

Workshop „On-Farm-Experimente“ des AK „Koordinierung im
Versuchswesen“ des VLK und der AG „Landwirtschaftliches
Versuchswesen“ der Deutschen Sektion der Internationalen
Biometrischen Gesellschaft
Kassel, 23.11 – 24. 11. 2011

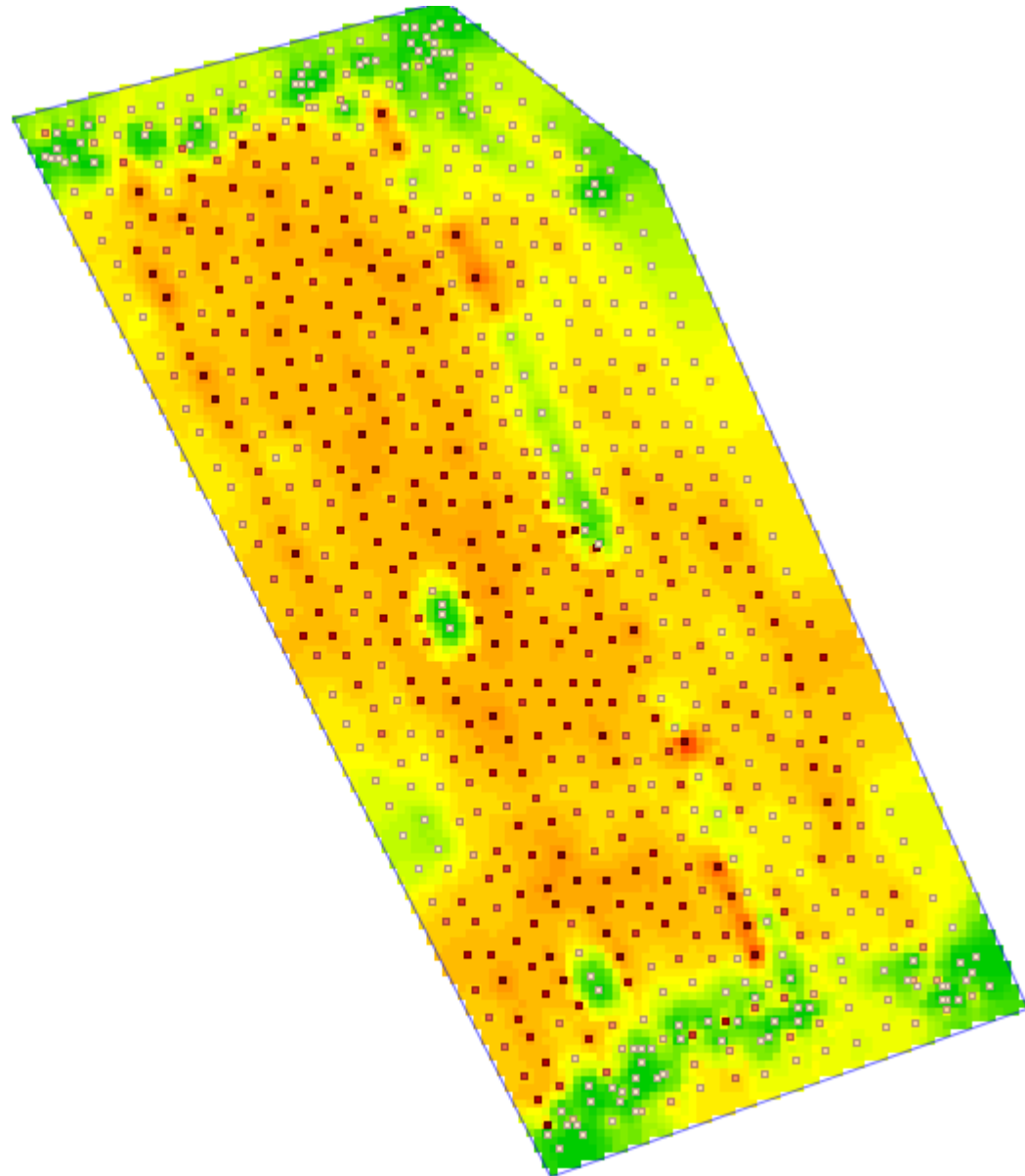
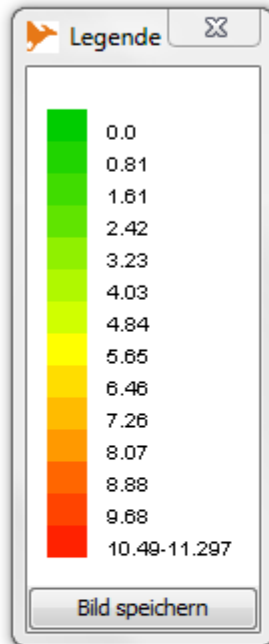
Fehler in Ertragskarten und Möglichkeiten der Ertragsdatenkorrektur

