

Definition

Precision agriculture is a form of agriculture in which management is governed by **variation in space and time** of crop and soil conditions during the growing season within farmers' fields.

The objective is to obtain **high production of high quality without exceeding threshold values** of environmental indicators.

Precision agriculture can use **advanced equipment** and information technology **but also applies in low-tech context**.

Johan Bouma, Wageningen, 1997

Definition

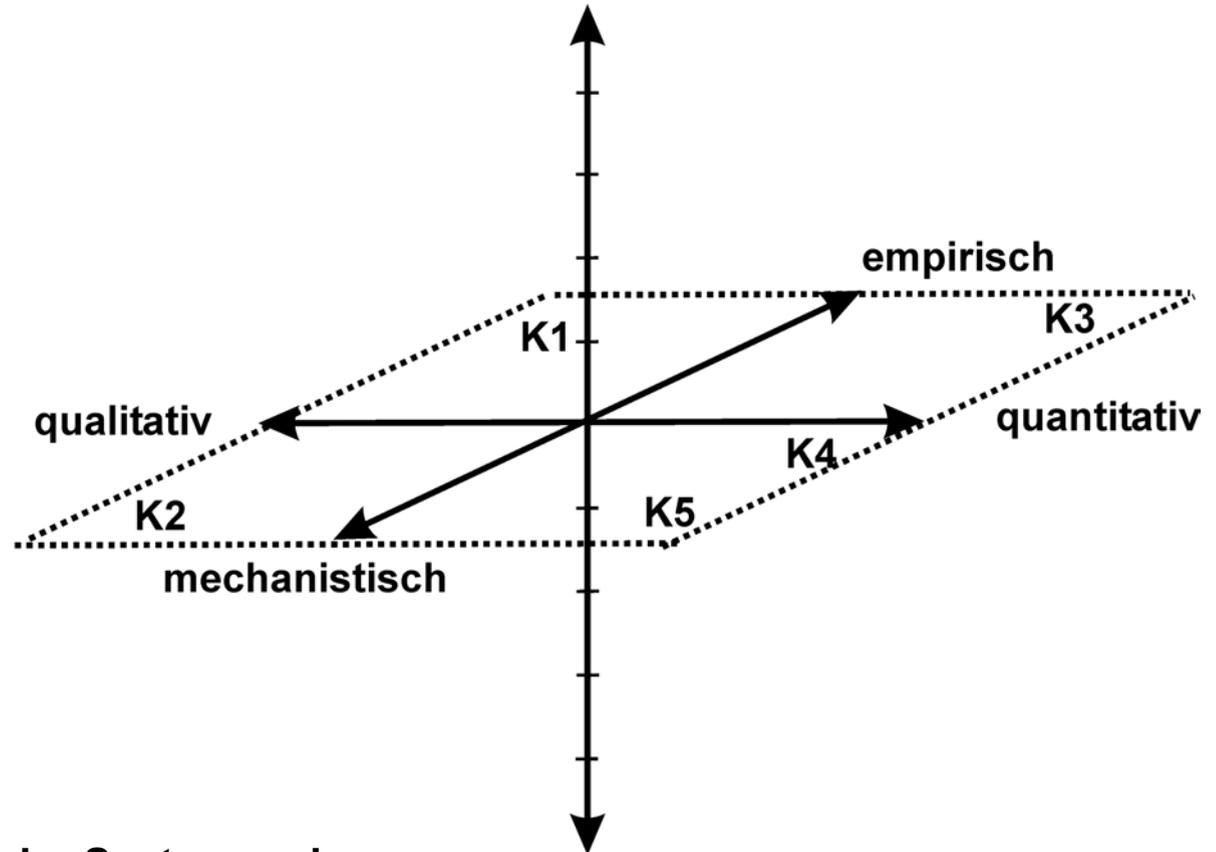
Kontinent

Region

Betrieb

Standort

Einzelpflanze



Verschiedene Stufen in der Systemanalyse
(nach Hoosbeck and Bryant, 1992)

K1 = Anwenderwissen

.....

