



**Precision Farming Lösungen zur Unkrautregulierung – Ein
Beispielprojekt aus dem sächsischen Pflanzenbau**

Peer Leithold, AIP-AGRI Dresden, 15.05.2014



- Gibt einen Bedarf in der Praxis
- Man kann Bestehendes besser machen
- Eine Vision zeichnet sich ab
- Man glaubt an deren Lösung
- Es passt zur Kompetenz des Unternehmens
- Das neue Produkt trägt zum Geschäft des Unternehmens bei

Es gibt einen Bedarf



- „Unkräuter sind auf Ackerschlägen in der Regel heterogen verteilt.“
- „Der Herbizidaufwand kann durch teilflächenspezifische Unkrautbekämpfung um 20 – 90 % vermindert werden.“
- „Eine effiziente Erfassung der Unkrautverteilung kann nur mit Hilfe automatischer, sensorgesteuerter Verfahren erfolgen.“

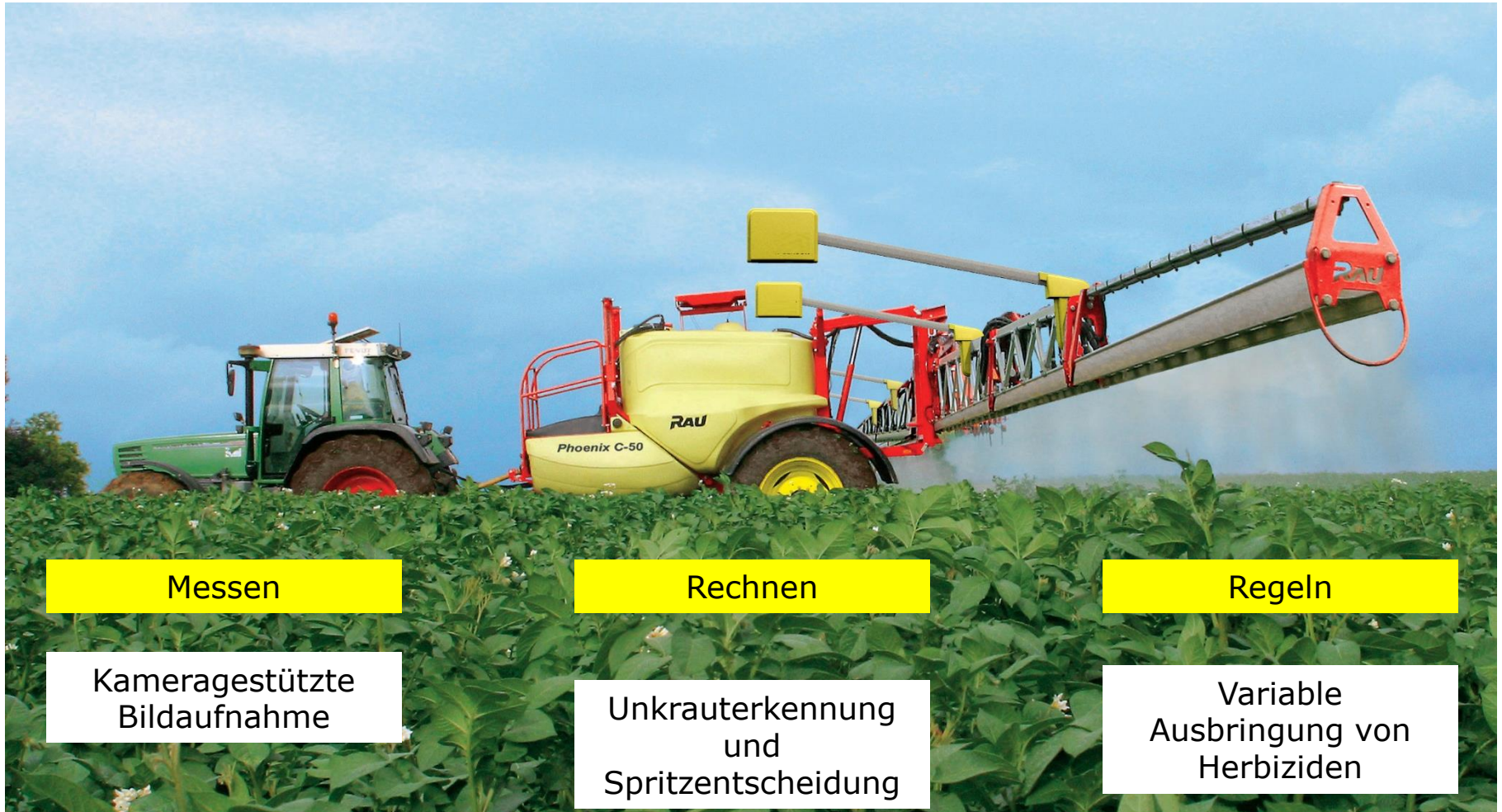
Quelle: KTBL Schrift 402, 2001

NORDMEYER, H., ZUK, A. (2002): Teilflächenunkrautbekämpfung in Winterweizen. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderheft XVIII, 459-466.

