

Geodateninfrastrukturen und Geodienste für die Landwirtschaft

KTBL-Heft 66



Konzeption und Zusammenstellung

Dipl.-Geogr. Karsten Kühlbach
Kuratorium für Technik und Bauwesen
in der Landwirtschaft (KTBL) e. V.
Bartningstraße 49
64289 Darmstadt

In Zusammenarbeit mit der KTBL-Arbeitsgruppe „Geodateninfrastrukturen (GDI) und Geodienste für die Landwirtschaft“

© 2007

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL)
Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt
Telefon: (06151) 7001-0 | Fax: (06151) 7001-123
E-Mail: ktbl@ktbl.de | www.ktbl.de

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Texten und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung des KTBL urheberrechtswidrig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) | Bonn

Lektorat
Dr. Anita Heidenfelder | Uffing

Redaktion
Karsten Kühlbach | KTBL

Titelfoto
Dr. Görres Grenzdörffer

Vertrieb
KTBL | Darmstadt

Druck
Druckerei Lokay | Reinheim

Printed in Germany

ISBN 978-3-939371-27-4

Vorwort

Bis vor wenigen Jahren war der Einsatz von digitalen Daten mit Raumbezug, so genannten Geodaten, in der Landwirtschaft ein Thema für einen überschaubaren Kreis von Spezialisten. Inzwischen nimmt die Bandbreite der Einsatzmöglichkeiten dieser Technologien in rasantem Tempo zu. Dennoch liegt die Anzahl der Betriebe, die sich dieser Möglichkeiten über die Abwicklung administrativer Vorgänge hinaus bedienen, hinter den Erwartungen von Wirtschaft und Wissenschaft zurück.

Voraussetzung für die Anwendung dieser Zukunftstechnologie in landwirtschaftlichen Betrieben ist vor allem ein einfacher, finanziell tragbarer und standardisierter Zugang zu den Geoinformationen. Diese Rahmenbedingungen sind nur dann gegeben, wenn koordiniert und zielgerichtet am Aufbau entsprechender Infrastrukturen und Dienstleistungsangebote für die Landwirtschaft gearbeitet wird. Verschiedene Initiativen auf europäischer, Bundes- und Länderebene streben bereits die Realisierung von Geodateninfrastrukturen an. Ob die Ansprüche der Landwirtschaft bei der Konzeption und der Realisierung dieser Strukturen berücksichtigt werden, wird entscheidend davon abhängen, ob die Akteure im landwirtschaftlichen Sektor sich mit abgestimmten Positionen an diesem Prozess beteiligen.

Mit der vorliegenden Veröffentlichung leisten die Mitglieder der KTBL-Arbeitsgruppe „Geodateninfrastrukturen und Geodienste für die Landwirtschaft“ vor dem Hintergrund ihrer Erfahrungen aus Verwaltung, Wissenschaft und landwirtschaftlicher Praxis einen Beitrag, um diesen Prozess zu fördern. Dazu werden neben der Darstellung von Potenzialen und Hemmnissen auch die Ansprüche an den Einsatz von Geodaten hinsichtlich der landwirtschaftlichen Einsatzmöglichkeiten vorgestellt. Angesprochen werden mit diesem KTBL-Heft die Akteure auf den Entscheidungs- und Arbeitsebenen in Politik, Verwaltung, Ausbildung und Wirtschaft.

Ich danke den Autoren und allen Beteiligten, die zum Gelingen dieses Projekts beigetragen haben.

KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN
IN DER LANDWIRTSCHAFT E. V. (KTBL)

Dr. Heinrich de Baey-Ernsten
Hauptgeschäftsführer

Autoren

Dr. Jürgen Frisch
Kuratorium für Technik und Bauwesen
in der Landwirtschaft (KTBL) e. V.
Bartningstraße 49
64289 Darmstadt

Dr. Hans-Joachim Heineke
Niedersächsisches Landesamt für
Bergbau Energie und Geologie
Stilleweg 2
30655 Hannover

Carl Jan Keuck
Zentralstelle für Agrardokumentation
und -information (ZADI)
GEO-Informationsmanagement
Villichgasse 17
53177 Bonn

Alfons Korhues
Landwirtschaftskammer Nordrhein-
Westfalen
Nevinghoff 40
48147 Münster

Dr. Peter Korduan
Leibniz-Zentrum für Agrarland/
schaftsforschung (ZALF) e. V.
Müncheberg
Eberswalder Straße 84
15374 Müncheberg

