

Thüringer Ackerbauforum 2012

„Bodenschonender Ackerbau“

13. September 2012

Landwirtschaftsamt Bad Salzungen
Versuchsstation Friemar
Siebenweg 2
99869 Friemar

Vorträge



Regelfahrspurverfahren - Controlled Traffic Farming eine „alte“ Idee und ihre Umsetzung

Dr. Markus Demmel, Hans Kirchmeier

LfL – Landtechnik und Tierhaltung / Technik im Pflanzenbau

Robert Brandhuber

LfL – Agrarökologie / Bodenphysik, Standortbeurteilung

Regelfahrspurverfahren – eine „alte“ Idee

Ab 1960 erste Diskussionen und Untersuchungen über Vorteile von Regelfahrspurverfahren – „Controlled Traffic Farming“ (CTF).
Ab 1980 Realisation in Versuchen mit Hilfe von Portal- bzw. Brückenfahrzeugen (Wide-Span oder Gantry Vehicles).
1981 Einziges kommerzielles Produkt: „Field Power Unit (F.P.U.) von Ashot Ashkelon Industries, Israel.



F.P.U. bei der Mulchsaat



F.P.U. mit Pflanzenschutzspritze

Controlled Traffic Farming: Warum?

Neue Technologien schaffen neue Anwendungsfelder:
Beschränkung auf das Notwendige

Anpassung an den **Klimawandel:**

- effiziente Wassernutzung in Trockenphasen
- Erosionsschutz bei Starkregen

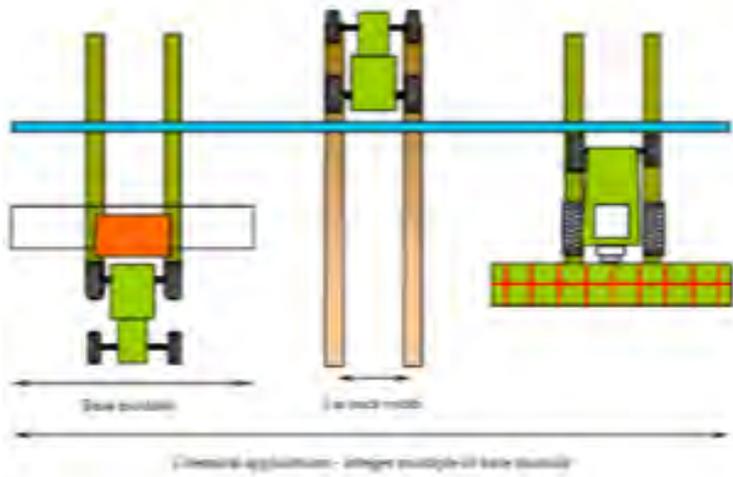
Lösen **vorhandener Probleme:**

- Bodenerosion ... Gewässereutrophierung
- Bodenverdichtung ... Lachgasemissionen

Permanente Fahrwege



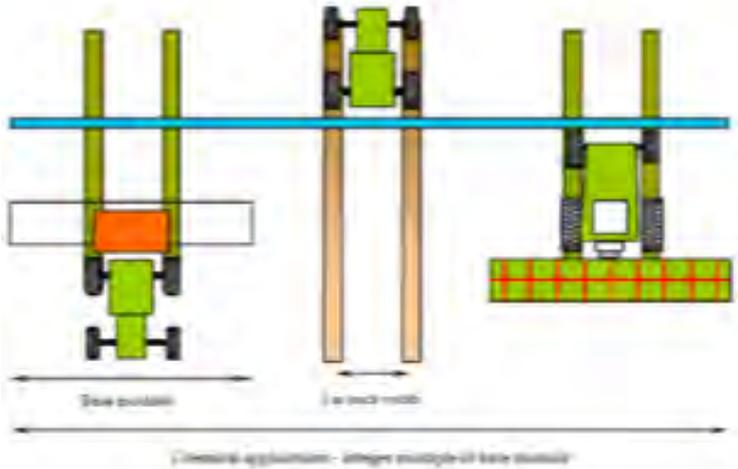
Statt **Random** Traffic ...



Prinzip:
Konzentration allen Fahrverkehrs
auf definierte und dauerhafte
Fahrspuren

... **Controlled** Traffic

Permanente Fahrwege



Prinzip:
Konzentration allen Fahrverkehrs
auf definierte und dauerhafte
Fahrspuren

Klassische Umsetzung in Australien:
Identische Spurweiten bei Schlepper
und Erntemaschinen; 15 % Spuranteil



Fotos: Chamen, Yule

Permanente Fahrwege – Europa

Prinzip:

- Alle Fahrzeuge und Maschinen benutzen vorgegebene Fahrwege.
- Spurweitenverbreiterung beim Schlepper ist i.d.R. nicht möglich.
- Ein Anteil von mehr als 60 % der Fläche wird nicht mehr überrollt.
- Die Fahrwege sind Teil der Produktionsfläche.

Permanente Fahrwege – Controlled Traffic Farming

Prinzip:

- Alle Fahrzeuge und Maschinen benutzen vorgegebene Fahrwege.
- Keine Spurbreitenverbreiterung beim Schlepper
- Ein Anteil von mehr als 60 % der Fläche wird nicht mehr überrollt.
- Auch in die Fahrwege wird eingesät (keine klassischen Fahrgassen!).

Voraussetzung:

- Pfluglose Bodenbearbeitung
- Kompatible Arbeits- / Spurweiten aller Fahrzeuge und Geräte
- Automatische Spurführung (RTK-DGPS)

Permanente Fahrwege – Controlled Traffic Farming

Prinzip:

- Alle Fahrzeuge und Maschinen benutzen vorgegebene Fahrwege.
- Ein Anteil von mehr als 60 % der Fläche wird nicht mehr überrollt.
- Auch in die Fahrwege wird eingesät (keine klassischen Fahrgassen!).

Voraussetzung:

- Pfluglose Bodenbearbeitung
- Kompatible Arbeits- / Spurweiten aller Fahrzeuge und Geräte
- Automatische Spurführung (RTK-DGPS)

Erwarteter Nutzen:

Bessere Bodenstruktur → Niederschlagswasser einlassen, dränen, speichern → effizientere Wassernutzung in Trockenphasen

- Sichere Erträge in Trockenphasen
- Hohes Maß an Erosionsschutz
- Geringer Zugkraftbedarf und Treibstoffverbrauch
- Geringere Emissionen von klimarelevantem Lachgas

Permanente Fahrwege – Controlled Traffic Farming



Ausreichende Entwicklung der Kulturpflanzen **in** den Fahrwegen!
Kompensation von Mindererträgen durch Mehrerträge **außerhalb** der Fahrwege?

