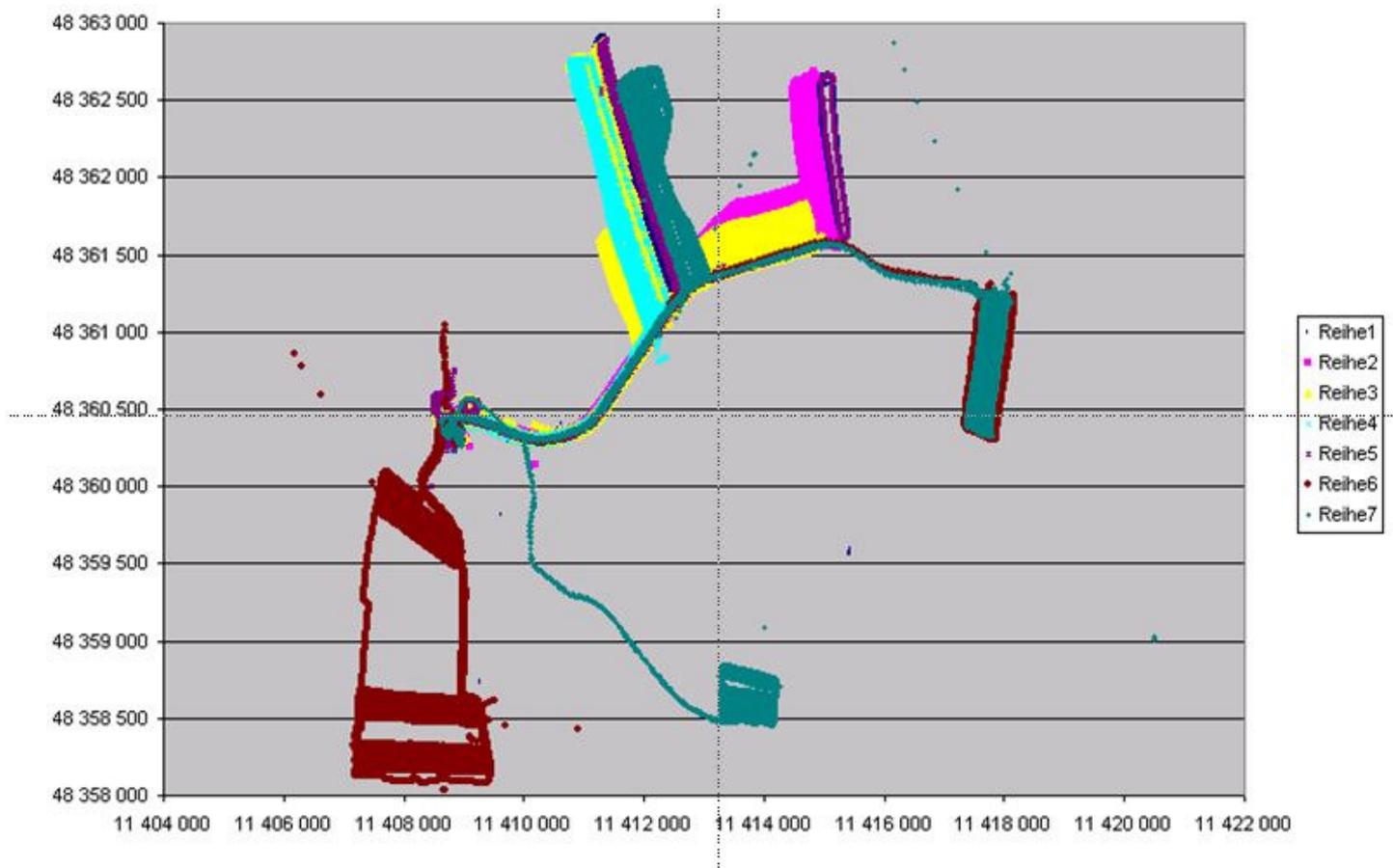
Korrelation zwischen Gewichtsermittlung (Bandwaage) und Volumenstrommessung (Ultraschallsensor)



Erntemengenerfassung und Ertragskartierung



Zuordnung der Erntemenge über Rebenzähler und GPS zu einer Position im Feld





- Ebene Suche Farbe Typ
- 42a
 - DOP40_001_001



- Gruppenanzeige: ▲ ▼
- Luftbilder
 - Flurkarten
 - Feldblock
 - Aktuelle Schläge
 - Ablage
 - Vermessung
 - WW
 - WG
 - SG
 - Raps
 - GL
 - Betrieb1
 - Betrieb2
 - Loggerspuren

Positionsbestimmung der geernteten Reihe mit GPS

1Pixel: 0,28m M 1:100



GK-RW: 4.477.130,80 m NB: 48°36'12,702" Messung: TR RW: TR HW:
GK-HW: 5.385.142,28 m OL: 11°41'18,458" Sats: DGPS: DOP:

System: GK
Version: 5.03-3- (01.02.2011)



Ebene Suche Farbe Typ

- 49a1
- DOP40_001_001 B

Datenana...

Ebene: 49a1
 Start Pause Stop

- 140
- Von: 0 Bis: 146 Alles
- keine Zeitverzög. Details
- Endlosschleife Zoomen
- Bild folgt Spur Optionen
- Nullwerte verbergen
- keine Infotexte

Zeit pro Punkt 5

Genutztes Datenfeld -> Info

Hopfenenernte - Ertrag (kg)

