

field2factory

Antragsteller:

AED-SICAD AG

Mallwitzstraße 1-3

53177 Bonn

Tel. 0228 / 9542-0

www.aed-sicad.de

Einleitung

„Die Zuckerrübe in der Cloud“ – so könnte man die erreichte Zielstellung des Projektes *field2factory* (kurz auch: *f2f*) umschreiben. Generisch ist der Projektansatz, die Logistikprozesse im Rahmen der Ernte (Kampagne) und der just-in-time-Fabریانlieferung von Feldfrüchten durch satellitengesteuerte mobile Datenerfassung und zentrale Geodatendienste in einer Cloud zu unterstützen. Die Ernte- und Transportprozesse für Feldfrüchte, die in großem Stil und von vielen verschiedenen Erzeugern angebaut werden, erfordern eine langfristige Grobplanung und eine stets auf aktuellen Daten basierende kurzfristige Detailplanung. In dem Anwendungsfall der Zuckerrübenlogistik – also der Gesamtheit der Prozesse, die mit Rodung, Zwischenlagerung am Feldrand und Transport der Zuckerrüben in Zuckerrübenfabriken und in Bioenergie erzeugende Werke – fallen für das betrachtete Unternehmen 2500 Fahrzeugbewegungen pro Tag für den Transport der insgesamt über 6 Millionen Tonnen Zuckerrüben vom Feld in die Fabrik an. Damit verknüpft sind hohe Energieaufwendungen und Umweltbelastungen, die durch den Einsatz neuer f2f-Technologien in Planung und Koordination reduziert werden sollen.

Die klassischen Prozesse der Erntelogistik basieren primär auf Expertenwissen, der langjährigen Erfahrung der mit der Transportorganisation betrauten Personen. Die sogenannten Hauptfrachtführer in der Zuckerrübenlogistik kennen in „ihrem“ Gebiet (Zuständigkeitsbereich) „ihre“ Landwirte, „ihre“ Werke und „ihre“ Transportunternehmen und deren Fahrer, nehmen mit Hilfe von Vertrags- und Ernterwartungsdaten die Kalkulation und Planung der einzelnen Transporte vor und aktualisieren sie (z. B. wetterbedingt) ad hoc, um dafür zu sorgen, dass weder Leerlaufzeiten noch Verarbeitungsstaus, die sich in zu großen Feldfruchthalden zeigen, in den verarbeitenden Werken entstehen.

Die komplexen Logistikprozesse werden individualisiert in der Regel per Telefon gesteuert und einzig und allein unterstützt von täglich aktualisierten Listen mit Daten zu Landwirten, Verträgen und zu Anbauflächen, oft in Excel individuell und zweckgerecht aufbereitet. Bezogen auf die Gesamtheit der Erntelogistik ist es während der Kampagne von September bis Dezember/Januar für die Hauptfrachtführer und die Werke kaum möglich, immer einen Überblick über alle Vorgänge zu behalten. Planungsfehler oder künstliche Puffer entstehen bei dieser Vorgehensweise, die z. B. zu teuren Leerfahrten von Transportfahrzeugen oder zu ungleichmäßigen Auslastungen der Werke führen. Auch der einzelne Landwirt als Produzent muss sich aufwendig bei „seinem“ Hauptfrachtführer erkundigen, wie der Stand zur Abfuhr „seiner“ Zuckerrüben in ein Werk ist. Die Möglichkeit, die zu einem großen Teil raumbezogenen Daten in der Zuckerrübenlogistik in kartographischer Form darzustellen, wurde in der Vergangenheit nur ansatzweise und nur für isolierte Teilbereiche (Teildatenbestände mit teils beabsichtigten, aber auch mit ungewollten Redundanzen) genutzt.