Karsten Kühnbach
Kuratorium für Technik und Bauwesen
in der Landwirtschaft (KTBL) e. V.
Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt

Daniel Martini
Kuratorium für Technik und Bauwesen
in der Landwirtschaft (KTBL) e. V.
Bartningstraße 49
64289 Darmstadt

Olaf Nölle (Vors. der KTBL-Arbeitsgruppe)
Hansa Luftbild
Geoinformationssysteme GmbH
Elbestraße 5
48145 Münster

Dr. Ulrich Wagner
AGRO-SAT Consulting GmbH Baasdorf
Schulstraße 3
06388 Baasdorf

Jürgen Walther
Geschäfts- und Koordinierungsstelle
Interministerieller Ausschuss
für Geoinformationswesen
Bundesamt für Kartographie und
Geodäsie
Richard-Strauss-Allee 11
60598 Frankfurt am Main

Dr. Armin Werner
Leibniz-Zentrum für Agrarland-
schaftsforschung (ZALF) e. V.
Müncheberg
Eberswalder Straße 84
15374 Müncheberg

Inhalt

1	Einsatz von Geoinformationen in der Landwirtschaft – Utopie oder Vision?	7
1.1	Rückblick aus dem Jahr 2020 – eine Erfolgstory	7
1.2	Von der Vision zur Strategie.	17
2	Wirklichkeit und Ansprüche beim Einsatz von Geoinformationen in der Landwirtschaft.	18
2.1	Aktueller Einsatz von Geoinformationen in der Landwirtschaft	18
2.2	Ansprüche der Landwirtschaft an Geoinformationen	21
2.3	Probleme bei der Bereitstellung von Geodaten	23
3	Geodateninfrastrukturen und Geodienste.	25
3.1	Einführung.	25
3.2	Vereinfachung des Austauschs landwirtschaftlicher Daten	28
3.3	Nutzungsbedingungen und Datensicherheit	29
3.4	Bepreisungs- und Verrechnungsmodelle.	30
3.5	Aktuelle Aktivitäten wichtiger Initiativen.	31
3.5.1	Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE®).	31
3.5.2	Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE)	34
3.5.3	Global Spatial Data Infrastructure (GSDI).	37
3.5.4	Cross Border Geoinformation	38
3.5.5	AFIS® – ALKIS® – ATKIS® – Projekt der AdV.	39
4	Anwendungsbeispiele	40
4.1	agroXML	40
4.2	InVeKoS-GIS – ein Anwendungsbeispiel aus der Verwaltung.	42
4.2.1	Anlass	42
4.2.2	Referenzsysteme.	42
4.2.3	Geodatenbereitstellung für Landwirte.	46
4.2.4	Fazit	47

4.3	Webdienst zur aktiven Unterstützung der Einhaltung von Cross-Compliance-Vorschriften zur Erosionsvermeidung	48
4.4	Einsatz von Geofachdaten im landwirtschaftlichen Betrieb	51
4.4.1	Kartenbasis	51
4.4.2	Ökonomische Betrachtung	53
4.4.3	Fazit	53
5	Leitlinien	55
6	Fazit	58
7	Literatur	59
	Abkürzungen	60
	KTBL-Veröffentlichungen zum Themenbereich	63

1 Einsatz von Geoinformationen in der Landwirtschaft – Utopie oder Vision?

1.1 Rückblick aus dem Jahr 2020 – eine Erfolgstory

Die folgende Beschreibung des Einsatzes von Geoinformationen im Alltag eines fiktiven deutschen Landwirtschaftsbetriebes im Jahre 2020 soll einen Einblick in die denkbaren Anwendungsbereiche von Geodateninfrastrukturen und Geodaten bieten. Die vordergründig utopisch wirkenden Beschreibungen der betrieblichen Abläufe und die zentrale Rolle, die der Einsatz von Geoinformationen darin spielt, basieren auf der Weiterentwicklung bereits heute vorhandener Ansätze bis in das Jahr 2020. Gerade auch unter dem Aspekt der gestärkten gesellschaftlichen Rolle des Landwirtes in diesem gedanklichen Experiment zeichnen sich interessante Perspektiven beim Einsatz von Geoinformationstechnologien für die Landwirtschaft ab.

