

14 Software Lohnunternehmer (TP III-1b)

Teilprojektleiter und -bearbeiter: Dr. R. Schwaiberger

14.1 Zusammenfassung

Teil des Verbundprojektes *pre agro* ist es, Software zur Koordination pflanzenbaulicher Daten und deren praktischer Weiterverarbeitung zu erstellen. Ziel ist dabei, Einzelergebnisse miteinander zu verknüpfen und Ergebnisse in einer allgemein verfügbaren Form darstellbar zu machen.

Vor allem auch im Zuge der auf politischer Ebene diskutierten „gläsernen“ Produktion wird es für landwirtschaftliche Dienstleistungsunternehmen und Maschinenringe zunehmend von Bedeutung sein, Daten nachvollziehbar aufzuzeichnen, aufzubereiten und zur Verfügung zu stellen. Hierbei sollen Dienstleister und Landwirtschaftsbetrieb bei der Realisierung unabhängig von der vorhandenen Technik bzw. Technikkombinationen sein.

Des Weiteren ist zentrale Zielstellung dieses Teilprojektes, sämtliche agronomischen Module teilflächenspezifisch zu berücksichtigen. Für die Praktiker ist es nur sinnvoll, precision agriculture anzuwenden, wenn sie das Datenmanagement - grundlegende Voraussetzung für precision agriculture - mit geringem Kostenaufwand leisten können. Bei der Erstellung der Software ist in jedem Falle zu beachten, dass bei einer zu starren Berücksichtigung regionaler Besonderheiten Schwierigkeiten bei der Übertragbarkeit in andere Strukturen auftreten können.

14.2 Bezug zum Verbundprojekt

Die zu entwickelnde Software dient als Plattform, um praxisrelevante Ergebnisse von *pre agro* auch umsetzen zu können. Anders als auf der Experimentierebene des Modellentwicklers stehen hier hard- und softwareseitige Begrenzungen an, die den Moduleinsatz in der Praxis beschränken können. Dazu kommen notwendige Beschränkungen in der Komplexität des User-Interface und der praktischen Verfügbarkeit von Daten beim Anwender. Dies allein soll Grund genug für jedes Teilprojekt sein, die Möglichkeit der praktischen Umsetzung so schnell als möglich auf der angebotenen Softwareplattform zu testen.

Innerhalb des Verbundprojektes werden neue wissenschaftliche Ansätze für den Pflanzenbau erarbeitet. Die Anwendung dieser Ergebnisse auf alle Pflichtstandorte des Gesamtprojektes erfordert hohen Koordinationsaufwand. Allein die technische Vielfalt auf den Projektbetrieben zwingt alle Teilnehmer dazu, Methoden und Verfahren über die gemeinsame Schnittstelle „Software“ als Transformator für den Praxisbetrieb zu schieben. Jede Maßnahme wird zentral geplant und in entsprechende Applikationskarten für die jeweilige Technikausrüstung umgesetzt. Als integrative Komponente dient das Teilprojekt allen Forschungsprojekten als Test- und Entwicklungsumgebung und stellt dazu die umgesetzten Ergebnisse in einer allgemein verfügbaren Form zur Verfügung. In Abstimmung mit dem Teilprojekt Software Betriebe sollen die Ergebnisse der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

14.3 Einleitung und Problemstellung

Maschinenringe, Lohnunternehmer und Spezialdienstleister kristallisieren sich als prädestinierte Anwender für precision agriculture heraus. Die wichtigsten Gründe dafür sind:

- hohe Beschaffungskosten für die Technik des precision agriculture, daher vom Einzelbetrieb kaum leistbar,
- die Möglichkeit der zentralen Datenverarbeitung (EDV) bei Dienstleistern,
- Konzentrationsmöglichkeit für notwendiges Spezialwissen (Personal).

Derzeit gelingt es aber nur wenigen Spezialbetrieben, diese strukturellen Vorteile in geldwerten Vorteil umzusetzen. Es fehlen technisch ausgereifte Lösungen für den überbetrieblichen Maschineneinsatz, und es fehlt vor allem an Software, die es Dienstleistern ermöglicht, Datenmanagementfunktionen für Kunden zu übernehmen. Die meisten landwirtschaftlichen Softwareprodukte sind bisher am Kunden „Landwirt“ orientiert, da hierfür ein größerer Markt gesehen wird. Gerade das precision agriculture setzt aber neben fundiertem pflanzenbaulichen Know-how immense Aufwendungen zum überbetrieblichen Management von Daten voraus, sei es in der Informationsbeschaffung, der Verarbeitung von ortsspezifischen Informationen oder in der Speicherung solcher Daten. Beispielsweise sehen herkömmliche Schlagkarteien eine Datenspeicherung für Teilflächen kaum vor. Die Kalkulationseinheit ist das Gesamtfeld, das bestenfalls aus anbautechnischen Gründen im Einzeljahr geteilt werden muss. Derzeit verfügbare Software im Bereich des precision agriculture (meist auf Basis von GIS-Systemen entwickelte Spezialprogramme) zielt in der Betrachtung auf den Kunden „Landwirt“ ab, der einen oder zwei Betriebe mit „n“ Feldern bewirtschaftet. Gerade dies ist vom Standpunkt des Dienstleisters sehr problematisch zu sehen. Bedeutet es doch, dass ein immenser Aufwand in das Management von Einzelschlagdaten gesteckt werden muss. Das Feld als betrachtete Größe ist für den Einzelbetrieb vernünftig, der Dienstleister dagegen braucht Werkzeuge, die ihn in die Lage versetzen, Daten seines Kunden als Gesamtheit zu manipulieren und auszuwerten. Das Teilprojekt III-1b soll Strukturen erarbeiten, die gerade das Problem der Massendatenverarbeitung für den Dienstleister lösen helfen. Strukturierte, vor allem auch automatisierte Datenakquisition und Verarbeitung sind dabei vordergründige Ziele. Vor dem Szenario verfügbarer hochauflösender Satellitendaten zur Entscheidungsunterstützung für die Landwirtschaft und einem politisch mehr und mehr gewollten Gang zur gläsernen Produktion von Nahrungsmitteln benötigen wir Plattformen und Werkzeuge, die effizientes Datenhandling für precision agriculture ermöglichen.