Stand des Wissens: International

- **Australien** (Trockengebiete, Starkregen)
 - Erhöhte Wasserinfiltration – verminderte Erosionsanfälligkeit
 - Verbesserte Feldaufgänge, intensivere Durchwurzelung
 - Stabilere und höhere Erträge (+10%)
 - Hohe Wirtschaftlichkeit (Mehrerträge, Energieeinsparung)

- **Europa**
 - Laufende Projekte in GB, CH, SK, CZ, NL, DK, D

Versuchsstandorte Europa



Feldversuch/*field trial* in Tänikon seit/*since* 2008

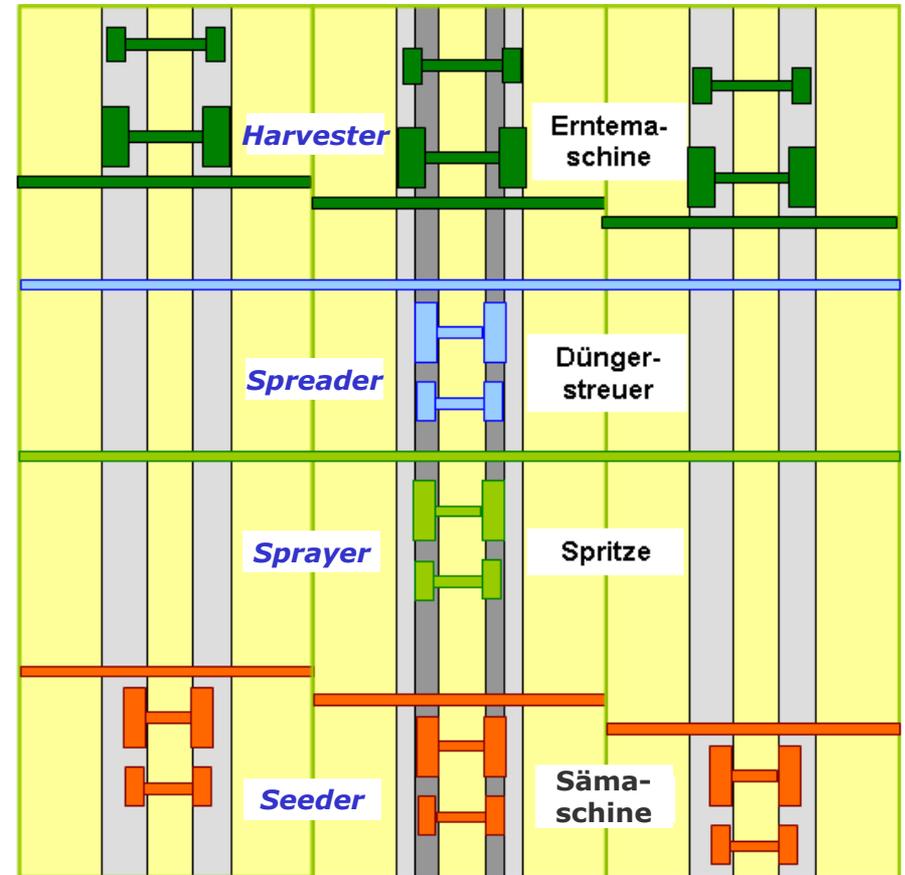
- **Vergleich von konventioneller und CTF-Direktsaat**

- Exaktversuch
- Standardspurbreiten, Niederdruckreifen
- Untersuchung von bodenkundlichen & pflanzenbaulichen Parametern, Arbeits- und Betriebswirtschaft

- ***Comparison of conventional and CTF no-till method***

- *Exact field trial*
- *Standard track width, low tyre pressure*
- *Examination of soil and plant parameters, work economics and economics*

- **Kontakt/*contact*:** Martin Holpp – martin.holpp@art.admin.ch



unbefahren

gering befahren

intensiv befahren

no traffic

minimum traffic

intensive traffic

Feldversuch/*field trial* in Wageningen/NL seit/*since* 2008

- **Vergleich von Bodenbearbeitungsverfahren unter CTF mit 3,15 m Spurweite**
 - Konventioneller & Biologischer Gemüseanbau
 - CTF-Blockversuch mit 3 Varianten
 - Pflug / nichtwendend / flache Bearbeitung (Tiefenlockerung wenn nötig)
- ***Comparison of soil tillage systems under CTF with 3.15m axle width***
 - *Conventional & organic vegetable farming*
 - *Replicated CTF field trial with 3 treatments*
 - *Ploughing / non inversion tillage / minimum tillage (subsoiling when necessary)*
- **Kontakt/*contact*:** Derk van Balen – derk.vanbalen@wur.nl

Fruchtfolgen / <i>Crop Rotations</i>	
<i>Organic</i>	<i>Conventional</i>
Kartoffeln/ <i>Potato</i>	Kartoffeln/ <i>Potato</i>
Kleegras/ <i>Grass/clover</i>	Winterweizen/ <i>Winter Wheat</i>
Weisskohl/ <i>White cabbage</i>	Zwiebeln/ <i>Onion</i>
Sommerweizen/ <i>Spring Wheat</i>	Zuckerrüben/ <i>Sugar beet</i>
Karotten/ <i>Carrot</i>	
Erbsen/ <i>Pea</i>	



APPLIED PLANT RESEARCH
WAGENINGEN UR

Feldversuch/*field trial* in Uppsala/SW seit/*since* 2010

- **Vergleich von CTF und konventioneller Befahrung**
 - Zwei Versuchsstandorte Lönnstorp & Ultuna
 - Varianten
 - Grubber tief (15-20 cm) & flach (5-10 cm)
 - Direktsaat
 - Pflug



- ***Comparison of CTF and conventional traffic***
 - *Two field trial locations Lönnstorp & Ultuna*
 - *Treatments*
 - *Chisel ploughing deep(15-20 cm) & shallow (5-10 cm)*
 - *Direct drilling*
 - *Mouldboard ploughing*



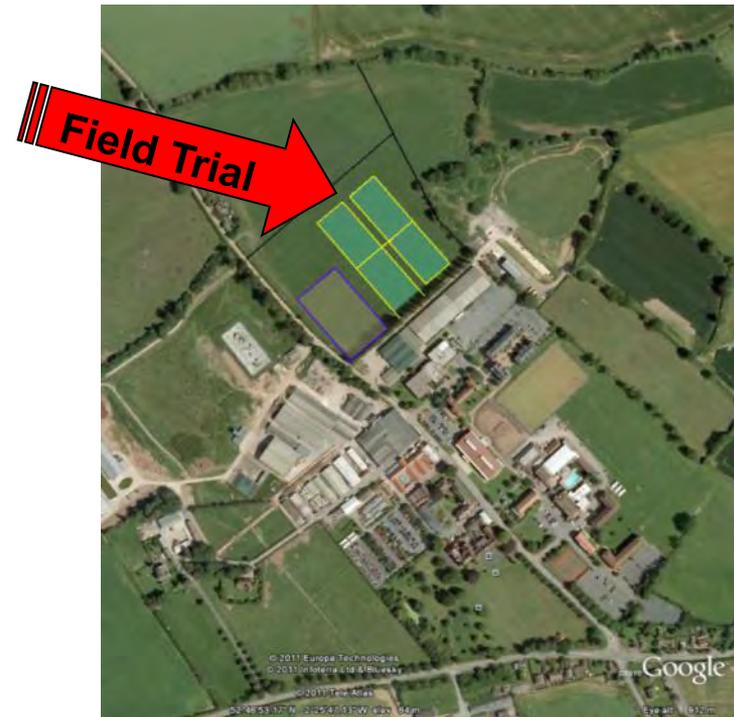
- **Kontakt/*contact*:** Johan Arvidsson
Johan.Arvidsson@slu.se



**Swedish University of
Agricultural Sciences**

Feldversuch/*field trial* in Newport/UK seit/*since* 2011

- **Vergleich von CTF, Niederdruck- und konventioneller Bereifung**
 - Langzeit-Blockversuch mit 9 Varianten
 - CTF / Niederdruck / konventionell
 - Direktsaat / flache Bearbeitung / Pflug
 - Untersuchung von bodenkundlichen & pflanzenbaulichen Parametern
- ***Comparison of CTF, Low Ground Pressure (LGP) and conventional tyre equipment***
 - *Long term replicated field trial with 9 treatments*
 - *CTF / LGP / conventional*
 - *Direct Drilling / Shallow Tillage / Mouldboard Ploughing*
 - *Examination of soil and plant parameters*
- **Kontakt/*contact*:** Paula Misiewicz – 00700600@harper-adams.ac.uk



