

# Entwicklung eines benutzerfreundlichen und einheitlichen Workflows zur Verarbeitung heterogener und komplexer Prozessdaten

Sebastian A. Pauli<sup>1)</sup>, Georg Tüller<sup>1)</sup>, Wolfgang Angermair<sup>1)</sup>, Heinz Bernhardt<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>PCAgrar GmbH  
Rennbahnstraße 7  
D-84347 Pfarrkirchen  
Pauli@eurosoft.de  
Angermair@eurosoft.de  
Tueller@eurosoft.de

<sup>2)</sup>Technische Universität München  
Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik  
Am Staudengarten 2  
D-85354 Freising  
Heinz.Bernhardt@wzw.tum.de

**Abstract:** Bisherige Ansätze zur Verarbeitung von Prozessdaten landwirtschaftlicher Fahrzeuge (z.B. Erntemenge) stoßen an ihre Grenzen. Die Komplexität dieses Vorgangs in aktuellen Anwendungen überfordert viele User in der Praxis. Die Untersuchung anhand Critical Incidents zeigte, dass ein durchgängiger Workflow mit minimaler Userinteraktion von großer Bedeutung war. Ebenso muss die heterogene Datenstruktur während der Verarbeitung der Prozessdaten berücksichtigt werden.

## 1 Problemstellung und Zielsetzung

Rechtliche Anforderungen und komplexer werdende Strukturen von landwirtschaftlichen Unternehmen bedingen ein Wachstum des Datenaufkommens bei allen Prozessen landwirtschaftlichen Handelns. Damit verbunden ist ein erhöhter Aufwand in der Datenverarbeitung [HS07]. Die am Feld, zum Teil schon automatisch erfassten und heterogenen Daten, müssen mit Hilfe von Desktopsoftware mit minimalem Aufwand verarbeitet werden. Vorhandene Systeme konnten diese Anforderungen nicht mehr immer ausreichend erfüllen.

Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung eines integrativen Konzeptes zur weitgehend automatisierten Verarbeitung von Prozessdaten landwirtschaftlicher Maschinen innerhalb eines etablierten Farm Management Information Systems (FMIS) unter Berücksichtigung einer hohen Bedienfreundlichkeit.

## 2 Material und Methodik

Für die Entwicklung einer neuen, den definierten Bedingungen entsprechenden Datenimport- und Verarbeitungsroutine wurden die Schnittstelleninformationen aktueller Bordcomputertechnik von ISOBUS (ISOXML) [NN09] und John Deere (EIC<sup>1</sup>) herangezogen. Die Pflichtangaben laut jeweiliger Schnittstellenbeschreibung (siehe Abbildung 2) wurden dem Informationsbedarf (siehe Abbildung 1) eines modernen FMIS für Abrechnung und Dokumentation gegenübergestellt.

Für eine möglichst hohe Akzeptanz beim Anwender wurde die Verarbeitung der heterogen strukturierten Prozessdaten mit Hilfe der Critical Incidents Methode [F154] in zwei FMIS Produkten analysiert. Die Untersuchung des Import- und Verarbeitungsprozesses wurde unter Annahme eines häufig in der Praxis anzutreffenden Szenarios mit Datensätzen durchgeführt, die keine Stammdaten aus den betrachteten FMIS-Produkten enthielten, weil dieses Szenario in besonders hohem Maße Benutzerinteraktionen erfordern. Critical Incidents wurden durch Untersuchung bestehender Softwareprodukte und in Einzel- bzw. Gruppeninterviews ermittelt. Die Analyse der Interviews ergab eine Kategorisierung der Critical Incidents zu Schlüsselereignissen. In der Konzeptionsphase wurden UML-Diagramme und Mock-ups als Grundlage für Interviews und die Identifizierung von Critical Incidents verwendet. In der Umsetzungsphase wurden die Konzepte auf Grundlage der Critical Incidents im Sinne einer agilen Softwareentwicklung iterativ und inkrementell programmiert.