K5 = komplexe mechanistische Methoden

Variable Rate Technology

dt.: Variable Ausbringungstechnologie

Bedeutung:

Grundvoraussetzung für [Precision Farming](#) zur Berücksichtigung teilflächenspezifischer Gegebenheiten. Eingesetzt werden hydraulische und elektrische Aktoren. Standardisierte [Kommunikationssysteme](#) wie [LBS](#) ermöglichen offene Gesamtsysteme mit einfacheren und kostengünstigen Erweiterungsmöglichkeiten anstelle von herstellerspezifischen Universalsystemen.

Quellen:

Auernhammer, H. [Precision Agriculture - Lexikon](#)

Uni Rostock Geoinformatik Lexikon

LBS = landwirtschaftliches BUS-System

Mapping Approach

dt.: Kartenansatz

Bedeutung:

Die Ableitung der Handlungsstrategie beruht auf historischen, georeferenzierten Informationen. Herangezogen werden z.B. für die Düngung die Bodenart, die Erträge der Vorjahre und die Nährstoffverfügbarkeit nach Bodenbeprobung zu Vegetationsbeginn. Für das definierte Ertragsziel werden einmalige Applikationsmengen, insbesondere für P und K und für die Startstickstoffgabe abgeleitet. Der Mapping Approach wird auch für die Ableitung der Pflanzenzahlen je Flächeneinheit und für Pflanzenschutzmaßnahmen mit Feldbonitur angewandt.

Quellen:

Auernhammer, H. [Precision Agriculture - Lexikon](#)

Uni Rostock Geoinformatik Lexikon

Real-Time Approach

dt.: Echtzeitansatz

Bedeutung:

Exaktere Definition des Sensor- oder Online-Ansatzes mit Kenntlichmachung, dass die Applikationstechnik direkt aus den [Signalen](#) der [Sensoren](#) an der Traktorvorderseite ohne Zeitverzug gesteuert wird.

Quellen:

Auernhammer, H. [Precision Agriculture - Lexikon](#)

Uni Rostock Geoinformatik Lexikon

Real-Time Approach with Map-Overlay

dt.: Echtzeitverfahren mit Kartenüberlagerung

Bedeutung:

Kombination aus dem [Mapping Approach](#) mit Ableitung lokaler Begrenzungen und [Online](#) Approach mit Wachstumserfassung und Steuerung nach Wachstumskurven.

Zusätzliche Online-Sensorik soll

den Pflanzenstress, das nutzbare Bodenwasser und den verfügbaren Bodenstickstoff erfassen.

Feinsteuerungssystem für die umweltschonende Stickstoffdüngung auf hohem Ertragsniveau.

Quellen:

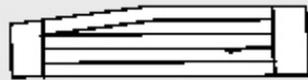
Auernhammer, H. [Precision Agriculture - Lexikon](#)

Uni Rostock Geoinformatik Lexikon

Methodische Ansätze im Precision Agriculture

Kartenansatz

zielgenaue, flächenhafte Parameterbereitstellung



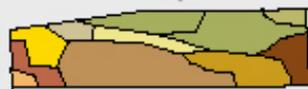
Fahrgassen
Schlaggrenzen

+



Relief

+



Bodendaten

+



Ertrag

+

Luftbild
Leitfähigkeit...

GIS-Überlagerung

Modell
 $P=f(R,B,E,F,L,...)$

Applikationskarten

Aussaat
Bodenbearbeitung
Düngung
Pflanzenschutz

Echtzeitansatz

Vorne messen, hinten
variable applizieren

Düngerstreuer
GPS
N-Sensor



N-Sensor (HydroAgri)

Teilflächenspezifische N-Düngung

weitere Sensoren auf dem Markt für
Herbizide, Fungizide,
Wachstumsregulatoren

Echtzeitansatz mit „Map Overlay“



+



+



+



GIS-Modell - Hintergrundkarte



Applikationen

Herbizide, Fungizide,
Wachstumsregulatoren

GPS

engl.: Global Positioning System

dt.: Globales Positionierungssystem

Navigation- und Vermessungssystem, eigentlich [NAVSTAR-GPS](#) (Navigation [Satellite](#) Timing and Ranging Global Positioning System). Begriff wird heute als Oberbegriff für alle Satellitenpositionierungsverfahren genutzt.

