

4.5 Konzepte und Schnittstellen zur Bereitstellung von externen und internen Informationen im Betriebsablauf bei Precision Farming (TP 17)

Concepts and interfaces to the provision of external and internal information for precision farming at the farm level

Wagner, U.; Zieger, K.

4.5.1 Extended Summary

The focus of this subproject is the information management of the agricultural business with external systems. These systems are information systems of (partners) in the value chain (preliminary and downstream, respectively) as well as those systems that will provide data or models for the 'information driven plant production' (e.g. geo databases, ISIP) and systems that allow agricultural businesses to publish their own information (e.g. regional useful production functions). Implementation architectures for allotted applications will be developed. Performance of technologies will be tested using real data. On the one hand, access to information bases on the internet (e.g. geodatabases, information systems of preliminary or downstream areas) can be obtained by XML-interface, online (web service) or offline (agroXML). On the other hand, it has to be determined if other techniques and protocols with time-critical applications should be implemented in particular cases with performance problems. Thus, this subproject supports subproject 19 (agroXML) with the agroXML definitions and checks if the lineage of applications within the business and the project or to external databases and programs based on agroXML interfaces can take place. Furthermore, the subproject develops methods, interfaces and concepts to enable external data import and transmission of data from a business to the value added chain. Under practical conditions, a set of software procedures for the retrieval of data files from heterogeneous, internal and external databases will be tested and optimised.

4.5.2 Problemstellung

- a) aus fachwissenschaftlicher Sicht

Analog zu allen anderen Wirtschaftszweigen wird auch der landwirtschaftliche Betrieb mit einer großen Menge an Informationen konfrontiert. Das sind Informationen, die an ihn von außen heran getragen werden bzw. während des Tagesgeschäftes entstehen. Eine wesentliche Aufgabe der informationsgeleiteten Landwirtschaft ist es, diese Datenflut beherrschbar und nutzbar zu machen. Derzeit ist es in der Regel so, dass jede Anwendung über eine eigene Datenhaltung und Verarbeitung verfügt, die Übergabe von Daten eines Systems in ein anderes erfolgt manuell.

Ständig erweitern sich die technischen und sachbezogenen Möglichkeiten, zusätzliche Informationen auf allen Stufen der landwirtschaftlichen Produktion zu nutzen. Dazu zählen neben der Anbauplanung (z.B. Ertragskarten, Satellitenbilder, Applikationskarten) auch Entscheidungshilfen während des Wachstums (Prognosen über Schädlingsbefall, Ergebnisse der Bodenuntersuchungen, Wachstumsmodelle) sowie die Dokumentation realisierter Maßnahmen (Protokolle der Maschinen). Für eine einfache Handhabung der Daten ergibt sich die Notwendigkeit, diese über definierte Schnittstellen zu verknüpfen. Ziel muss eine durchgehende Kette und Nutzung einmal erhobener Daten, die Minimierung der doppelten Erfassung, die Einbeziehung möglichst vieler Informationen für die Entscheidungsfindung sein.

b) aus Sicht des Gesamtprojektes

An den landwirtschaftlichen Betrieb werden als Teil der Wertschöpfungskette aber auch Forderungen zur Übernahme bzw. Weitergabe von Informationen an vor- und nachgelagerte Bereiche, wie z.B. Mitteilung über realisierte Anbaumaßnahmen für Abnehmer und verarbeitende Industrie, betriebswirtschaftliche sowie ökologische Bewertung des Anbaues, Einhaltung gesetzlicher Vorschriften (Cross Compliance) gestellt.

Im Bereich von Precision Farming Anwendungsgebieten ermöglicht diese Art der modernen Nutzung von Informationstechnologie eine entscheidende Möglichkeit unterschiedliches Know-how in den Entscheidungsprozess einzubinden und zu nutzen, ohne dass die daran beteiligten Personen und Institutionen alles Wissen um sich sammeln, entwickeln und pflegen müssen. Die Komplexität dieser Beziehungen wird innerhalb des *pre agro*-Projektes dargestellt. Die Übergabe von Daten zwischen verschiedenen Systemen erweist sich als schwierig, da es auf allen Ebenen der Kette eine Vielzahl eigenständiger Entwicklungen gegeben hat. Die Dateninhalte und -formate sind folglich bisher nicht aufeinander abgestimmt. Es gilt allgemeingültige Schnittstellen zu definieren. Die Nutzung von XML/agroXML einschließlich der gemeinschaftlich erarbeiteten Schemata ist ein Weg zur Realisierung dieser Aufgabe.