NORDMEYER, H., ZUK, A., HÄUSLER, A. (2003): Experiences of site specific weed control in winter cereals. Precision Agriculture (Eds. STAFFORD, J., WERNER, A.), Wageningen Academic Publishers, 457-462.

NORDMEYER, H. (2004): Patchy weed distribution and site specific weed control in winter cereals. Precision Agriculture, in press.

*Site specific weed control in winter cereals was done on the same fields every year over a five year period (1999 to 2003). The most common weeds (*Apera spica-venti*, *Galium aparine*, *Veronica hederifolia*, *Viola arvensis*) were counted by species, grid points were georeferenced and data spatially analysed. For weed control, weeds were grouped into three classes, grass and broad-leaved weeds (without *Galium aparine*) and *Galium aparine*. Based on weed distribution maps, herbicide application maps were created and spatial herbicide application could be carried out for grouped and/or single weed species. A significant reduction of herbicides use could be estimated. Averaging the results for all fields and years, the total field area treated with herbicides was **39.4% for grass weeds**, **43.7% for broad-leaved weeds** (without *Galium aparine*) and **48.5% for *Galium aparine***.*



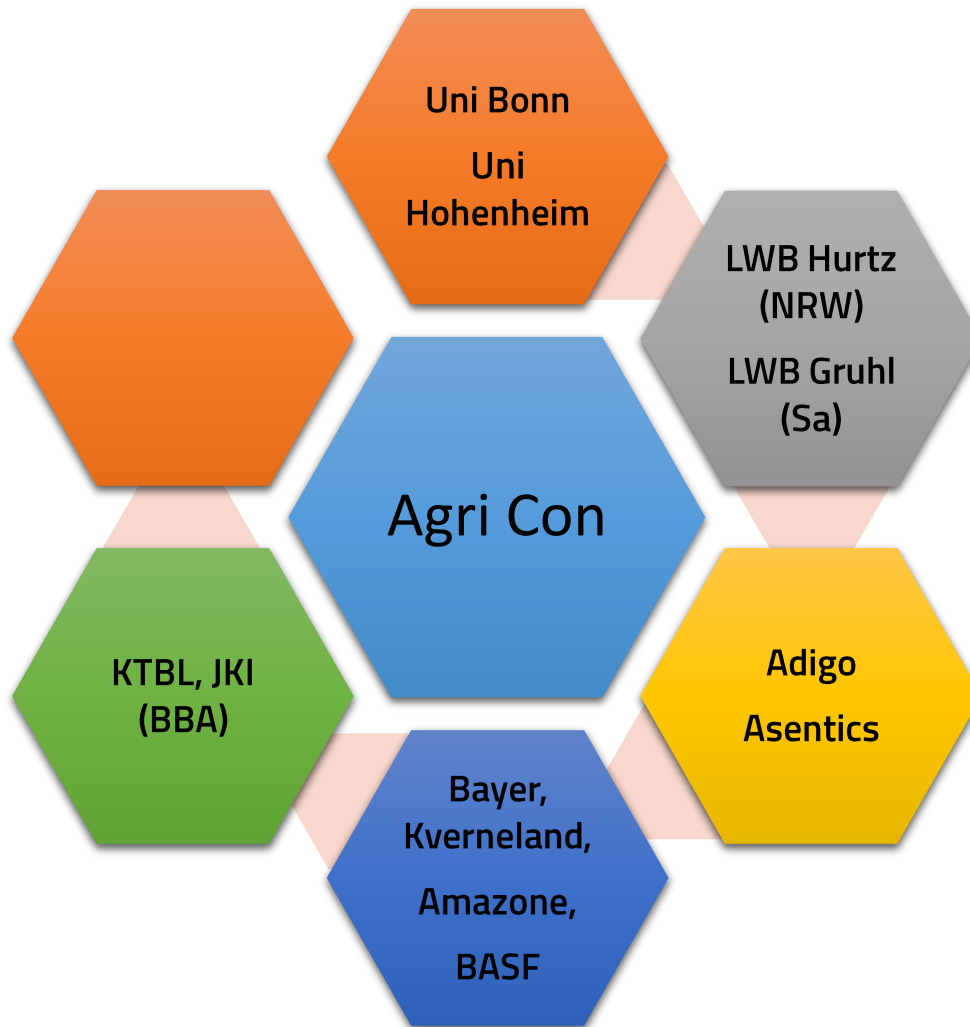
Wo kommt das Know how her? Welche Partner braucht man?