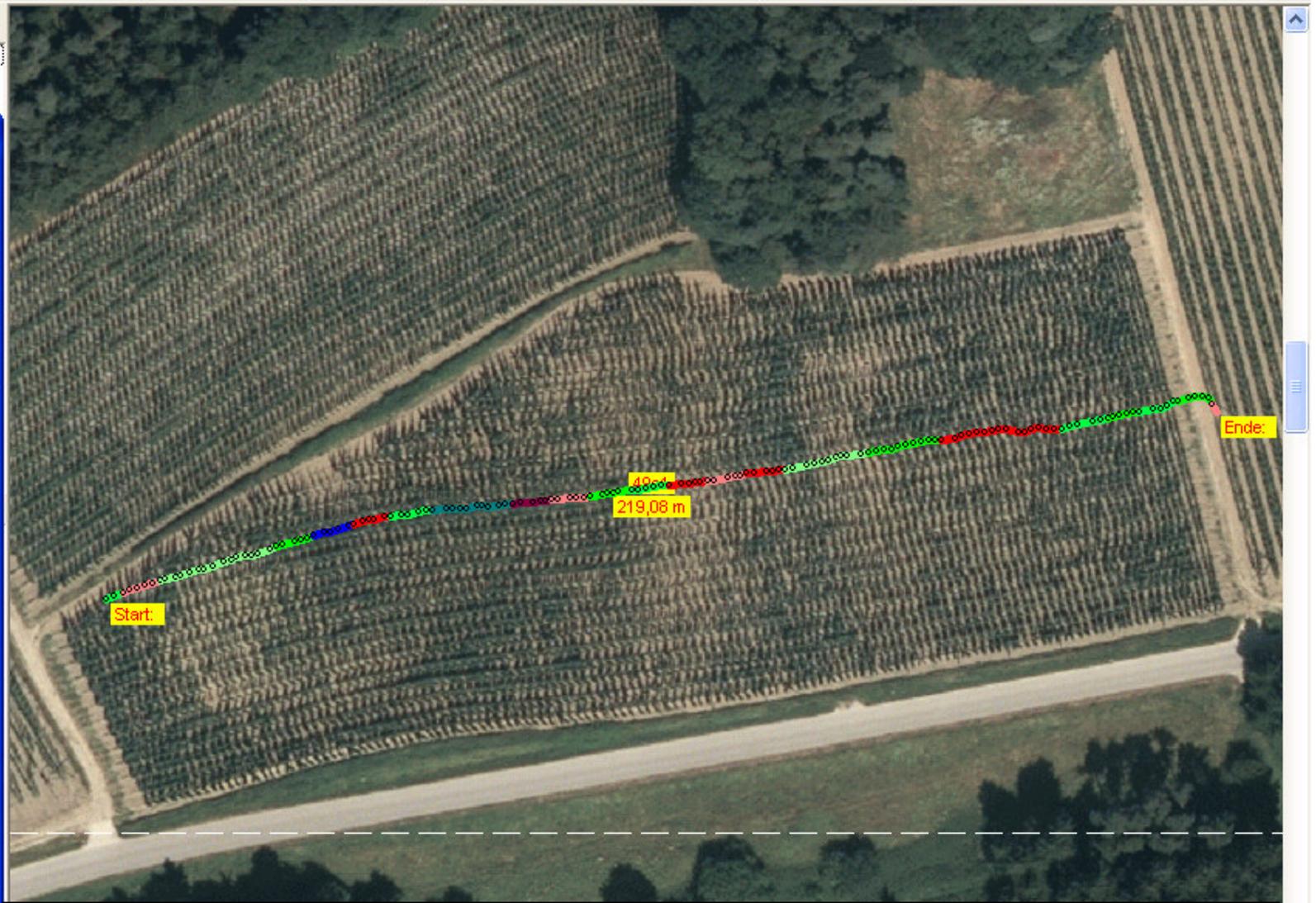
Min: 280,0 Max: 467,0
 MW: 351,3 Anz.: 147

Datenanalyse Farbschema

von	bis	Farbe	Text
250	275	Yellow	
275	300	Light Green	
300	325	Green	
325	350	Light Green	
250	375	Light Red	
375	400	Red	
400	425	Dark Red	
425	450	Teal	
450	475	Blue	
475	550	Black	

Bearbeiten

- Protokoll Ausdruck graf.
- Plausi Protok. Aktiv
- Google Earth zu Excel
- zu Schlagkartei Diagramm



Zuordnung der Erträge zur Position in der Reihe

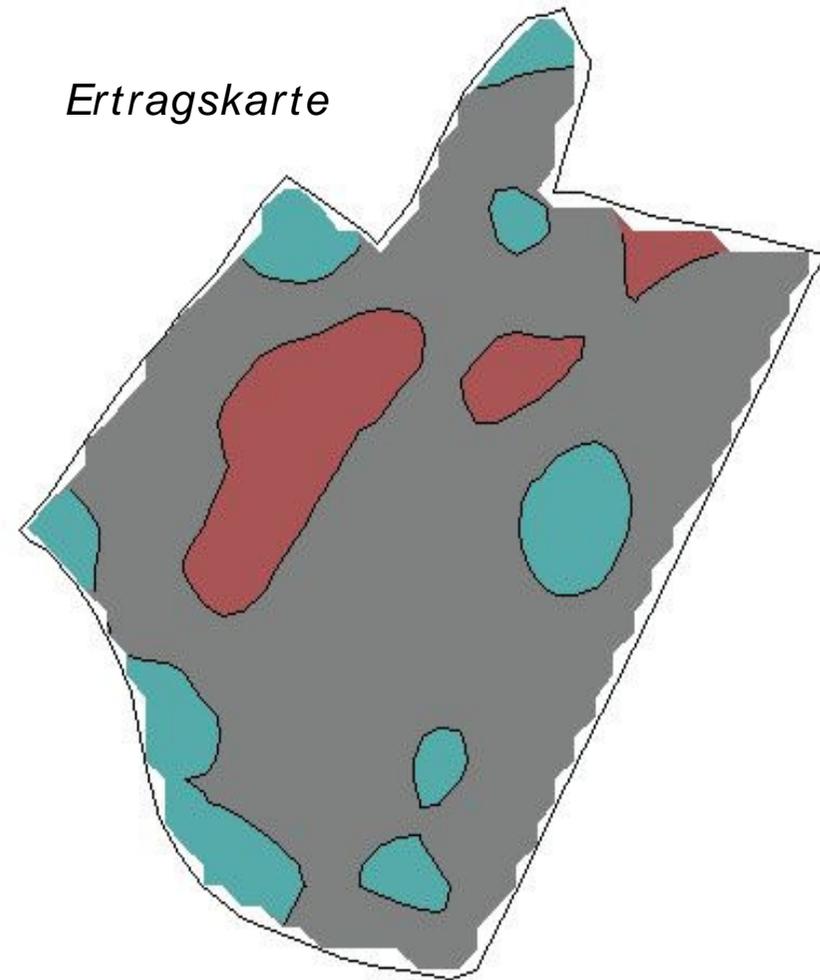
GK-RW: 4.477.138,98 m NB: 48°36'11,337" Messung: TR RW: System: GK
 GK-HW: 5.385.100,08 m OL: 11°41'18,866" Sats: DGPS: DOP: TR HW: Version: 5.03-3- (01.02.2011)

Erntemengenerfassung und Ertragskartierung

**Ziel:
Ertragskartierung**



Ertragskarte





Forschungsprojekt

- **der LfL in Zusammenarbeit mit Bau-Ing. S. Breitner und Studenten der FH Regensburg, Fakultät Bauingenieurwesen**
- **gefördert von der Erzeugergemeinschaft HVG**

