
Projektvorstellung: Projekt ROPA Testbox

Das Team:

Name:	Vorname:	Funktion:	Fachrichtung:
Baer	Rocco	Projektleiter	Informationstechnik
Hartmann	Daniel	Software	Informationstechnik
Amann	Sebastian	Hardware	Industrietechnik

Der Auftraggeber:



Im Jahre 1972 wurde von Hermann Paintner, dem Firmengründer der ROPA Fahrzeug- und Maschinenbau GmbH, der erste selbstfahrende Rübenroder entwickelt und gebaut. Seitdem hat sich der Familienbetrieb zum führenden Spezialisten für Maschinen zur Ernte, Reinigung und Verladung von Zuckerrüben entwickelt.

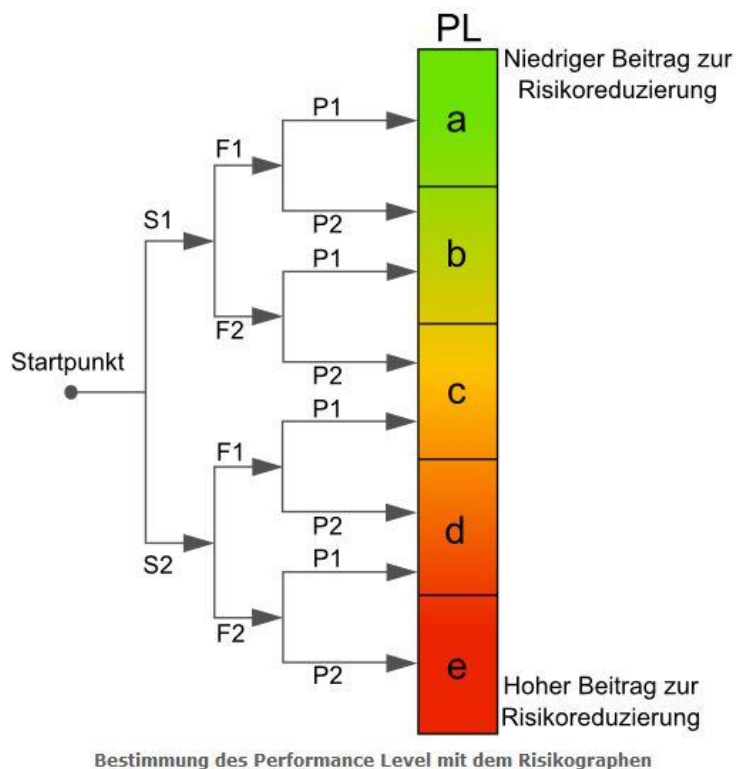
Heute gilt ROPA nicht nur im Heimatland Deutschland, sondern europa- und weltweit als führender Hersteller von Maschinen zur Zuckerrüben- und Kartoffelernte.

Für ROPA lautet die Zielsetzung bei allen Entwicklungen: „Wir wollen den Ansprüchen der wirtschaftlich und zukunftsorientierten Zuckerrübenanbauer und Unternehmer gerecht werden.“ Am Stammsitz von ROPA in Sittelsdorf sind mehr als 350 Mitarbeiter beschäftigt. Mit allen Kollegen in den Tochtergesellschaften zählt die Mannschaft insgesamt über 520 Beschäftigte. ROPA ist weltweit tätig. Eigene Tochtergesellschaften als direkte Vertriebs- und Servicestützpunkte mit umfangreichem Ersatzteillager wurden 2000 in Frankreich, 2003 in der Ukraine, 2005 in Russland, 2006 in Polen und 2008 in Kazan / Russland gegründet.



Das Problem:

Die Fahrzeuge sind sehr komplex und mit vielen Sensoren und Aktoren versehen. Die Steuerung erfolgt durch einen Fahrer, der durch mehrere Rechner und entsprechende Software unterstützt wird. Die Steuerung geschieht mittels herkömmlicher Einrichtungen, wie Pedale und Lenkrad sowie mehrere zusätzlicher Eingabegeräte wie Touchpanel und Joystick. Vor dem Einsatz des Fahrzeuges und auch während des Betriebs wird das Fahrzeug von verschiedenen Softwareroutinen überprüft und damit der sichere Betrieb gewährleistet. Die Software und die integrierten Routinen wurden bisher von ROPA in Auftrag gegeben und von einer externen Firma realisiert. Aktuell wird die Weiterentwicklung direkt von ROPA realisiert. Die Firma ROPA GmbH möchte die verschiedenen Routinen gerne durch ein externes Gerät überprüfen um die Wirksamkeit nachzuweisen. Im Falle eines Fehlers ist dieser Nachweis erforderlich um nachzuweisen, dass alle gesetzlichen Forderungen eingehalten wurden. Dieses Testgerät wäre eine Ergänzung zu bestehenden Testumgebungen (HIL Systemen) um alle Anforderungen an das Sicherheitslevel / Performancelevel gem. EN ISO 13849 zu erfüllen.