Schon im Jahr 2010 hat die Gesellschaft in Deutschland im breiten Konsens die nachhaltige Nutzung der Kulturlandschaft durch die Landwirtschaft anerkannt. Sie gilt aufgrund der Verknüpfung von ökologischen, ökonomischen und sozialen Komponenten als Modell für nachhaltiges wirtschaftliches Handeln. Basis für diese gesellschaftliche Anerkennung war ein umfassendes Informationsmanagement der Betriebe einschließlich der sie umgebenden Landschaft, das die klassische Boden- und Landschaftsbewirtschaftung unterstützt.

Ab ca. 2008 wurden in Deutschland für die Entscheidungsfindung in der agrarischen Landnutzung wichtige Geoinformationen flächendeckend in einer Qualität und Quantität angeboten, wie sie bis zum Ende des zwanzigsten Jahrhunderts noch nicht bekannt war. Die vielschichtigen, fast immer raumbezogenen Daten bzw. deren Interpretationen umfassen Informationen zum Standort und zum Pflanzenbestand sowie zur bisherigen Bewirtschaftung und deren Wirkung. Damit können inzwischen die Wechselwirkungen in den äußerst komplexen biologischen bzw. landschaftsökologischen Systemen besser analysiert werden und aufgrund des Wissenszuwachses gelingt es den landwirtschaftlichen Unternehmen zunehmend, die operative Maßnahmenplanung routinemäßig als umfassendes, wochengenaues Optimierungsverfahren durchzuführen. Ermöglicht wird dies durch die Verwendung von einfach zu bedienenden, computerbasierten Entscheidungsunterstützungssystemen.

2 Wirklichkeit und Ansprüche beim Einsatz von Geoinformationen in der Landwirtschaft

2.1 Aktueller Einsatz von Geoinformationen in der Landwirtschaft

Begriffsklärungen

Geoinformationen entwickeln durch ihren querschnittsorientierten, multidisziplinären Einsatz ihr volles Potenzial. Sie werden in Geoinformationssystemen (GIS) und darauf aufbauenden GIS-Fachanwendungen fast ausschließlich über die Grenzen einzelner Anwendungsbereiche hinaus verarbeitet. Die Geodatenbasis (GDB) umfasst Geobasisdaten, Geofachdaten und Metadaten. Zu den Geobasisdaten zählen u. a. digitale Orthofotos, Grundkarten, topografische Kartenwerke. Als Geofachdaten werden Geodaten bezeichnet, die im Kontext einer speziellen Fachrichtung erzeugt wurden, wie z. B. Daten zu Naturschutzgebieten, hydrologische Geodaten oder Schlag- und Feldblockkataster der Landwirtschaftsverwaltungen. Fast immer wird eine Kombination aus Geobasis- und Geofachdaten benötigt. Geofachdaten alleine sind ohne Geobasisdaten nicht oder nur schwer interpretierbar, weil die geografische visuelle Orientierung fehlt. Wegen ihrer Zuordnung zu einem definierten Ort oder einem definierten Raum auf der Erde werden diese Daten allgemein als Geodaten bezeichnet.

Geodaten stellen bildlich gesprochen den Treibstoff für die Anwendung von GIS oder allgemein gesprochen die Nutzung von Geoinformations(GI-)Technologie dar.

Geoinformationen als Basis für die Darstellung und Analyse räumlicher Zusammenhänge sind in fast allen Anwendungsbereichen und auch in der Landwirtschaft immer mehr zu einem strategischen Faktor geworden.

Zwischen dem umfassenden Einsatz von Geoinformationstechnologien in der visionären Beschreibung betrieblicher Abläufe im einleitenden Kapitel und dem Status quo ist noch ein erhebliches Entwicklungspotenzial erkennbar. Innerhalb der landwirtschaftlichen Anwendungsbereiche haben sich aber bereits heute einige Schwerpunkte des Einsatzes von Geoinformationen herausgebildet, von denen im Folgenden einige beispielhaft aufgeführt werden.

Die betriebliche Ebene

Geoinformationen bilden eine der Grundlagen für Precision Farming. Diese teilflächenspezifische Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen basiert auf der Erfassung kleinräumiger Unterschiede mit dem Ziel, Bearbeitungsmaßnahmen am richtigen Ort zur richtigen Zeit in der richtigen Dosierung auszuführen (siehe dazu auch Kap. 4.4 und HÜTER et al. 2005).

Die Gewannebewirtschaftung ist eine Form des überbetrieblichen Flächenmanagements auf der Grundlage von Geoinformationstechnologien. Diese "virtuelle Flurbereinigung" bietet die Möglichkeit, unterschiedliche Bewirtschaftungsziele in den verschiedensten Formen der überbetrieblichen Arbeitserledigung zu erreichen. Eine besondere Bedeutung kommt dabei der Nutzung von satellitengestützten Ortungssystemen (z. B. GPS) und entsprechenden Geoinformationssystemen zu.