Check-Liste:

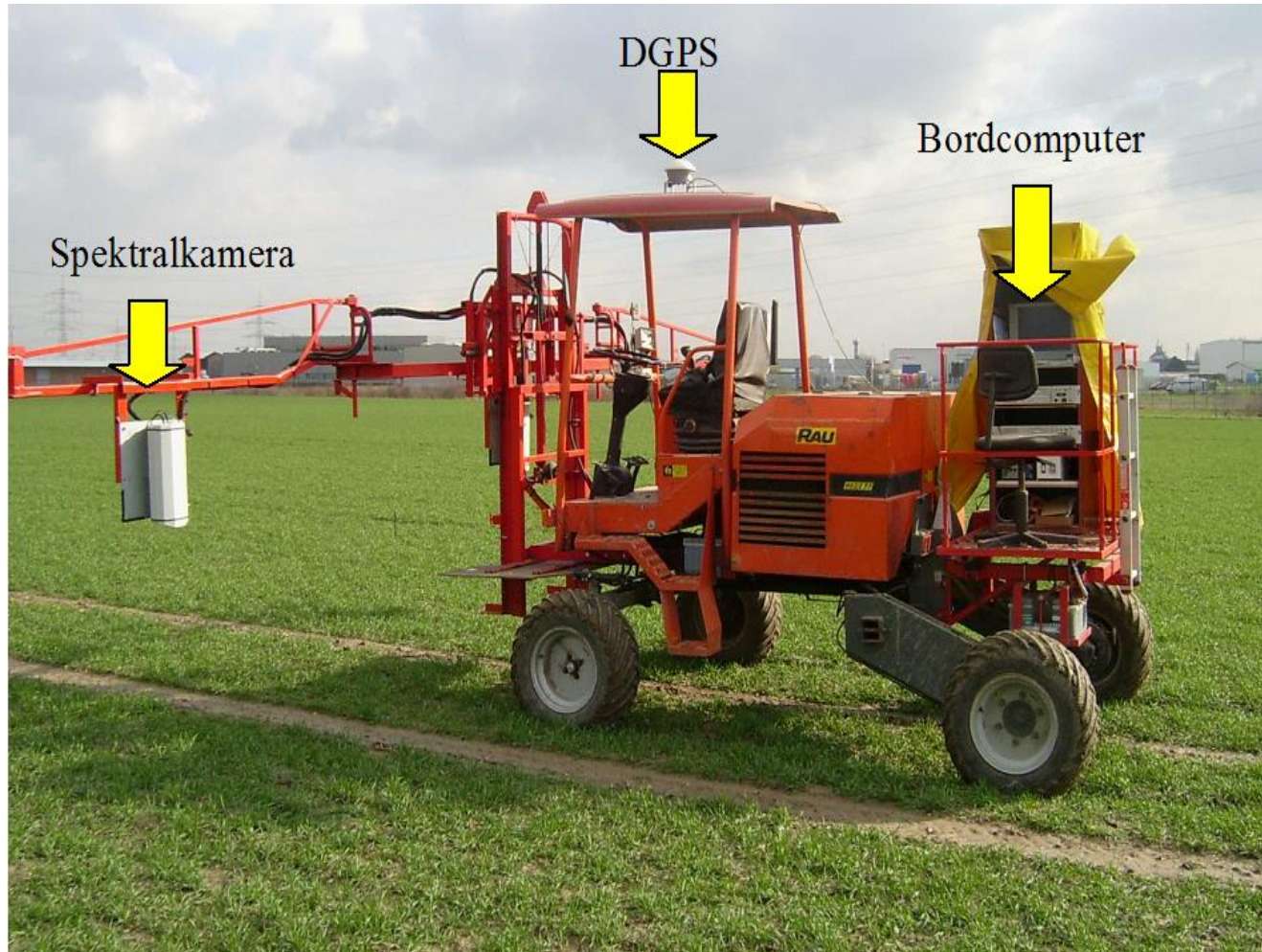
- Know how verfügbar?
- Motiviert?
- Ressourcen verfügbar?
- Stimmt die Chemie der Partner?
- ...