Der Lösungsansatz:

Es soll eine bislang noch nicht vorhandene Testeinrichtung geschaffen werden.
Diese soll unabhängig vom Boardsystem des zu testenden Fahrzeugs sein und fernsteuerbar ausgeführt werden.

Mit ihr sollen Fehlerzustände erzeugt werden, um das reale (bzw. dynamische) Verhalten des Fahrzeugs zu beobachten und zu überprüfen.
Für die Zukunft soll die Testeinrichtung erweiterbar sein.
Zudem muss sie rauen Umgebungen standhalten.

Die Testeinrichtung wird als Zwischenstecklösung erarbeitet.
Eine vorhandene Steckverbindung wird aufgetrennt und dann die Testeinrichtung zwischen Stecker und Buchse eingebracht.
Die Steckverbindungen befinden sich im Außenbereich des Fahrzeugs.

Der Einsatz findet nicht im laufenden Betrieb statt, sondern unter möglichst realen „Test“-Bedingungen.
Am Firmenstandort werden dazu während der Erntezeit Testfahrten durchgeführt.

Bei der Steuerung der Landmaschine wird der Fahrer durch Software unterstützt.
Diese Unterstützung basiert auf Werten, welche aus vielen verschiedenen Sensoren ausgelesen werden.
Diese werden mit Sollwerten verglichen und auf logischen Zusammenhang geprüft.
Danach werden sie entweder in Steuerbefehle umgesetzt oder es wird bei Abweichung eine Fehlermeldung ausgegeben.

Um nun mit der Testeinrichtung einen Fehler zu simulieren muss die Ausgabe des Sensors beeinflusst werden.
Es müssen entweder Werte außerhalb des möglichen Wertebereichs oder Werte in mechanisch nicht möglicher Reihenfolge ausgegeben werden.
Zudem müssen mögliche elektrische Fehler nachgestellt werden können.



Die Anforderungen:

Die Testeinrichtung soll einen Sensor nachahmen.

Dazu muss sie in der Lage sein Werte im Bereich 0-25 mA ausgeben zu können.

Zudem soll sie die Verbindung zum Sensor entweder PIN-weise oder auch komplett auftrennen.

Weiterhin müssen elektrische Fehler simuliert werden können wie zum Beispiel Kurzschlüsse gegen Masse oder Betriebsspannung.

Um unabhängig vom System der Landmaschine, zu sein soll die Testeinrichtung über eine eigene Spannungsversorgung verfügen.

Des Weiteren soll die Testeinrichtung über eine bidirektionale Funkverbindung bedienbar sein.

Auf der Fernbedienung soll der aktive Testmodus erkennbar sein.

Merkmal:	Beschreibung:
Frequenz der Funkübertragung:	XBee 2,4 GHZ
Temperaturbereich:	-20 bis +50 Grad Celsius
Stromquelle:	Wahlweise 0 bis 25 mA
Schaltmöglichkeiten:	Kurzschluss von Signal gegen U(Batt) und gegen Masse, Trennung von U(Batt) und Masse, unbeeinflusste Funktion
Betrieb:	Autark durch eigene Stromversorgung soweit elektrisch möglich
Fernbedienbar:	stabile, gegen klares „mithören“ und „übersprechen“ geschützte Verbindung, Reichweite min. 30m
Aufbau:	Stabil , geschützt gegen Feuchtigkeit, Schmutz, Erschütterung

Der Nutzen:

Im Falle eines Maschinenfehlers und etwaiger Folgeschäden muss durch die Firma ROPA der Nachweis der Wirksamkeit der Systeme gemäß den Performancelevels der EN ISO 13849 erbracht werden.

Durch die zu entwickelnde Testeinrichtung wird dieser Vorgang deutlich vereinfacht da der Fehler direkt am dynamischen System also zum Beispiel in voller Fahrt simuliert werden kann.

Da die Testeinrichtung unabhängig vom System ist, kann hier keine Beeinflussung durch das System selbst erfolgen.