Die administrative Ebene

Die GIS-gestützte Antragstellung im Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystem (InVeKoS) ist die wichtigste Anwendung von Geoinformationstechnologien in der Landwirtschaft. Der Flächennachweis über Offline-/Online-Antragstellung wurde z. B. in Hessen seit 2005 eingesetzt und 2005 haben bereits 22 % aller Antragsteller dieses digitale Verfahren genutzt. Im Rahmen des InVeKoS ist ein großer Teil der Landwirte zum ersten Mal aktiv mit dem Einsatz von Geoinformationen in Berührung gekommen. Auch die innerbehördliche Antragsbearbeitung und die Vor-Ort-Kontrolle erfolgt in den meisten Bundesländern GIS-gestützt. Insgesamt können so die Verwaltungsabläufe optimiert werden.

Die Anforderungen von InVeKoS werden in Deutschland auf Länderebene in unterschiedlichen Systemen umgesetzt. Das WebGIS-basierte System FIONA z. B. stellt in Baden-Württemberg seit März 2006 die beantragten Flächen aller Landwirte des Bundeslandes online in Form dynamischer Karten dar. Die Landwirte können ihre eigenen Flächen als aktuelle Karte lagegenau vor dem Hintergrund aktueller Geobasisdaten einsehen, Flächenmessungen vornehmen, neue Schläge digitalisieren und die Sachdaten abrufen, die bei der zuständigen Verwaltung zu seinen Flächen gespeichert sind. Die hinterlegten Luftbilder ermöglichen eine einfache Orientierung in der Karte und eine gute Beurteilung der Lage und der Ausdehnung der beantragten Flächen.

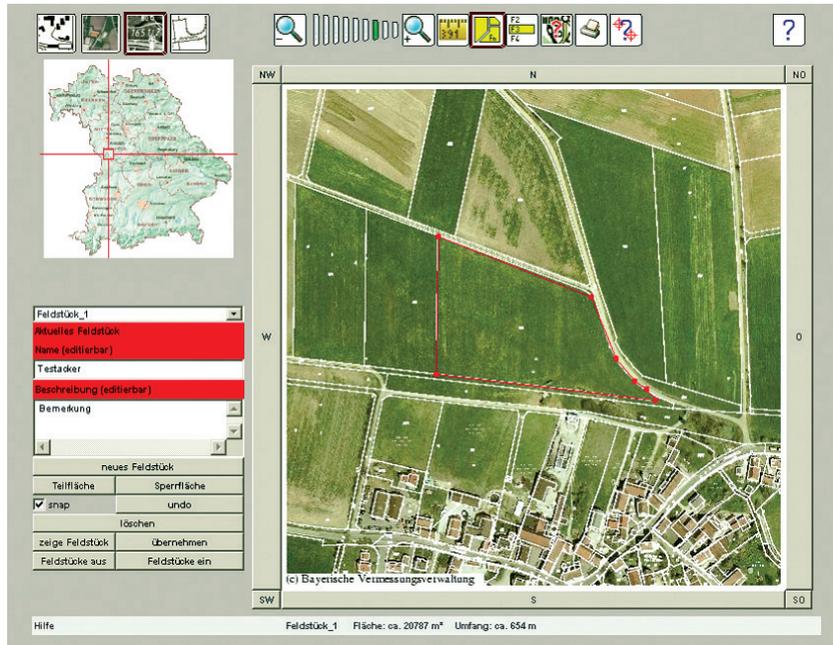


Abb. 10: Mehrfachantrag Online mit BayernViewer-Agrar (www.agrofoerderung.bayern.de)

Das System basiert ausschließlich auf freier Software, darunter z. B. der UMN-MapServer der Universität von Minnesota, der GeoServer, die Postgres/PostGIS-Datenbank sowie das Geoportal Mapbender als Nutzer- und Verwaltungsoberfläche. Der Zugang erfolgt über Standard-PCs mit Internetanschluss. Weitere Informationen sowie einen Demo-Zugang zu FIONA sind unter www.landwirtschaft-bw.de zu finden. Das Schwester- und Vorbildprojekt FLOrIp wurde bereits Anfang 2005 durch das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau (MWVLW) Rheinland-Pfalz in Betrieb genommen. In Bayern wurde das System BayernViewer-Agrar aufgebaut (Abb. 10).