H.-G. Schön

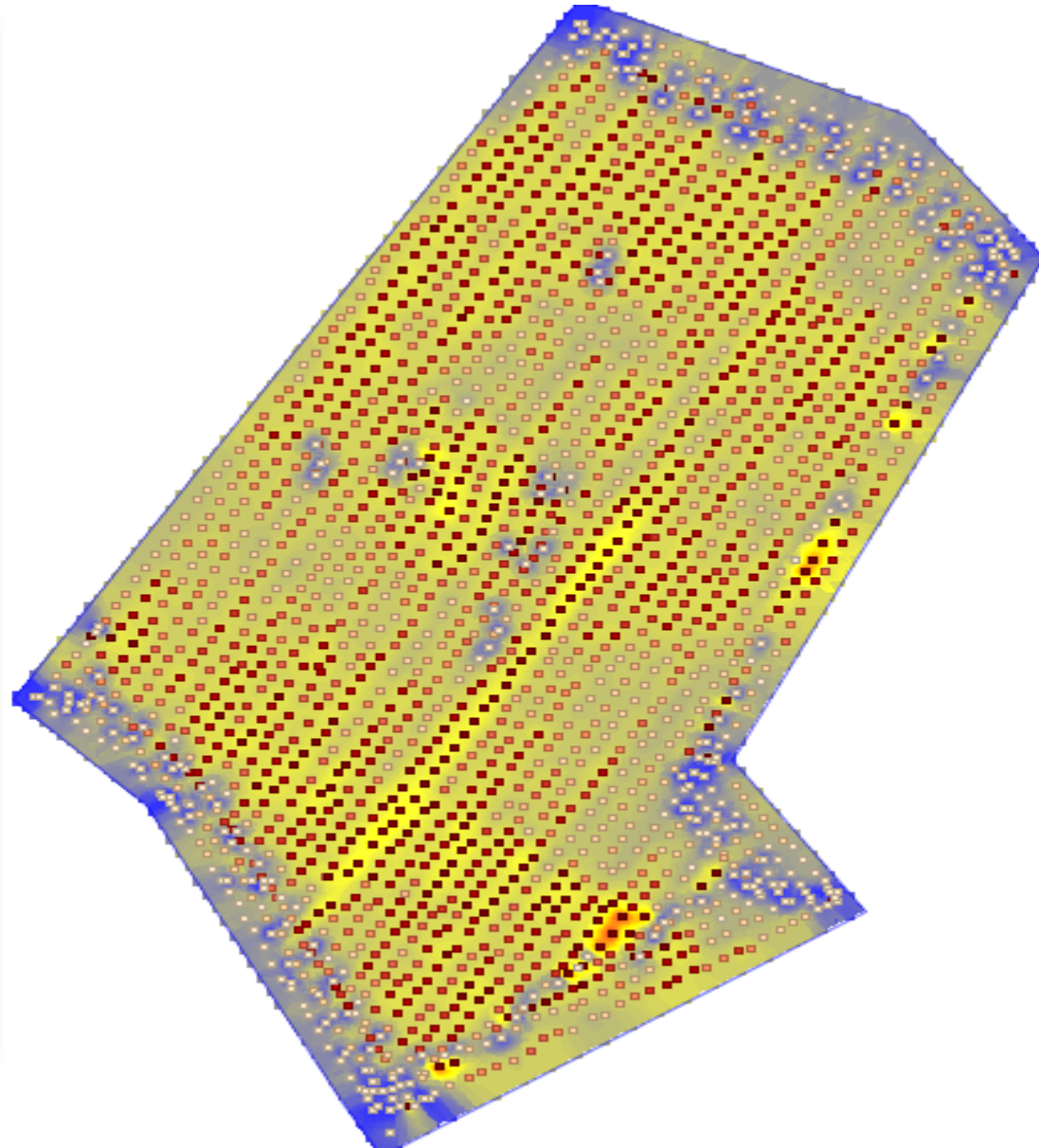
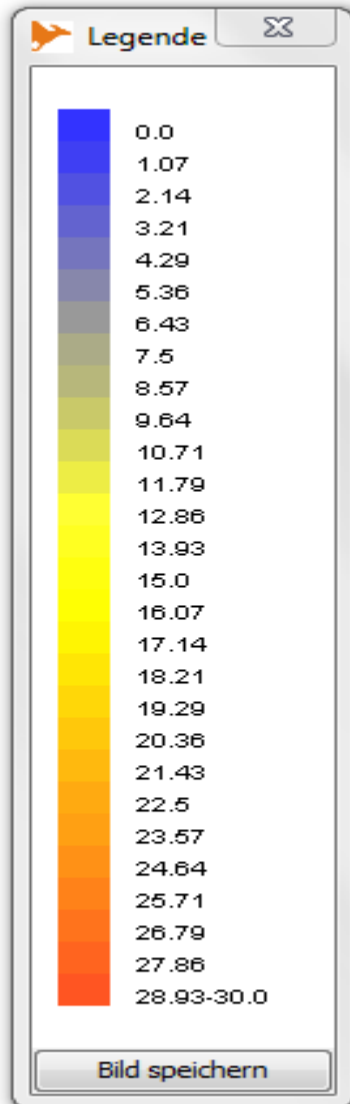
Fakultät Agrarwissenschaften und
Landschaftsarchitektur, Hochschule Osnabrück