Harper Adams
University College

Feldversuch/*field trial* in Dundee/UK seit/*since* 2011

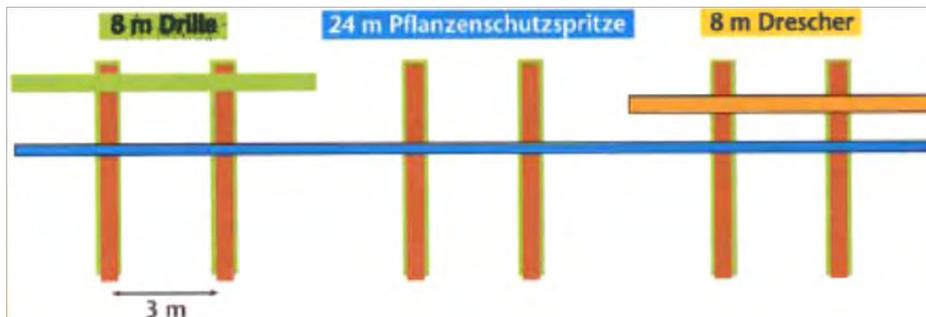
- **Vergleich von CTF und konventioneller Befahrung unter Direktsaat**
 - Fokus auf Sommergerste
 - Untersuchung von Bestands- und Wurzelentwicklung, Treibhausgasemissionen, Bodenstruktur, Wasserhaltevermögen und Aggregatstabilität
- ***Comparison of CTF and conventional traffic in no-till***
 - *Focus on spring barley*
 - *Examination of crop establishment and root growth, greenhouse gas emissions, soil structure assessments, water retention and aggregate stability*
- **Kontakt/*contact*:** Blair McKenzie – Blair.McKenzie@hutton.ac.uk



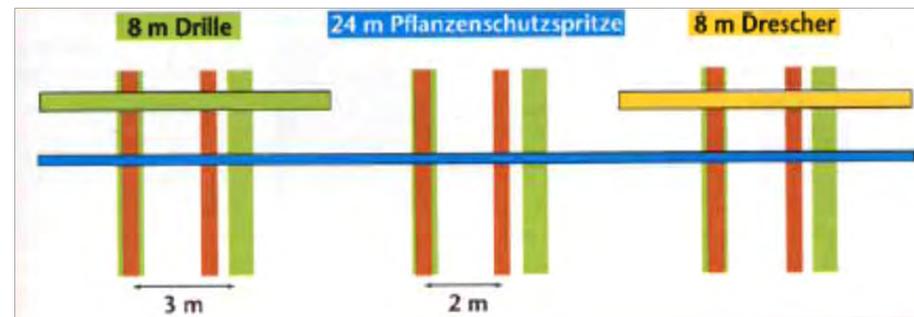
Feldversuch/*field trial* in Bedfordshire/UK 2009/10

- **Minimierung von Verdichtungen in flach bearbeiteten Anbausystemen**
 - Untersuchung von vereinfachten CTF-Systemen
 - Erntemaschinen mit Reifen vs. Bandlaufwerke
 - Gezielte Lockerung der Erntefahrspuren
 - Effekt verschiedener Bearbeitungsmethoden auf Boden und Pflanze
 - **Kontakt/*contact*:** Tim Chamen – Tim@ctfeurope.eu
- *Minimising compaction in shallow cultivation systems*
 - *Explore alternatives to a full CTF system*
 - *Tracked vs. wheeled harvester*
 - *Deep loosening of harvester tracks*
 - *Effect of different field operations to soil and crop responses*

ComTrac



AdTrac

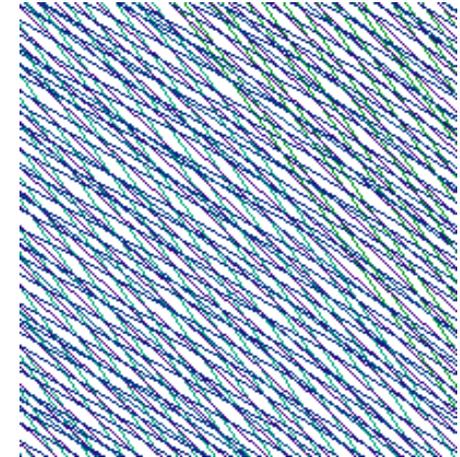


Feldversuche/*field trials* in Nitra/SK since/*seit* 2009

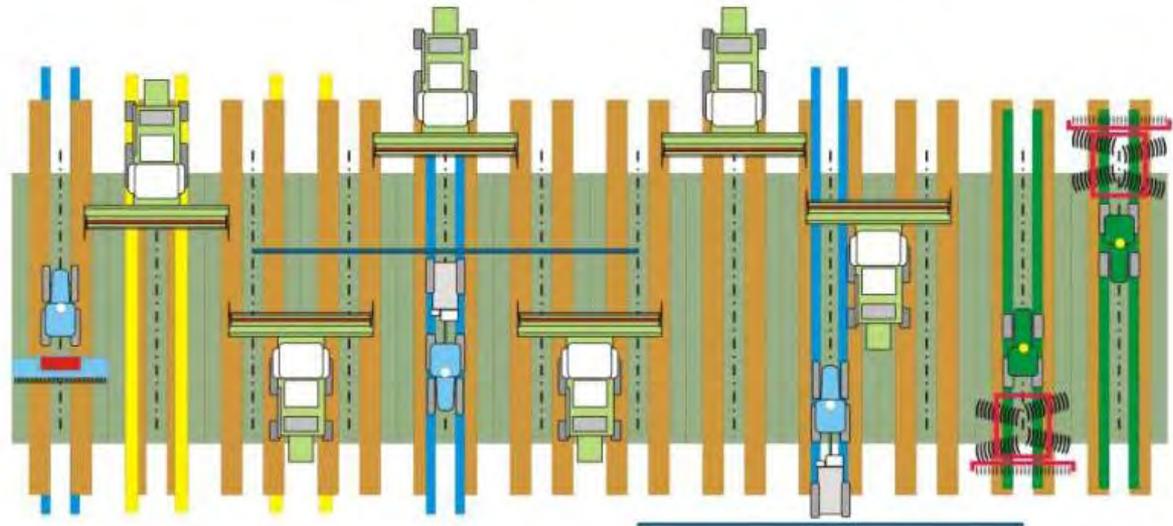
- **Slowakei/*Slovakia***

- Einführung und Optimierung von CTF-Systemen mit Standardmaschinen mit 6 m
- *Introduction and optimization of CTF systems with standard machinery with 6m*

— 27_3_2009
— 28_3_2009
— 3_8_2009
— 24_08_2009
— 25_08_2009



- **Kontakt/*contact*:** Jana Galambosova – Jana@ctfeurope.eu



Permanente Fahrwege – Anpassung für D / BY

Prinzip:

- Alle Fahrzeuge und Maschinen benutzen vorgegebene Fahrwege.
- Spurweitenverbreiterung beim Schlepper ist i.d.R. nicht möglich.
- Ein Anteil von mehr als 60 % der Fläche wird nicht mehr überrollt.
- Die Fahrwege sind Teil der Produktionsfläche.