Die Ebene der Lieferbeziehungen („agro-food-chain“)

Überbetrieblicher Abläufe wie die Erntelogistik lassen sich auf der Grundlage von Geobasis- und Geofachdaten und unter Einsatz von GI-Technologien optimieren. Die Einhaltung des optimalen Erntezeitpunkts und die schnelle Verarbeitung von Gemüse zählen z. B. zu den entscheidenden Qualitätskriterien für die landwirt-

schaftliche Produktion. In der Vergangenheit gab es immer wieder Probleme beim exakten Auffinden der einzelnen Spinatschläge, die von den Anbauberatern des Abnehmers zur Ernte freigegeben wurden. Ein GIS, das die Fahrer der großen Spinaterntemaschinen mit Hilfe von PDAs oder Industrie-PCs mit GPS-Anbindung zielgenau zu den einzelnen Teilschlägen navigiert und den gesamten Ernteprozess räumlich und zeitlich koordiniert, konnte dieses Logistikproblem lösen.

Die Landwirtschaft ist zu einem Anwendungsbereich mit großem Potenzial für die GI-Technologie geworden, nicht zuletzt aufgrund der gestiegenen Dokumentationspflichten. Diese Entwicklung betrifft sämtliche landwirtschaftlichen Akteure: die Landwirte, die landwirtschaftliche Administration und die Agroindustrie ebenso wie die zwischen den Akteuren vermittelnden Einrichtungen wie Maschinenringe oder Erzeugergemeinschaften.

2.2 Ansprüche der Landwirtschaft an Geoinformationen

Die Geoinformationen müssen für eine landwirtschaftliche Nutzung hohen qualitativen Ansprüchen genügen. Die am häufigsten im landwirtschaftlichen Bereich eingesetzten amtlichen Kartenwerke sind Luftbilder (Orthofotos) und Katasterkarten in Maßstäben von 1:500 bis 1:2 000. Das einzige Kartenwerk in Deutschland, das die Heterogenität der landwirtschaftlich genutzten Böden parzellenscharf auf Katasterkarten im Maßstab 1:2 000 abbildet, ist die amtliche Bodenschätzung. Leider liegen diese Kartenwerke zurzeit nicht für das gesamte Bundesgebiet in digitaler Form vor.

Insbesondere beim Einsatz für den informationsgeleiteten Pflanzenbau sind Geoinformationen in hoher Präzision und Lagegenauigkeit nötig, wie folgendes Beispiel zeigt: Bei den aktuell vorhandenen Schaderregerprognosen (www.isip.de) für den Pflanzenbau existiert das Problem, dass die Wetterstationen bis zu 60 km vom entsprechenden Schlag entfernt sein können. Dadurch ergibt sich für den gewünschten Schlag eine gewisse Ungenauigkeit bei der Schaderregerprognose, da die zugrunde liegenden Aussagen zu den kleinklimatischen Rahmenbedingungen oft nur für die unmittelbare Nähe der Wetterstation gelten. Geografische Informationssysteme, die eine flächendeckende Klimamodellierung auf der Basis von punktuell erhobenen Daten möglich machen, könnten in Zukunft

Die agrarische Pflanzenproduktion nähert sich damit in der Qualität der Produktionssteuerung in anderen Wirtschaftsbereichen an. Sowohl die pflanzenbauliche Produktion als auch die ökonomische und die ökologische Erfolgskontrolle sind seit wenigen Jahren weitestgehend automatisiert.

Geodaten sind eine wichtige Grundlage der Betriebsführung

Voraussetzungen für diese Entwicklung waren umfangreiche Innovationen bei der Bereitstellung von Daten verschiedenster Merkmale aus unserer Lebensumwelt, die in ihrer geografischen Lage genau bekannt sind, also Geodaten. Multi-spektrale Fernerkundungsdaten wie in Abbildung 1 waren bereits 2006 wichtige Grundlagen für die teilschlagbezogene Landbewirtschaftung (Precision Farming).