h.schoen@hs-osnabrueck.de

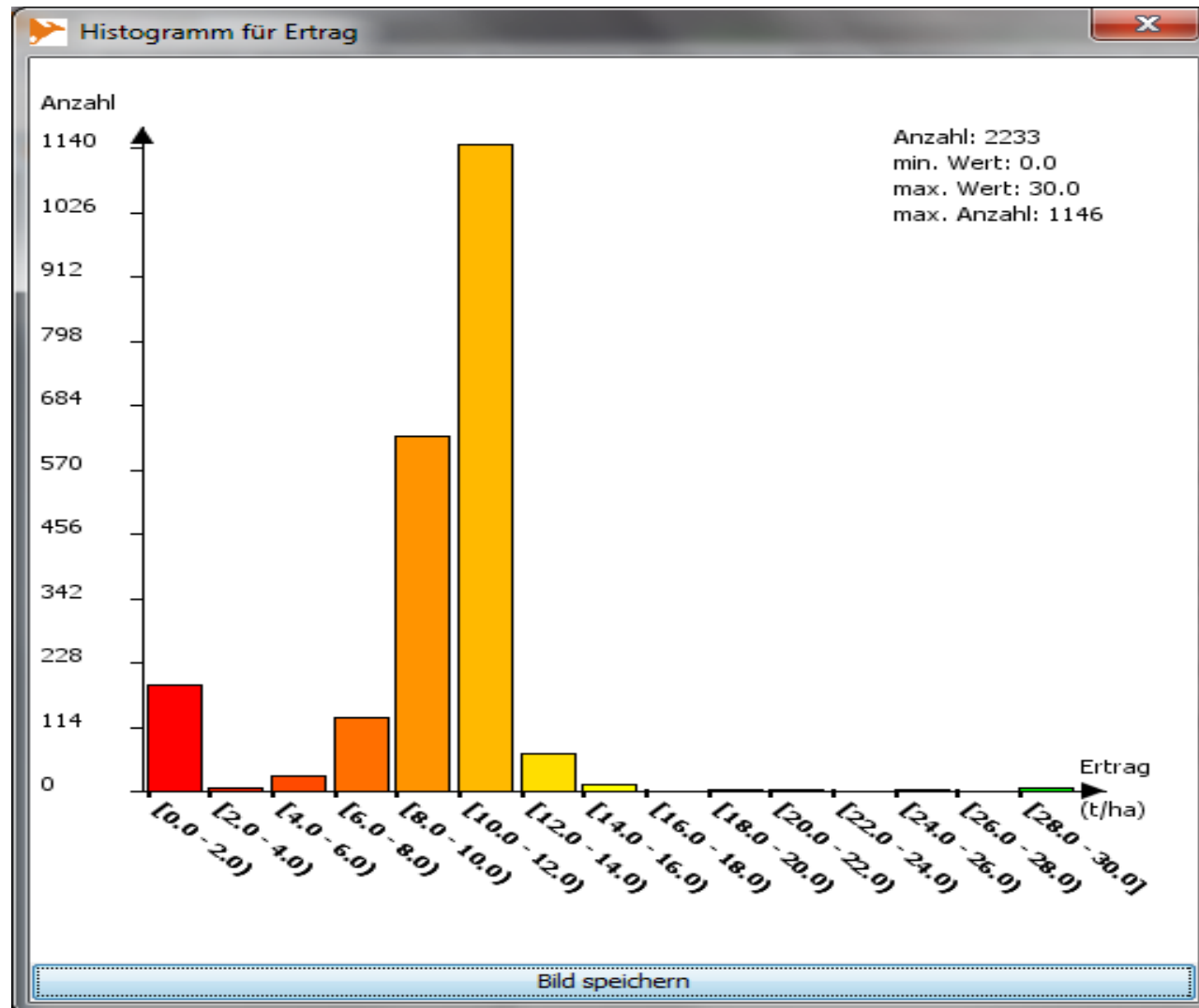
Beispiel: Winterweizenerträge in t/ha, Rusterberg 2002