Diese Plattformen sind die Basis zum Einsatz von pflanzenbaulich und evtl. ökonomisch/ökologisch relevanten Modulen und Entscheidungsregeln. GIS-Systeme, die sich beim Dienstleister „automatisch“ mit Kundendaten füllen, können dann als Grundlage der Entscheidungen für den Pflanzenbauer dienen. Sie ermöglichen neben der Abarbeitung der rein technischen Funktionen wie Saat, Düngung und Pflanzenschutz auf der höheren Ebene des Dienstleisters/Beraters die Schaffung von Mehrwert durch aggregierte räumliche Informationen. Erst diese Funktionalität rechtfertigt den ohne Zweifel vorhandenen Mehraufwand für Datenerfassung und Management des Einzelbetriebes.

14.4 Material und Methoden

Das Teilprojekt III-1b ist als vorrangiges Dienstleistungsprojekt innerhalb *pre agro* konzipiert. Innerhalb des Projektes werden vorwiegend strukturelle und technische Anpassungen und Änderungen an dem bestehenden Softwareprodukt SSToolbox vorgenommen. Als Programmierumgebung dient ArcView mit der Scriptsprache Avenue und, soweit notwendig, Visual Basic bzw. die Sprache „C++“. Dazu kommen ständige Anpassungen des Pakets an die technischen Gegebenheiten von *pre agro*. Betriebe wechseln Technik oder ergänzen ihren Bestand mit neuen Komponenten. Als Dienstleistungsprojekt muss dazu in TP III-1b der möglichst effiziente und reibungslose Betrieb der Datenkommunikation zwischen den Versuchsanstellern und den Partnerbetrieben gewährleistet werden, bei möglichst hohem Niveau an Standardisierung.

14.5 Ergebnisse

14.5.1 Modulerstellung für *pre agro*

Neben Funktionen des Datenmanagements sollen pflanzenbauliche Grundlagen in Modulform im Programm SSToolbox abgelegt werden. Dabei soll der Produktionsprozess für Getreide über die Hauptmodule Saat, Düngung und Pflanzenschutz nachgebildet werden. Die fachlichen Inhalte dazu liefern die Teilprojekte aus *pre agro*.

Das Grobkonzept sieht ein Nutzerinterface wie nachfolgend dargestellt vor:

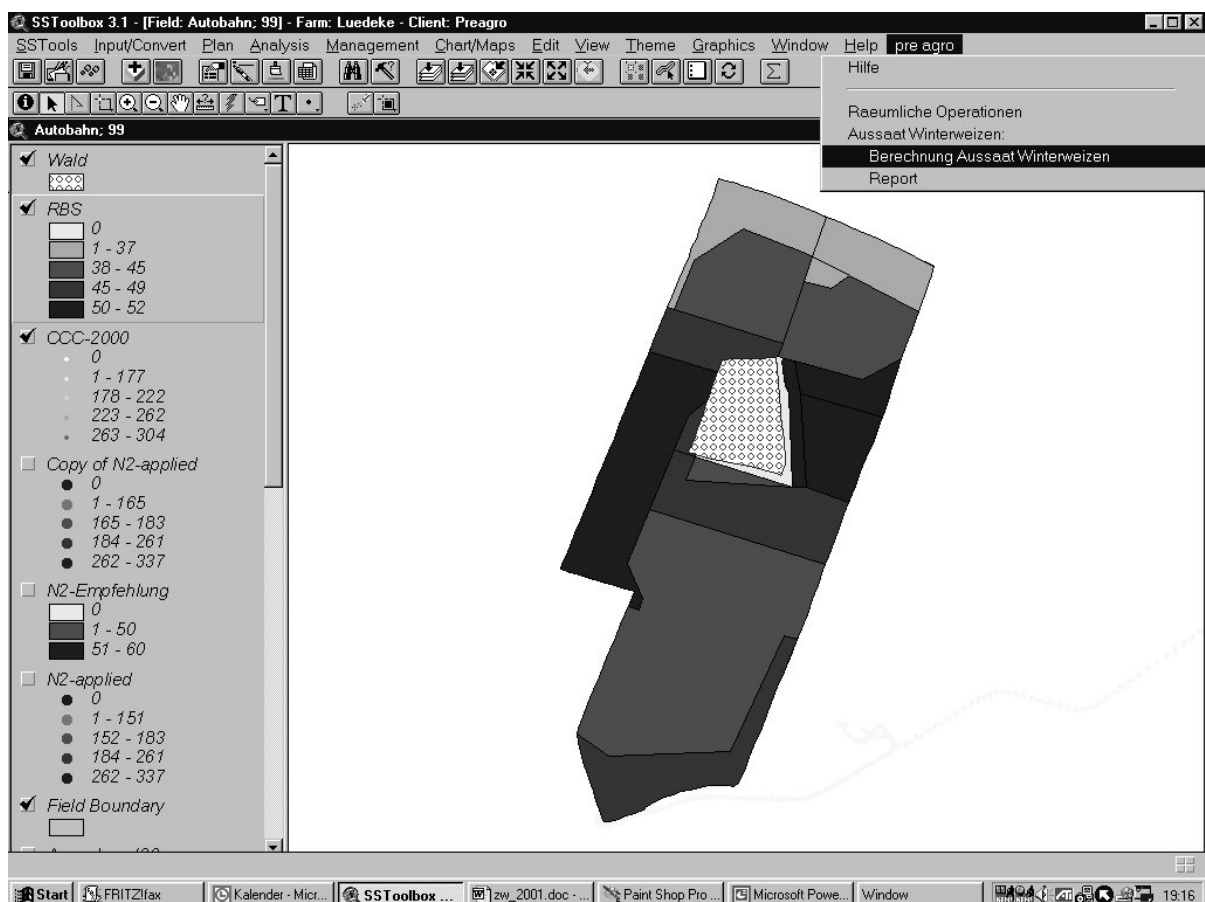


Abb. 14-1: Benutzerschnittstelle „*pre agro*“ in SSToolbox

Die Einbindung von *pre agro*-Modulen erfolgt auf Schlagebene in das bestehende Interface. Ein eigener Menüpunkt erlaubt die sequentielle Abarbeitung der einzelnen Ebenen. Dabei kann auf Zwischenschritte/Ergebnisse der niedrigeren Ebenen innerhalb des Moduls zurückgegriffen werden. Die Teilmodule verständigen sich inhaltlich miteinander durch Verwendung gleicher Nomenklatur in den Variablenbezeichnungen und in der Layer/Themenbenennung. Nutzerseitig besteht stets die Möglichkeit, das Schema zu durchbrechen und andere Basislayer zur weiteren Berechnung heranzuziehen.

Ein Beispiel dazu:

Die differenzierte Aussaat basiert gegenwärtig auf der räumlichen Differenzierung der Bodenschätzung, evtl. modifiziert durch den Nutzer. Inwieweit diese Differenzierung auch Grundlage zur differenzierten N-Düngung sein muss, ist Gegenstand der Arbeit im TP III-4. Der Anwender kann zur Düngung also diese Basiszahl benutzen, kann aber auch jede beliebige andere Geometrie als Ausgangsbasis nehmen und diese für seine Belange verrechnen, soweit ihm dafür entsprechende Kennzahlen vorliegen. So bleibt ein Höchstmaß an Flexibilität innerhalb der Abarbeitung des Prozesses gewährleistet.

Prinzipiell können alle flächenhaft vorliegenden Daten mit entsprechenden Attributen als Basislayer herangezogen werden. Das jeweilige Modul regelt dann während des Programmablaufes, was im Falle von fehlenden Daten zu tun ist. Es fragt den Nutzer nach, wo bestimmte Daten zu finden sind und bittet um Unterstützung, wenn Daten nicht gefunden werden. Immer dann, wenn die gegebene Nomenklatur für Attribute eingehalten wird, wird der Nutzer nicht bemüht. Immer dann, wenn das System nicht automatisch erkennt, welcher Parameter zur weiteren Berechnung zu verwenden ist, geht es in den Dialog mit dem Nutzer.

14.5.1.1 Modul: Räumliche Operationen

Da es zum Stand heute nicht möglich scheint, programmierbare Grundlagen für den Datenaufbau des Gesamtmoduls zu definieren (es werden innerhalb *pre agro* wesentlich mehr Parameter getestet als letztlich dann beim Nutzer zum Einsatz kommen können), erscheint es notwendig, innerhalb des Modulpakets „*pre agro*“ auch GIS-Funktionalität zur Verfügung zu stellen, die es dem Anwender ermöglicht, die Datengrundlage selbst aufzubauen, abhängig von der Verfügbarkeit der Daten. Dazu wurden erste Funktionen für die Abbildung räumlicher Operationen innerhalb der ArcView-Extension gebildet. Diese Funktionen ermöglichen es dem Anwender, Attribute unterschiedlicher Geometrien, also unterschiedlicher räumlicher Ausgangsdateien auf eine Basis zu harmonisieren.

Bisher wurde dazu an Funktionen realisiert:

- Verschneidung
- Clip
- Bereinigung
- Rasterung.

Einfache Nutzerdialoge, unterstützt durch spezielle Buttons, erlauben dem Anwender, die Datengrundlage nach seinem Bedarf zu modifizieren und verhindern bzw. beseitigen dabei technische Unsauberkeiten wie Überlappungen, etc., wie sie bei Handdigitalisierung unvermeidbar sind.

Dazu kommt, dass Ergebnisse von Online-Systemen in den Prozess mit einbezogen werden müssen. Das bedeutet, dass diese Ergebnisse an die jeweils aktuelle Grundlage der Modulberechnung angepasst werden müssen. Auch dieser Prozess verlangt nach räumlichen Operationen.