In den drei **Projektbetrieben** (Mähdrusch):

Arbeitsbreiten: 5,4 m; 6,0 m; 4,5 m

Nicht mehr überrollt: 67 %; 58 %; 66 %

Standorte der Betriebe im Forschungsprojekt

(1) Adelschlag / EI

Schluff. Lehm, 430 m ü. N.N.,
Durchschnittstemperatur 8.0 °C,
durchschn. Niederschlag 730 mm/a

(2) Rennertshofen / ND

Schluff. Lehm, 450 m ü. N.N.,
Durchschnittstemperatur 8.0 °C,
durchschn. Niederschlag 690 mm/a

(3) Wurmansquick / PAN

Sand. Lehm, 560 m ü. N.N.,
Durchschnittstemperatur 9.5 °C,
durchschn. Niederschlag 850 mm/a



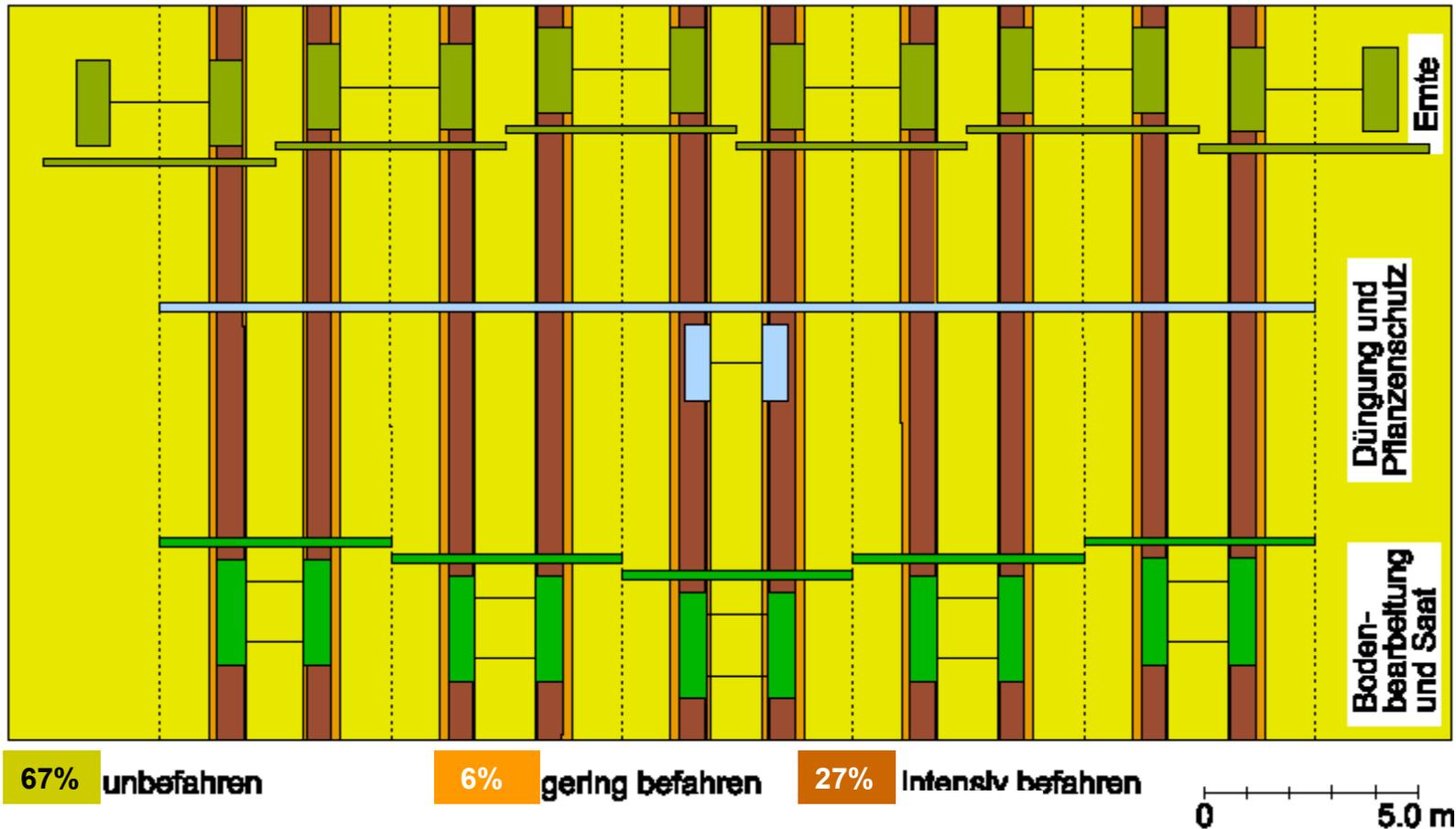
CTF Untersuchungen – Realisierung - Mechanisierung

	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3
Systembreite	5,4 m	6,0 m	4,5 m
Traktoren	Challenger 755 JD 6930 Spurweite 1,8 m	Challenger 765 MBtrac 1000 Spurweite 2,0 m	JD 7810 MBtrac 900 Spurweite 1,8 m
Bodenbearbeitung	Kurzscheibenegge, Grubber 6,0 m	Grubber 6,0 m	Grubber 4,5 m
Aussaat	Mulchsägerät 5,4 m	Mulchsägerät 6.0 m	Kreiselegg.+ Drill
Pflanzenschutz	gezogen, 28 m	aufgebaut, 30 m	aufgebaut, 22.5 m
Ernte	5,6 m 800/65 R32	7,5 → 6,0 m Zwillingsräder	6,6 → 4,5 m 800/65 R32
CTF "Muster"	"twin-track"	"twin-track"	"twin-track"
Autom. Lenkung	RTK, lokale Festst.	RTK, lokaler Rep.	RTK, GSM Netz
Fruchtfolge	Zuckerrüben – Winterweizen – Winterroggen	Winterraps – Winterweizen – Winterweizen	Winterraps – Körnermais – Winterweizen

Fahrspursystem CTF Wittenfeld 5,4 m / 27 m Mähdrusch

Standort: L, AZ 60, 450 m ü. NN, langjährige durchschn. Temp. 8,0°C, langjähriger Niederschlag 690 mm/a

Fruchtfolge: ZR-WW-WR (seit 5 Jahren pfluglos)



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

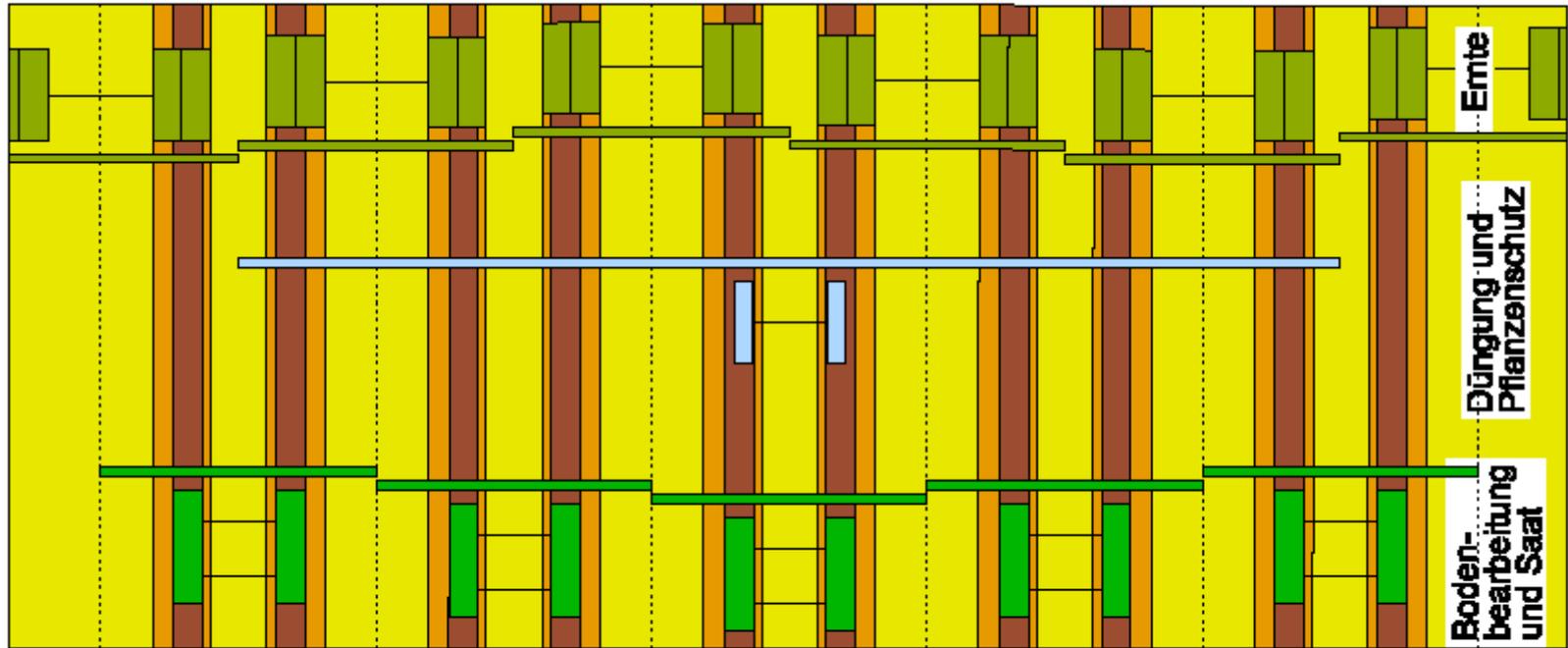
Controlled Traffic Farming + Strip Tillage Wittenfeld 2009/2010