Untersuchungen

- **Literaturrecherche**
- **Exkursionen in die Hopfenanbaugebiete Hallertau, Tett nang und Elbe-Saale, Gespräche mit Beratern und Gerüstbauern**
- **Modellberechnungen zur Statik für die unterschiedlichen Gerüstbauformen**
- **Stärken und Schwächen, Verbesserungsvorschläge**

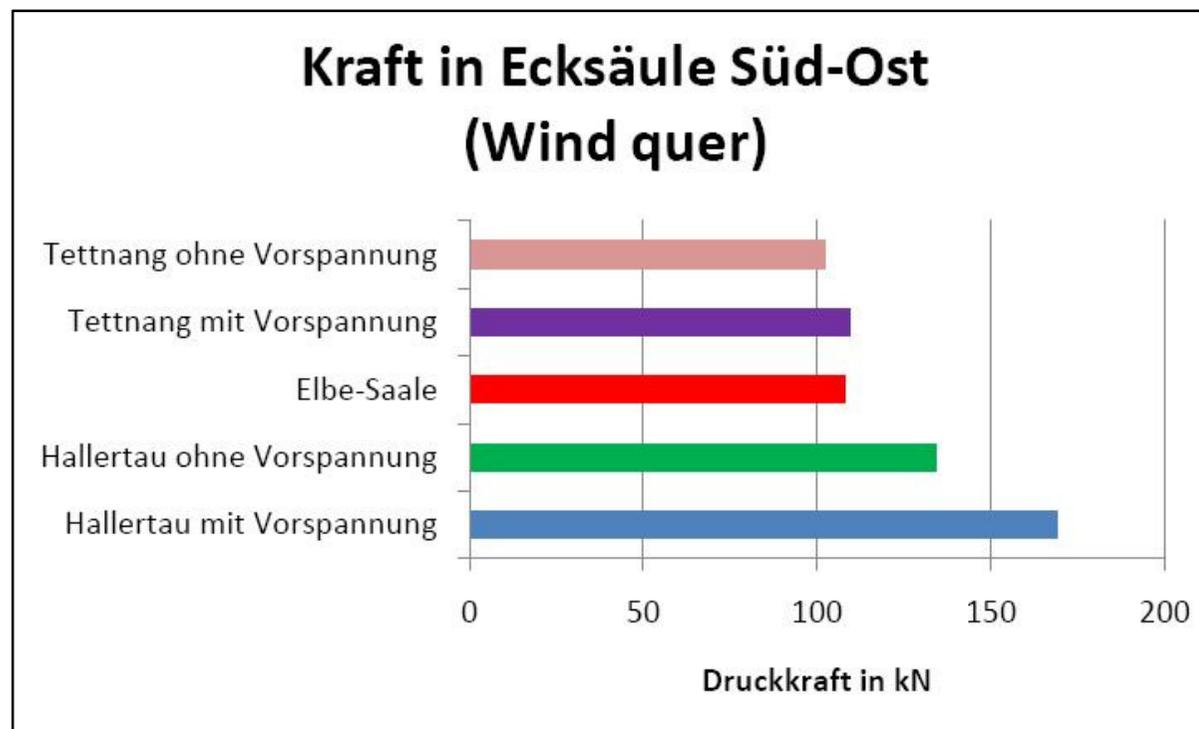
Statik von Hopfengerüstanlagen



Ergebnisse und Empfehlungen

Bei der Hallertauer Anlage treten unter Windbelastung die höchsten Druckkräfte in den Ecksäulen auf, die überwiegend durch die steile Stellung der Säulen und Abspannungen verursacht werden

- **Beton- statt Holzmasten oder mehrere und flachere Abspannungen könnte das Problem an den Ecken entschärfen**



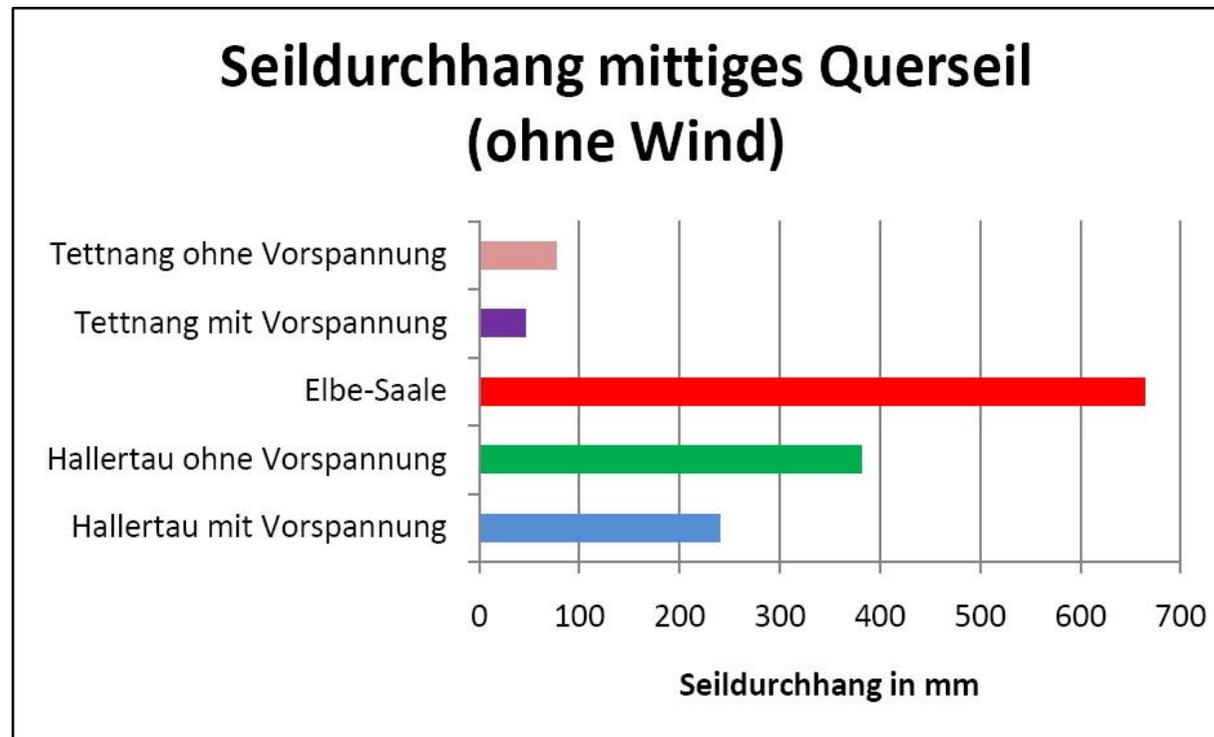
Statik von Hopfengerüstanlagen



Ergebnisse und Empfehlungen

Die hohe Vorspannung, insbesondere bei der Hallertauer Gerüstanlage stellt eine zusätzliche Beanspruchung aller Bauteile dar