14.5.1.2 Modul: Saatstärkenberechnung für Winterweizen

Als erster Baustein für den Pflanzenbau wurde ein Modul zur Saatstärkenberechnung für Winterweizen integriert. Die fachlichen Vorgaben dazu stammen vom TP III-2. Diese Vorgaben werden im Kapitel 15 des o.g. Teilprojektes dargestellt. Nur soweit zur Darstellung der Funktionsweise notwendig, werden diese Fachvorgaben hier bemüht. Im Wesentlichen nimmt das Modul eine Ertragsschätzung, basierend auf Ackerzahl und Jahresniederschlag vor, passt diese Schätzung mit Hilfe von Nutzerangaben an die realen Standortgegebenheiten an und beginnt, ausgehend von diesem geplanten Zielertrag „rückwärts“ auf die benötigte Aussaatmasse zu schließen. Die räumliche Differenzierung erfolgt dabei durch unterschiedliche Standortkennzahlen für Bodenklasse und Ackerzahl.

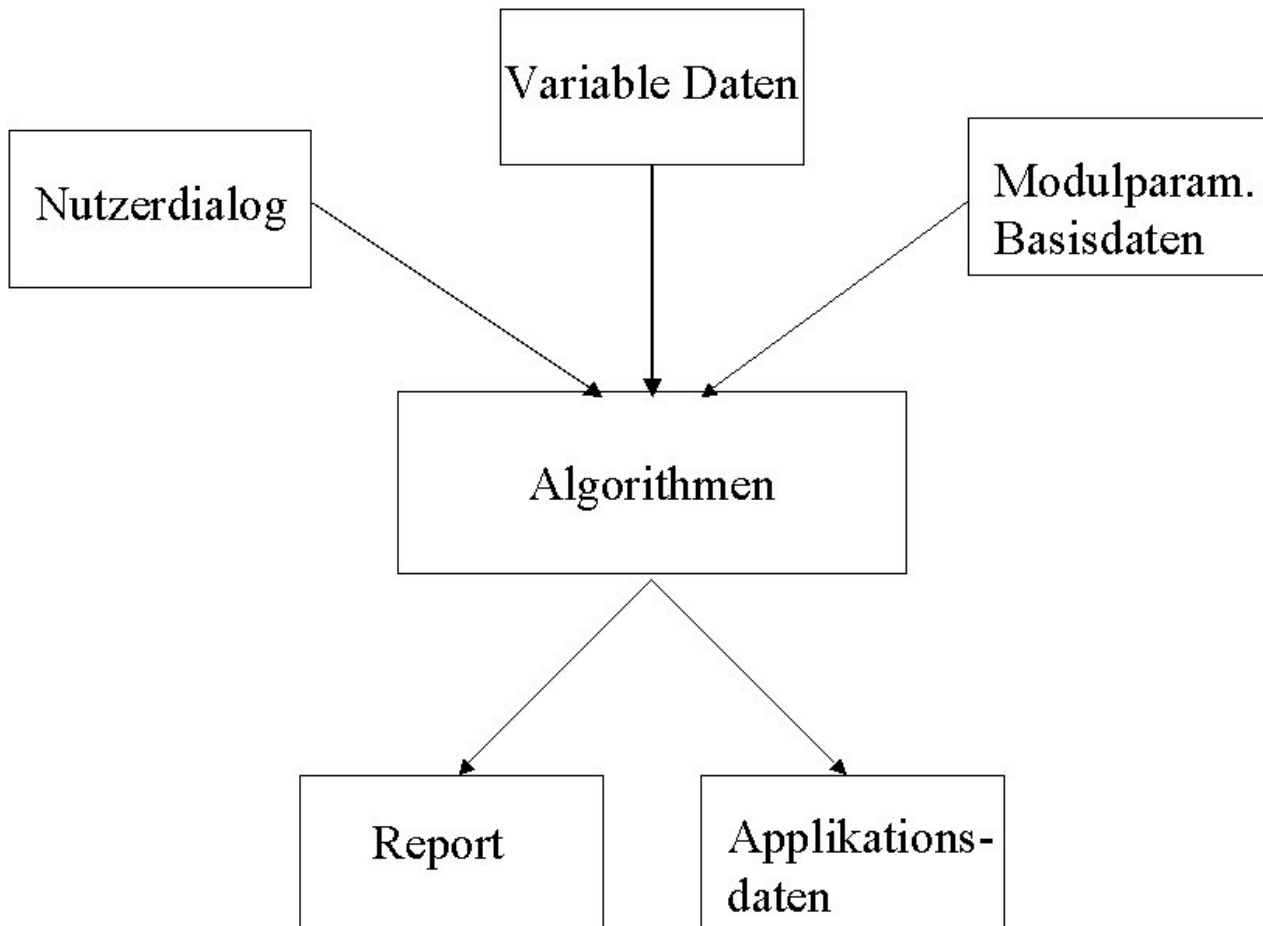


Abb. 14-2: Prinzipieller Aufbau des Saat-Moduls

Die Abbildung 14-2 gibt den grundsätzlichen Aufbau des Saat-Moduls wieder. Ausgehend von unterschiedlichen Inputquellen wird ein Algorithmus bedient, der neben den benötigten Steuerdaten für die Maßnahme „Saat“ einen Report zu den verrechneten Parametern erstellt. Dabei sind im Wesentlichen drei Datenquellen zu unterscheiden:

- Variable, ortsspezifische Daten, die zu unterschiedlichen Ausprägungen der Applikationsmenge führen. Diese Daten liegen in Form von GIS-Themen oder Layern im System als Flächeninformation vor. In der aktuellen Version des Saatmoduls sind dies die Daten zur Bodenart und die Ackerzahl. Geplant ist, diese Datengrundlage durch die sog. Hof-Bodenkarte zu ersetzen, soweit Daten dieser Art vorliegen.
- Modulparameter: Klassifizierte Daten zur Standortbewertung, die als Fixdaten im Modul abgelegt sind. Bsp: Daten zur Ertragsschätzung für Standorte in der Bundesrepublik, abhängig von Ackerzahl und Bodenart. Diese Daten sind fruchtartspezifisch und verhindern gegenwärtig noch eine Übertragung des Moduls auf Standorte außerhalb der Bundesrepublik.
- User-Input: Aktuelle Daten zu Sorte, TKM, etc. werden vom Nutzer im Dialog erfragt und mit entsprechenden Parametern gewichtet bzw. gehen in die Berechnung der Saatstärke direkt ein.