Fahrspursystem CTF Dittenfeld 6 m / 24 m Mähdrusch

Standort T, AZ 45-65, 430 m ü.NN, durchschn. Temp. 8,0 °C, Niederschlag 730 mm/a

Fruchtfolge: Senf - WW – WW (seit 5 Jahren pfluglos)



63% unbefahren

6% gering befahren +

29% intensiv befahren

0 5.0 m

CTF Dittenfeld 6 m / 24 m Druschfrüchte



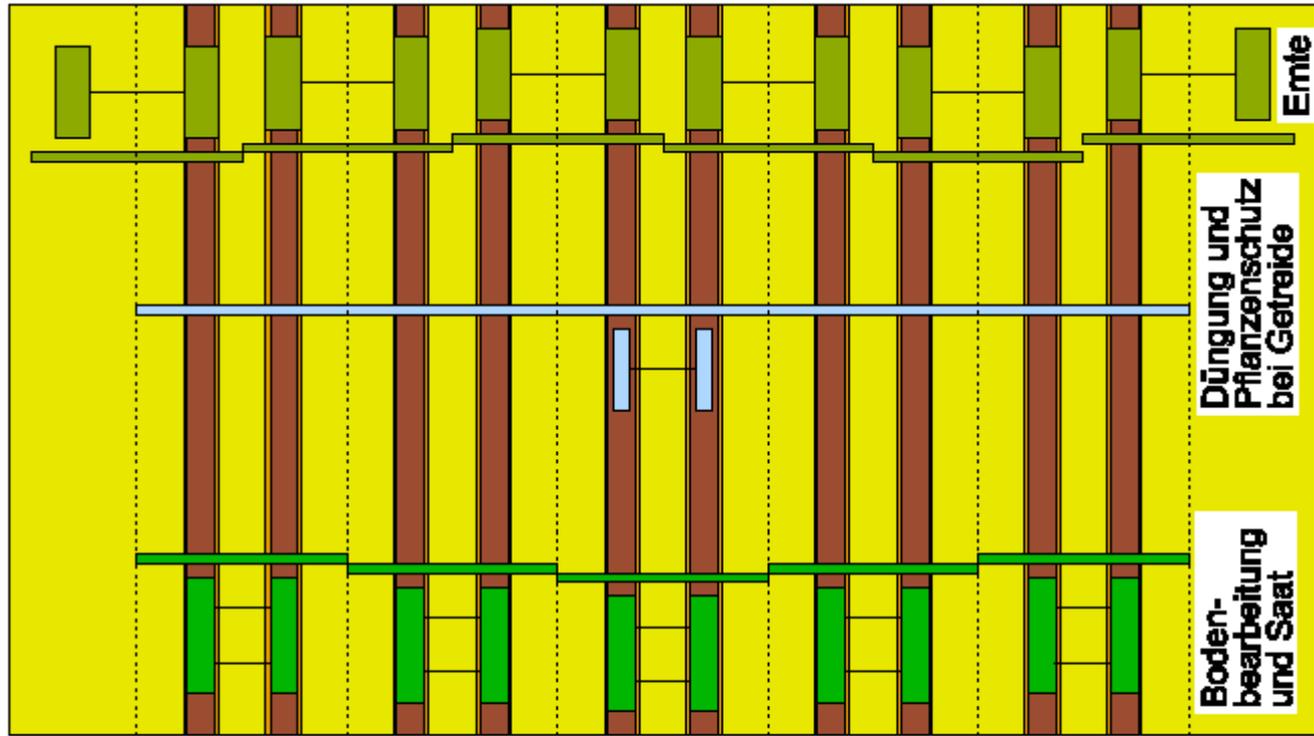
CTF Messungen Wasserhaushalt



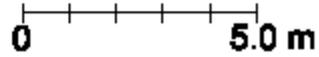
Fahrspursystem CTF Angerstorf 4,5 m / 22,5 m Mais-Getreide

Standort: L, AZ 52-60, 560 m ü.NN, durchschn. Temp. 9,5 °C,
Niederschlag 850 mm/a

Fruchtfolge: WW-Mais/Raps-WW-Raps/Mais (seit 25 Jahren pfluglos)



70% unbefahren 3% gering befahren + 27% intensiv befahren



Controlled Traffic Farming und Strip Tillage Angerstorf



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Untersuchungsbeginn Sommer 2009