Der finanzielle Nutzen ist von vorn herein nur schwer bis gar nicht messbar, da er erst im Fehlerfall in Kraft tritt, wenn eine Schadensersatzleistung fällig werden würde.

Zudem gibt es auch andere Möglichkeiten um die Fehlerfreiheit nachzuweisen.

Diese werden aber entweder direkt vom System selbst gesteuert (intern) und sind somit anzuzweifeln oder nur unter hohem Aufwand und somit langwierig und teuer umzusetzen.

Unsere Testbox wird klein, leicht und einfach anzuwenden sein. Die Bedienung wird intuitiv gestaltet und die Anwendung braucht somit keine besondere Schulung. Im Ganzen ergeben sich also zeitliche und finanzielle Vorteile. Zudem kann die Testbox auch zur Prüfung und zum Test von geänderten Maschinenteilen genutzt werden.

Der Verlauf bisher:

Nach der Kontaktaufnahme mit der Firma ROPA und dem ersten Gespräch mit Herr Mayer von ROPA wurde ein Projektantrag an die Eckert-Schulen gestellt.

Darauf folgte der Projektauftrag durch die Firma ROPA.

Danach ging es an die Planung des Projektablaufs und der möglichen Meilensteine.

Eine Machbarkeitsstudie und eine Risikobewertung wurden ebenfalls durchgeführt.

Als nächstes wurde das Pflichtenheft besprochen und im Auftrag der Firma ROPA von uns erstellt.

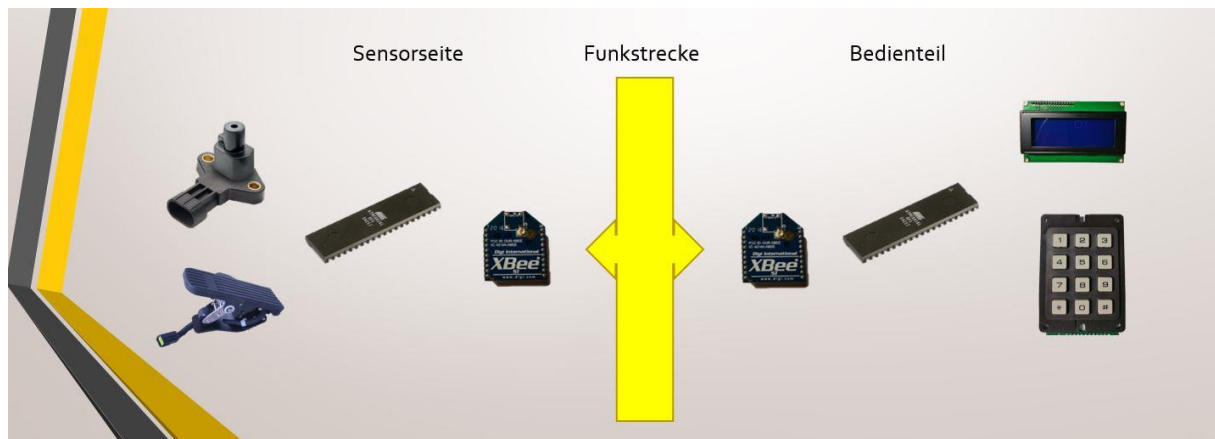
Es folgte die Planung der Meilensteine und die erste Präsentation zur Projektvorstellung.

Damit war die Planungsphase abgeschlossen und wir begannen mit der Entwicklung.

Die Feinabsprachen mit Herr Mayer von der Firma ROPA und die Teambesprechungen ergaben den ungefähren Umfang der Arbeiten.

Die Arbeiten wurden aufgeteilt und wir fingen an mit der Erstellung von Schaltplänen und Software(in C).

Aktuell sind wir mit dem Abschluss der Entwurfsphase beschäftigt und verfeinern unsere Arbeiten.



Als nächstes folgt die Bestellung der Platinen gemäß unserem Layout(EAGLE) und der benötigten Bauteile für die Hardware.

Danach kann der Prototyp erstellt werden und die Testphase kann beginnen.

Bisher verläuft unser Projekt planmäßig und wir arbeiten als Team an den Arbeitspaketen um unser Wissen zu ergänzen und zu vertiefen.

Unsere Absicht war von Anfang an, ein inhaltlich anspruchsvolles Projekt zu haben, um wirklich gefordert zu sein und am Ende etwas Nützliches zu schaffen.