Aussaat Winterweizen (pre agro)

Idealer Saattermin: 25.09. - 10.10.
Nordrhein-Westfalen

Niederschlag: 700mm/a
Gewichtetes Mittel fuer den Zieelertrag: 78dt/ha
Gewichtetes Mittel fuer die Ackerzahl: 49

Realer Saattermin:
Saattermin eingehalten

Zeit Aussaat-Aufgang:
<= 10 Tage

Saattiefe:
normal (3-5cm)

Sorte:
Alidos E

Vorfrucht:
Leguminosen

Boden-Saatgut-Kontakt:
gut

Bodenfeuchte zur Saatzeit:
gut

Saatbettqualitaet:
gut

Ertragskorrektur: 0 dt/ha

Keimfaehigkeit: 90%

Tausend-Korn-Masse: 50 g

SCHLIESSEN REPORT BERECHNEN

Abb. 14-3: Saatmodul: Nutzerdialog

Die Ergebnisdarstellung erfolgt im ersten Schritt als Report. Dem Report sind die wesentlichen Kenngrößen der Berechnung bis hin zu Zwischenergebnissen zu entnehmen. Inwieweit diese Informationsvielfalt für den Endnutzer hilfreich ist, bleibt zu prüfen. Für den Modultest dagegen ist eine Ergebnisausgabe dieser Art unvermeidlich. Der Report deckt alle Parameter ab, die sich auf den Gesamtschlag beziehen. Nachstehend ein Beispiel für einen Report des Saatmoduls.

Ortsspezifische Eingangswerte, Zwischenergebnisse und das Endergebnis stehen nicht im Report, sondern werden dem jeweiligen Datensatz des betrachteten Polygons in der Ergebnistabelle zugefügt. Die Ergebnisdarstellung für das Einzelpolygon ist somit graphisch als auch als Attributtabelle im Detail für den Anwender nachvollziehbar. Die nachstehende Abbildung gibt beide Darstellungsweisen in einer Ansicht wieder.