4.5.3 Bearbeitungsgegenstände und verwendete Methoden

Im Teilprojekt steht das Informationsmanagement des landwirtschaftlichen Betriebes mit externen Systemen im Fokus. Dies sind Informationssysteme der Partner in der Wertschöpfungskette (vor- und nachgelagerte Bereiche) sowie diejenigen Systeme, von denen Daten oder Modelle für die 'Informationsgeleitete Pflanzenproduktion' bereitgestellt werden (u. a. Geodatenbanken, ISIP). Als Basis dazu mussten die Prinzipien für eine unternehmensweite Integration verschiedener Anwendungen mit einer Daten-, Aufgaben- und Kapazitätsverteilung erarbeitet werden. Es wurden Anwendungsarchitekturen für verteilte Anwendungen entwickelt (three-tier, n-tier) und Technologien auf Performance mit realen Daten getestet (Abbildung 19) (.NET Enterprise Services, .NET Remote Services, ASP.NET, RPC, Web Services etc.). Es zeigte sich, dass sich durch Verteilung der Prozesse in Schichten (tier) wie Anwendungslogik (business rules), Datenhaltung (SQL-Server) und Clientzugriffe (UI) eine performante und skalierbare Anwendungsarchitektur für die Datenhaltung- bzw. -zugriff im Bereich von Precision Farming realisieren lässt, in der die Art des Zugriffs kaum eine Rolle spielt. Der Zugriff auf Informationsbasen im Internet (u. a. Geodatendienste, Informationssysteme des vor- und nachgelagerten Bereiches) sollte deshalb mit standardisierten Schnittstellen erfolgen, online (WebService) oder offline (agroXML). Das Teilprojekt 17 unterstützt dementsprechend das TP 19 („agroXML“) bei den agroXML-Definitionen und prüft, welche Verknüpfung von Anwendungen innerhalb des Betriebes und des Projektes oder zu externen Datenbanken und Programmen auf Basis von agroXML-Schnittstellen erfolgen kann. Zudem entwickelt das TP Methoden, Schnittstellen und Konzepte, um den externen Datenimport bzw. die Weitergabe von Daten aus dem Betrieb in die Wertschöpfungskette über agroXML oder andere Techniken zu ermöglichen.

Neue Ansätze sind Entwicklungen, die eine Integration unternehmensweiter Anwendungen in Form von Daten-, Aufgaben- und Kapazitätsverteilung vorsehen (EAI = Enterprise Application Integration). Erste Erkenntnisse sind bei der Betrachtung von unterschiedlichen Unternehmensbereichen unserer Kunden gewonnen worden. Aufgrund der Komplexität der unterschiedlichen Bereiche, erscheint es derzeit aber als schwierig, dieses als eine breitere Art der Umsetzung schnell zu realisieren. Die Verteilung von Daten und Funktionen auf verschiedene Prozesse bzw. Applikationen ist aber aus zeitlichen und ökonomischen Gründen unumgänglich. Für verteilte Anwendungen wurden verschiedene Anwendungsarchitekturen geprüft: klassische Desktoparchitekturen, B2B (Business to Business), B2C (Business to Consumer), EAI (Enterprise Application Integration) und Kopplung von Webseiten. Für den dazu erforderlichen

Informationsaustausch ergeben sich vielfältige Lösungen. Es ist möglich, Daten aus unterschiedlichen Bereichen mittels eines standardisierten Zugriffs (nicht nur in lokalen Netzen, sondern auch auf Prozesse entfernterer Rechner) auszutauschen (XML Extensible Markup Language). Einen wesentlichen Teil behandelt hier die XML-Serialisierung/ Deserialisierung. Die zeitnahe Nutzung entfernterer Funktionen erfordert den online-Zugriff. Dabei ermöglicht der Web Service über standardisierte XML-Aufrufe (SOAP Simple Object Access Protocol) eine direkte Kommunikation zwischen Software-Anwendungen durch das Austauschen von als XML vorliegenden Daten auf der Basis internetbasierender Protokolle. Der allgemeine Trend in anderen Branchen und Bereichen geht zu Enterprise Systemen. Denn mittels EAI können Daten und Geschäftsprozesse auf Basis netzwerkbasierter Applikationen oder Datenquellen unternehmensweit genutzt werden. Die Implementierung von EAI hat folgende Vorteile: Integration heterogener Systemwelten, Vermeidung von redundanten Daten und Funktionalitäten, Minimierung der Systemkomplexität, Steigerung der Änderbarkeit, Erweiterbarkeit und Skalierbarkeit des Systems, Automatisierung und Dynamisierung von Geschäftsprozessen, Optimierung der GP-Performance (time to market), Vereinfachung der Anbindung an Zulieferer, Partner und Kunden (B2B, B2C). Diese Art der Umsetzung von Daten- und Prozessmanagement stellt sich zurzeit eher als Lösungsansatz für einen Precision Farming-Dienstleister dar.

Ein weiterer Schwerpunkt des Projektes liegt auf dem strukturierten Austausch von Geschäftsdaten im so genannten B2B (Business to Business) Verhältnis (Wertschöpfungskette Lebensmittelproduktion). ebXML (electronic business XML) könnte zu dem globalen, offenen Standard für das E-Business werden. Mit ebXML können insbesondere KMU am „weltweiten“ Business partizipieren und Kosten durch den effizienten Austausch von Geschäftsdokumenten einsparen. Hier muss innerhalb des Verbundprojektes die Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Standardisierung von XML-Dialekten wie agroXML mit dem KTBL, Agrocom u.a. erfolgen. Die Problematik bei der Nutzung von Web Services liegt in der Standardisierung einer uniformen Dokumentenstruktur, d.h. die ausgelesenen Tags einer WSDL-Definition (Web Service Definition Language) für eine Schlagnummer nennen sich z.B. S_NR, Schlagnummer, Nummer. Somit kann die fachliche Zuordnung nicht durch die Maschine erfolgen. Hier liegt einer der Hauptaufgabengebiete der Standardisierung für die landwirtschaftliche Branche (RAMMERS 2004). Ebenso wichtig ist es, die Entwicklung und Bereitstellung von Systemen im Verbundprojekt *pre agro* zu erreichen, die es erlauben, die Wege in dieser Branche aufzuzeigen, die für alle Beteiligten einen nachhaltigen Ausblick versprechen.