Das ursprüngliche GPS-Satellitensystem wurde vom US Verteidigungsministerium installiert um die Steuerung von Militärfahrzeugen und Waffensystemen zu vereinfachen. Der US-Congress hat die Mittel zur [Installation](#) des [Systems](#) jedoch nur unter der Bedingung genehmigt, dass es auch der zivilen Nutzung zur Verfügung steht. Damit das US-Militär mit GPS seine Waffen präzise steuern kann, senden die GPS-Satelliten zwei [Signale](#) aus, ein verschlüsseltes präzises für die [ATO](#) (P) und ein unverschlüsseltes künstlich verunscharftes für jedermann (L1). Die Verunschärfung nennt man [SA](#) (selective availability). Auch mit [SA](#) kann man die enorme [Genauigkeit](#) von besser 100 m in mehr als 95% der [Messungen](#) erreichen, was in den meisten Fällen besser ist als die [Zeichengenauigkeit](#) verfügbarer Landkarten. Der zivile Code kann mittels GPS-Navigationsgeräten "rund um den [Globus](#), rund um die Uhr", also von jedermann, jederzeit, weltweit, bei jedem Wetter, lizenzkostenfrei zur [Navigation](#) empfangen werden. Es sind 25 [Satelliten](#) auf sechs Bahnen in Umlauf, von welchen bis zu zwölf über dem Horizont stehen können. Moderne GPS-Navigationsgeräte mit 12-Kanaltechnik können die [Signale](#) von all diesen 12 [Satelliten](#) gleichzeitig empfangen, daraus vier günstig zueinander stehende (ideal z.B.: N, S, O, W) auswählen und so die [Position](#) des Empfängers optimal berechnen.

DGPS

engl.: Differential Global Positioning System

Bedeutung:

Eine neuere und gegenüber dem bekannten [GPS](#) genauere Methode zur Positionserfassung mittels Satelliten. Dabei wird ein GPS-Empfänger an einem [Referenzpunkt](#) mit exakt bekannten [Koordinaten](#) untergebracht und seine [Position](#) wird mittels des herkömmlichen [GPS](#) bestimmt. Anschließend wird die Differenz zwischen dem exakten Soll und dem mit [GPS](#) ermittelte Istwert ermittelt. Diese Differenz wird zur Korrektur allen anderen GPS-Empfängern in der Nähe des Referenz-GPS-Empfängers per Funk zur Verfügung gestellt, so dass diese den [Fehler](#) berücksichtigen können. Die [Genauigkeit](#) dieser Methode reicht in normalen kommerziellen [Anwendungen](#) in den Meter- bis Zentimeterbereich. Spezielle [Systeme](#) erlauben bei exakten [Daten](#) eine [Genauigkeit](#) im Millimeterbereich.

Quellen:

Auernhammer, H. [Precision Agriculture - Lexikon](#)

Ertragskarte

engl.: Yield map

Bedeutung:

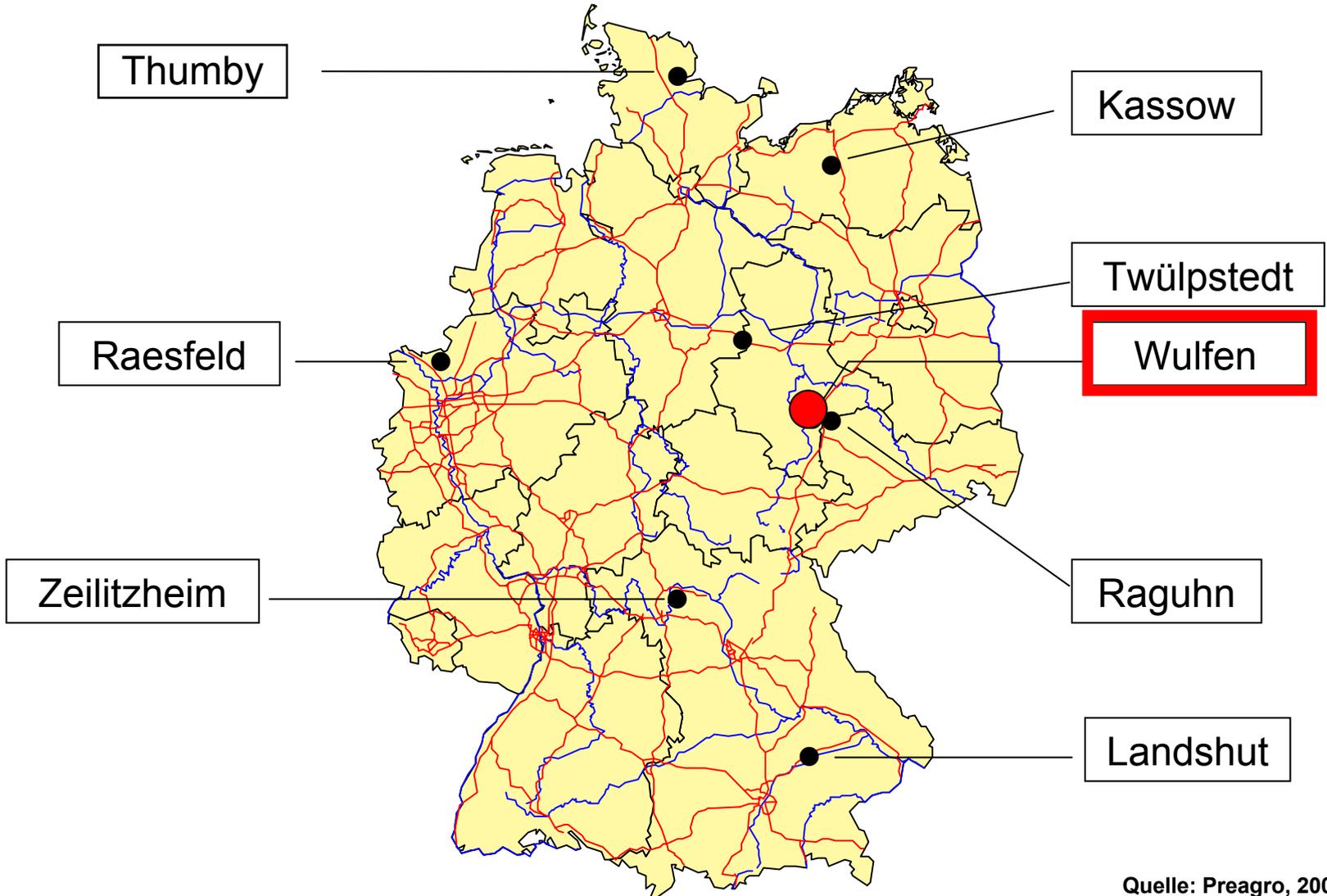
Erntemaschinen mit Ertragsermittlungssystemen und [GPS](#) liefern lokale Ertragsdaten unterschiedlicher [Auflösung](#). Die gewonnenen Rohdaten werden gespeichert und über unterschiedliche [Medien](#) in den Betriebsrechner transferiert. Die [Visualisierung](#) der Ertragswerte erfolgt mit geeigneten EDV-Programmen in Form von Raster- oder Konturgrafiken.

Quellen:

Auernhammer, H. [Precision Agriculture - Lexikon](#)

Uni Rostock Geoinformatik Lexikon

Untersuchungsgebiet



Teilprojekt Bodenwasserspeicher

Teilprojekt Bodenwasserspeicher

- Untersuchung von räumlichen und zeitlichen Zusammenhängen zwischen Bodenwasserhaushalt und Ertrag.

Teilprojekte:

- geophysikalische Methoden
- Fernerkundung
- Messung und Simulation

- negative klimatische Wasserbilanz während der Vegetationsperiode
- Jahresniederschläge im Mittel 440 mm (250 – 650 mm)
- 9 °C Jahresdurchschnittstemperatur, 100 m über NN
- vorwiegend Schwarzerdeböden
- ca. 6000 ha Landwirtschaftliche Nutzfläche

Messung der scheinbaren elektrischen Leitfähigkeit (ECa)

- ECa-Messung: Eine Spule induziert ein magnetisches Wechselfeld im Boden, das ein sekundäres Feld erzeugt. Eine zweite Spule registriert dieses Feld.
- ECa im Boden hängt ab von: Ton- und Wassergehalt, Salzgehalt im Boden, Bodendichte.
- Im Projektrahmen wurden ca. 2800 ha Ackerland auf acht Betrieben in geografisch und klimatisch sehr unterschiedlichen Regionen kartiert.
- Die Tagesleistung der Kartierung beträgt bis zu 150 ha.
- Die ECa-Karten wurden mit verschiedenen anderen Informationsquellen verglichen (RBS, Ertragskarten, Fernerkundungsdaten).