Winterweizenertrag t/ha, Bergkamp, 2009



Winterweizenertrag t/ha, Bergkamp, 2009



Einige Fehlerquellen:

- 1. Unvollständige Kartierung**
- 2. Positionierung**
- 3. Kalibrierung**
- 4. Ungenauigkeit des Kornsensors**
- 5. Wegmessung**
- 6. Schnittbreite**
- 7. Zeitversatz**
- 8. Füllphasenfehler nach Start**
- 9. Entleerungsphasenfehler nach Stop**
- 10. Geschwindigkeitsänderungen**

Positionsfehler:

Ursachen:

- Ausfall Korrektursignal,
- zu wenig Satelliten,
- schlechte Position der Satelliten,
- zu schwache Signale,
- Abschattung (Bäume, Bunkerklappen!),
- Systematischer Fehler durch exzentrische Antennenposition.

Kalibrierungsfehler:

- Eichung des Durchflusssensors besonders problematisch bei volumetrischem Sensor (Claas):
Bestimmung des Hektolitergewichts ist notwendig
- Mehrfache Eichung während des Tages
- Abgleich verschiedener Mähdrescher (problematisch)

Ungenauigkeit des Ertragsmesssystems

und

Verzerrung durch Neigungswinkel

Fehler bei der Wegmessung:

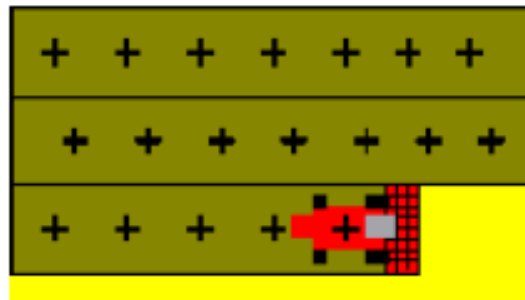
- Wegmessung durch GPS -> GPS-Fehler
- Wegmessung durch Radsensor -> Schlupf

$$\text{Ertrag} = \frac{\text{Korndurchflussrate} * \text{Umrechnungsfaktor}}{\text{Schnittbreite} * \text{Strecke} / \Delta\text{Zeit}}$$

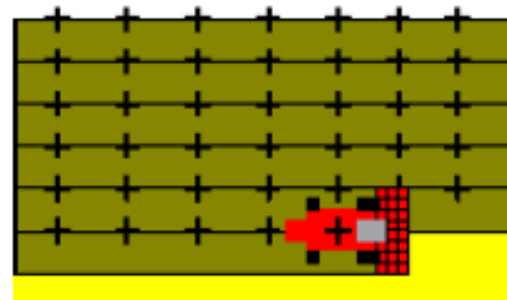
Fehlerhafte Schnittbreite:

$$\text{Ertrag} = \frac{\text{Korndurchflussrate} * \text{Umrechnungsfaktor}}{\text{Schnittbreite} * \text{Strecke} / \Delta\text{Zeit}}$$