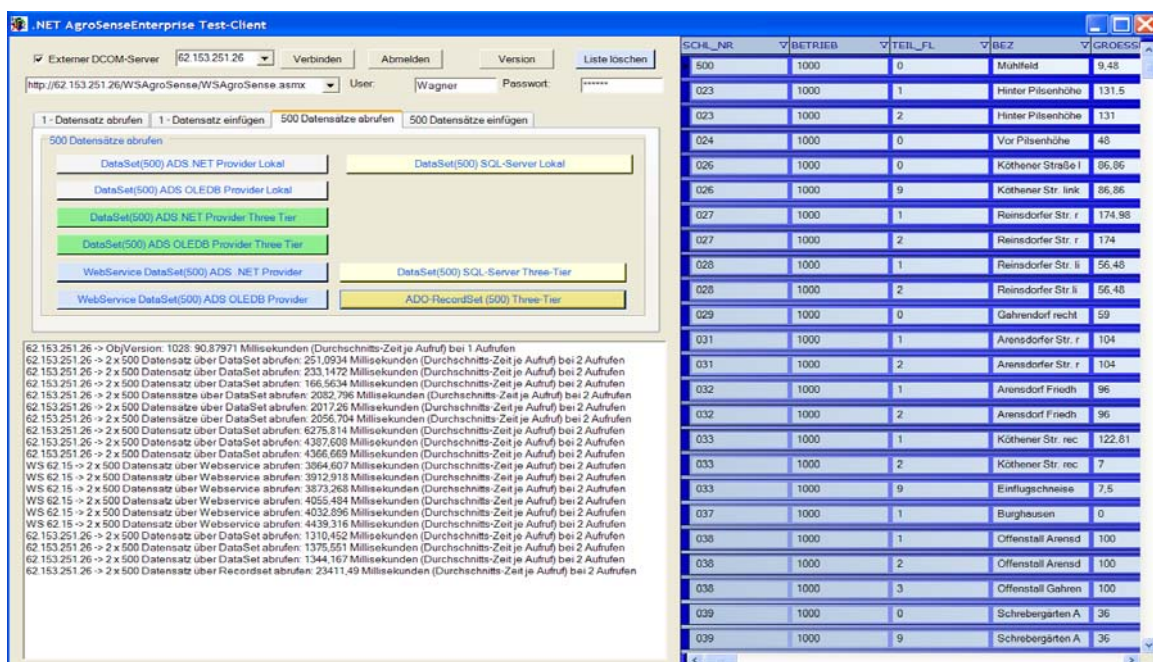


Abbildung 19: Testclient für verschiedene Datenzugriffsmethoden und entsprechende Performancemessung

Figure 19: Test client of different methods of data access and measurement of performance

4.5.4 Ergebnisse im Jahr 2005 und ihre Diskussion

Verteilte Anwendungen

Wie bereits in der Beschreibung der Problemstellung erwähnt spielt besonders bei der Betrachtung von Precision Farming Lösungsansätzen die Verteilung von Anwendungen eine zentrale Rolle. Nur durch diese Art der Softwarearchitektur kann man die Vielzahl der Probleme und offenen Fragen bei der Optimierung von Betriebsmitteln innerhalb eines Schlags zukunftssicher gestalten.

Da man sich über die Art der Informationsquellen, sowie deren Verarbeitung (Methodik) bis hin zur Optimierung noch in der Entwicklungsphase befindet kann man auch keine Architektur für diesen speziellen Anwendungsfall allein empfehlen. So kann man durch verschiedene Wege zu einem ähnlichen Ergebnis kommen, in anderen Regionen aber nicht. Um eine möglichst hohe Wiederverwendbarkeit von Codes zu erlangen bietet sich die komponentenbasierte Softwareentwicklung geradezu an. Mit der Verteilung von Aufgaben und Funktionen ermöglicht man auch die Kommunikation zwischen diesen Modulen über Rechengrenzen hinaus.

Definition für verteilte Anwendungen (KNUTH 2003):

- Anwendungen bestehen aus Modulen, einzelnen in sich geschlossenen Programmteilen, die eine bestimmte Aufgabe oder Funktion erbringen.
- Anwendungen werden mit Schnittstellen versehen. Es gibt Schnittstellen zu den Anwendern, aber auch zu Modulen untereinander.
- Für eine ordnungsgemäße Nutzung der Schnittstelle müssen Protokolle definiert sein.