Versuchsfläche
Angerstorf
Mähdrusch +
Fahrspurdefinition

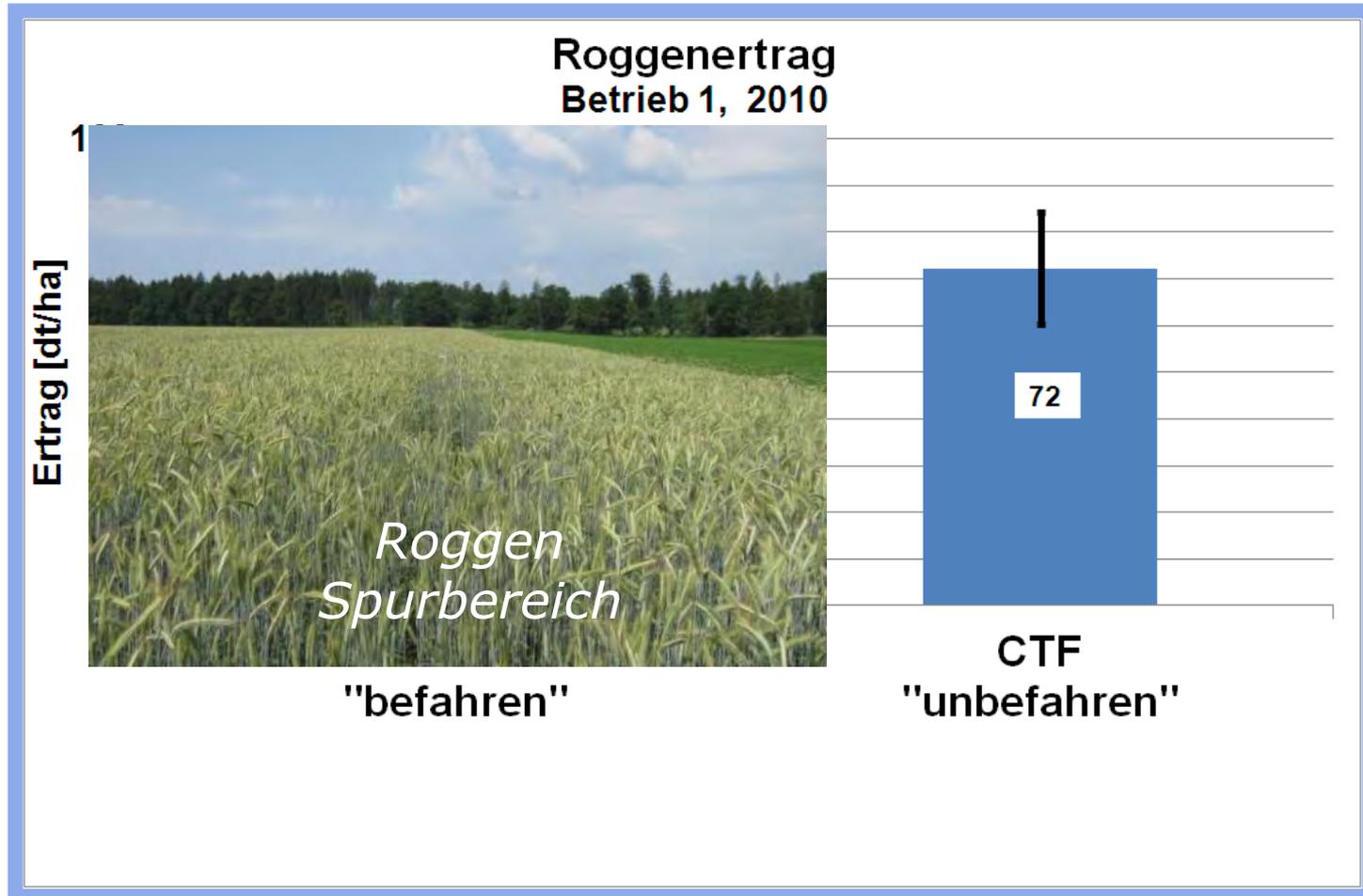
Untersuchungsbeginn Sommer 2009



Rapssaat am 1.9.09 mit RTK DGPS
automatischer Lenkung



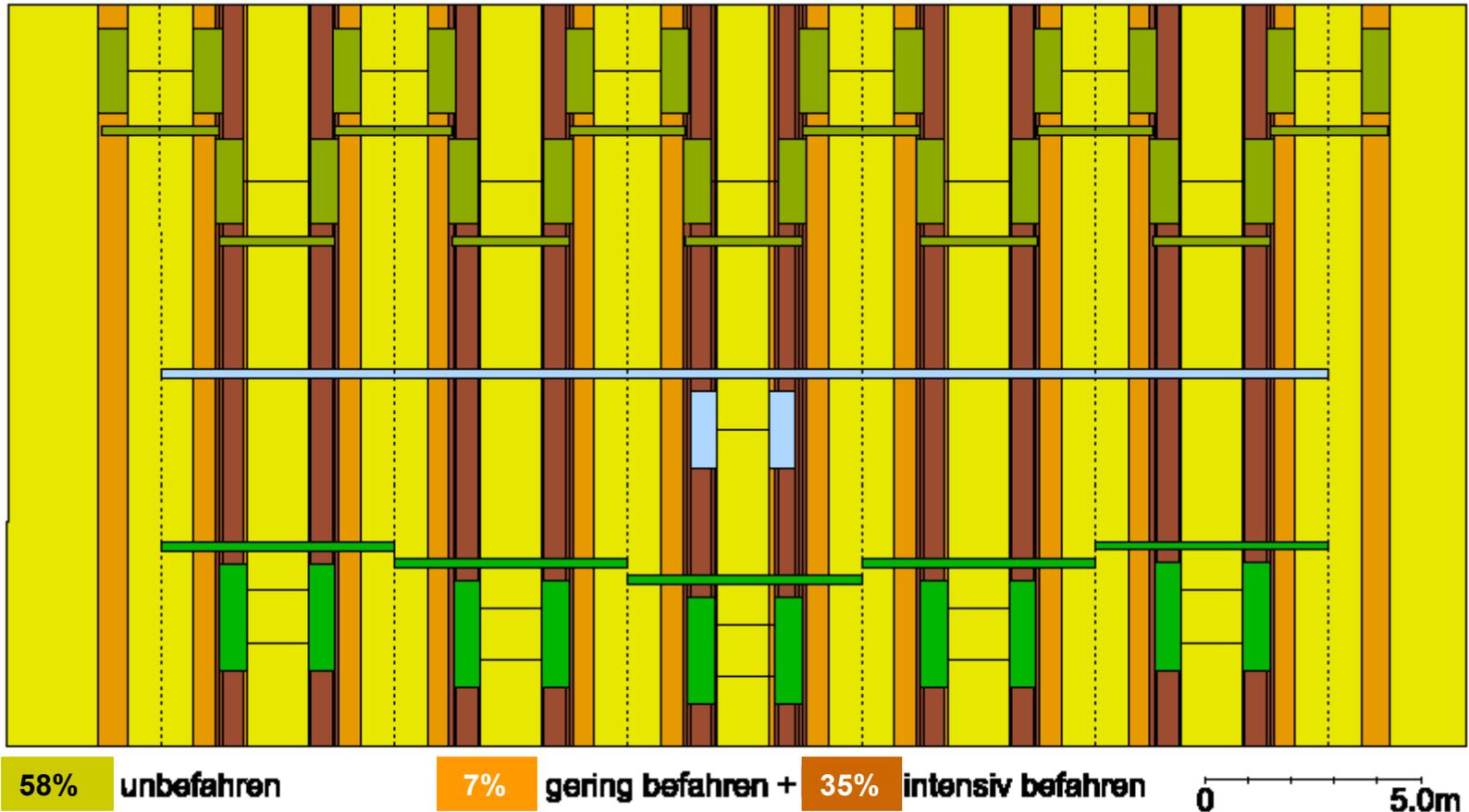
Controlled Traffic Farming Ergebnisse Bayern



Fahrspursystem CTF Wittenfeld 2,7 m / 27 m ZR - Getreide

Standort: L, AZ 60, 450 m ü.NN, langjährige durchschn. Temp. 8,0°C,
langjähriger Niederschlag 690 mm/a