Daher bestand der f2f-Lösungsentwurf darin, ein modular angelegtes und Geoinformationen nutzendes System zu entwickeln, das dazu beiträgt, diesen Logistikprozess geeignet zu unterstützen und Abläufe zu optimieren, um

- durch Vermeidung von Leer-, Zusatz- und Umwegfahrten teuren Dieselkraftstoff zu sparen,
 - damit Umwelt und Energieressourcen zu schonen,
-

- durch eine angemessene und kurzfristig anpassbare Planung für Rodung und Transport den höchsten Zuckergehalt der Feldfrüchte für die Verarbeitung zu erreichen,
- die Kapazität der verarbeitenden Werke bestmöglich zu nutzen,
- den wirtschaftlichen Gewinn zu steigern,
- allen Beteiligten einen stets aktuellen und anschaulichen und auf ihre speziellen Interessen bezogenen „Blick“ auf den Stand der Kampagne zu ermöglichen.

Da Geoinformationen wie z. B. die Lage und Größe der landwirtschaftlichen Nutzflächen (Schläge) einen zentralen Beitrag zur Zielerreichung liefern, liegt es nahe, ein GIS – nicht nur rein vom Wort **LoGIS**tik her – ins Zentrum des zu entwickelnden Systems zu stellen. Bei der Umsetzung des Systems **field2factory** (kurz: **f2f**) wurden (de facto) Standards (z. B. ESRI-Basistechnologie, XML, Web-Standards) genutzt.

Das Projekt **field2factory** ist Gewinner des Förderwettbewerbs Logistik.NRW des Ministeriums für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWME) in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen (MIWFT) sowie dem Ministerium für Bauen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (MBV) im Rahmen des EU-NRW-Ziel 2-Programms "Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung 2007 – 2013". Projektpartner im Förderprojekt **field2factory** waren die ZUTRA Speditionsgesellschaft GmbH, Köln, die GEOsat Gesellschaft für satellitennutzende Vermessung mbH, Mülheim an der Ruhr, und die AED-SICAD AG, Bonn.

1. Projektinhalt

Da Logistikprozesse oft komplex und individuell angelegt sind und diesbezügliche Standardisierungen (noch) nicht vorliegen, wurde zunächst in zahlreichen Fachdiskussionen von AED-SICAD mit den Logistikpraktikern der ZUTRA, einer Tochterfirma des Zuckerproduzenten Pfeifer & Langen („Kölner Zucker“), das langjährig praktizierte Verfahren sowie die existierenden technischen Elemente, Hilfsmittel und Daten (Stammdaten und Bewegungsdaten) der Ernte- und Transportlogistik von Zuckerrüben analysiert und die Schwachstellen in der derzeitigen Vorgehensweise erkannt .

Diese **Analyse** lieferte folgende Ergebnisse:

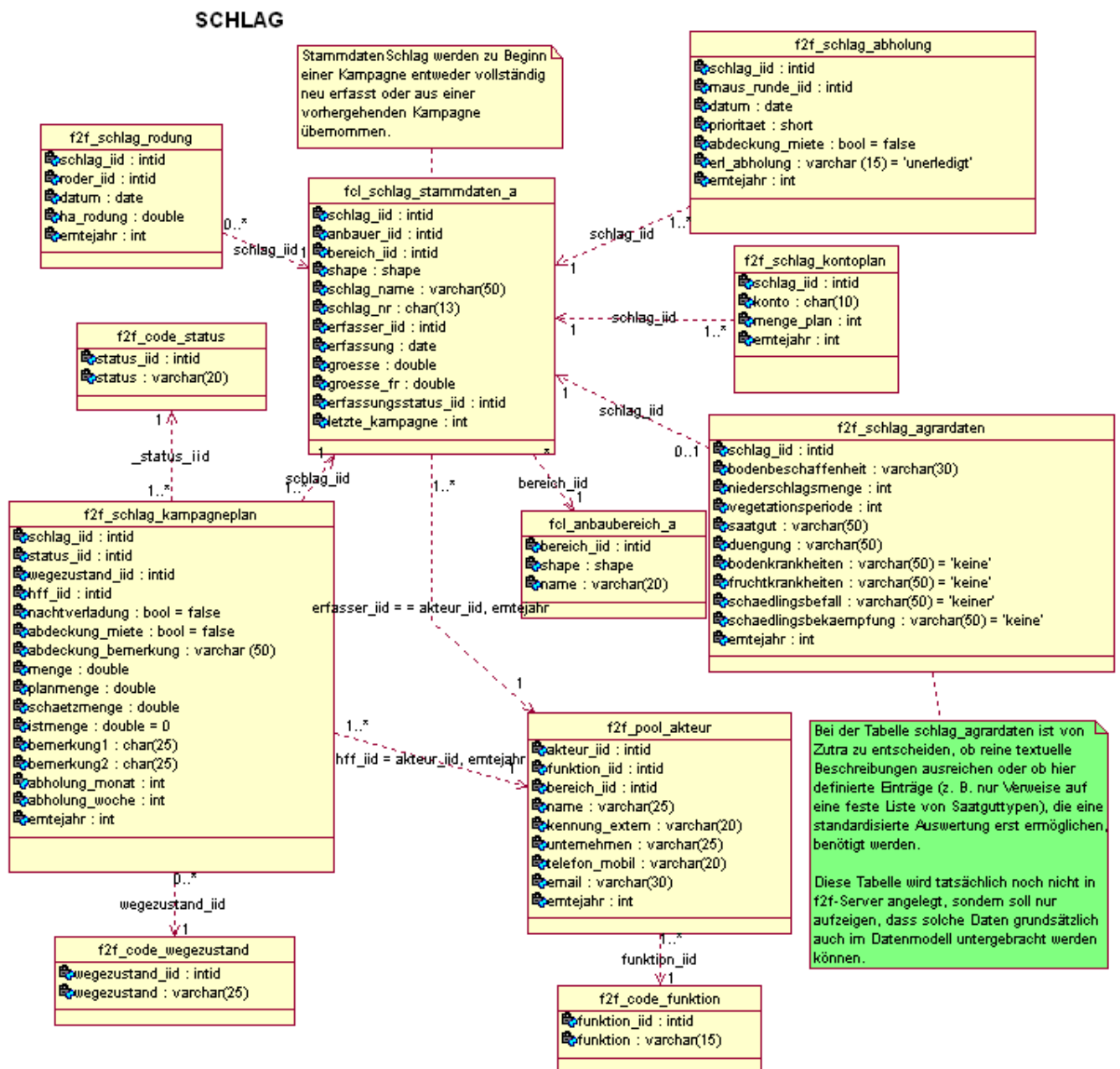
- Stammdaten – Kontaktdaten und Vertragsdaten – zu den Anbauern (Landwirten) werden zentral in einem SAP-System geführt, aus dem bei Bedarf bzw. auf Anforderung bestimmte Daten in Form spezieller Dateien (z. B. Excel-Sheets) exportiert werden.
- Stammdaten – Fläche, Lageangabe, Größe, Besitzverhältnis – bezüglich der Anbauflächen (Schläge) liegen nicht zentral vor und werden für jede Kampagne und bestimmte Teilbereiche in zahlreichen, unabhängig voneinander arbeitenden externen mobilen ArcPad-Anwendungen (Software BetaGIS der Firma iNovaGIS, Kassel) teilweise sogar redundant erfasst.
- Planungen werden durch besonders erfahrene Personen (Hauptfrachtführer) zunächst grob auf der Basis der Vertragsdaten vorgenommen und im Laufe der Kampagne ständig verfeinert und gemäß externen Bedingungen (z. B. Wetterlagen) kurzfristig aktualisiert. Die Kommunikation zwischen den Beteiligten läuft primär telefonisch ab.
- Bewegungsdaten wie Rode- und Verladedaten und Mietenplätze werden in voneinander unabhängigen mobilen externen Datenerfassungseinheiten erfasst.
- Eine zentrale Datenhaltung sowie ein automatisierter Datenfluss ist nicht vorhanden.