Anwendungsarten

Da im Umfeld von Precision Farming eine sehr heterogene Informationsverarbeitung stattfindet, können wir auch hier sehr unterschiedliche Anwendungsarten ausmachen: klassische Desktopanwendung (Standard Officeprogramm nutzt entfernte Dienste übers Netz), B2B-Anwendung (z.B. Dienstleister Precision Farming - Dienstleister Bodenprobenlabor), EAI (Versuch über die Standardisierung von Schnittstellen verschiedene Unternehmensbereiche zu koppeln), Kopplung von WebSites. Da auch in diesem Fall keine Art favorisiert werden kann (je nach Nutzer und Anwendungsfall unterschiedlich) muss man sich für eine zukunftssichere Datenverarbeitung für den Austausch von Daten auf Protokolle und Schnittstellen konzentrieren.

Framework

Zur Realisierung der Komponenten stehen unterschiedliche Frameworks zur Verfügung: ONE Framework von Sun Microsystems, .NET Framework von Microsoft (.NET Portierung nach LINUX erfolgt bereits) etc.. In punkto Zukunftssicherheit spielt das .NET Framework eine entscheidende Rolle. Open Source Produkte bzw. Exotenframeworks stellen für uns ein ungeheures Risiko für unsere Entwicklungen dar, da man nicht garantieren kann, dass man nicht in eine Sackgasse gerät. Es ist ein zu dynamischer Prozess um die Risiken ausreichend überschauen zu können. Die Kosten für die Entwicklung müssen überschaubar und dicht an der Technologie bleiben, mit der eine Vielzahl von Anwendern täglich umgeht und auch in Zukunft investiert.

Das .NET Framework wird für die Business-Anwendungen von Microsoft eine zentrale Rolle spielen (MONADJEMI 2006). Von Bedeutung bei der zukünftigen Entwicklung von Microsoft ist die Verteilung ebenso wie die Kommunikation der Teile untereinander. Die Neuerscheinung des nächsten Microsoft Betriebssystems Windows Vista (Ende 2006) unterscheidet u.a. folgende Technologien (FRISCHALOWSKI 2006) Windows Presentation Foundation (WPF alias „Avalon“), Windows Communication Foundation (WCF alias „Indigo“), Windows Workflow Foundation (WWF) und Windows Future Storage (WinFS).

Während der Zeit des Übergangs von Win32 auf WinFX sollte auf eine größtmögliche Kompatibilität zwischen diesen Betriebssystemen geachtet werden. Als Win32 werden teilweise oder komplett 32-Bit-basierte Microsoft Windows Betriebssysteme bezeichnet, WinFX wird die neue Schnittstelle zur Anwendungsprogrammierung (API). Mit den heute zur Verfügung stehenden Entwicklungsplattformen (IDE's) ist eine Gewährleistung hoher Kompatibilität aber möglich. So kann man z.B. mit Borland Delphi 2006 u.a in C++ sowie Delphi für das Win32 Betriebssystem Anwendungen entwickeln, mit der selben IDE aber auch für den Vorgänger von WinFX, dem .NET Framework mit C#.NET, Delphi.NET Code erzeugen.

Sprache

Bei der Verwendung der Entwicklungssprache lässt uns das .NET Framework viele Möglichkeiten. Es spielt also keine Rolle in welchen Sprachen bestimmte Module entwickelt werden. Man kann für die Auswahl das nötige Know-how eines Entwicklers nutzen oder die für eine bestimmte Problemlösung beste Sprache wählen: Java (Win32), C++ (Win32), Delphi (Win32), .NET-Sprachen: C#.NET, Delphi.NET, VB.NET, C++.NET, J#.NET.

Plattformen

Wie bereits erwähnt, findet sich im Bereich der Hardware eine überwiegende Zahl von Geräten mit Microsoft Betriebssystemen. Neben den Desktop- bzw. Serverbetriebssystemen gibt es inzwischen auch eine stark weiterentwickelte mobile Variante dieses Betriebssystems, Microsoft Mobile CE. Die Pocket-PC mit dem Microsoft Betriebssystemen haben bereits einen hohen Marktanteil. So erscheint gerade ein Palm mit dem Microsoft Mobile 5.0 Betriebssystem (P.R. 2006). Eine Entwicklung, die noch vor kurzem für unmöglich erachtet wurde. Bei Smartphones ist Microsoft eine neue Konkurrenz zu den zurzeit etablierten Symbian Geräten. Durch die durchgehende Integration von Framework und Entwicklungswerkzeugen, wird in Zukunft für unternehmensweite Anwendungen ein gewaltiger Druck in diesen Bereichen auf die Konkurrenten entstehen.

