

tec5 AG
FKZ: 2812ERA063

Abschlußbericht

Laufzeit des Vorhabens: 20.05.2013 - 01.09.2015

tec5 AG
In der Au 27, 61440 Oberursel (Taunus)

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
Referat 315
Deichmanns Aue 29
53179 Bonn

Vorhaben:

FarmFUSE: Fusion von heterogenen und multisensoriellen Daten zu Boden und Bestand für ein optimiertes Pflanzenproduktionssystem Deutsches Teilprojekt (tec5): Entwicklung eines kostengünstigen und leistungsstarken Spektrometersystems.

Arbeitspunkte

Um diese Aufgabe zu erreichen wurden verschiedene Arbeitspunkte definiert und bearbeitet. Zu Beginn wurde ein detailliertes Konzept erstellt, um die Themenpunkte zu fokussieren, welche zur Optimierung in Bezug auf Robustheit, Temperaturstabilität, Datenauswertung, Anbindung an andere Sensoren und generelle Datenschnittstellen sowie Kostenminimierung eine Rolle spielen. Ganz wesentlich war die Auswahl des verwendeten Spektrometermodules, da dies die zentrale Komponente ist, welche auch den Preis maßgeblich beeinflusst.

AP1: Projekt Management

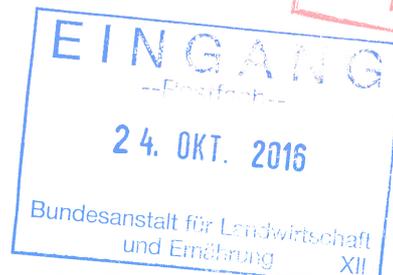
AP2: Erstellung der technischen Spezifikationen

AP3: Generelle Designoptimierung des bestehenden CompactSpec Systems, vor allem in Bezug auf den Einsatz der Embedded Technologie

AP4: Generelle Designoptimierung der bestehenden Lichtquelle LS-H CS

AP5: Recherche und Prüfung alternativer kostengünstigerer NIR Spektrometermodule mit ähnlicher Leistungsfähigkeit

AP6: Test-Messungen und finaler Systemtest



(1) Bisher wichtigste wissenschaftlich-technische Ergebnisse:

Im Rahmen dieses Projektes wurde der Prototyp eines kosteneffizienten NIR Spektrometersystems für den Feldeinsatz zur Bodenanalyse entwickelt. Das Spektrometersystem stellt wesentliche Messdaten zur Verfügung, welche im Rahmen der Fusion von multisensoriellen Daten zur Optimierung der Pflanzenproduktion genutzt werden können. Ziel war es, neben der Kostenoptimierung, ein Spektrometersystem zur Verfügung zu stellen, welches robust, einfach bedienbar und gemäß zukünftigen Anforderungen an die Datenauswertung und Anbindung weiterer Sensorik auf Landmaschinen konzipiert ist. Das System basiert, im Gegensatz zu den bisherigen Spektrometern, auf einer embedded Auswerte-Plattform und kann somit ohne zusätzlichen PC betrieben werden.

Als erster Schritt wurde eine Vergleichsanalyse verschiedener handelsüblicher NIR Sensoren durchgeführt und deren Einsetzbarkeit für die Anwendung evaluiert. Das PGS uc – ungekühlte Version- von Carl Zeiss wurde am Ende ausgewählt aufgrund verschiedener Parameter, wie niedrigerer Preis, Robustheit und hoher thermischer Stabilität. Eine zusätzliche Peltier-kühlung des Sensors ist hiermit nicht mehr notwendig. Die typischen Bereiche für die Temperaturanforderungen im Feldeinsatz können mit diesem Sensor erreicht werden. Ein Test der Kompatibilität des Wellenlängenbereiches für die Messparameter zur Bodenanalyse wurde Anhand eines Datensatzes von Abdul Mouazen, Uni Cranfield geprüft.