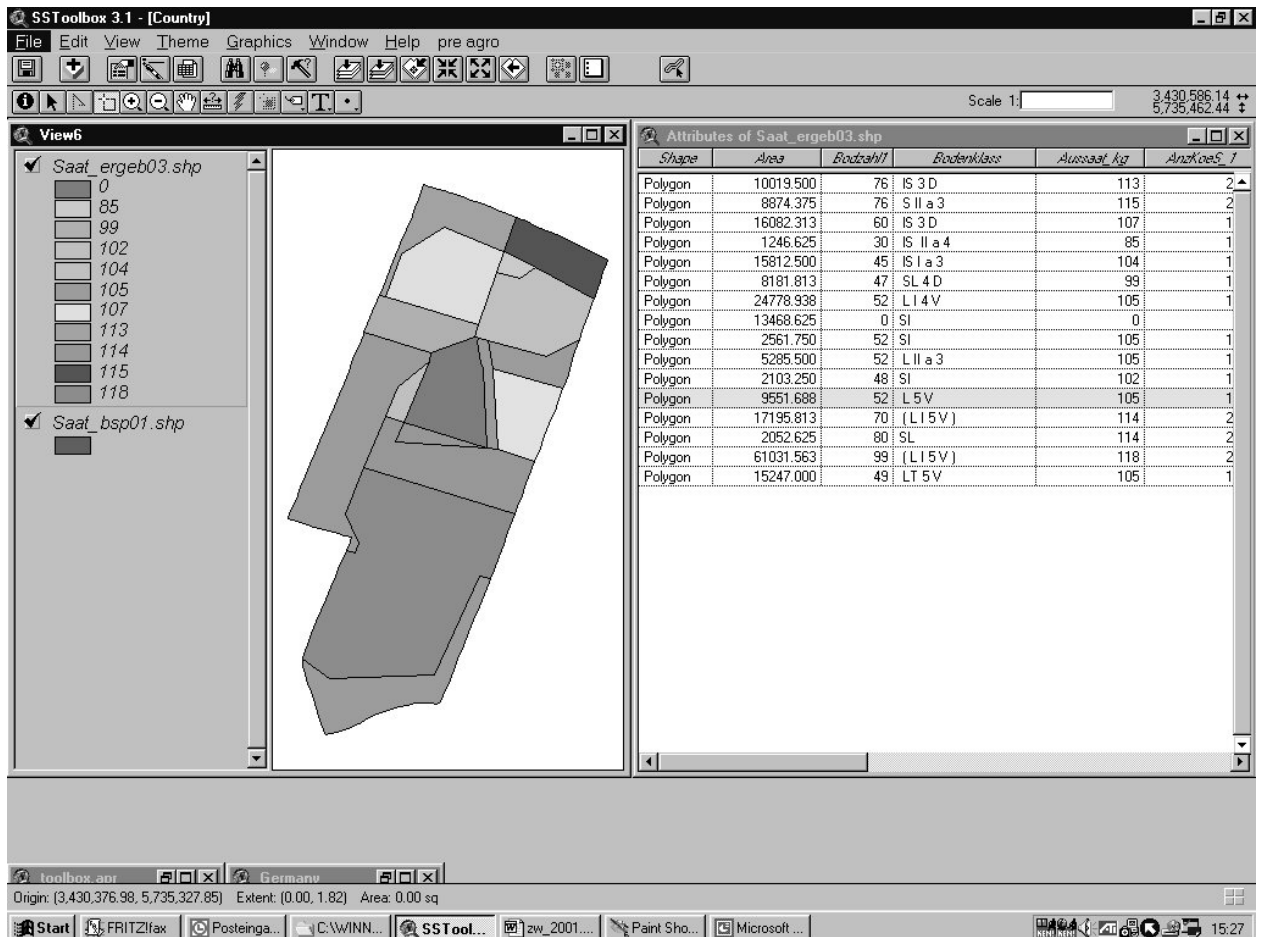


Abb. 14-4: Saat-Modul: Ergebnisdarstellung auf Record-Niveau

Die Testläufe sind beliebig wiederholbar. Der Benutzer kann sogenannte „Was wäre, wenn ...“ – Situationen durchexerzieren und den Einfluss der jeweiligen Modellparameter auf das Ergebnis visualisieren. Dies gilt zumindest für alle vom Nutzer im Dialog verstellbaren Größen und für die variablen, ortsspezifischen Parameter. Nicht veränderbar sind Modellparameter und Klassifizierungsskalen, auf die der Algorithmus zurückgreift.

Das Datenhandling zur Erstellung von maschinenspezifischen Daten (Applikationskarten) gibt das GIS-System SSToolbox vor.

14.5.2 Änderung des Nutzerinterface für SSToolbox

14.5.2.1 Dateninput

Auch SSToolbox geht bisher vom Landwirt und/oder Dienstleister als Nutzer aus, der seine Daten per Hand feldweise in das System gibt. Dabei wird auf die Effizienz der Bedienzeit kaum Rücksicht genommen. Es ist auch relativ mühsam, die Systemdesigner in USA in Richtung kostenextensive Datenverarbeitung zu beeinflussen, da scheinbar die benötigte Arbeitszeit des Systemnutzers nicht in die Wirtschaftlichkeitsberechnungen der Anbieter für precision agriculture Services eingehen. Diese Services sind in USA häufig an Massenverkaufsprodukte wie Dünger und Pflanzenschutzmittel mit gleichzeitiger Applikation dieser Stoffe gekoppelt. Das dadurch entstehende Auftragsvolumen lässt die Bedeutung der Kosten für die Datenerfassung und die Mapping - Kosten in den Hintergrund rücken.

Dieses „Fertilizer Dealing“ ist in Deutschland praktisch nicht existent. Die einzig nennenswerte Aktivität in diese Richtung ging von der Fa. Hölzl in Schonstedt/Bayern aus, die als Komplettdienstleister vergleichbar den amerikanischen „Fertilizer Dealern“ Nährstoffe „frei Wurzel“ applizierte. Die Umsetzung des Konzepts als Dienstleistung wurde jedoch nach unserem Kenntnisstand zum Ende des Jahres 2000 seitens der Firma eingestellt.

Datenmanagement für precision agriculture muss als eigenständige, damit kostenrelevante Dienstleistung betrachtet werden und unterliegt wie jede andere Dienstleistung in erster Linie wirtschaftlichen Gesichtspunkten. Dateninput bei precision agriculture bedeutet weitgehend herstellerunabhängige Verarbeitung von Datensätzen unterschiedlichster Herkunft.

Das neu zu entwickelnde System hat nun die Aufgabe, in Abhängigkeit von unterschiedlichen Informationsstufen zu den gelieferten Daten, also dem Vorhandensein von Metadaten, möglichst ohne Zutun des Anwenders diese Daten in das System zu übernehmen, evtl. auf Konsistenz und Qualität zu prüfen und die Speicherung innerhalb SSToolbox durchzuführen. Dabei sind unterschiedliche Automatisationsgrade notwendig. Zwei Szenarien mögen dies verdeutlichen:

Szenario 1:

1. Daten werden per Datenfernübertragung auf dem GIS-Server angeliefert.
2. Das System wird „on event“ oder „time dependend“, also z. B. bei Datenlieferung oder im Batch-Verfahren gesteuert und beginnt mit der Datenübernahme.
3. Bekannt ist die Datenherkunft (Dienstleister, Betrieb, Sensornummer, etc.)
4. Die Zugehörigkeit eines Datensatzes zum Kunden ist über die Geoposition geregelt und kann automatisiert registriert werden.
5. Metadaten geben Auskunft über Datenart, Qualität, Vollständigkeit, etc. Diese Metadaten werden beim Versand der Daten vom Datenlieferanten erstellt.
6. Bei Vorhandensein von ausreichenden Metadaten kann das System eigenständig, also ohne Zutun des Operators Kundendaten registrieren und auf definierte Verarbeitungsstufen bringen. Dies bedeutet, dass auch neue Kunden vom System registriert werden können.