Entwicklungsumgebung

Am Markt für Win32 und .NET gibt es nur noch wenige Anbieter von Entwicklungsplattformen. So ist Microsoft Visual Studio 2005 (bzw.2003) technologisch meist führend u.a. bei der mobilen Entwicklung. Gute Lösungen hat Borland Developer Studio 2006 im ALM (Application Lifecycle Management), sowie der Integration von Win32 und .NET in einer Anwendung. So kann man mit beiden Werkzeugen heute in verschiedenen Sprachen für das .NET Framework Module entwickeln. Das Visual Studio 2005 enthält u.a. die Sprachen C#.NET, VB.NET, C++.NET, J#.NET und ASP.NET (.NET Framework 2.0). Das Borland Developer Studio 2006 C++, Delphi für Win32, sowie Delphi.NET, C#.NET (.NET Framework 1.1). Die Integration von Modellierungswerkzeugen (UML 1.5 - 2.0) sowie die EnterpriseCoreObjects runden das Bild ab. Da sämtliche Compiler im .NET Framework vorhanden sind, würde man eigentlich gar keine „teure“ Entwicklungsumgebung benötigen, ein Notepad.exe würde genügen. Aus Gründen der Produktivität sollte man aber, außer für Testzwecke, darauf setzen. Um zur Zukunftssicherung eine offene Systemarchitektur zu gewährleisten, überprüfen wir derzeit den Markt auf verschiedene weitere Produkte. So wollen wir erreichen, dass wir eventuell eine Zwischenschicht einziehen, die es uns erlaubt, verschiedene Sprachen, Protokolle und sich eine hieraus ergebende Leistungsoptimierung anzuwenden.

Erarbeitung Datenhaltkonzepte im Bereich der lagebezogenen Daten

Einen hohen Stellenwert bei der Architekturüberlegung spielt bei Verteilung der Anwendungen auch die der Persistenz. So lassen sich Daten auf verschiedene Weise speichern: ASCII Binär; XML, ISAM Datenbanken, SQL-Datenbanken etc. Da im Bereich der heutigen Anforderungen eine Vielzahl von Informationen gespeichert werden müssen, bieten sich leistungsfähige Techniken an. SQL-Server-Datenbanken sind in Hinsicht der Verteilung von Funktionalität und Performance daher erste Wahl. Durch die sehr flexible und schnelle Datenabfragemöglichkeit können für entsprechende Datenanfragen die Daten optimal, auch Standort übergreifend, bereitgestellt werden. Für Mehrbenutzerzugriffe stellt ein SQL-Server entsprechende Zugriffssicherungen und Transaktionsverarbeitung ohne zusätzliche Codierung zur Verfügung. Ist die Performance unerheblich, und sollen die Daten „lesbar“ sein, so ist eine Speicherung der Daten auch jederzeit in XML-Dateien möglich. In Verbindung mit agroXML-Schemata ist sogar die Kompatibilität beim Datenaustausch untereinander vorstellbar.

Abzurufen ist aus unserer Erfahrung das Speichern von lagebezogenen Daten nur in Dateien (z.B. Shape-Files). Man wird bei längerer Nutzungsdauer nicht mehr wissen was der Inhalt ist, bzw. welcher Dateiname verwendet wurde. Ebenso ist in einer Mehrbenutzerumgebung eine Pflege bzw. Aktualisierung nur sehr schwer zu realisieren. Es sollte bei der Speicherung von lagebezogenen Daten eine zentrale Speicherung in SQL-Servern erfolgen. Wir haben das bereits erfolgreich für die Schlaggrenzen erreicht. So kann man dann sehr flexibel verschiedene Abfragen aus der Datenbank generieren und ist bei der Änderung stets aktuell (es gibt nur ein zentrales Element). Ziel muss es sein, lagebezogene Daten komplett unabhängig von Schlüssel des Betriebes bzw. Schläges etc. zu machen.

Durch die langjährige Zusammenarbeit von AGRO-SAT Consulting GmbH mit den Betrieben von WIMEX liegt eine enge Vernetzung von landwirtschaftlicher Betrieb und Dienstleister vor. Das bisherige Datenhaltungskonzept für Daten aus den Anbauprozessen sowie der Betriebswirtschaft ist nach dem sachlichen Bezug auf „Anbaujahr + Betrieb + Schlag“ ausgerichtet. Diese Zuordnung war bei einer ganzheitlichen Bearbeitung der Schläge weitestgehend ausreichend. Eventuell vorhandene grafische Informationen wurden entsprechend diesem Prinzip den Schlägen zugeordnet. Mit zunehmendem Übergang zu teilflächenspezifischer Bewirtschaftung wird der Übergang zu raumbezogenen Daten notwendig. Für die aktuelle Datenhaltung wurden die Strukturen in der Datenbank dahingehend erweitert, dass auch die Informationen zu den einzelnen Zonen separat gespeichert werden können. Das spiegelt sich in der Ackerschlagkartei durch den Zusatz ‚Schlaginformationen Precision Farming‘ sowie der Speichermöglichkeit der unterschiedlichen Aussaat bzw. Düngung wider.

Im Bereich der agroXML-Schemata hat man sich auf den GML-Standard zur Nutzung von Geografischen Objekten geeinigt. Zum Datenaustausch bestimmter Informationen ist dies ein probates Instrument. Um aber alle lagebezogenen Daten zu halten bzw. deren Informationen für eine Betriebsmittelloptimierung im Teilschlag zu nutzen, müssen andere Wege gefunden werden. Hier existiert für die weitere Arbeit im Projekt noch Entwicklungspotenzial.