- **Effektiver hinsichtlich des Seildurchhangs ist daher die Überspannung, wie sie in Tett nang verwendet wird**

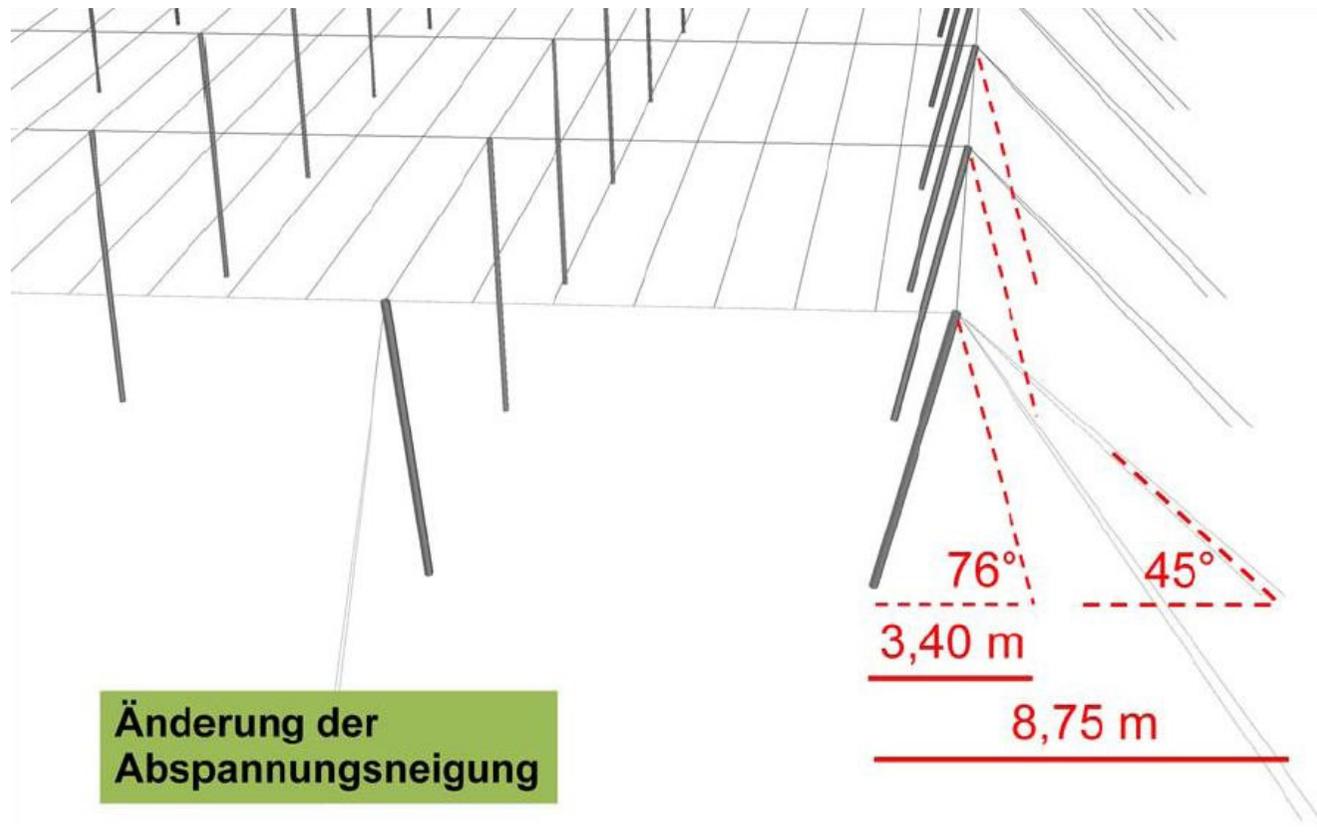


Statik von Hopfengerüstanlagen



Ergebnisse und Empfehlungen

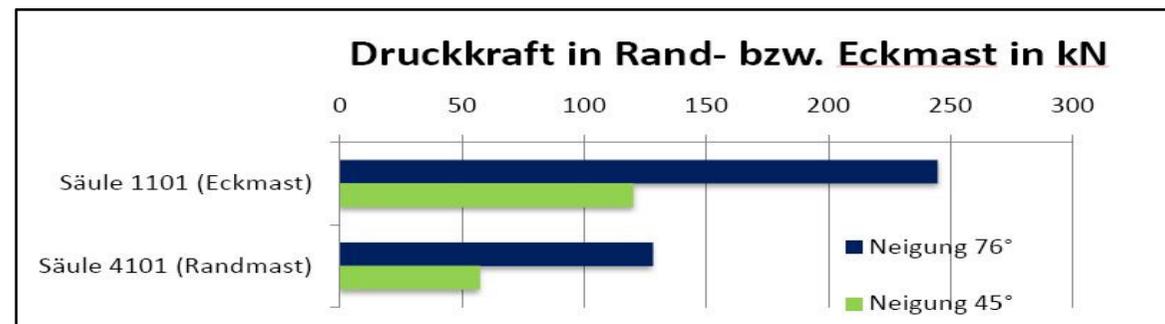
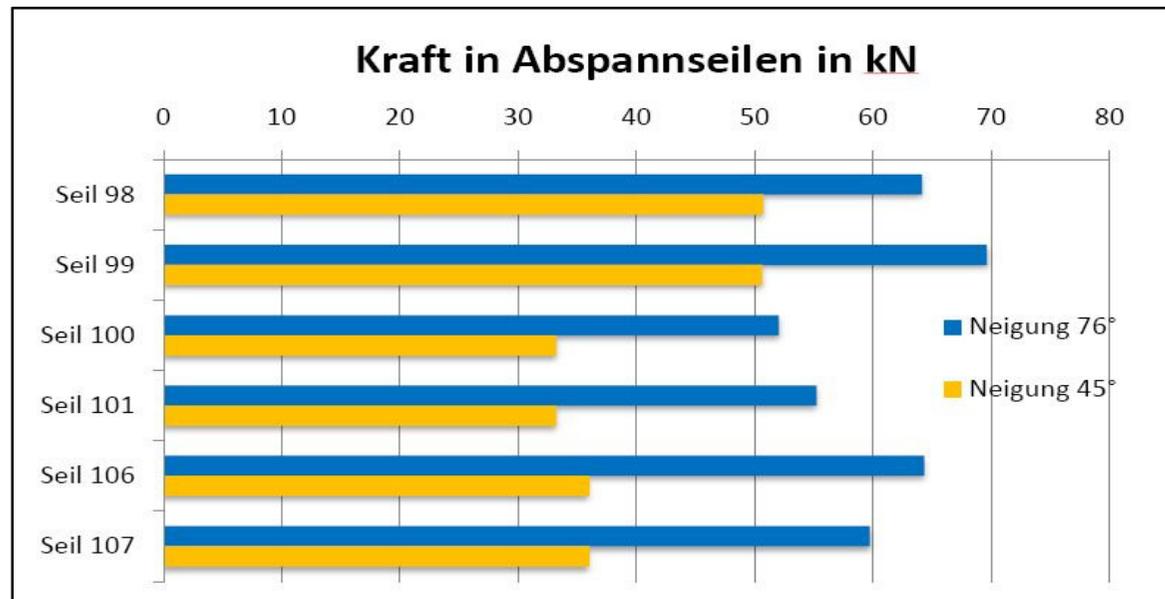
Je steiler die Abspannseile an den Rändern und Eckmasten verlaufen, desto höher sind die Kräfte, die auf Anker und Masten wirken