Der große Vorteil der embedded Technology ist, dass die Daten des VIS-NIR Spektralsensors direkt in Echtzeit im System berechnet werden und nur die relevanten Resultate über das Prozessinterface z.B. CANBus übertragen werden. Ein separater [Windows] PC wird nicht benötigt für den Normalbetrieb, was sich einerseits wiederum auf die Kosten auswirkt und zusätzlich die bekannten Nachteile eines Windows-PCs so wie IT Sicherheit, Instabilitäten wie auch Wartungs- und Update-Kosten signifikant reduziert und die Verfügbarkeit des Gesamtsystems erhöht.

Umfangreiche Arbeiten an der Architektur für ein Master-Slave Konzept waren notwendig um mehrere Betriebselektroniken (Sensoren) zu unterstützen (channel joining of VIS and NIR) und die Schnittstellen zu verschiedenen Sensortypen VIS und NIR bereitstellen zu können.

Zur chemometrischen Datenverarbeitung wurde die komplette Unterstützung für den SensoLogic Embedded Predictor implementiert, was eine kostengünstigere (per Lizenz) aber gleichzeitig leistungsfähige chemometrische Datenanalyse ermöglicht im Vergleich zu den Kosten der vorher genutzten PC-basierten Prediktoren und dem Camo OLUP. Zusätzlich wurden ergänzende Funktionalitäten berücksichtigt wie Resultengine, Datenvorverarbeitung und RTC (real time clock).

Auf Wunsch des Projektpartners wurden zusätzliche Schnittstellen zu anderen Sensoren implementiert, wie z.B. Höhesensor (A/D), Load cell (A/D), DGPS (RS-232). Viel Wert wurde darauf gelegt, das IP Rating z.B. an den Faser/elektrischen Anschlüssen zu erhöhen. Mit dem Prototyp wird IP 65 erreicht. Dies entspricht den Anforderungen für solche Feldgeräte.

Hitze-Tests an dem System und der Lichtquelle wurden durchgeführt. Die Lichtquelle wurde einem Re-Design unterzogen zur Erreichung einer verbesserten Temperaturableitung im Lampengehäuse. Das gesamte Lampenkontroll-Interface wurde optimiert um eine erweiterte Lampendiagnose zur Verfügung stellen zu können.

Ein Service-Interface „Monitoring- and parametrization tool (MPT)“ und ein generelles Error logging wie auch ein Filter um den Systemstatus besser darstellen zu können, ermöglichen eine bessere Fehlerdiagnose und Supportmöglichkeiten für den Kunden von Remote.

Ein ausführlicher Testablauf mit dem neuen Spektrometersystem zeigte die generelle Eignung für die Applikation und beinhaltete:

- Stabilitätstests
- Temperaturtests
- Funktionstests

Dieses neue (kostengünstigere) Systemkonzept kann und wird ebenso in anderen industriellen Applikationen außerhalb des speziellen Anwendungsfokus dieses Projektes eingesetzt.

(2) Vergleich des Vorhabenstandes mit der ursprünglichen Arbeits-, Zeit- und Ausgaben-/Kostenplanung:

Einige der für Q3-2013 vorgesehenen Arbeiten hinsichtlich SaS-Plattform hatten sich ressourcenbedingt (Verfügbarkeit von Personal) in Q4-2013/Q1-2014 verschoben. Der jetzige Vorhabenstand stimmt nach dieser Verschiebung nun wieder mit der ursprünglichen Planung überein.

(3) Haben sich die Aussichten für die Erreichung der Ziele des Vorhabens innerhalb des angegebenen Bereichszeitraums gegenüber dem ursprünglichen Antrag geändert (Begründung)?

Nein.

(4) Sind inzwischen von dritter Seite FE-ergebnisse bekannt geworden, die für die Durchführung des Vorhabens relevant sind?

Nein.

(5) Sind in Bezug auf das Gesamtvorhaben Änderungen in der Zielsetzung bekannt geworden (Erläuterung)?

Nein.

(6) Vergleich der entstandenen Kosten mit der Gesamtvorkalkulation. Erläuterung der Positionen des zahlenmäßigen Nachweises zur Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit.
Bisher sind in erster Linie Personalkosten(Entwicklungsarbeiten) entstanden. Hier liegen wir, wie auch bei den weiteren Kostenarten im Bereich der Vorkalkulation.

tec5 AG

In der Au 27

61440 Oberursel / Ts.

Tel. 06171 9758-0 Fax 06171 975850