Zusammenarbeit mit anderen Teilprojekten

In den Projektbetrieben von WIMEX wurden 10 Schlepper und 2 Mähdrescher mit einem modularen Datenerfassungssystem (MoDaSys) ausgestattet. Dieses System besteht aus einer onboard-Unit, die die CANBus-Daten der Maschinen aufzeichnet und einer Kombi-Antenne (mit GPS/GSM-Funktion). Auf diese Weise können später die erfassten Daten zeitgenau Schlägen und geographischen Positionen zugeordnet werden. Vom Nutzer kann entschieden werden, welche CANBus-Daten (Dieselverbrauch, Geschwindigkeit, GPS-Position, Ertrag, Feuchte ...) erfasst werden sollen. Die Speicherkapazität des onboard-Units reicht je nach Datenanfall an der Maschine für ca. 2 Wochen. Erfolgt kein Abruf der Daten, werden die ältesten Datensätze überschrieben.

Der Abruf der Daten kann über GSM oder Bluetooth erfolgen. Für eine Reihe der Maschinen wurden die technischen Voraussetzungen geschaffen, die Übertragung mittels Bluetooth vollautomatisch beim Tanken der Fahrzeuge in Baasdorf bzw. Wulfen zu realisieren. Die Speicherung auf dem Server erfolgt tageweise in entsprechende Ordner.

Der onboard-Unit ist ein ESX-C2C Modul der Firma STW. Die Schnittstellen des Gerätes sind frei programmierbar. Dies kann auch über Fernwartung über GSM/Bluetooth geschehen.

Mit dem Gerät sollen in Zukunft auch die Daten der zugehörigen Geräte über ISOBUS erfasst werden, um perspektivisch direkt Istwert-Karten (z.B. Aussaatmenge/ ausgebrachte Düngermenge, Ertrag usw.) für den gesamten Schlag bzw. teilflächenspezifische Aktivitäten zu erstellen. Die erste Zusammenfassung der aufgezeichneten Datensätze wird von AGRO-SAT Consulting realisiert. Die eigentliche Verarbeitung der Maschinendaten einschließlich der Zuordnung zu den einzelnen Schlägen wird vom TP 8 übernommen, während die Einbindung der Auswertungsergebnisse wiederum in unserer Hand liegt (Abbildung 20).

Nach Übergabe der Parameter zur Bewertung der Nachhaltigkeit durch TP 1 wurde von unserer Seite eine Übersicht erarbeitet, welche der genannten Kenngrößen in unseren Betrieben vorhanden sind.

Während eine Vielzahl von Angaben bereits fester Bestandteil innerhalb der Anbaudokumentation ist, werden andere in unterschiedlichen Bereichen des Betriebes erhoben bzw. verwendet. Inwieweit eine Zusammenfassung und zentrale Verwaltung/Speicherung dieser Parameter notwendig werden könnte, werden die nächsten Absprachen bzw. die Klärung noch offener Fragen in der Beantwortung der Liste zeigen.

Dem TP 1 wurde für das Programm Repro die Anbaudaten der letzten 3 Jahre zur Auswertung übergeben. Die benötigten Angaben wurden als Ergebnis von Datenbankabfragen in Excel-Tabellen zusammengestellt. Für die Übergabe der Daten für weitere Jahre ist noch eine Absprache bzw. Anpassung der Datenformate notwendig, um Schritt für Schritt die Verarbeitung der Informationen zu vereinfachen bzw. zu automatisieren.

Während beim Datenaustausch zwischen Programmen innerhalb des eigenen Arbeitsbereiches die Definition von internen Formaten für den Datenimport und -export akzeptabel erscheint, sind für den Austausch mit externen Einrichtungen klare Abstimmungen notwendig. TP 19 erarbeitet dazu das standardisierte XML-basierte Format agroXML. Mit dessen Hilfe können später sämtliche Prozesse und anfallende Daten beschrieben und unabhängig von Betriebssystemen und verwendeter Software ausgetauscht werden.

Auf Grundlage der Erfahrungen im Umgang mit dem Datenaufkommen in der landwirtschaftlichen Produktion, den Anforderungen der aufnehmenden Hand bzw. dem Datenbedarf einer Reihe von Programmen, die Entscheidungshilfen bzw. Anweisungen für die Produktion liefern (z.B. Applikationskarten, Bodenbeprobung), bringen wir unser Wissen zum Inhalt der Schemata ein. Erste Schritte zur Nutzung von XML zum Datenaustausch bildet ein internes Projekt unter Nutzung des Garmin iQue M5.

Das ist der erste Garmin Pocket PC mit voll integriertem GPS Empfänger (Ausklappbare GPS-Antenne), der alle Funktionen eines modernen PDA bietet. Er verfügt u.a. über 64 MB internen Speicher, einen 416 MHz Intel® PXA 272 Xscale Prozessor und GPS Coprozessor ARM7 mit 48 MHz, Erweiterungssteckplatz für SDIO/MMC Karten, einen parallelen 12 Kanal Empfänger mit WAAS/EGNOS Korrektur- System und ein hochauflösendes transflektives QVGA TFT Farbdisplay. Das Gerät erlaubt eine länderübergreifende Navigation.