Statik von Hopfengerüstanlagen



- **Durch eine flachere Neigung der Abspannungen können die Kräfte in den Abspannseilen und Masten (Halbierung) deutlich reduziert werden**





Düsenwahl abh. von

Indikation bzw.
Wassermenge
(Fahrgeschwindigkeit)
(Düsenzahl)



1. Hopfenputzen/ Bodenschädlinge

Wassermenge: 400 – 600 l/ ha

2. Unkraut-/ Gräserbekämpfung

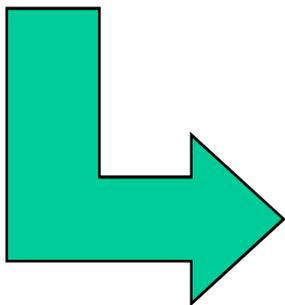
Wassermenge: 100 – 200 l/ ha

Abdriftarme Düsen zur Unkrautbekämpfung



Ermittlung der Ausstoßmenge und Düsengröße

Einzeldüsen- ausstoß (l/ min)	=	Wasser- aufwand	X	Fahrge- schwindigkeit	X	Arbeits- breite
		(l/ ha)		(km/ h)		(m)
		600	X	Gesamtdüsenzah		



Ableitung der Düsengröße

Abdriftarme Düsen zur Unkrautbekämpfung



Beispiel: Hopfenputzen / Bodenschädlinge

Einzeldüsen- ausstoß	500	X	6	X	3,2
	(l/ ha)		(km/ h)		(m)
4,0	=	—————			
(l/ min)		600	X	4	

Beispiel: Unkraut- / Gräserbekämpfung

Einzeldüsen- ausstoß	150	X	6	X	3,2
	(l/ ha)		(km/ h)		(m)
2,4	=	—————			
(l/ min)		600	X	2	

Abdriftarme Düsen zur Unkrautbekämpfung



Durchflusstabelle verschiedener Düsengrößen

Druck (bar)	Durchfluss (l/ min) bei Düsengröße ...								
	-015	-02	-025	-03	-04	-05	-06	-08	-10
3,0	0,60	0,80	1,00	1,20	1,60	2,00	2,40	3,20	4,00
3,5	0,65	0,86	1,08	1,30	1,73	2,16	2,59	3,46	4,32
4,0	0,69	0,92	1,15	1,39	1,85	2,31	2,77	3,70	4,62
5,0	0,77	1,03	1,29	1,55	2,07	2,58	3,10	4,13	5,16
6,0	0,85	1,13	1,41	1,70	2,26	2,83	3,39	4,53	5,66
7,0	0,92	1,22	1,53	1,83	2,44	3,06	3,67	4,89	6,11

Abdriftarme Düsen zur Unkrautbekämpfung



Geforderte Abdriftminderung (bei 0 m Abstand)

Indikation	PSM-Name	Wassermenge (l/ha)	Abdriftminderungsklasse (%)	
			Gewässer	Nicht-Zielfläche
Liebstockelrüßler	Karate Z.	600	90	90
Erdfluh	Karate Z.	(400)	90	90 (5 m)
Peronospora - Primärinfektion	Aliette WG	(350)	90	90
Hopfenputzen	Reglone	400-600	90 (5 m)	90
Hopfenputzen	Quickdown	300-400	75	50
Quecke	Fusilade Max	70-150	-	75
Ungräser				50
Ungräser	Aramo	150-200	-	-
Unkräuter	Lotus	150-200	-	-
- " -	U-46 M	150-200	-	90
- " -	Buctril	100-200	90	90

Abdriftarme Düsen zur Unkrautbekämpfung

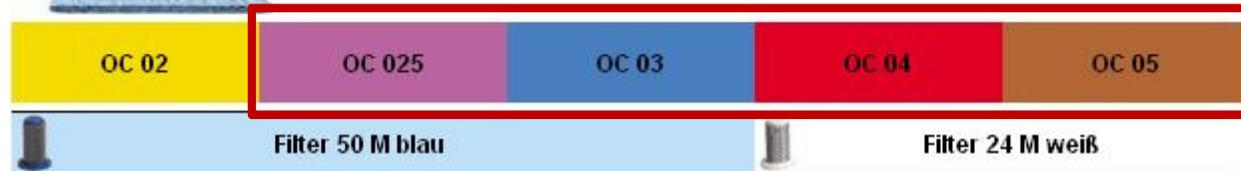


Für die zweiseitige Streifenbehandlung in Raumkulturen anerkannt und in das Verzeichnis „Verlustmindernder PS-Geräte eingetragen:



AirMix® OC

Niederdruck-Injektor-Exzenter-Flachstrahldüse
aus Kunststoff POM



Spritzwinkel	Größen	Druckbereich	Spritzbreite	Verwendung
<p>80° (15° + 65°)</p>	<p>ISO 02 bis 05</p>	<p>bar 1 bis 6</p>	<p>= 2,3 x</p> <p>Spritzhöhe</p>	
<p>Merkmale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISO-Format 8 mm für Standarddüsenkappen • Zweiteilige, dichtungslose Konstruktion • Ansaugluftreinigungssystem • Großer Verstellbereich • Hohe Abdriftminderung • Gleicher Durchfluss wie Flachstrahldüsen • Geeignet als Randdüse in Verbindung mit AirMix® Flat Fan 				

Anerkannte und eingetragene abdriftarme Düsen zur Unkrautbekämpfung in Hopfen



Anerkennung		Abdriftminderung	
Düse	Auflagen	Klasse	Verwendungsbestimmungen
AirMix OC 025	1,5 – 5,0 bar zweiseitige Streifenbehandl.	90 %	Streifenspritzung mit einem Druck bis 3,0 bar
AirMix OC 03	1,5 – 5,0 bar zweiseitige Streifenbehandl.	90 %	Streifenspritzung mit einem Druck bis 3,0 bar
AirMix OC 04	1,5 – 5,0 bar zweiseitige Streifenbehandl.	90 %	Streifenspritzung mit einem Druck bis 3,0 bar
AirMix OC 05	1,5 – 5,0 bar zweiseitige Streifenbehandl.	90 %	Streifenspritzung (auch Hopfenputzen)
TD 80-08		90 %	Düse für Unterstockspritzgeräte



Herkömmliches Gießverfahren



Probleme:

- Schutz des Anwenders?
- Genaue Platzierung?
- Exakte Dosierung?