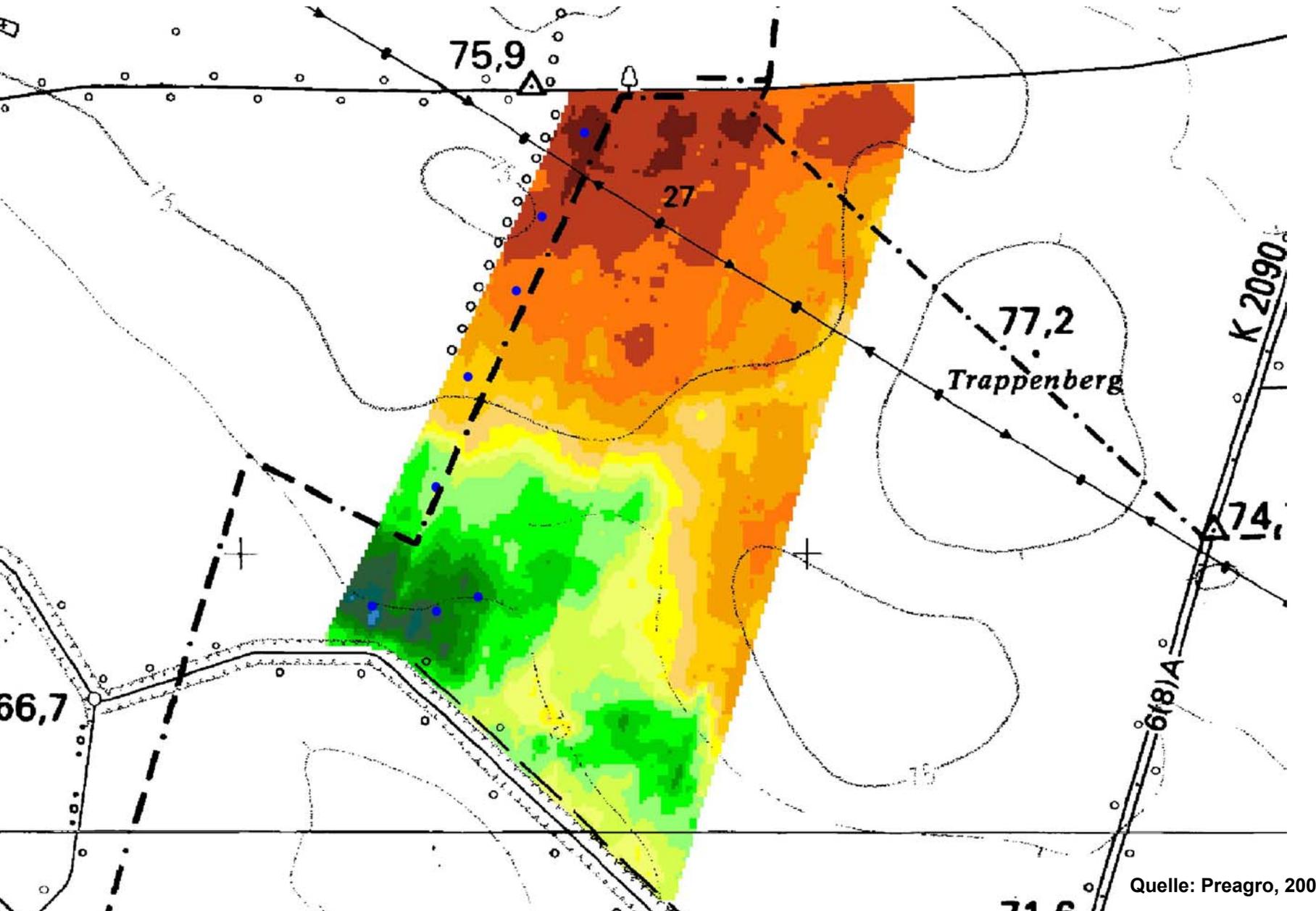
ECa-Messung



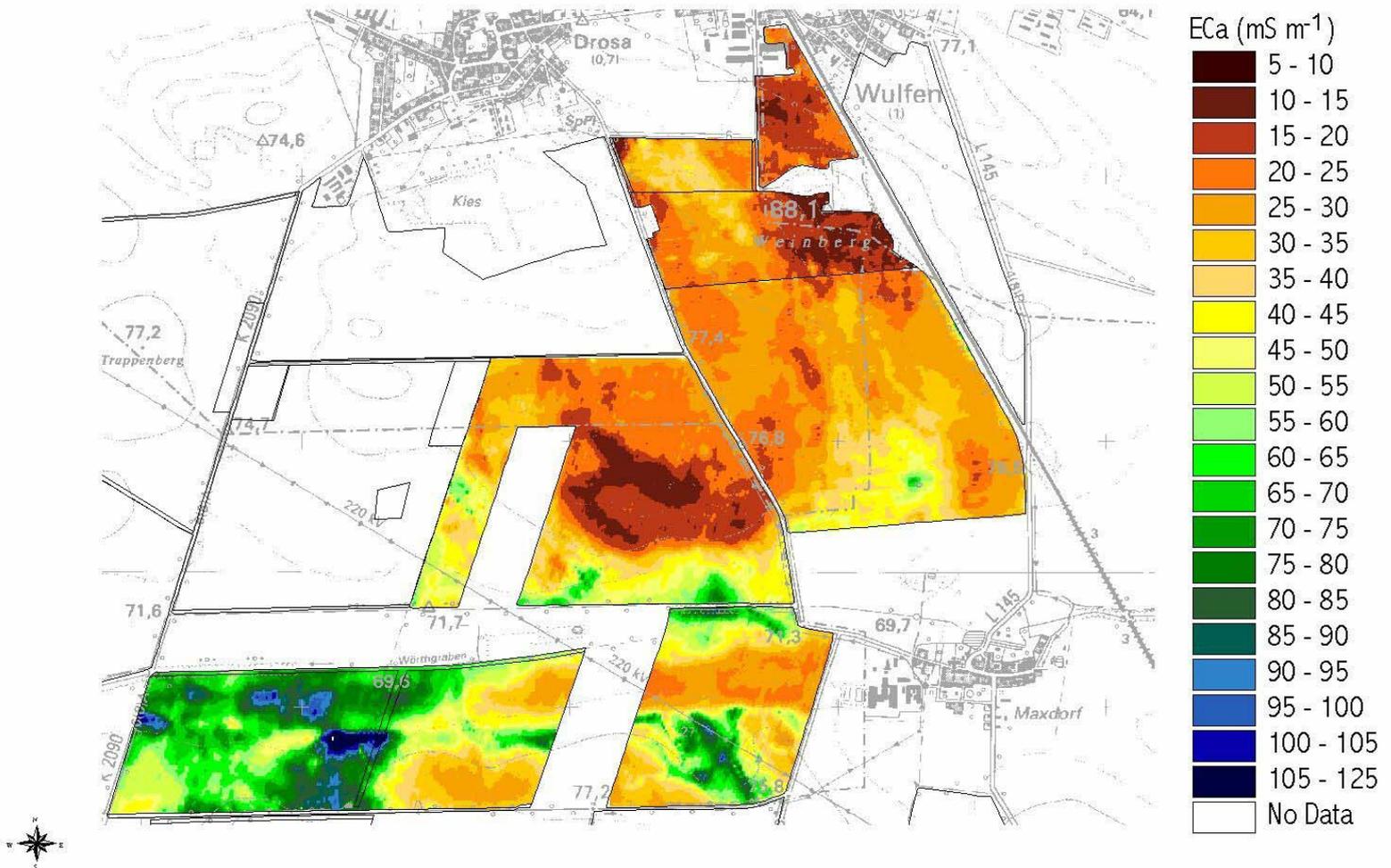
EM-38 Messgerät