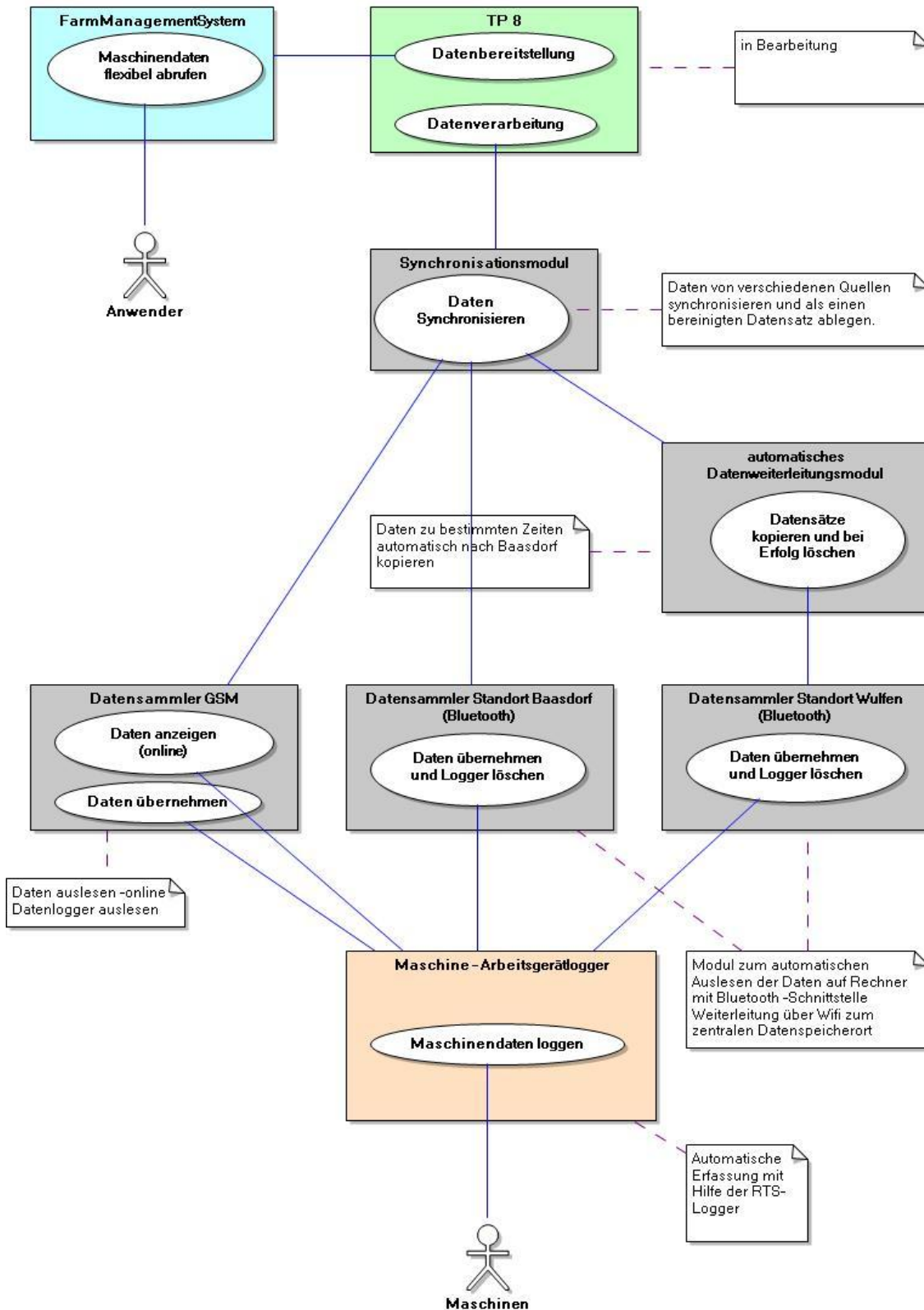


Abbildung 20: Schema der Erfassung und Verarbeitung von Maschinendaten in den landwirtschaftlichen Betrieben von WIMEX

Figure 20: Model of collecting and processing of data collected during equipment operation on the farm WIMEX

In Vorbereitung der teilflächenspezifischen Aussaat oder Düngung werden Informationen zu den Schlägen einschließlich der Applikationskarten zu so genannten Jobs zusammengefasst und auf den M5 übertragen. Die benötigten Schlagdaten können direkt aus der Datenbank bezogen oder in der Eingabemaske erfasst werden. Weitere Informationen wie Ausbringungsmengen und Angaben zum verwendeten Koordinatensystem werden mit in die XML-Datei geschrieben. Es ist möglich, die eingetragenen Angaben direkt in die Schlagkartei als geplante Maßnahme zu speichern. Der Garmin verarbeitet nach Auswahl eines Schlages die Daten der XML-Datei derart, dass einerseits die Applikationskarte richtig dargestellt sowie die Ausbringungsmenge entsprechend der aktuellen Position der Maschine in einer bestimmten Zone angezeigt wird.

4.5.5 Soll-Ist-Vergleich mit den im Projektantrag angestrebten Ergebnissen bzw. vorgesehenen Meilensteinen

Im Wesentlichen wurden die Aufgaben innerhalb des Teilprojektes entsprechend dem Zeitplan realisiert. Die Umstellung auf die neuen Entwicklungsumgebungen sowie die Einarbeitung erwies sich etwas schwieriger als erwartet.