Sensorgesteuerte Einzelpflanzenbehandlung im Gießverfahren

Vorteile:

- Anwender sitzt in geschlossener Schlepperkabine
- Genaue Platzierung der PSM durch Sensoren, die den Draht und somit den Stock erkennen



- Exakte Dosierung der Wirkstoffmenge durch vor-eingestellten Volumenausstoß



Sensorgesteuerte Einzelpflanzenbehandlung im Spritzverfahren

Technische Umsetzung:

- Pflanzenschutzgerät zur Reihenbehandlung (Abspritzgestänge) wird mit Sensortechnik ausgestattet
- Der Sensor erkennt den Draht bzw. die Pflanze und öffnet für eine vorgegebene Zeitdauer die Düsen
- Zwischen den Pflanzen wird der Spritzfilm abgeschaltet





Sensorgesteuerte Einzelpflanzenbehandlung im Spritzverfahren



Vorteile:

- Gezielte Ausbringung der Wirkstoffe
- Einsparung von Pflanzenschutzmitteln
- Kosteneinsparung (bei entsprechender Auslastung)

- Eintragung in das Verzeichnis „Pflanzenschutzmitteleinsparender Geräte“





Versuchsfrage

- **Gibt es Alternativen zum Eisendraht?**
 - **Problematik der Hopfenspikes**
 - **Schonung der Schneidwerkzeuge und des Drahtgerüsts**
 - **kompostierbares Material**

Versuchsanordnung

- **2009: Papierschnur**
- **2010: Kokosschnur**

- **Sorte: Hall. Magnum**

Papierschnur



Bio Cord – Papierschnur der Fa. „textilose“ (Frankreich)

2009

**300 Papierschnüre
gegenüber 500 Drähten**



**Einfacher
Knoten**



**Papierschnüre werden
einzeln eingesteckt**

Papierschnur



Bio Cord – Papierschnur der Fa. „textilose“ (Frankreich)

Probleme!

Verrottete Papierschnur am
Übergang Boden-Luft



Abgerutschte Reben vor der Ernte

Kokosschnur



Kokosschnur der Fa. „Bon Terra Weiland GmbH“ (Nideggen)



