

# HORSCH Telemetriesystem

Daniel Baum, Matthias Rothmund

Systemtechnik  
HORSCH Maschinen GmbH  
Sitzenhof 1  
92421 Schwandorf  
daniel.baum@horsch.com  
matthias.rothmund@horsch.com

**Abstract:** Das HORSCH Telemetriesystem dient der drahtlosen Wartung und Diagnose der Maschine sowie einem kontinuierlichen Datenaustausch zum Zwecke der Planung und Kontrolle. Dabei kommuniziert ein Telemetriemodul in der Maschine wahlweise über WLAN mit mobilen Endgeräten oder direkt über GSM mit Serverdiensten. Somit wird eine Vernetzung von Online-Diensten, Maschinen und mobilen Endgeräten erreicht.

## 1 Zielesetzung

Ziel des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens ist es ein System zu entwickeln und mit dessen Hilfe die Maschinenwartung zu erleichtern und dem Kunden eine online-Prozesskontrolle seines Maschinenpools (z.B. mit Standort, Leistungsdaten, etc.) zu ermöglichen. Das System soll ein drahtloses Software-Update der einzelnen Maschinenkomponenten und weiterhin die Systemdiagnose ermöglichen. Dies soll sowohl zentral über eine Serverschnittstelle oder lokal über mobile Endgeräte erfolgen. Weiterhin soll die Möglichkeit geschaffen werden, mithilfe von mobilen Endgeräten, wie Smartphones oder Tablet-PCs klassische Bediensysteme teilweise zu ersetzen oder zu erweitern.

## 2 Methode

Die Grundlagen für diese erweiterten Überlegungen zum Aufbau eines Telemetriesystems wurden mit der Entwicklung einer prototypischen iPhone-App zum Update von elektronischen Steuereinheiten in Landmaschinen über WLAN am Beispiel von Einzelkorn-Säaggregaten erarbeitet [A113]. Hierbei wurde festgestellt, dass zur professionellen Anwendung eine teilweise Integration der Funktionslogik in ein Telemetriemodul (TM) innerhalb der Maschine notwendig ist und ein Zugriff zur Maschine teilweise auch direkt über GSM erfolgen muss. Weiterhin müssen für die sinnvolle Nutzung von Informationen im Service und zur Prozesskontrolle geeignete Serverdienste entwickelt werden. Das resultierende System besteht aus mehreren Teilsystemen, einem Telemetriemodul (TM) innerhalb der Maschine und aus diversen Servern, Diensten und Applikationen außer-

halb der Maschine. Um die Zielsetzung zu erreichen sind folgende Aufgaben zu erfüllen: Entwicklung eines TM welches Daten der kompletten Maschine einerseits sammeln, aufbereiten und verschicken und andererseits empfangen, verarbeiten und weiterverteilen kann (2.1). Aufbau verschiedener Serverdienste zur Verwaltung der Daten vom und für das TM (2.2). Entwicklung von Apps, die eine Kommunikation zum TM und zu Diensten von mobilen Endgeräten aus ermöglichen (2.3).

## **2.1 Aufbau des Telemetriemoduls**

Das TM hat eine physische Anbindung an die CAN-Busse der Maschine. In der Regel sind dies Verbindungen zum ISOBUS und zu vorhandenen Subbussen der Maschine. Das TM verfügt über einen drahtlosen Zugang im Nahbereich (WLAN), damit sich mobile Endgeräte verbinden können. Über eine GSM-Verbindung wird der Datenaustausch mit Serverdiensten im Internet realisiert. Auf dem TM werden Anwendungen ausgeführt, um die gewünschten Funktionen Softwareupdate, Diagnose, und Sammeln von Prozessdaten auf der Maschine umzusetzen. Die Programmierung erfolgt in nativem C++, das eingesetzte Betriebssystem ist ein Linux-Derivat.