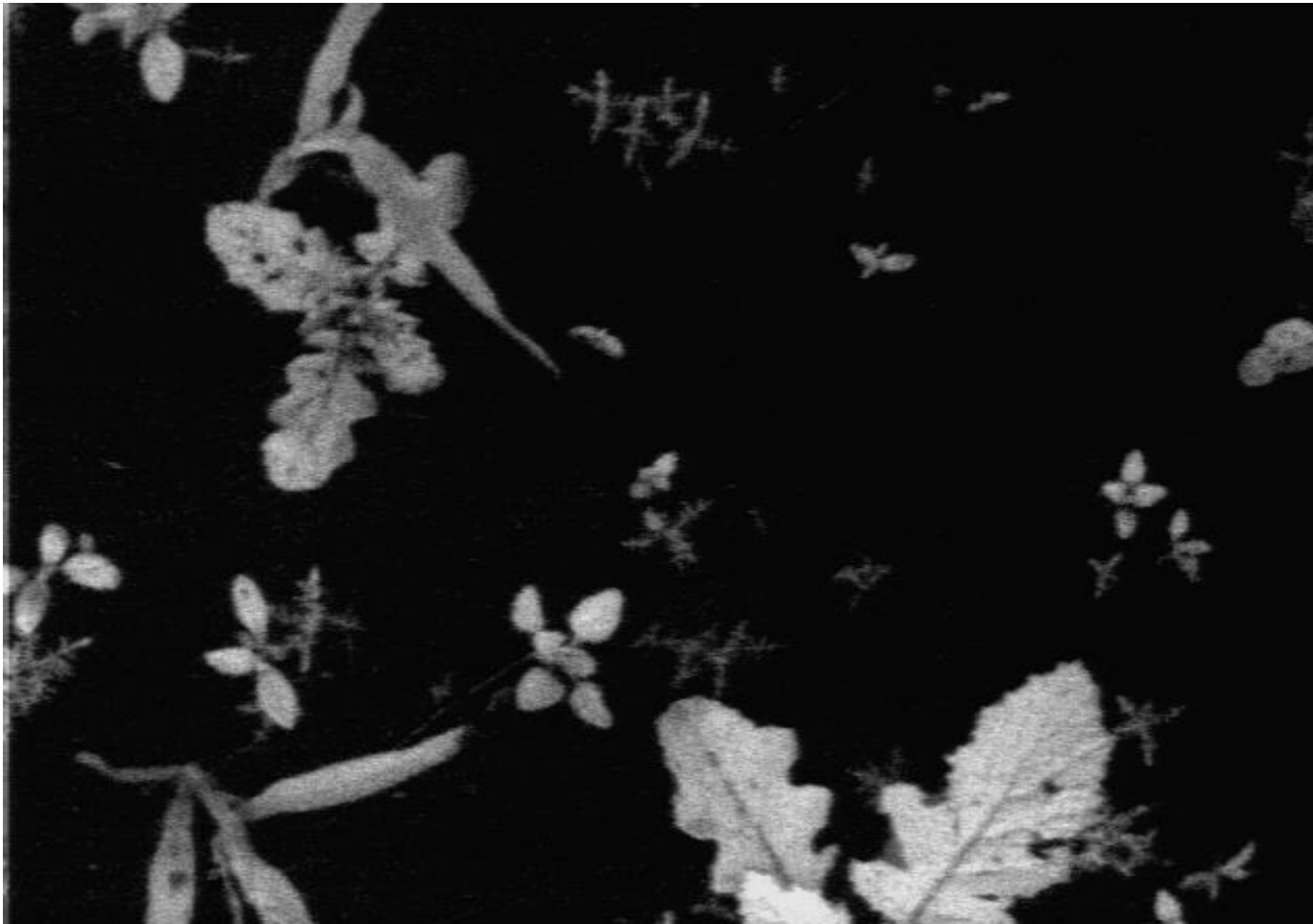
Wo kommt das Know how her? Welche Partner braucht man?

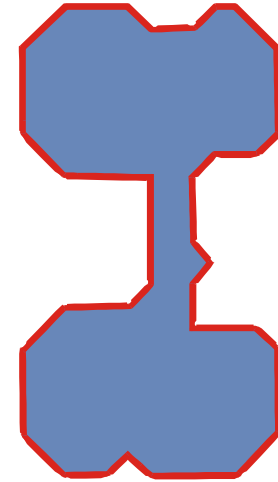
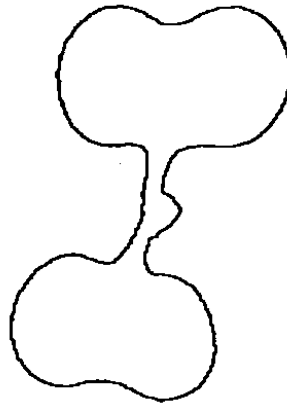
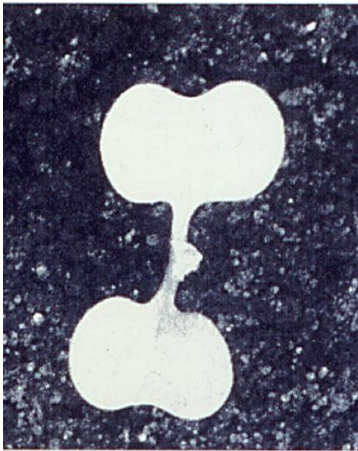


Check-Liste:

- Know how verfügbar?
- Motiviert?
- Ressourcen verfügbar?
- Stimmt die Chemie der Partner?
- ...