2010



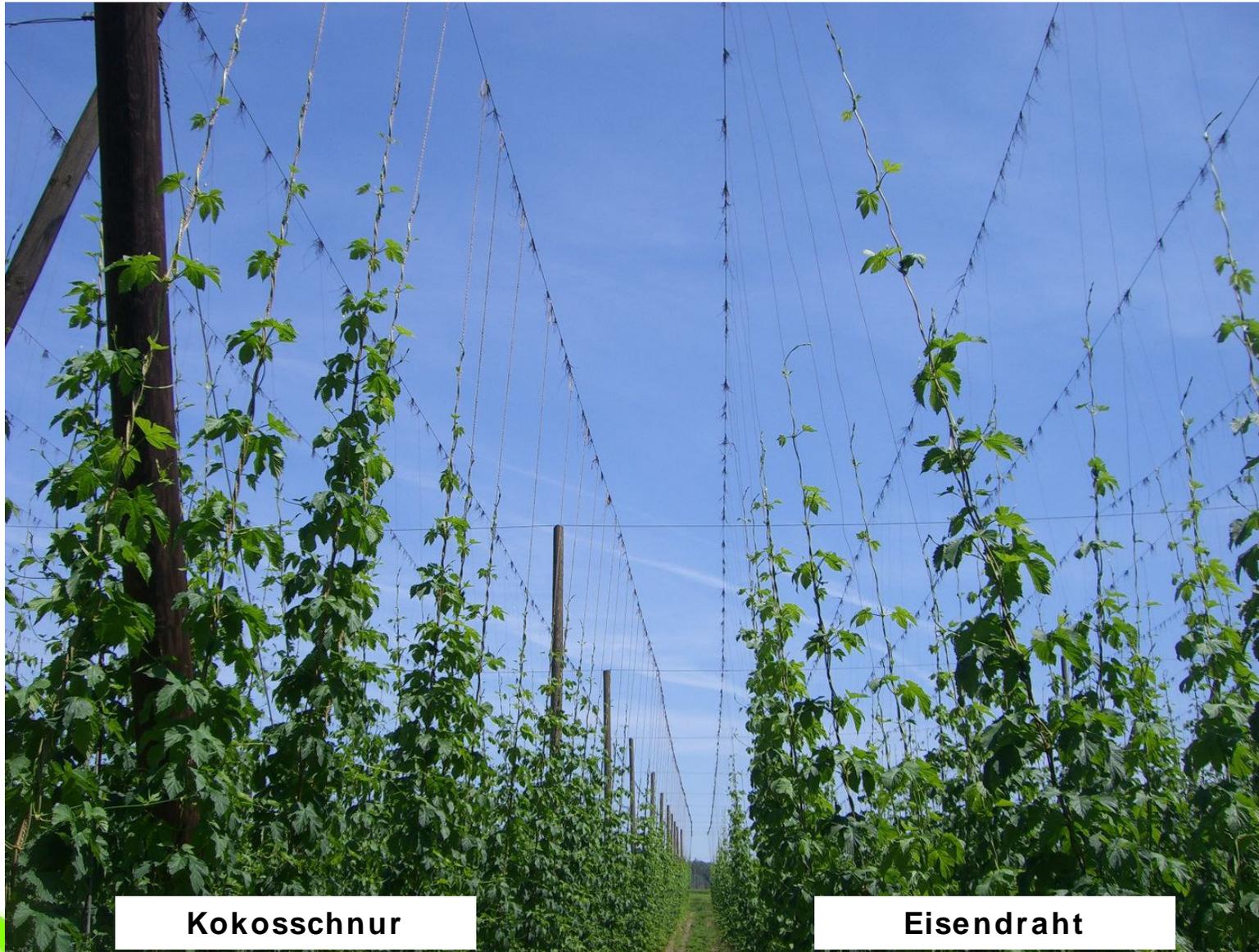
Kokosschnur



2010



Kokosschnur



Kokosschnur

Eisendraht



Versuchsfrage

- Einfluss des Blattdüngers Pentakeep auf die Ertrags- und Inhaltsstoffbildung

Versuchsanordnung

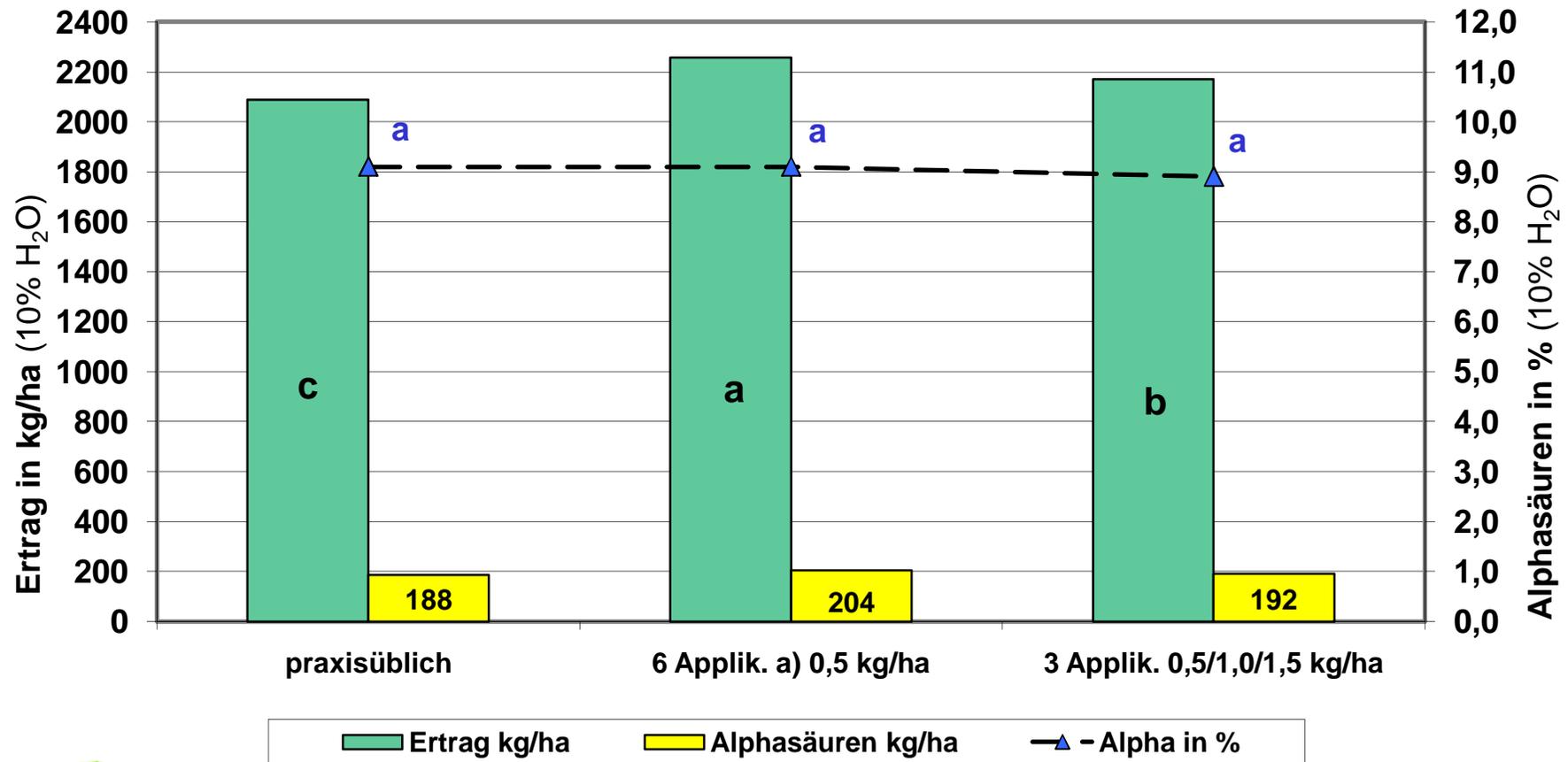
- Variante 1: praxisüblich
- Variante 2: 6 x 0,5 kg Pentakeep in 1000 l Wasser
- Variante 3: 3 x Pentakeep
 - 0,5 kg in 1000 l Wasser
 - 1,0 kg in 2000 l Wasser
 - 1,5 kg in 3000 l Wasser
- Sorten: Perle, Hall. Magnum
- Beerntung von je 28 Aufleitungen in 4 Wiederholungen