## **2.2 Aufbau der Serverdienste**

Es werden verschiedene Serverdienste entwickelt, um die unterschiedlichen Anforderungen an das Telemetriesystem zu erfüllen. Im Allgemeinen werden die Daten des TM gesammelt, aufbereitet, ausgewertet und dargestellt. Es werden Softwareversionen und Updateinformationen verwaltet. Für den Endkunden wird die Möglichkeit bereitgestellt, die Daten aus seinem Maschinenpark einzusehen. Der HORSCH-Service hat die Möglichkeit, Softwarestände und Konfiguration der Maschinen zu prüfen und zu verändern. Fehlerzustände können ausgelesen und erweiterte Informationen, wie zum Beispiel CAN-Traces online angefordert und übermittelt werden.

## **2.3 Entwicklung von Apps**

Sowohl für den Endkunden als auch für der HORSCH Service werden verschiedene Apps für unterschiedliche funktionale Anforderungen entworfen. Dazu zählen das Durchführen von Updates an den Maschinen und die Konfiguration, Parametrierung und Steuerung von einzelnen Maschinenkomponenten. Apps können neben der Maschine auch mit den Serverdiensten in Verbindung stehen. So können Informationen, die gerade oder in der Vergangenheit von der Maschine erzeugt und vom TM übermittelt wurden, auch in mobilen Anwendungen genutzt werden.

# **3 Ergebnis**

Aus den oben genannten Anforderungen ergibt sich für die Umsetzung bei HORSCH die in Abbildung 1 dargestellte Systemarchitektur. Diese ist bisher bereits teilweise in den im Folgenden beschriebenen Anwendungen umgesetzt.

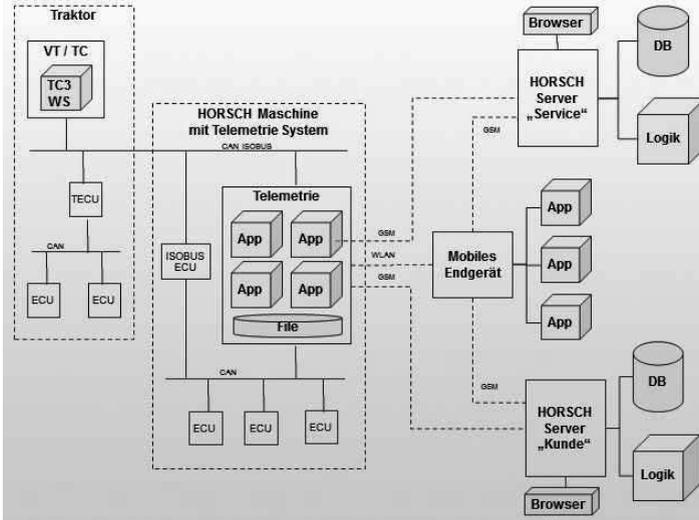


Abbildung 1: Systemarchitektur des HORSCH Telemetriesystems

### 3.1 Softwareupdate

Die Funktion Softwareupdate ist derzeit als App für iOS und Windows verfügbar. Neben der eigentlichen App gibt es einen Webserver zur Verwaltung und Freigabe von Softwareversionen durch die HORSCH Entwicklung, eine Datenbank zum Abgleich von Update-Dateien und Update-Informationen sowie einen Synchronisationsdienst für diese Daten mit der mobilen Anwendung. Weiterhin ist Programmlogik für den Daten-Upload und -Download zu verschiedenen Maschinenkomponenten auf dem TM als Gegenstelle zur App vorhanden. Die Synchronisation von Update-Dateien vom Server oder historischer Update-Information zum Server erfolgt automatisch im Hintergrund, sobald ein Endgerät Internetverbindung hat. So kann der eigentliche Updatevorgang über WLAN an der Maschine ausgeführt werden, wenn im Feld keine Internetverbindung vorhanden ist; trotzdem ist aber ein zeitnaher Datenabgleich sichergestellt.