Real: Volle Schnittbreite

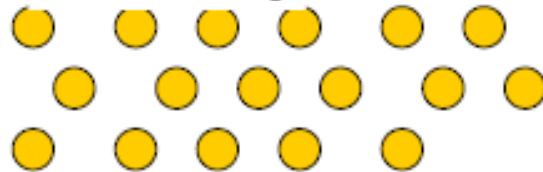


Real: Halbe Schnittbreite



Einstellung: Volle Schnittbreite

=> Voller Ertrag



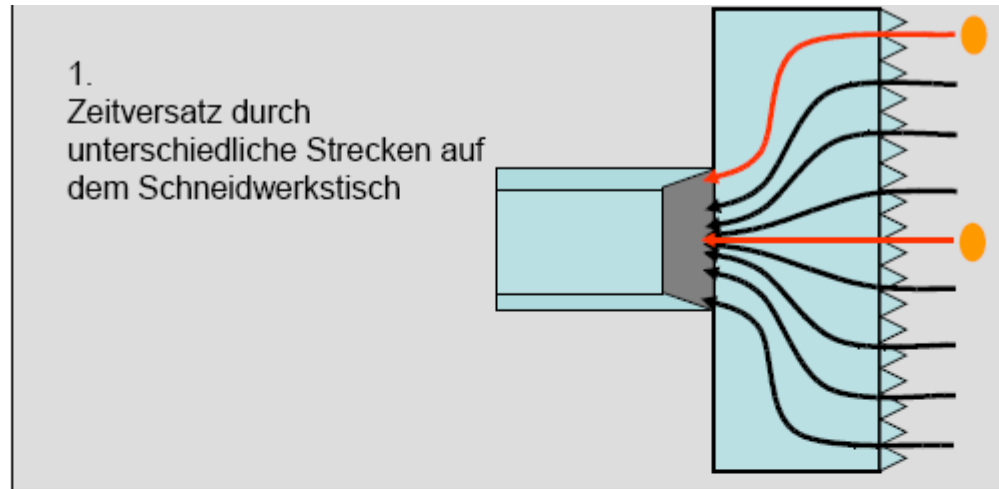
=> Halber Ertrag



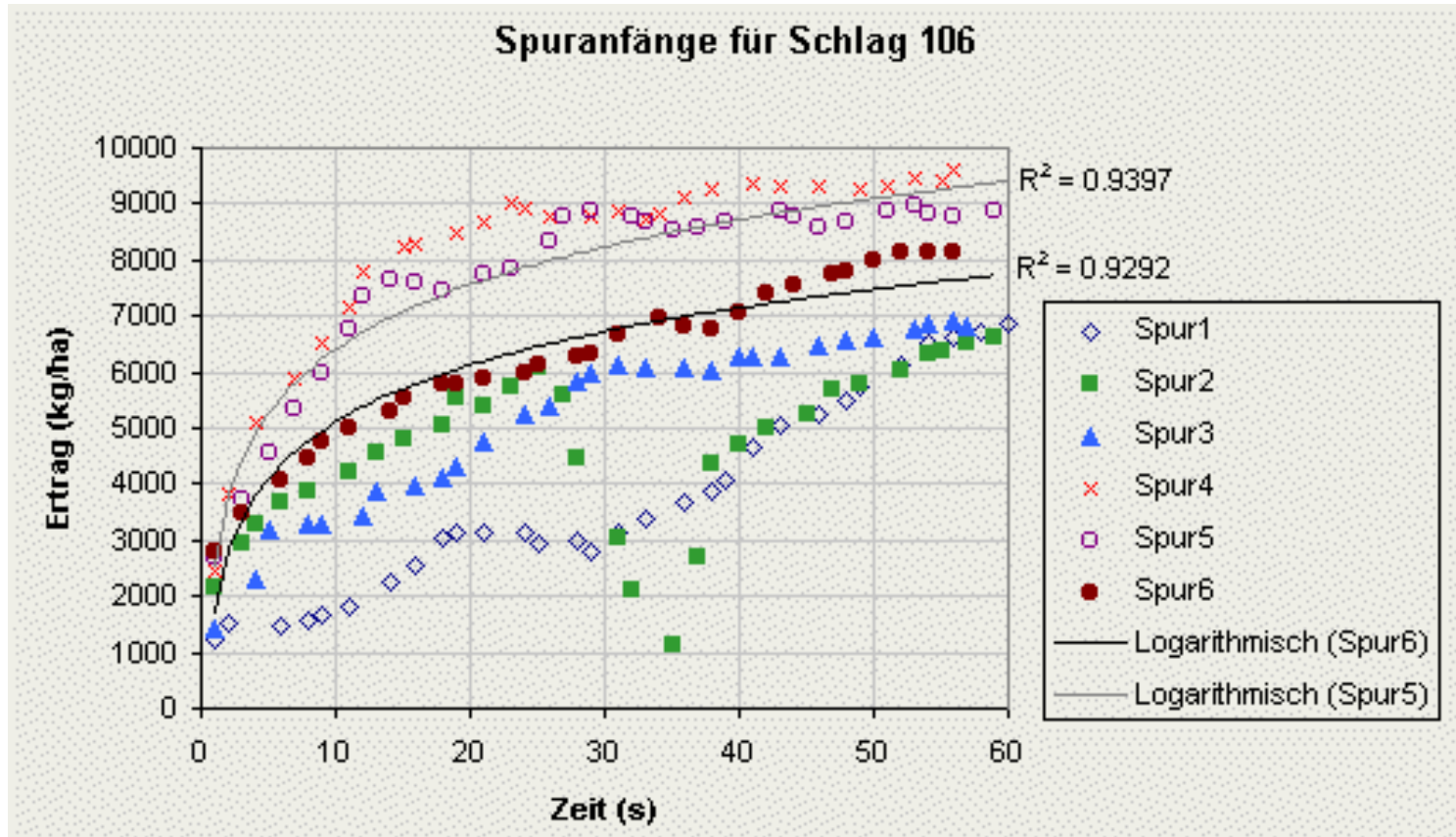
Blackmore (2007)

Gebbers (2008)

Zeitversatz:

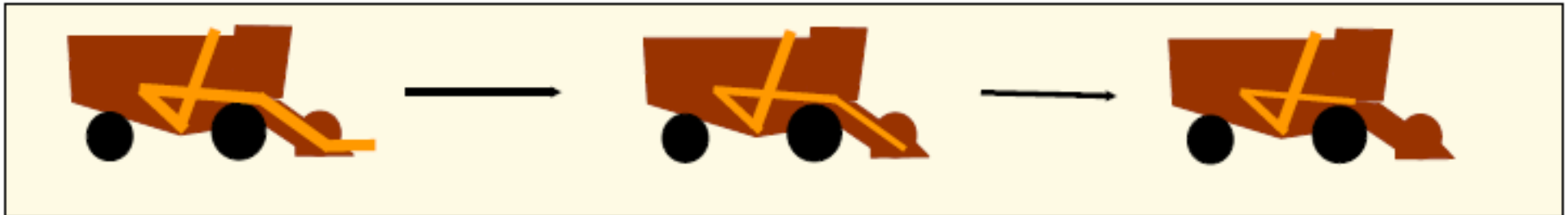


Füllphasenfehler nach dem Start:



Ebert (1999)

Entleerungsphasenfehler nach Stop:



Gebbers (2008)

Änderung der Geschwindigkeit:

Trägheit des Systems: Verminderung der Geschwindigkeit bei zunächst gleichbleibender Durchflussrate erhöht den Ertrag

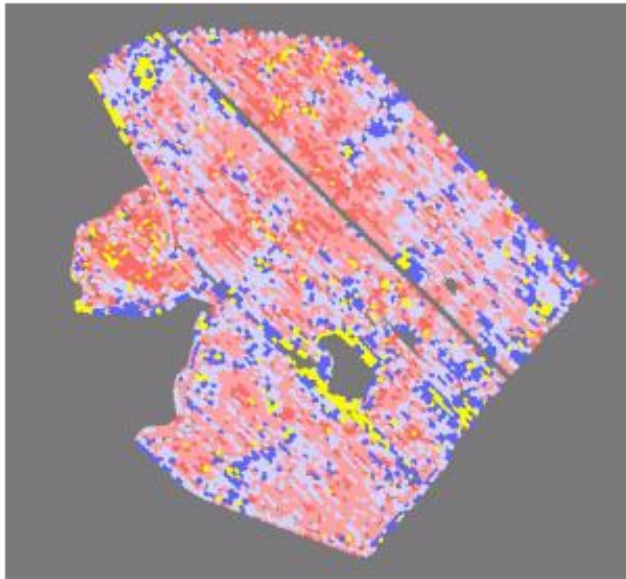
$$\text{Ertrag} = \frac{\text{Korndurchflussrate} * \text{Umrechnungsfaktor}}{\text{Schnittbreite} * \text{Strecke} / \Delta\text{Zeit}}$$

Datenbereinigung und -aggregation im Erntesystem

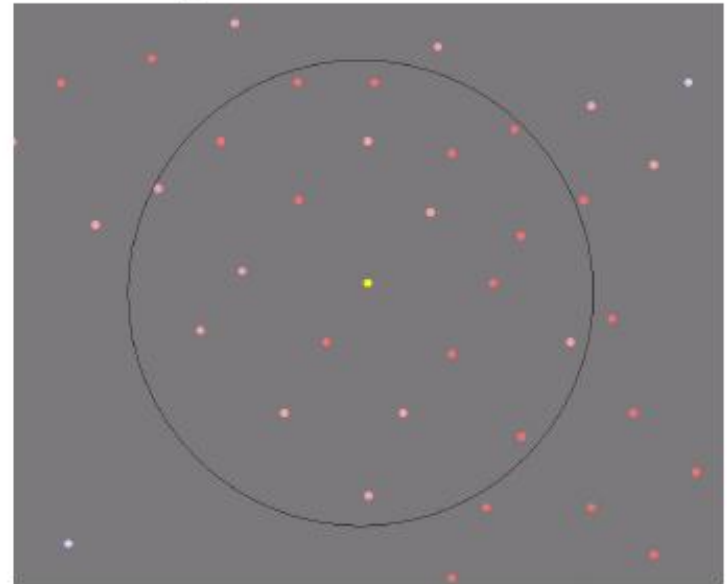
Vorgehensweise nicht immer bekannt und offengelegt

Korrektur der Ertragsdaten:

Global:
Betrachtung des ganzen Datensatzes



Lokal:
Betrachtung von räumlich definierten
Teilmengen der Gesamtdaten



Globale Filterung:

Nach Plausibilität:

Löschen von biologisch nicht möglichen Erträgen

z.B. > 150 dt/ha bei Getreide

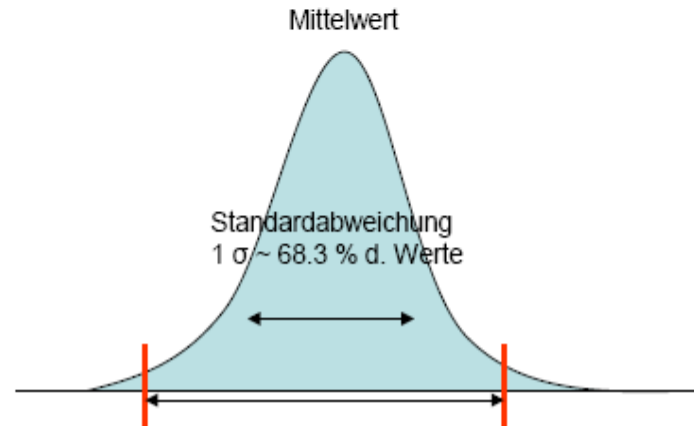
Manipulation???

Nach Häufigkeitsverteilung:

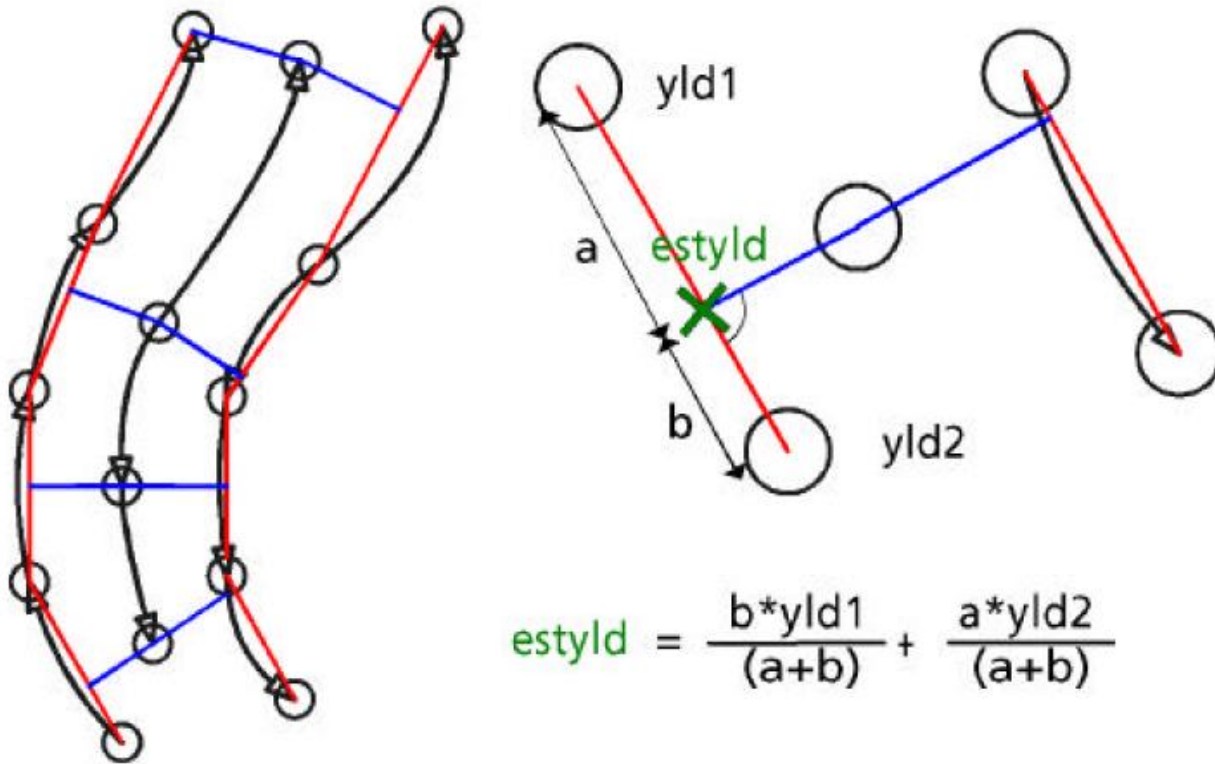
Löschen von Werten am Rand der Verteilung (Ausreißer)

z.B. 2 σ -Regel

Räumliche
Zusammenhänge werden
ignoriert



Lokale Filter:

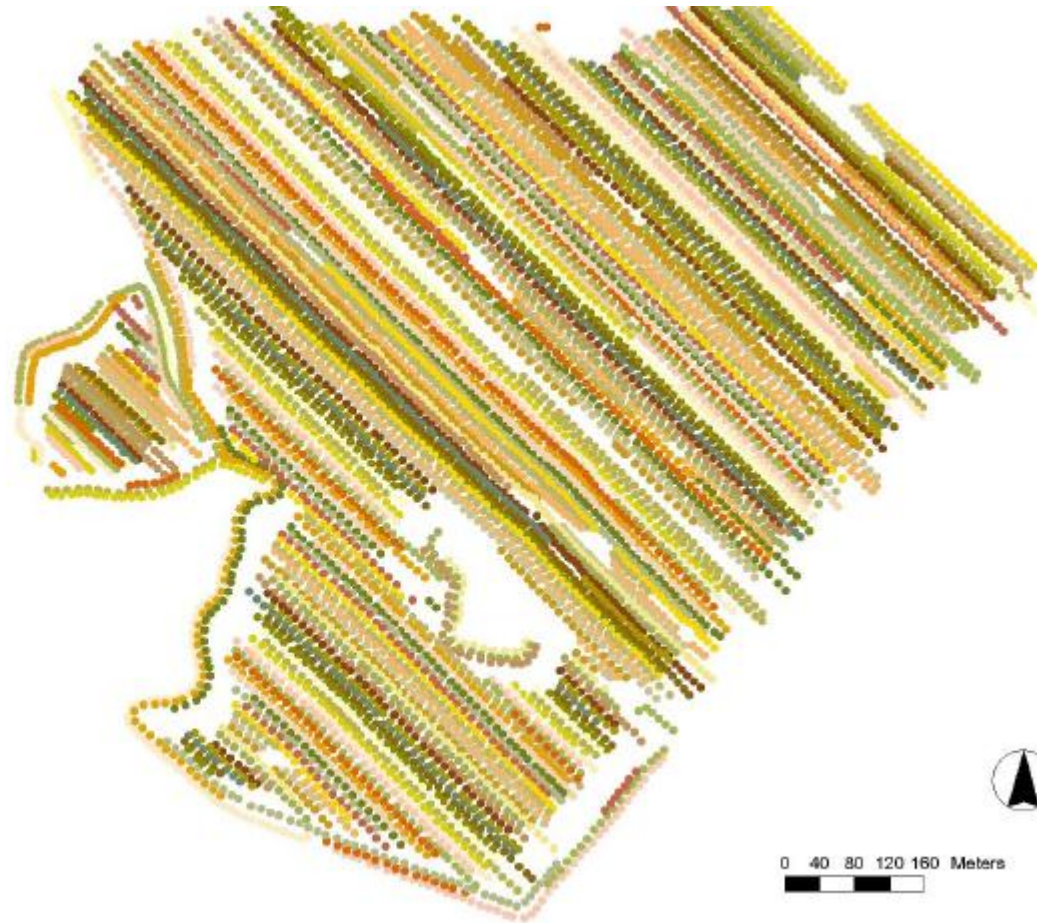


H-Methode (Noack 2005)

Segmentierung und Bereinigung der Anfangs- und Endwerte

Neue Segmente nach:

- Pausen
- Großen Abständen
- Engen Kurven



Programm Expertfilter segmentiert und berücksichtigt Starts, Stops und Keile

Erhöhung der Rohdatenqualität:

- Vorbereitung: Wartung des MD, Einbeziehen der Fahrer (Bedeutung der Kartierung), Speichermedien prüfen und parat halten, Schlagbezeichnungen einheitlich
- Kalibrierung: einmal pro Schlag
- Gleichmäßig fahren
- Schnittbreiteneinstellung: Konstant (nicht laufend ändern)
- Schneidwerk: anheben auf abgeernteten Flächen
- Lenkhilfe: entlastet den Fahrer
- Organisation der Datenablage + Metainformationen (Schneidwerksbreite, MD, Fahrer, Erntebedingungen etc.)
- Nachbereitung: Auswertung der Karten mit allen Beteiligten möglichst schnell nach der Ernte
- Aufbewahren der Rohdaten

Literatur

Noack, P. O. (2005):

Entwicklung fahrspurbasierter Algorithmen zur Korrektur von Ertragsdaten im Precision Farming , Dissertation, TUM

Blackmore, S. (2007): Instrumentation for Precision Agriculture. Short Course. 6 European Conference on Precision Agriculture (6ECPA). Skiathos, Greece

Ebert, C. (1999): Ertragskartierung in Mecklenburg-Vorpommern. Stand, Probleme sowie Korrektur- und Auswertungsmöglichkeiten von Ertragskarten. Rostock: Universität Rostock, Fachbereich Agrarökologie, unveröff. Diplomarbeit.

Gebbers, R. (2008): Ertragskartierung. Vortrag an der FH Osnabrück