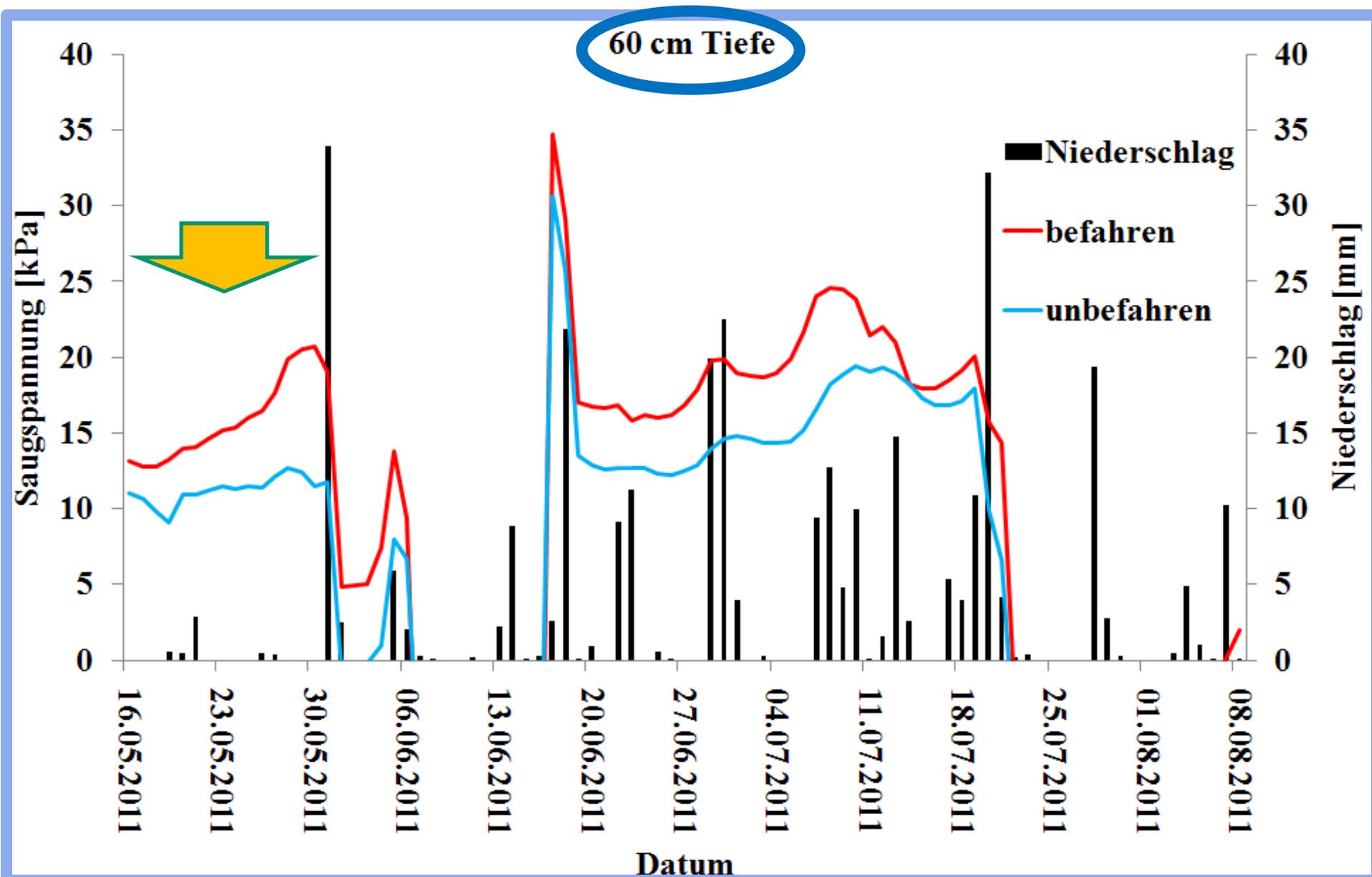
Fruchtfolge: ZR-WW-WR (seit 5 Jahren pfluglos)



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Bodenfeuchteverlauf - CTF, Betrieb 1, Zuckerrüben 2011



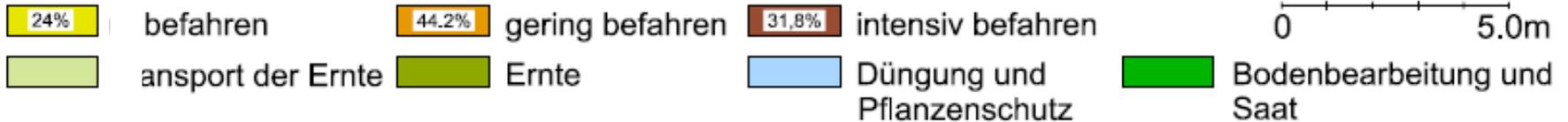
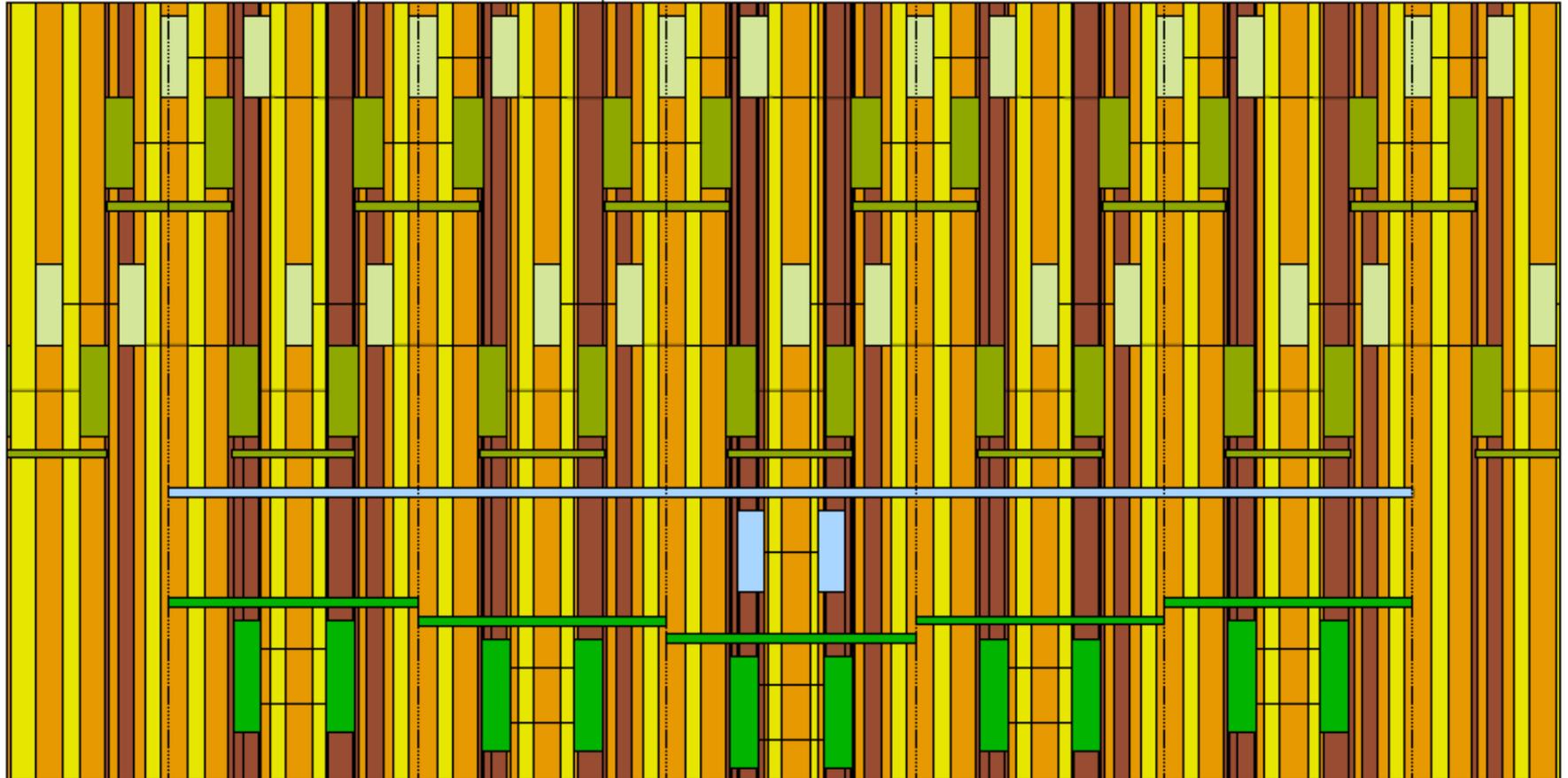
Controlled Traffic Farming Wittenfeld 2009/2010