Um die erkannten Schwachstellen zukünftig zu vermeiden und den Logistikprozess optimieren zu können, wurden insbesondere die dazu benötigten Daten betrachtet. Neben Besitzverhältnis-, Vertrags-, Planungs-, Zeit- und Mengendaten spielen dabei folgende Geoinformationen eine zentrale Rolle:

- die geographische Lage der Werke,
- die geographische Lage und Flächengröße der landwirtschaftlichen Nutzflächen (Schläge),
- die geographische Lage der Lagerflächen der Zuckerrüben am Feldrand (Mieten) ,
- die Orte der Verladungen.

Diese Geoinformationen beschreiben Elemente des Logistikprozesses und stehen in engem fachlichen Zusammenhang zu den anderen Stamm- und Bewegungsdaten der Feldlogistik.

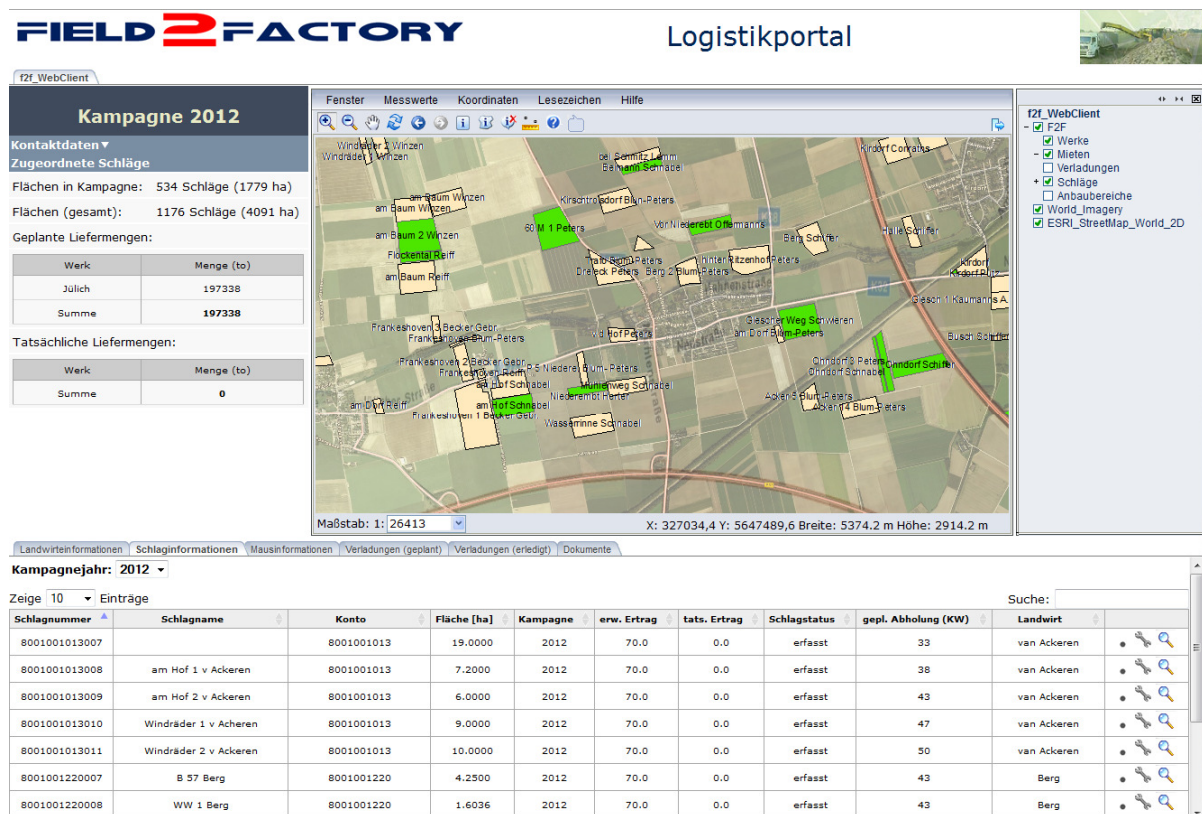
Aufgabe von AED-SICAD war es, einen **Geodatenserver** (auf der Basis von ArcGIS Server von ESRI mit einem darunter liegenden Oracle-RDBMS) als zentrale Datenhaltung für die Stamm- und Bewegungsdaten einschließlich der o. g. raumbezogenen Daten zu entwickeln. Dazu wurde ein eigenes Datenmodell entwickelt, das alle als notwendig erkannten Logistikelemente redundanzfrei enthält und mit dem die einzelnen Prozesse vollständig beschrieben werden. Die dabei entwickelten UML-Diagramme wurden von AED-SICAD und ZUTRA gemeinschaftlich erarbeitet und abgestimmt. Die Modellierung der Schlaginformationen incl. einiger Relationen zu anderen Dateneinheiten ist nachfolgend beispielhaft abgebildet.