Die Zusammenarbeit mit den anderen Teilprojekten erfolgt kontinuierlich entsprechend des vereinbarten Umfangs. Die Maschinendaten werden kontinuierlich aufgezeichnet und es sind Routinen erstellt wurden, um die Daten am Standort Baasdorf zu bündeln. Eine Lösung zur zeitnahen Übergabe der Daten an das TP 8 steht kurz vor Abschluss. Nach Absprache der Übergabeformate der verrechneten Daten wird die Einbindung der Ergebnisse in den hiesigen Datenpool erfolgen.

4.5.6 Geplante nächste Arbeitsschritte

- Entwicklung Modul extern-interner Datenaustausch sowie die dieses Moduls innerhalb der Wertschöpfungskette und Geo-Datenanbietern.
- Zusammenarbeit mit agroXML weiterführen
- Implementierung und Integration: XML-Serialisierung und Deserialisierung
- Datenanbindung von Anbauplanungsmodulen und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
- Übertragung von Betriebsdaten zu TP 3 online als Webservice.

Datenanbindung der Anbauplanungsmodule, Maßnahmenprotokolle im TP 9 bzw. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (TP 3) sowie Betrachtung der Nachhaltigkeit (TP 1). Dazu sind folgende Schritte umzusetzen:

- Vereinbarung der jeweils notwendigen Datenstrukturen für den einzelnen Export-Import
- Erstellen von Routinen zur Bereitstellung (Export) von angeforderten Informationen aus dem betrieblichen Datenpool
- Import und Integration der zur Verfügung gestellten Informationen
- Festlegung und Realisierung der Datenübertragungswege.

Die Integration der von TP 8 aufbereiteten Daten des Maschineneinsatzes in die Anbaudokumentation ist zu realisieren. Fortgeführt wird im Jahr 2006 die Zusammenarbeit mit dem Teilprojekt 7 bei der Modellierung von Geschäftsprozessen zur Beschreibung der Abläufe im landwirtschaftlichen Betrieb sowie der Definition

von Anwendungsfällen für die Maßnahmen in Precision Farming. Gleichfalls fortgeführt wird die Zusammenarbeit mit TP 19 bei der weiteren Entwicklung von agroXML.

4.5.7 Erkenntnisse aus den Arbeiten des Jahres 2005 für das Anliegen des Projektbereiches bzw. aus Sicht des Gesamtprojektes

Der zentrale und gemeinsame Gegenstand ist das Informationsmanagement zur Informationsgeleiteten Pflanzenproduktion mit Precision Farming. Dafür wird ein entsprechendes **Informationsmanagementsystem** entwickelt. Hierfür werden die Informationsvermittlung in der Informationsgeleiteten Pflanzenproduktion hinsichtlich der relevanten Aspekte analysiert, systematisiert sowie in theoretisch-konzeptionellen Ansätzen und technischen Lösungen für eine praktische Umsetzung vorbereitet und erprobt.

Auf der innerbetrieblichen Ebene stehen die Optimierung des Pflanzenbaus sowie der damit verbundenen Informationsflüsse und die rückverfolgbare und nachhaltige Bewirtschaftung im Vordergrund. Maßgebliche Erkenntnisse über die Festlegung von Regeln der innerbetrieblichen Informationsverarbeitung im Precision Farming werden durch das TP 17 sowie TP 18 („Office-Software“) unter Federführung von TP 3 („Wirtschaftlichkeit“) erarbeitet. Die Informationsherkünfte im Betrieb entstehen sowohl aus der automatisierten Prozessdokumentation (TP 8, „Automatisierte Prozessdokumentation“) und der betriebswirtschaftlichen Software als auch aus den Anforderungen der Landwirte an seine ökologische Leistung. Das TP 17 fügt somit wichtige inhaltliche Teile des Forschungsverbundprojektes anhand konkreter fachlicher Probleme und damit systemorientiert zusammen. Es führt einen praxisnahen Test dieser Informationsabläufen im Betrieb durch.

4.5.8 zitierte Literatur/Quellen

RAMMERS, I. (2004): Web Services: Ihre [WebMethod] braucht Pflege, dot.net magazin 9, S. 56-58

KNUTH, M. (2003): Web Services, Einführung und Übersicht, S. 75 ff, S&S Software & support Verlag GmbH, Frankfurt 2003

MONADJEMI, P. (2006): .net Future, dot.net magazin, 1/2, S. 17-19

FRISCHALOWSKI, D. (2006): Kontakte knüpfen, Entwickler, 1, S. 26 ff

P.R. (2006): Palm Treo 700w mit Windows Mobile jetzt erhältlich, Pocket PC Magazin 2/2006 S.

Anschrift der Autoren:

Betriebswirt Ulrich Wagner
Dr. Karin Zieger
Agro Sat Consulting GmbH
Schulstraße 3
06388 Baasdorf
Telefon: 03496/550929
Telefax: 03496/550929
E-Mail: mail@agro-sat.de