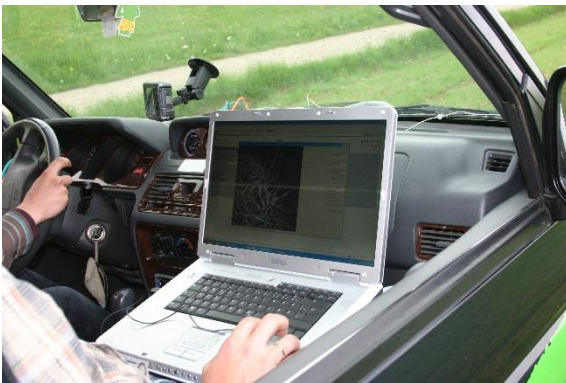
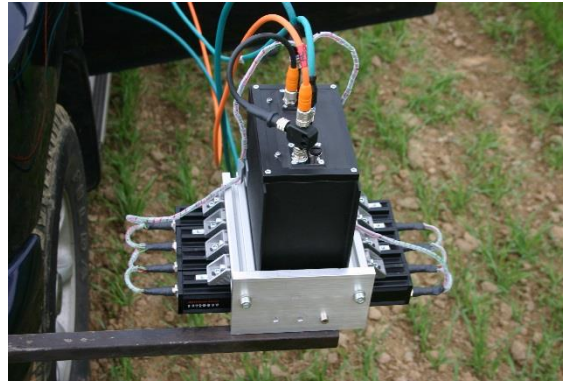






97,5 65,7 434,5	18,7 54,8 534,2	47,8 84,7 434,5	33,5 65,7 434,5
654,4 23,4 54,1	310,4 27,4 64,1	654,4 24,4 58,1	634,4 63,4 64,1
58,4 25,4 33,04	88,4 75,4 73,74	54,8 24,5 33,54	38,4 25,4 63,04
445,2 513,3 ...	485,2 747,7 ...	444,2 483,4 ...	445,3 447,1 ...

Machbarkeit: Agri Con Test 2006 – es kann funktionieren!



- Akzeptabler Preis: von 120 T€ auf max. 20 T€
- Auswertegeschwindigkeit: von 8 s auf 0,1 s/Bild
- Bildwiederholrate: von 2 Bilder/s auf 10 Bilder/s
- Robustheit
- Gewicht
- Integration in bestehende Applikationstechnik
- Richtig-Falsch-Klassifikation: min. 80% Richtig
- Automatismen statt Benutzereingriff
- Direkte Spritzenansteuerung
- Bedienkomfort
- ...

H-Sensor 1- Intelligenter optischer Sensor für den teilflächenspezifischen Herbizideinsatz im Online-Verfahren

Projektlaufzeit: 01.01.2008 – 31.12. 2010

Projektpartner: Agri Con GmbH, Asentics GmbH&CoKG, Bayer Crop Science, KTBL, Universität Hohenheim,

H-Sensor 2 - Intelligenter optischer Sensor für den teilflächenspezifischen Herbizideinsatz im Online-Verfahren

Projektlaufzeit: 01.03.2011 – 31.08.2013

Teilnehmer: Agri Con GmbH, Asentics GmbH&CoKG, Universität Hohenheim

Gefördert durch: BMEL/BLE im Programms zur Innovationsförderung zur verstärkten Nutzung der Elektronik in der Land- und Forstwirtschaft

Arbeitsplan, Kostenplan, business-case



Projektzeitraum	01.03.2011–28.02.2012				01.03.2012–28.02.2012							
Quartal im Projektzeitraum	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Meilensteine				1 →				2 →				3 →
Entwicklung des Kamerakopfes												
Multispektralkamera IR-R-G-B	■				■							
LED-Beleuchtungsmodul IR-Weiß	■				■							
Kameraelektronik	■	■	■	■	■	■						
Kamerasteuerung/FPGA-IP-Cores			■	■	■	■						
Weiterentwicklung des Auswerteverfahrens												
Agronomische Grundlagen	■	■										
Pflanzensegmentierung	■	■										
Merkmalsberechnung		■	■	■								
Externe Information			■	■	■							
Beschleunigung Auswerteverfahren	■	■	■	■								
Pflanzenklassifikation					■	■						
Expertensystem						■	■	■	■			
Trainingsinterface	■	■	■	■	■	■	■	■				
Klassifikatortraining	■	■	■	■	■	■	■	■				
Untersuchungen zum Systemkonzept												
Internes Sensordesign	■											
Integrationskonzept Feldspritzen	■											
Befestigungskonzept Spritzgestänge	■											
Verkabelungs-/Vernetzungskonzept	■											
Konstruktion Gehäuse		■										
Konstruktion Halterungen		■										
Automatische Sensorüberwachung			■									
Diagnose- und Wartungskonzept				■								
Applikationsvorschrift/Spritzsteuerung												
Agronomische Entscheidungsregeln	■	■	■	■	■	■	■	■				
Adaptive Ausbringsteuerung	■	■	■	■	■	■						