## 3 Datenstruktur

Der Datenumfang für Zwecke der Abrechnung und Dokumentation ist in Abbildung 1 dargestellt. Es wird deutlich, dass neben der Bezeichnung eines Stammdatensatzes viele zusätzliche Attribute wie beispielsweise Produktart, Adresse oder Preise für die weitere Verarbeitung und Verwendung im FMIS erforderlich sind.

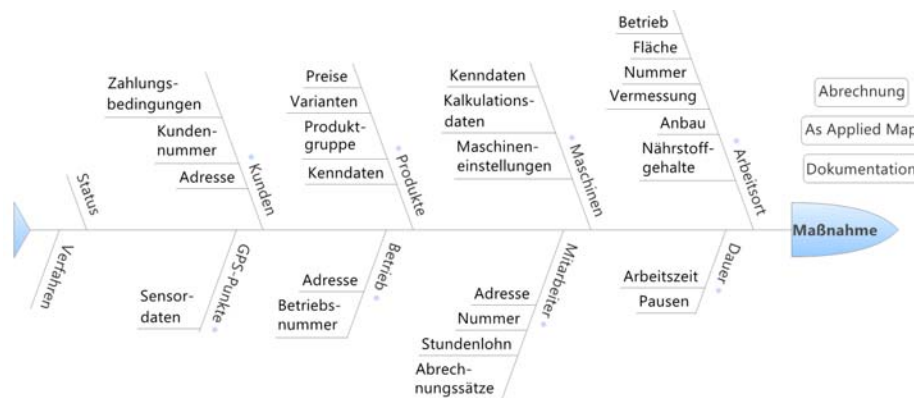


Abbildung 1: Umfang und Aufbau einer Maßnahme im FMIS

<sup>1</sup> Equipment Interface Component by John Deere AMS

Dem erforderlichen Datenumfang im FMIS steht der Informationsgehalt eines TASKs aus Prozessdaten von Bordcomputern gegenüber. In Abbildung 2 ist der unterschiedliche Informationsgehalt der betrachteten Schnittstellen ISOXML und EIC dargestellt. Optionale Angaben zu Arbeitsort, Betrieb, Kunde und Produkten bei ISOXML und die abweichende Umsetzung in der EIC bedingen in der weiteren Verarbeitung der Prozessdaten eine fallbezogene und komplexe Interpretation sowie Ergänzung der Daten durch das FMIS.

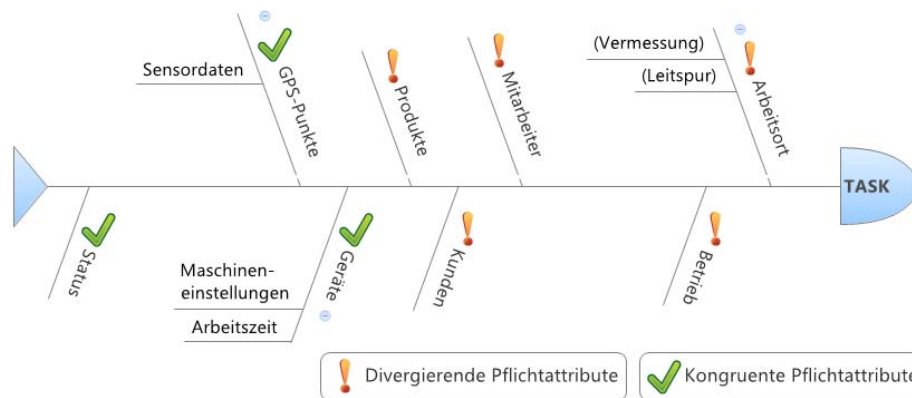


Abbildung 2: Vergleich der ISOXML und EIC Schnittstelle hinsichtlich verpflichtender Angaben