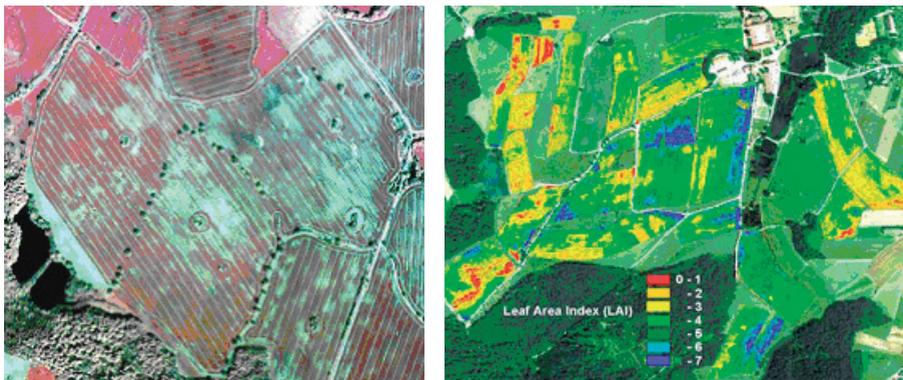


Abb. 1: Multispektrale Fernerkundungsdaten als Grundlagen des Precision Farmings (AUTORENKOLLEKTIV PREAGRO 2006)

Geodaten liegen inzwischen in hoher Qualität aktuell und in unterschiedlichen Zeitreihen für alle landwirtschaftlichen Flächen in Deutschland vor. Ihre Speicherung und Verwaltung erfolgt mit preiswerten und einfach zu bedienenden PC- bzw. internetbasierten Geoinformationssystemen (GIS). Zudem werden seit Beginn des 21. Jahrhunderts umfassende Geodaten und ihre Verarbeitung mit Geodiensten im Internet angeboten. Die Landwirtschaft profitierte dabei besonders von der hochkomplexen, aber einfach zu bedienenden Geodateninfrastruktur

(GDI), die für andere Wirtschaftsbranchen entwickelt wurde. Diese wird kommerziell bereitgestellt und kann vielseitig genutzt werden.

Nutzerfreundliche landwirtschaftliche Informationssysteme unterstützen die Betriebsführung

Für den Landwirt bedeutet dies, dass er nicht wissen muss, welche Geodaten er für die meisten seiner Arbeitsplanungen benötigt oder wo diese Geodaten verfügbar sind. Die Frage nach den Datenformaten und den für seine Anwendungsfälle benötigten Qualitätseigenschaften, wie räumliche Auflösung, Aktualität, statistische Fehler etc., beschäftigt ihn ebenso wenig.

Wenn die landwirtschaftliche Office-Software (Landwirtschaftliches Informationssystem LIS, Abb. 2) den Betriebsleiter daran erinnert, z. B. die Anbauplanung des nächsten Jahres vorzubereiten, prüft die Software auch automatisch im Internet, ob die für sein Anwendungsprofil und seine Flächen benötigten Geodaten

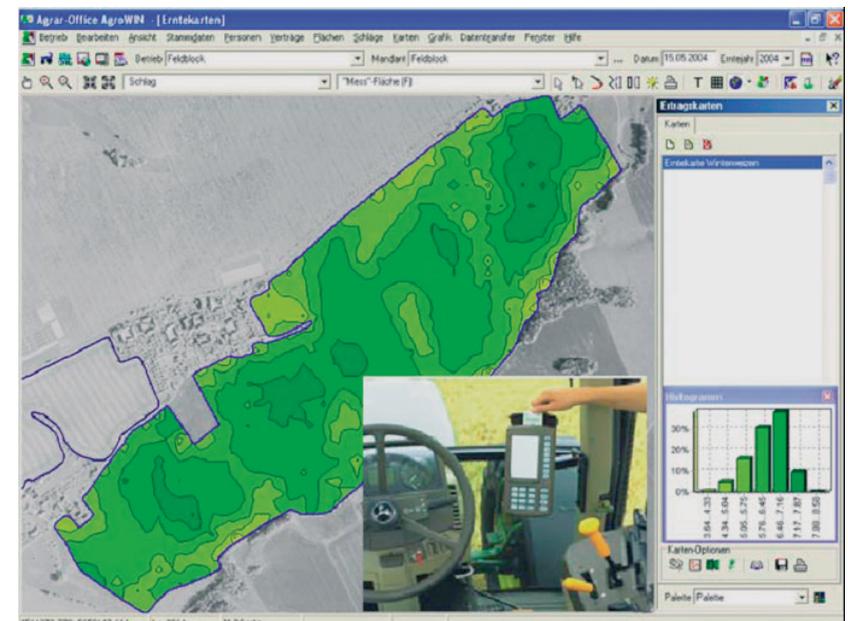


Abb. 2: Landwirtschaftliche Office-Software aus 2006 (Werkbild Landdata-Eurosoft GmbH & Co. KG)