Auch die **Datenstrukturen sowie die Software für den Datentransfer** von Anbauerstammdaten aus dem SAP-System der ZUTRA in den Geodatenserver sowie von allen Kampagnedaten zwischen Geo-

datenserver und den zahlreichen mobilen externen Datenerfassungseinheiten (Bordrechner auf Verladegeräten und Rodofahrzeugen, ausgestattet mit der Software BetaGIS, die auf ArcPad von ESRI basiert, mit GPS und UMTS) war von AED-SICAD zu realisieren.

Des Weiteren wurde von AED-SICAD ein **Web-Client** auf der Basis von GIS-Portal (Produkt der AED-SICAD AG) entwickelt, mit dem auf den aktuellen Stand der Kampagnedaten im Geodatenserver – aus unterschiedlich motivierten Benutzerperspektiven – „geschaut“ werden kann. Durch die allgemeine Benutzer- und Rechteverwaltung in GIS-Portal und die Einrichtung von individuellen Zugängen für die Beteiligten der Zuckerrübenlogistik wird sichergestellt, dass jeder Benutzer nur Sicht und Zugriff auf „seine“ Daten hat. Die nachfolgende Abbildung zeigt beispielhaft die Sicht eines Hauptfrachtführers auf einen Teil „seiner“ Schläge in der Karte sowie auf weitere, diesem Hauptfrachtführer zugeordnete Kampagnedaten.



FIELD2FACTORY Logistikportal

Kampagne 2012

Kontaktaten v Zugeordnete Schläge

Flächen in Kampagne: 534 Schläge (1779 ha)
 Flächen (gesamt): 1176 Schläge (4091 ha)
 Geplante Liefermengen:

Werk	Menge (to)
Julich	197338
Summe	197338

Tatsächliche Liefermengen:

Werk	Menge (to)
Summe	0

Map coordinates: X: 327034,4 Y: 5647489,6 Breite: 5374,2 m Höhe: 2914,2 m

Kampagnejahr: 2012

Zeige 10 Einträge

Schlagnummer	Schlagname	Konto	Fläche [ha]	Kampagne	erw. Ertrag	tats. Ertrag	Schlagstatus	gepl. Abholung (KW)	Landwirt
8001001013007		8001001013	19.0000	2012	70.0	0.0	erfasst	33	van Ackeren
8001001013008	am Hof 1 v Ackeren	8001001013	7.2000	2012	70.0	0.0	erfasst	38	van Ackeren
8001001013009	am Hof 2 v Ackeren	8001001013	6.0000	2012	70.0	0.0	erfasst	43	van Ackeren
8001001013010	Windräder 1 v Acheren	8001001013	9.0000	2012	70.0	0.0	erfasst	47	van Ackeren
8001001013011	Windräder 2 v Ackeren	8001001013	10.0000	2012	70.0	0.0	erfasst	50	van Ackeren
8001001220007	B 57 Berg	8001001220	4.2500	2012	70.0	0.0	erfasst	43	Berg
8001001220008	WW 1 Berg	8001001220	1.6036	2012	70.0	0.0	erfasst	43	Berg

Es ist immer möglich, weitere Applikationen (wie z. B. den noch nicht im praktischen Einsatz befindlichen Planungsclient der Firma GEOsat GmbH, Mühlheim, und das in der Entwicklung befindliche „Landwirteportal“ der Firma ISG mbH, einer Tochter des Konzerns Pfeifer & Langen) in die Portallösung zu integrieren, die dann über dieselbe Benutzer- und Rechteverwaltung gesteuert werden und auch auf den zentralen Geodatenserver als Datenquelle zugreifen können.