Soweit das Internet als Plattform zum Einsatz kommt, ist es jedem Online-Teilnehmer möglich, Daten seines Betriebes nach einmaliger Vergabe eines Zugangscode anzuliefern. Dabei muss der Dienstleister die Datensicherheit und die Verarbeitung der Daten auf unterschiedliche Prozessstufen gewährleisten. Ein direkter Kundenkontakt ist dabei nur bedingt erforderlich. Am Ende von Szenario 1 hat jeder beliebige Landwirt in Deutschland die Möglichkeit, georeferenzierte Daten bei Angabe der Metadaten mit seinem Dienstleister auszutauschen. Dabei entstehen keine technischen Abhängigkeiten zwischen Kunde und Dienstleister, da prinzipiell die Daten aller gängigen Sensoren gelesen werden und gelieferte Daten in GIS-Standards transformiert werden. Diese Daten können bei Bedarf jederzeit auch als Paket an den Kunden zurückgegeben werden.

Szenario 2:

1. Daten werden auf allen nur denkbaren Wegen beim Dienstleister angeliefert (E-Mail, Diskette, PCMCIA, etc.), der Lieferant ist bekannt.
2. Metadaten werden nicht geliefert, die Datenidentifikation ist nur anhand der Rohdaten möglich.
3. Der Datenlieferant meldet sich als Kunde zur Registrierung an.

Das zweite Szenario ist bis dato in der Praxis weitaus häufiger anzutreffen. Vollautomatische Datenübernahme ist nahezu unmöglich, allerdings sind die Daten dem Lieferanten automatisiert zuordenbar, die Registrierung der einzelnen Datensätze ist über den Operator relativ schnell möglich, da ja die Geoposition jedes Datums vorliegt. Auch hier bedarf es erheblicher Programmveränderungen im herkömmlichen Dateninput. Dem Operator muss ein Datenflussschema an die Hand gegeben werden, das ihn in die Lage versetzt, Daten variabel auf Kunden zu verteilen.

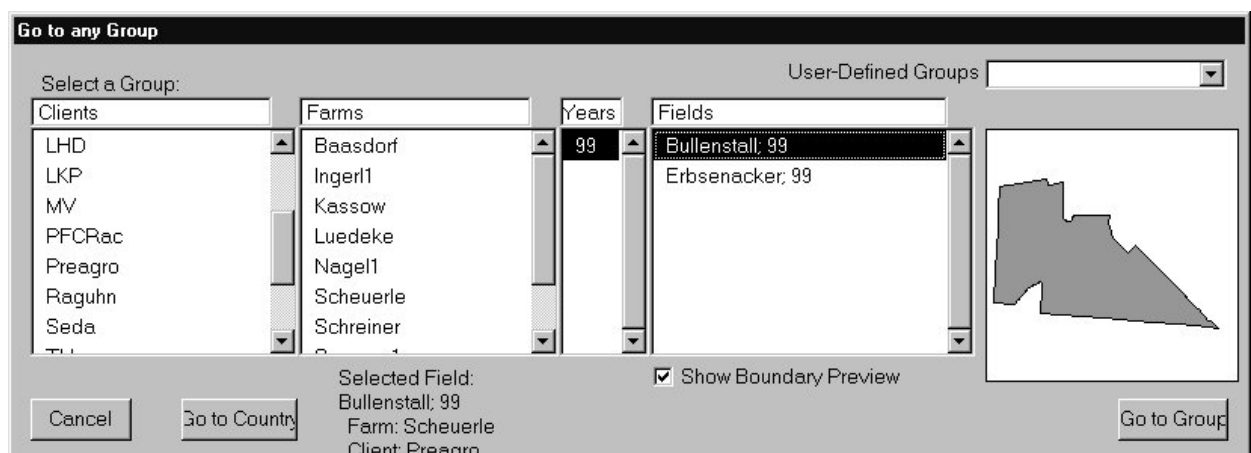


Abb. 14-5: bisheriges Zugriffsschema in SStoolbox

Die Hierarchie „Client-Farm-Jahr-Feld“ ist für das Auffinden von Kundendaten praktikabel und erlaubt eine schnelle Navigation zwischen den Kundendaten. Sie ist allerdings nicht geeignet, neue Kundendaten effizient in das System zu übertragen.

Einige Beispiele für auftretende Probleme:

- Häufig ist aus den angelieferten Daten nicht zu entnehmen, welchen Schlägen eines Kunden diese zuzuordnen sind.
- Datensätze sind nicht zwingend auf Schläge gruppiert, meist werden Daten mehrerer Schläge in einer Datei angeliefert.
- Häufig werden Subsets von Daten geliefert, die nur Teile eines Feldes betreffen und die evtl. mit anderen Datensätzen zusammengefügt werden müssen. Etwa wenn mehrere, verschiedene Mähdrescher ein Feld beernten.
- Daten von Schlägen, die noch nicht im System existieren, sind in der oberen Struktur nicht ohne weiteres einzufügen. Es müssen vorher Feldgrenzen abgeleitet werden.

Diese recht banalen Umstände bedingen, dass der Systembetreuer einen sehr großen Arbeitsaufwand in die Sichtung des gelieferten Datenmaterials legen muss, bevor Daten in das GIS übernommen werden können. Dieser Zustand führt Massendatenverarbeitung momentan ad absurdum und verlangt Einzelkundenbetreuung, die an dieser Stelle des Produktionsprozesses einer Dienstleistung für precision agriculture nicht wirtschaftlich sein kann.