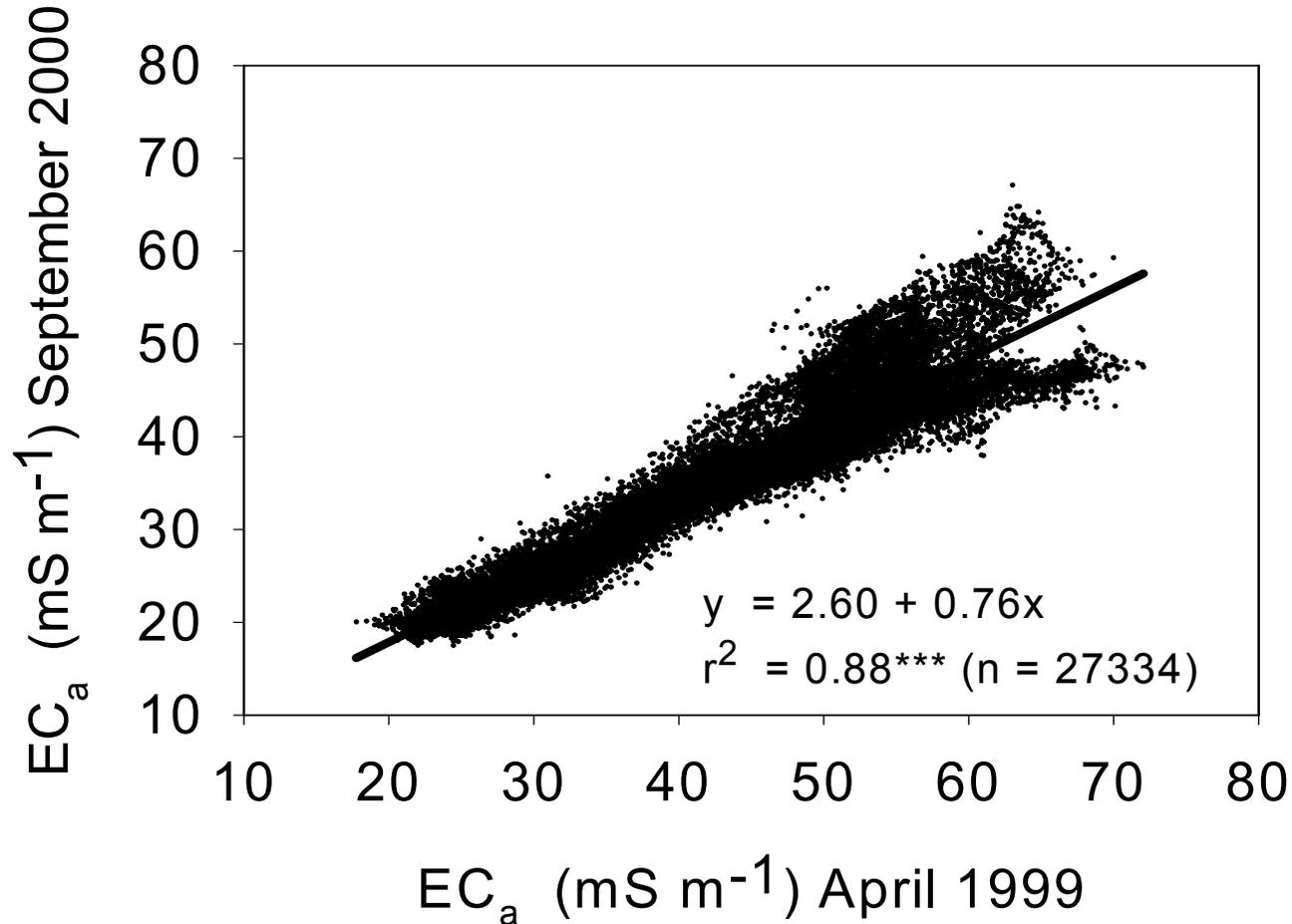
ECa-Karte des Schlages 551 in Wulfen



Karte der scheinbaren elektrischen Leitfähigkeit (ECa) einiger Schläge in Wulfen



Beziehung zwischen ECa-Messungen zu verschiedenen Zeitpunkten



Vergleich ECa-Messung mit der Reichsbodenschätzung