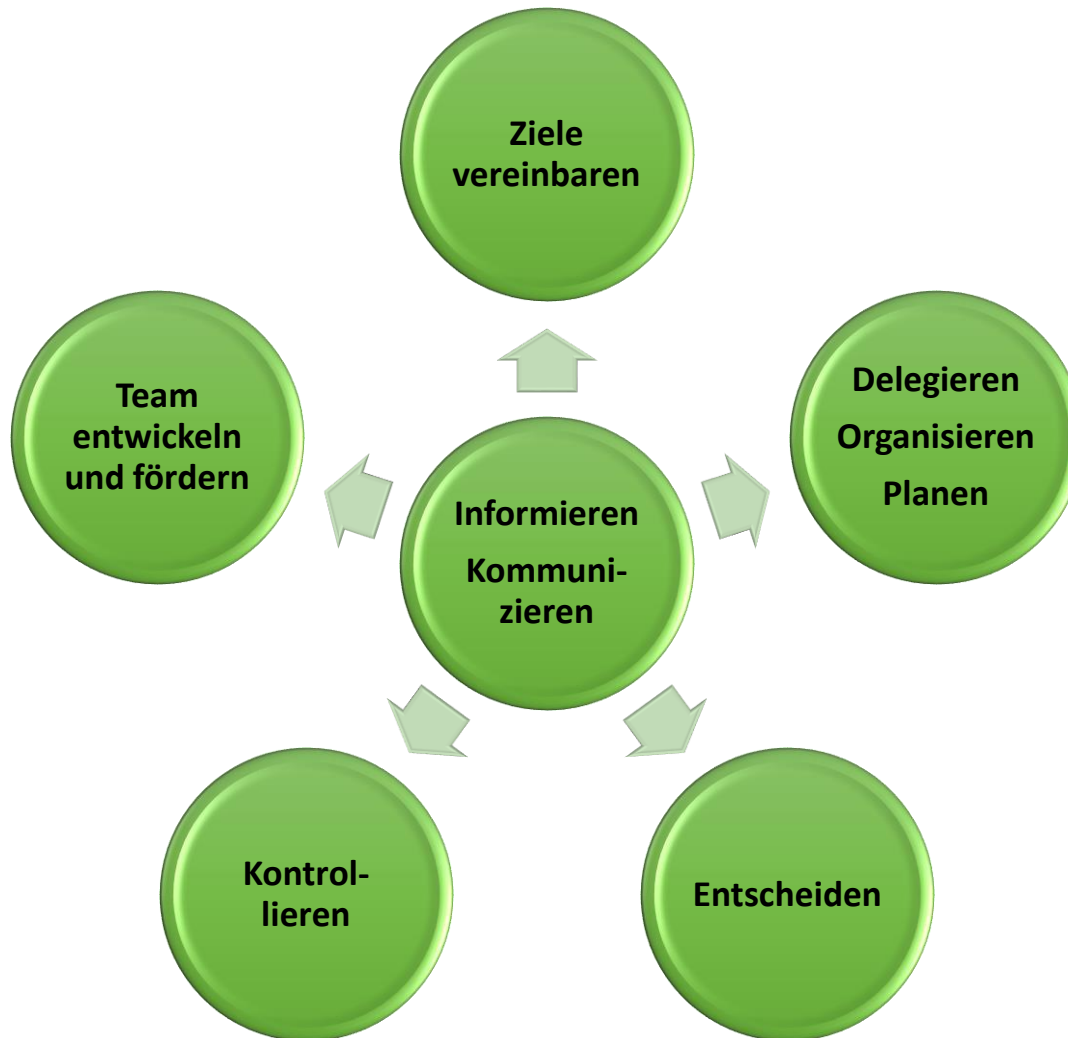
- Konkret!
- Verbindlich!
- Realistisch?
- Risikobewertung
- Logisch
- Puffer!
- Meilensteine!