Nach dem Verbinden der App mit der Maschine und einer Authentifizierung erfolgt ein Scan nach verbauten elektronischen Komponenten und der Abgleich vorhandener Softwarestände mit den aktuell verfügbaren. Im Bedarfsfall wird eine Updatefunktion angeboten. Nach dem Start des Updatevorgangs werden alle gewählten Komponenten ohne weitere Benutzereingriffe aktualisiert und anschließend die Information über die durchgeführten Updates sofort oder bei nächster bestehender Internetverbindung am Server hinterlegt.

### 3.2 Maestro Testfunktionen

Die Maestro, ein Einzelkornsäugerät von HORSCH, soll hier als Beispiel für die Erweiterung der klassischen Bedienfunktionen an einem ISOBUS-Terminal dienen. Jede Ein-

zelkorndosiereinheit der 8-24 reihigen Maschine verfügt über einen eigenen elektrischen Antrieb und einen Körnersensor, wodurch eine voneinander unabhängige Regelung der einzelnen Reihen und eine exakte Erfassung jedes einzelnen Kornabstandes möglich ist [Ro11]. Dies ermöglicht unter anderem die Echtzeit-Ermittlung der Ablagequalität und daraus resultierend die automatisierte Veränderung der Vorfahrtgeschwindigkeit des Traktors zur Optimierung der Ablagequalität [Ro12].

Für die jeweils bestmögliche Ablagequalität bei unterschiedlichem Saatgut sind im Vorfeld des Säprozesses eine Reihe von Einstellungen vorzunehmen und deren Erfolg bezüglich der Optimierung des Gesamtprozesses zu prüfen. Dazu muss der Bediener am Säaggregat mechanische Einstellungen verändern und gleichzeitig die Maschine bedienen und die Ergebnisse kontrollieren. Dazu wurden die nötigen Bedien- und Kontrollfunktionen in eine iOS-App verlagert. Somit können Verstellen, optische und elektronische Kontrolle außerhalb der Traktorkabine direkt am Säaggregat durchgeführt werden. Die App wurde zur Agritechnica 2013 in Hannover vorgestellt.

## 4 Ausblick

Mit den hier vorgestellten neu entwickelten Telemetrieanwendungen werden bisher erst Teilbereiche der vorhandenen Möglichkeiten genutzt. Es sollen nun Praxiserfahrungen gesammelt und gleichzeitig das Konzept konsequent weiter entwickelt und die Implementierung vervollständigt werden. Dabei wird eine seriennummern-bezogene Verknüpfung der gewonnenen Information helfen, Serviceprozesse deutlich effizienter zu gestalten. Eine anonymisierte Auswertung von Bedienvorgängen hinsichtlich ihrer Häufigkeit kann weiterhin genutzt werden, um zukünftige Bediensysteme ergonomischer zu gestalten.

## Literaturverzeichnis

- [Al13] Alcalá, F.; Rothmund, M.: Kabellose AdHoc-Wartung von Landmaschinen per Smartphone. GIL-Workshop "Nutzenpotentiale der Mobiltelefonie und des mobilen Internets in der Landwirtschaft in Industrie- und Entwicklungsländern" auf der INFORMATIK 2013, Koblenz, 2013.
- [Ro11] Rothmund, M. et al.: Highly Improved Seed Placement Based on New Metering, Powering and Control Concepts for Planters. In (Rüdenauer, A; Han, S, Geimer, M, Hrsg.): 69. Internationale Tagung Landtechnik 2011, VDI-Berichte Nr. 2124, Düsseldorf VDI Verlag 2011; S. 151-157.
- [Ro12] Rothmund, M.; Engel, T.: Automatisierung der Einzelkorntsaat unter besonderer Berücksichtigung der Aussaatqualität. In (Clasen, M. et al., Hrsg.): Informationstechnologie für eine nachhaltige Landbewirtschaftung – Referate der 32. GIL-Jahrestagung. Proceedings, Freising, 2012; S. 255-258.