Zuckerrübenernte 13.10.2010

Controlled Traffic Farming Wittenfeld 2,7 m / 27 m ZR

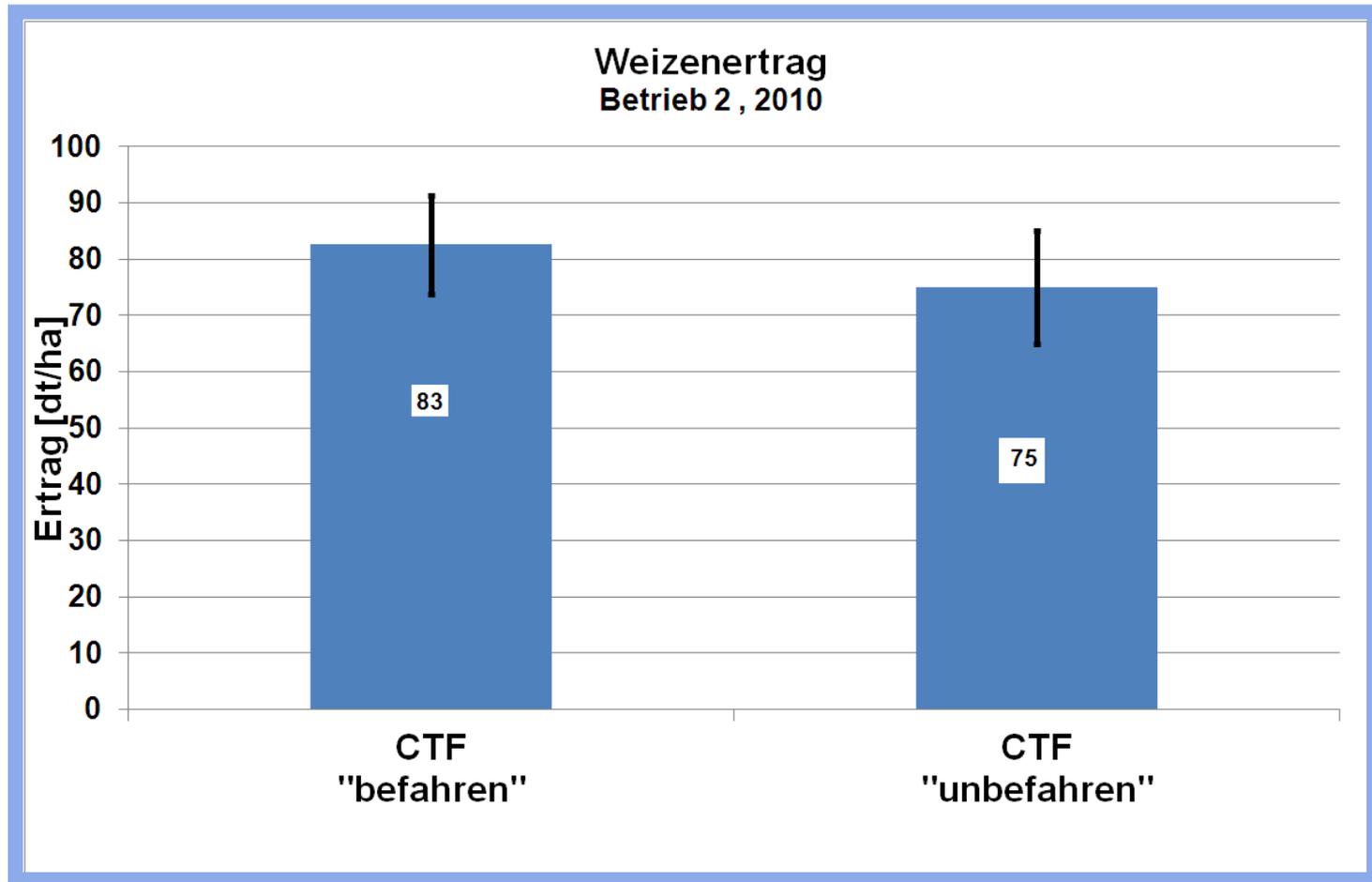
Reale Situation (aufgezeichnet) Zuckerrüben 2010



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Controlled Traffic Farming Ergebnisse Bayern



CTF – Getreideerträge befahren - unbefahren

Situation	Ertrag befahren* [dt/ha]	Ertrag unbefahren* [dt/ha]
Winterroggen – Betrieb 1, 2010	49 (73%)	72 (107%)
Winterweizen – Betrieb 2, 2010	83 (108%)	75 (98%)
Winterweizen – Betrieb 1, 2011	83 (102%)	81 (100%)
Winterweizen – Betrieb 3, 2011	61 (97%)	64 (101%)
<i>relativer Mittelwert</i>	95 %	102 %

* Durchschnittsertrag Gesamtfläche = 100%

Erste Ergebnisse aus Bayern

➤ **Praktikabilität:**

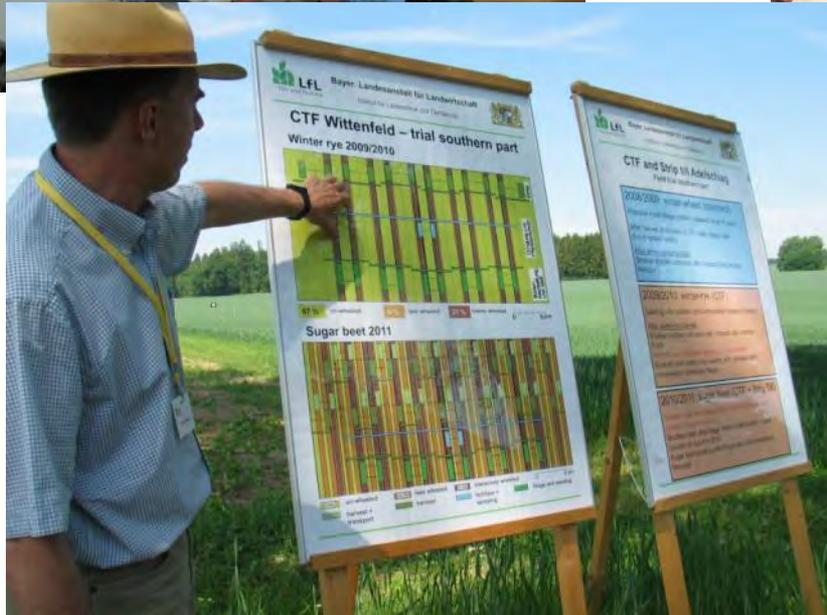
- CTF funktioniert - auch mit Schleppern üblicher Spurbreite
- Konsequente Einhaltung der Spuren erfordert Disziplin
- 2/3 unbefahrene Fläche sollte erreicht werden

➤ **Erträge:** noch offen... (Trockenjahr!)

➤ **Bodenwasserhaushalt:**

- Differenzierung zwischen „unbefahren“ und „befahren“
- Veränderung der Bodenstruktur dauert länger als 3 Jahre...

ISTRO-Workshop „CTF“ an der LfL



Vernetzung auf europäischer Ebene:
*Workshop „CTF“ der **ISTRO***
International Soil Tillage Research
Organisation,
Freising, Adelschlag
25./26. Mai 2011



LfL

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Zusammenfassung und weiter drängende Fragen

- Wie entwickeln sich die Böden weiter?
- Ertragsniveau in kritischen **Trockenjahren**?
- Geringere **Lachgas**emissionen?

Danke!