Kostenplan



Arbeitspaket	Personal	Mannmonate im Projektzeitraum	Arbeitsaufwand im Projektzeitraum
Entwicklung des Kamerakopfes	-	-	-
Weiterentwicklung des Auswerteverfahrens	Spezialist Precision Crop Protection	4	6%
Untersuchungen zum Systemkonzept	Spezialist Precision Crop Protection	4	6%
Applikationsvorschriften/ Spritzensteuerung	Spezialist Precision Crop Protection	10	29%
	Softwareentwickler (Server-/Terminalappl.)	9	
Datenmanagement	Softwarearchitekt (Geodateninfrastruktur)	6	32%
	Softwareentwickler (Server-/Terminalappl.)	15	
Feldversuche	Spezialist Precision Crop Protection	6	21%
	Spezialist Landtechnik	7,5	
Entscheidungsalgorithmen	-	-	-
Agronomische Bewertung	-	-	-
Projektleitung, Dokumentation, Veröffentlichungen	Projektleiter (Geschäftsführer)	4	6%

- Qualifiziertes Personal
- Eigenmittel
- Finanzierungsbedarf



- Regelmäßige Teamsitzungen (je Quartal)
- Telko (wöchentlich)
- Einbeziehung Projektgeber
- Schriftliche Gesprächsprotokolle
- Verbindlichkeiten
- Zwischenmenschliche Ebene beachten
- Gemeinsam Arbeiten, gemeinsam Leiden, gemeinsam Feiern!

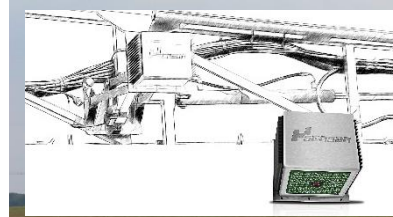
Wichtige Meilensteine in der Hardwareentwicklung



2013



2011



2009



Der H-Sensor in 2014 Teilflächenspezifischer Herbizideinsatz wird Realität...

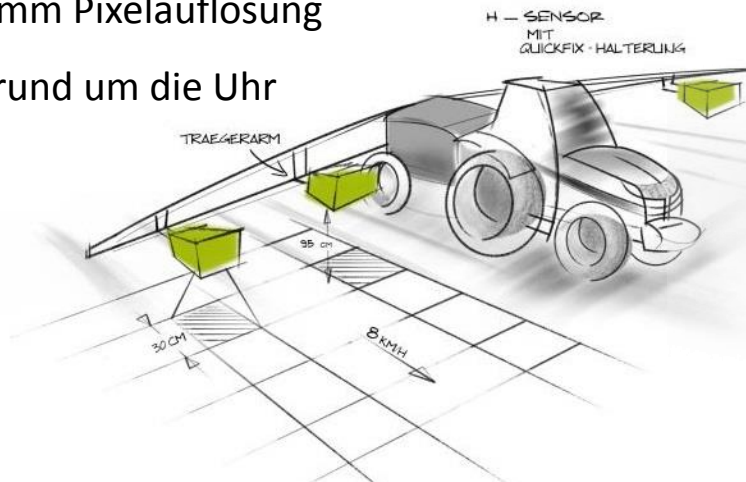


Der H-Sensor in 2014

Teilflächenspezifischer Herbizideinsatz wird Realität...



- Weltweit einziger Sensor zur Unkrauterkennung
- Erkennt:
 - Kulturpflanzen
 - Unkräuter
 - Ungräser
- Agronomische Teilbreitensteuerung
- Bis zu 10 fps, bis zu 12 km/h
- 0.5 x 0.5 mm Pixelauflösung
- Arbeitet rund um die Uhr



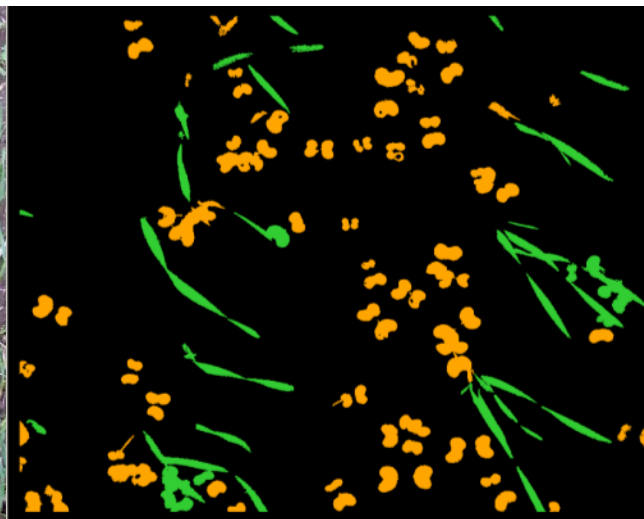
Der H-Sensor in 2014 Vom Bild zu Applikation