2. Projektergebnis

Das System wurde in seiner ersten Ausbaustufe in der Kampagne 2011/2012 erstmalig erfolgreich genutzt und kommt auch in der Kampagne 2012/2013 – für einen größeren Nutzerkreis als zuvor – zum Einsatz:

- Anbauerstammdaten, Erfassungsergebnisse für die Geometrien der Schläge, Zeit- und Mengenplanungen der Transporte werden in der zentralen Datenhaltung **f2f-Server** zusammen geführt, laufend automatisiert ergänzt und aktualisiert und an die mobilen externen Erfassungseinheiten abgegeben, die im Feld auf Rodern und Verladefahrzeugen eingesetzt werden.
- Der Datentransfer zwischen den mobilen externen Erfassungssystemen (BetaGIS) und **f2f-Server** erfolgt in beide Richtungen in Form von XML-Dateien, die per UMTS aus dem Feld auf einen Server übertragen werden. Dort erfolgt dann der eigentliche Import in **f2f-Server**.
- Mit Beginn der Zuckerrübenenernte im Herbst 2011 hat das **f2f-Server** auch Bewegungsdaten – Daten zu Rodevorgängen sowie georeferenzierte Verladungsdaten mit tatsächlichen Transportmengen – aufgenommen.
- Diese Daten werden durch f2f-WebClient über das Internet für berechtigte Nutzer (Landwirte, Logistikverantwortliche) entsprechend ihrer Zugriffsrechte verfügbar gemacht:
 - Schläge, Mietenstandorte, Werke und Verladungen werden nutzerbezogen auf einem frei wählbaren Kartenhintergrund (z. B. einem frei nutzbaren Kartendienst) dargestellt.
 - Anbauerstammdaten, Schlagdaten, Verladungen (geplant und durchgeführt), Daten zu Verladegeräten (Mäusen) werden ebenfalls nutzerbezogen tabellarisch aufgelistet.
 - Spezielle schreibende Zugriffe definierter Dateninhalte (Schläge, Mieten) sind eingerichtet.

Das Gesamtsystem field2factory unterstützt damit

- Basisdatenübernahme, -erfassung und -bereitstellung (z. B. Anbauerstammdaten, Schlagstammdaten, Mäuse, Roder, Akteure),
- Planung (von Rodung und Verladung),
- Dokumentation/Monitoring (z. B. Mengen, Zeiten und Orten) und
- Auswertung

in der Zuckerrübenlogistik bzw. ihrer Prozesse.

Die zentrale Datenhaltung ist vom Datenbankschema her von Anfang an so konzipiert worden, dass Daten aus abgelaufenen Kampagnen als „historische Informationen“ grundsätzlich parallel zu den Daten der aktuellen Kampagne gehalten werden können, um zu einem späteren Zeitpunkt die Mög-

lichkeit zu haben, bestimmte Auswertungen auf der Datenbasis verschiedener Kampagnen erstellen zu können.

Da die XML-Struktur für den Datentransfer offengelegt ist und eine dokumentierte https-Schnittstellensoftware f2f-ImportExport zur Verfügung steht, ist es grundsätzlich auch möglich, neben BetaGIS auch weitere externe Erfassungssysteme anbinden zu können, wenn sie diese XML-Struktur versorgen und die https-Schnittstelle ansprechen können.

Außerdem war es ein zentrales Anliegen der ZUTRA, die Erfassung der Schlagflächen nicht – wie vor dem Projekt field2factory jedes Jahr mit BetaGIS geschehen – vollständig neu vornehmen (lassen) zu müssen. Vielmehr soll ein über mehrere Erntejahre aufgebauter Bestand an Schlaggeometrien bei der Datenerfassung für eine neue Kampagne wieder genutzt werden. Dieser Anforderung entspricht die zentrale Datenhaltung durch f2f-Server ebenfalls.