Lösungsansatz:

Das derzeit einzelschlagorientierte Nutzerinterface wird „operatorgerecht“ umgestaltet. Dabei stehen die benötigten Funktionalitäten zur Massendatenverarbeitung im Vordergrund. Dies sind:

- automatisiertes Einlesen und (wenn Metadaten vorhanden sind) Klassifizieren der Daten (Ertrag, Feldgrenze, Sensordaten, etc.). Die Klassifizierung der Daten ist bis zu einem gewissen Grad im Falle des Fehlens von Metadaten über die Datei-Endungen möglich, bedarf aber dann der manuellen Kontrolle!
- Zuordnen der eingelesenen Datensätze zu bereits vorhandenen Kunden. Prinzipiell ist die räumliche Zuordnung automatisiert möglich, wenn Feldgrenzen bereits bestehen. Soweit die Feldgrenzen nicht existieren, werden diese vom System generiert und dann dem Kunden zugeordnet (automatisch mit Metadateninformation, durch den Operator, wenn keine Zuordnungsinformationen vorliegen; die räumliche Nähe zum Kunden reicht als Zuordnungskriterium allein nicht aus).

Das Interface wird als sog. Input Area ausgeführt, vergleichbar einem ArcView Screen mit allen dazu benötigten Funktionen. Dabei bietet der View alle Import- und Bearbeitungsoptionen zur Datenvorformatierung und stellt den eigentlichen Dialogarbeitsplatz des Operators dar. Die bisherige oben gezeigte Navigationsstruktur wird erst bei der Weiterverarbeitung der Kundendaten benötigt. Die Input Area ermöglicht Batch-Processing für Import-, Check- und Storage-Prozesse. Alle Prozesse werden weitgehend mit Log-Dateien begleitet, die den Status der bereits gelaufenen Operationen wiedergeben.

Das System ist immer „aktiv“, kann also jederzeit Daten von beliebigen Quellen übernehmen.

Status der Entwicklung:

Der Prototyp der Interface-Entwicklung wird vom Softwarepartner SST Development Group Inc. als Auftragsarbeit erstellt. Da dies eine wesentliche Strukturänderung für SSToolbox darstellt, die kaum als Option für das Produkt zu sehen ist, ist die enge Zusammenarbeit mit dem Lizenzgeber unabdingbar. Erste Tests mit dem neuen Interface in USA sind gelaufen, eine Übergabe zur Testung an SST Germany ist für das 2. Quartal 2001 geplant.

14.6 Diskussion

Die laufenden Arbeiten mit SSToolbox in *pre agro* bestätigen die Notwendigkeit des Umbaus der Software für Massendatenverarbeitung. Nur eine oben skizzierte Lösung versetzt den Dienstleister in die Lage, Daten des precision agriculture effektiv zu handhaben. Die Einzel-schlagbetrachtung muss sich absolut auf Fachinhalte beschränken, da der Managementaufwand und die damit verbundenen Kosten die generelle Anwendung von precision agriculture gefährden können. Die letzten beiden Jahre zeigen, dass die erzielbaren Mehrerlöse über precision farming nur sehr schwer quantifizierbar sind. Demgegenüber stehen hohe Aufwendungen für Technik und Datenmanagement. Eine allseits erhoffte Breitenwirkung durch überbetrieblichen Geräteinsatz ist nur dann denkbar, wenn keine/kaum Zusatzkosten für Datenmanagement anfallen.

Die Dokumentation von Arbeitsgängen zur Pflanzenproduktion erfordert ähnliche Aufwände im Datenmanagement wie precision agriculture. Auch hier müssen Massendaten effizient gehandhabt werden. Precision Farming Equipment eignet sich durch die GPS-Kopplung prinzipiell sehr gut zur Dokumentation der Produktion, allerdings nur dann, wenn effizientes Management der überbetrieblichen Daten gewährleistet werden kann.

Als relativ schwierig gestaltet sich die Einbindung unserer amerikanischen Partner, die bisher die unbestreitbaren Vorteile der Umgestaltung des Systems für ihre Belange noch nicht sehen und die sicher nur bedingt von den erstellten Modulen für den Pflanzenbau profitieren. Hier ist die landesspezifische Sicht von *pre agro* nachteilig, was auch hinsichtlich eines Einsatzes der *pre agro* Extension innerhalb der EU Schwierigkeiten aufwerfen wird. Gerade die enge Kopplung von Modulen an regionale Effekte ist kaum auf andere Strukturen übertragbar.

14.7 Ausblick

Bisher wurden die Modulerstellung sowie der Aufbau einer Input Area und die damit verbundenen Änderung des Nutzer-Interface intensiv bearbeitet. Die daran anschließende Automatisierung im Datenprozessing bis zur Outputerstellung sind die nächsten Schritte im Teilprojekt. In Diskussion steht, inwieweit ein Umbau des bestehenden Speichersystems mit einer Anknüpfung an eine relationale Datenbank noch zu realisieren ist und inwieweit dies Sinn macht. Dabei darf die Kostenseite nicht vernachlässigt werden. Der Produktpreis von derzeit ohnehin schon ca. DM 11.000,00 DM würde sich deutlich in Richtung DM 50.000,00 DM verschieben, soweit man auf gängige Interfaces wie SDE von der Firma ESRI und Datenbanken wie den SQL-Server zurückgreifen würde.

14.8 Adresse

Dr. R. Schwaiberger

AgriCon GmbH

Schloßstr. 30a

84186 Vilsheim

Tel: 08706/1638

Fax: 08706/1632

E-Mail: reinhard.schwaiberger@landshut.org