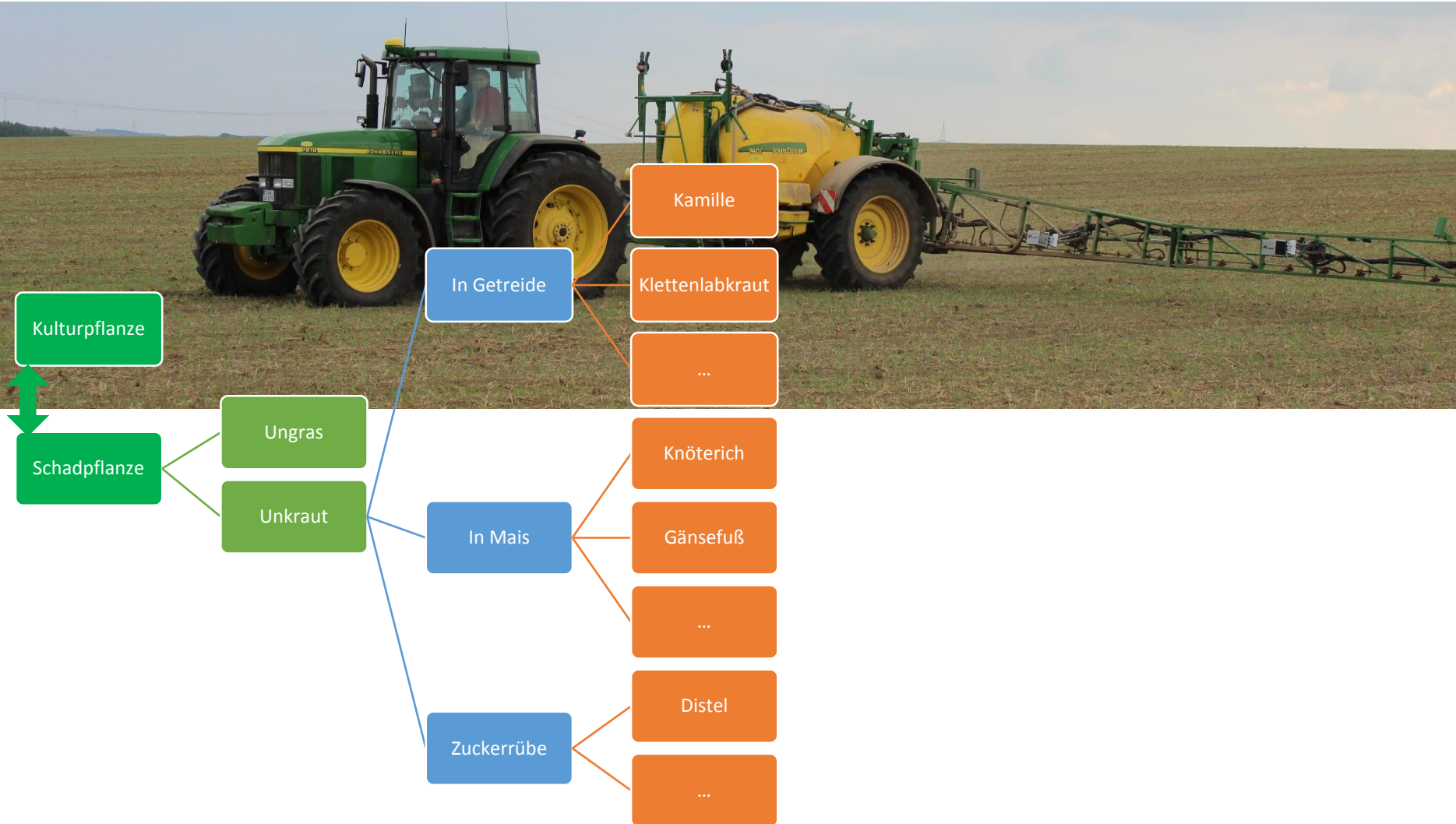
Bildaufnahme

Kulturpflanze, Unkräuter,
Ungräser erkennen

Herbizid-
applikation



Klassifikatoren je nach Anwendungsszenario



Precision Farming beim Herbizideinsatz

Eine Zwischenbilanz des H-Sensors:



- Der **H-Sensor** ist in der letzten Entwicklungsphase!
- Die Erkennungsquote ist gut (zwischen 80 und 90%)
- Einsparpotential:
 - 40-50% bei den Unkräutern
 - 60-70% bei den Ungräsern
- Großer Beitrag zur Resistenzvermeidung
- Mehrerträge kann man erwarten und werden in Versuchen nachgewiesen

- → umfassender Praxis-Check steht noch aus!
- → Praxistransfer!

The logo for H-SENSOR, featuring a large, bold, black letter "H" followed by the word "SENSOR" in a bold, italicized, black sans-serif font.