## 4 Resultat der Optimierung

Ausgangspunkt der Arbeit war ein Vergleich der vorhandenen Importroutinen in zwei FMIS-Produkten. Es konnten drei wesentliche Importschritte klassifiziert werden: Import der Rohdaten, Anlage der Stammdaten und Erstellung einer Maßnahme. Die Performance der betrachteten Software beim Import identischer Rohdaten unterschied sich bei den betrachteten Produkten deutlich. Software A benötigte für den Import der Rohdaten nur 32,5 % der Zeit von Software B. Ursächlich dafür war das komplexere Datenbankmodell von Software B. Für die Anlage von n unbekanntem Datensätzen wie Produkte oder Maschinen als Stammdaten benötigte ein Anwender von Software A mindestens  $2 \cdot n$  Interaktionen. In Software B waren dafür mindestens  $4 \cdot n$  Userinteraktionen notwendig. Die Erstellung einer Maßnahme in Software A erfolgte GIS unterstützt, in Software B in tabellarischer Form.

Die Auswertung von acht Einzelinterviews und zwei Gruppeninterviews mit Experten (Produktmanager, Supportteam, im weiteren Verlauf: Betatester) aus der Agrarsoftwaredomäne während der Konzeptionsphase ergab, dass die Erkennung und Umwandlung unbekannter Datensätze in Stammdaten eine Kernfunktionalität der Datenverarbeitung, insbesondere bei Lohnunternehmern, darstellt. Der automatische Anstoß des Importprozesses, eine Minimierung der Userinteraktionen und die Performance der Anwendung wurden als weitere Critical Incidents klassifiziert. Daraus

wurde ein Modell eines durchgängigen und sequentiellen Workflows für den Import und die Verarbeitung von Prozessdaten abgeleitet und umgesetzt. Die Erkennung relevanter Prozessdaten auf Datenträgern und der gleichzeitige automatische Anstoß des Imports galten als Einstiegspunkt und deutliche Verbesserung bezogen auf die Ausgangssituation. Der Demonstrator innerhalb des FMIS zeigte, dass durch die Erkennungsroutine und Anlage  $n$  unbekannter Datensätze im zweiten Verarbeitungsschritt eine Reduktion von  $4*n$  auf eine Userinteraktion (unabhängig von  $n$ ) realisiert wurde. Der ursprüngliche dialoggestützte Ansatz zur Anlage eines neuen Datensatzes bedeutete eine Unterbrechung des Workflows und musste für jeden Datensatz einzeln durchgeführt werden. Im Demonstrator erkannte eine vorgeschaltete Datenanalyse unvollständige Datensätze und fasste die festgestellten Probleme so zusammen, dass der Benutzer mit möglichst wenigen Interaktionen die Daten zur weiteren Verarbeitung speichern konnte. In weiteren Einzelinterviews und drei Gruppeninterviews wurde die Anwendung hinsichtlich Userinterface angepasst.

## **5 Fazit**

Die gewählte Methode bewährte sich im Rahmen der Aufgabenstellung und ermöglichte eine deutliche Steigerung der Bedienfreundlichkeit. Die strukturierte Vorgehensweise ermöglichte eine erhebliche Reduktion der notwendigen Interaktionen. Die Integration und enge Verknüpfung der neuen Import- und Verarbeitungsroutine mit anderen Teilen des FMIS fördert die Produktivität und ermöglicht Synergien zur mehrfachen Nutzung einmal erfasster Daten.

## **Literaturverzeichnis**

- [Fl54] Flanagan, J.C.: The Critical Incident Technique. Psychological Bulletin. Vol. 51 (4). 1954
- [HS07] Hesse, J.; Seufert H.: Entwicklung eines einheitlichen Informationssystems in landwirtschaftlichen Unternehmen für Anforderungen an Rechtsetzung, Cross Compliance und Handelsstandards; Hrsg: Landwirtschaftliche Rentenbank, Frankfurt am Main, Mai 2007, Seite 147 ff.
- [NN09] NN; ISO 11783-10, Tractors and machinery for agriculture and forestry — Serial control and communications data network — Part 10: Task controller and management information system data interchange, First Edition Dezember 2009, Seite 49 ff.