Aktuell wurde der Ausgangszustand der Datenhaltung in f2f-Server für die Kampagne 2012/2013 aufbereitet, wobei die meisten Basisdaten (z. B. Verladefahrzeuge, Roder) nicht mehr neu erfasst wurden, sondern aus dem Datenbestand der Kampagne 2011/2012 übernommen werden konnten.

Es ist vorgesehen, dass das Gesamtsystem und dabei insbesondere der WebClient zu field2factory von AED-SICAD im Auftrag der ZUTRA weiter funktional ergänzt wird. Weitere Informationen findet man direkt auf der Webseite <http://www.field2factory.de> sowie unter <http://www.aed-sicad.de/index.php/referenz-field2factory.html> .

field2factory ist als System grundsätzlich auch zur Unterstützung der Lo**GIS**tik-Prozesse anderer Feldfrüchte geeignet, wo große Erntemengen kampagnemäßig an zentrale Sammelpunkte zur Weiterverarbeitung transportiert werden. Das System ist modular konzipiert – und damit von vornherein auf einen Ausbau für weitere Stufen mit zusätzlichen Komponenten und Funktionalitäten ausgelegt.

3. Projektbedeutung zu den Ausschreibungskriterien

3.1 Technische Innovation:

- Umsetzung erfahrungsorientierter isolierter Geschäftsprozesse der Zuckerrübenlogistik in ein DV-System mit automatisiertem Datenfluss
- Einführung einer zentralen Datenhaltung für alle Daten der aktuellen und zurückliegender Kampagnen
- Offenes System – erweiterbare Datenstrukturen und Funktionalitäten – allgemein geeignet für kampagnebezogene Feldfruchtlogistik

3.2 Wirtschaftlichkeit (z. B. Kosteneinsparungen, Einnahmen...):

- Energieersparnis (Dieselkraftstoff) und Reduktion der Verschmutzung der Verkehrswege durch Vermeidung von Leer-, Zusatz- und Umwegfahrten der Transportfahrzeuge durch ein aktuelles zentrales Monitoring
- Gewinnsteigerung in der Zuckerproduktion durch Erreichen eines höchstmöglichen Zuckergehalts der Feldfrüchte über eine optimierte Zeitplanung für Rodung und Transport
- Auslastungsoptimierung der verarbeitenden Werke

3.3 Gesellschaftliche Bedeutung (z. B. Bürgerinformation, Unterstützung umweltfreundlichen Verhaltens):

- Reduzierung der Umweltbelastung (Reduktion der CO₂-Belastung) durch Verbesserung der Planungsmöglichkeiten zur Vermeidung von Leer-, Zusatz- und Umwegfahrten der Transportfahrzeuge
- Nutzerbezogene Adhoc-Information von Landwirten und Hauptfrachtführern über den Stand der Arbeiten während der Kampagne via Internet-Zugriff auf zentral und aktuell vorgehaltene Daten

3.4 Weiterentwicklung des Berufsbilds:

- Einarbeitung in und Bearbeitung von Aufgaben- und Fragestellungen der Transportlogistik
- Einführung von GI und Nutzung ihrer Möglichkeiten durch einen nicht primär geoinformationsorientierten Wirtschaftszweig
- Einbringen von Erfahrungen und Arbeitsweisen des Ingenieurberufs bei der Wahrnehmung von Consultingaufgaben für ein Logistikunternehmen

3.5 Erschließung neuer Anwendungsfelder:

- Nutzung von GIS für Logistik in der Landwirtschaft für großflächig angebaute Feldfrüchte
-

3.6 Besondere Medienwirksamkeit:

- Nutzung von Cloud-Computing sowie der Internettechnologie zur Information der Beteiligten (Landwirt, Logistikleiter wie die Hauptfrachtführer, Zuckerwerk)