Pentakeep



Pentakeep-Versuch 2008-2010

Oberulrain: Perle

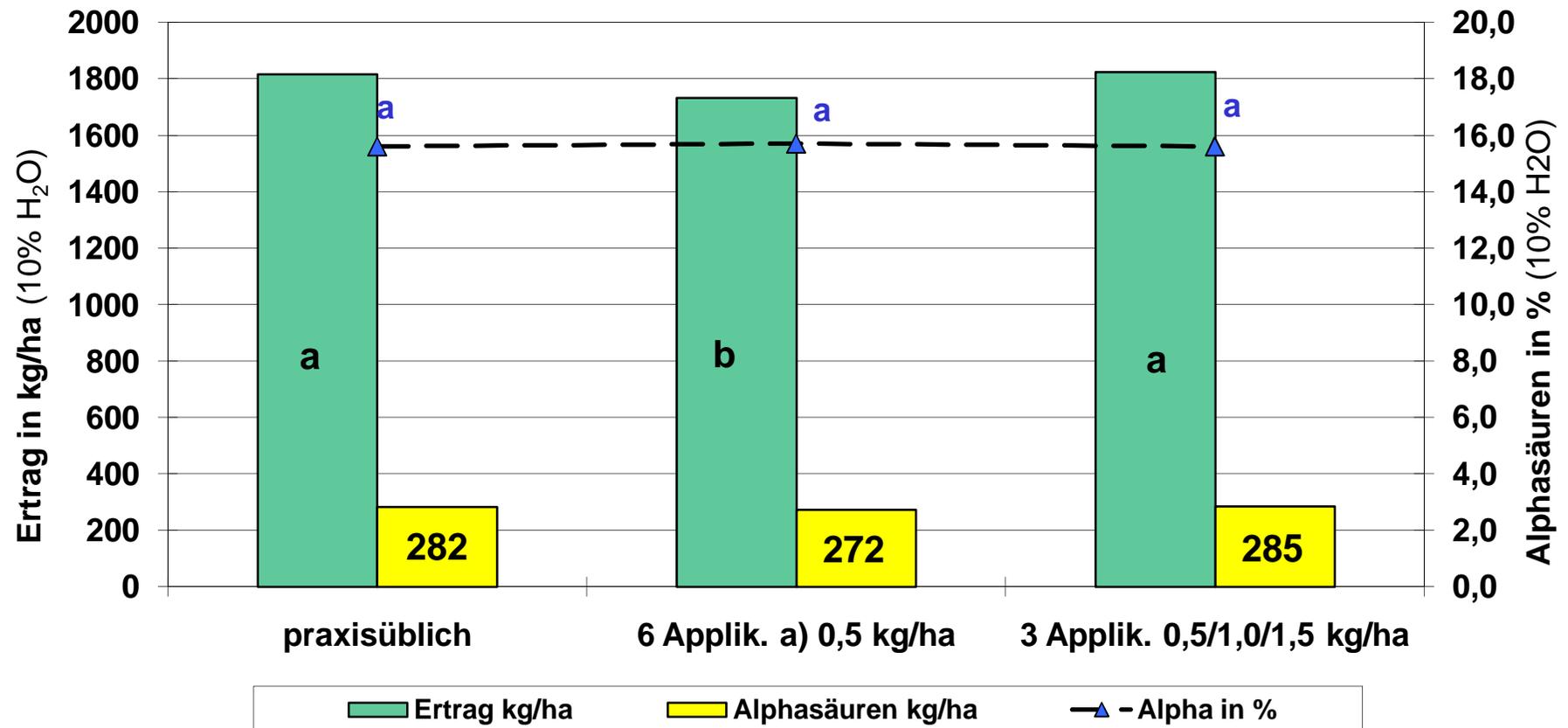


Pentakeep



Pentakeep-Versuch 2008-2010

Kirchdorf: Hallertauer Magnum





Versuchsfrage

- Hat der „Greeningeffekt“ der Strobilurine einen positiven Einfluss auf die Ertrags- und Inhaltsstoffbildung

Versuchsanordnung

- Strobilurinvariante: 1,6 l Ortiva ab Blüte (2 x)
- Vergleichsvariante: 4,0 l Forum (2 x)

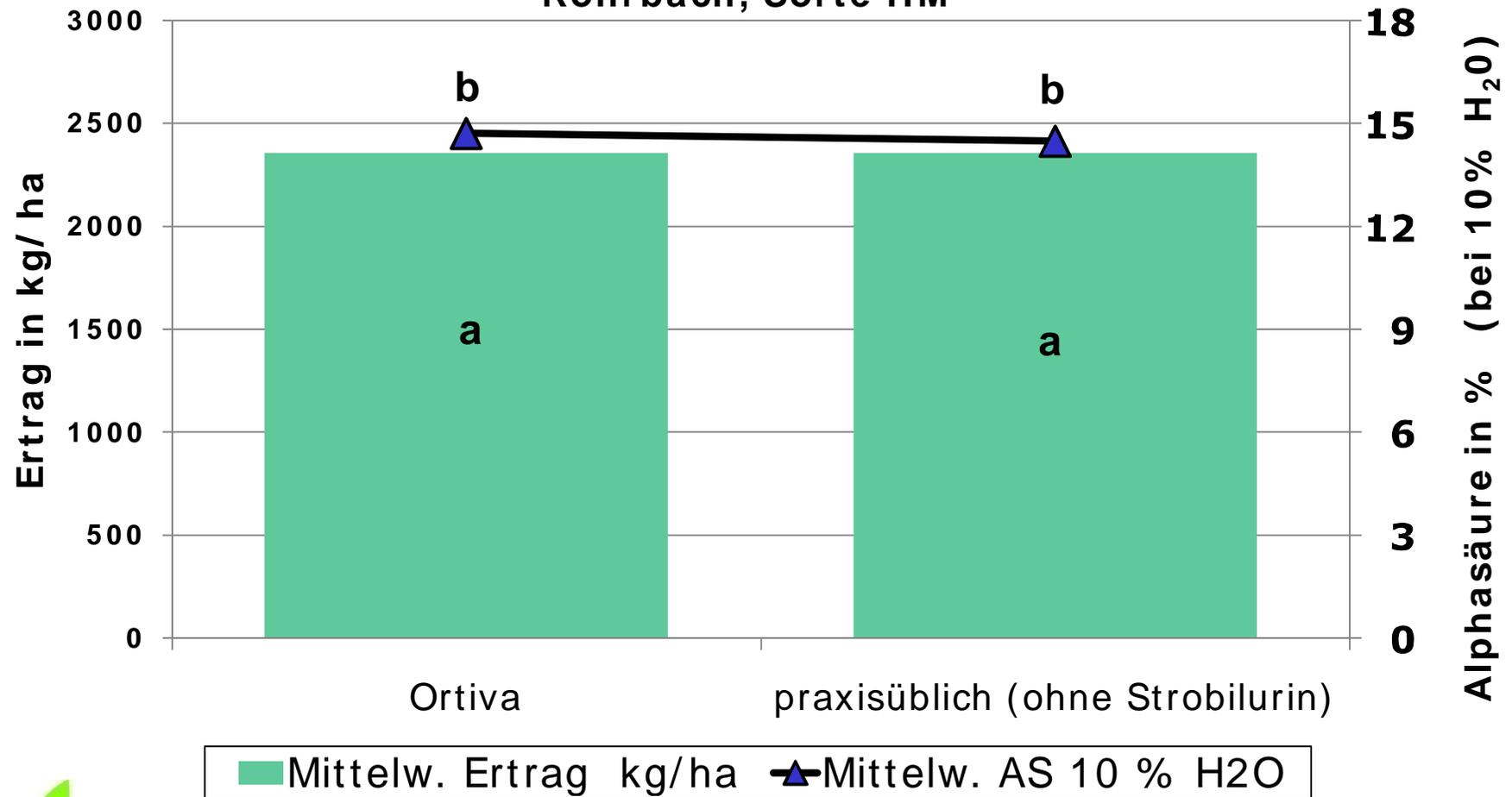
- Je 4 Wiederholungen
- Beerntung von 20 Aufleitungen

Ortiva



Strobilurin-Versuch 2007 bis 2010

Rohrbach, Sorte HM





Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!