

Diplomand Jonas Düggeli

Dozent Dipl. Ing. FH Joshua Lanter

Projektpartner SBB AG

Experte Dipl. Ing. FH Roger Dubach

Themengebiet Produktentwicklung & Mechatronik

Software-System für das SBB Heisswasser-Spritzfahrzeug

Ausgangslage

Die SBB sucht für die Zukunft eine alternative Art, um Unkraut auf ihren Gleisen zu bekämpfen. Bis jetzt gehen Gleisarbeiter den Gleisen entlang und versprühen gezielt Glyphosat auf die ungebetenen Pflanzen. In Zukunft wird die SBB aber auf Glyphosat verzichten müssen. Ein Ersatz dafür ist das Bespritzen der Pflanzen mit 95°C heissem Wasser. Dazu baute die SBB für Forschungszwecke ein Testfahrzeug – einen Zug mit Zisternen (Abb. 1). Dieses besteht aus einer Lokomotive, zwei Sprühwagen und zwei Tankwagen.

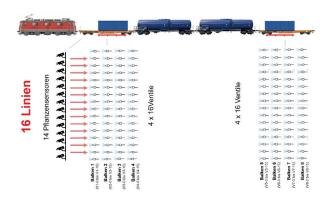


Abb. 1: Aufbau des Heisswasser-Spritzfahrzeug

Die Sprühwagen sind mit jeweils 64 Ventilen ausgestattet. Um zu erkennen, wo sich die Pflanzen befinden, sind auf dem ersten Spritzwagen 14 Sensoren zur Detektion von Pflanzen angebracht. Es hat sich aber gezeigt, dass diese Art der Kartierung zu ungenau ist.

Diese Pflanzensensoren möchte die SBB durch ein GPSbasiertes System ersetzen. Sie will zeitlich unabhängig die Pflanzen kartieren und dann später anhand von diesen GPS-Karten präzis auf die Pflanzen das Heisswasser spritzen. Damit die dazu notwendige Software nicht selbst entwickelt werden muss, wird eine existierende Software AgOpenGPS eingesetzt. Dieses Opensource-Programm wird in der Landwirtschaft zur automatisierten teilflächenspezifischen Mengenregelung, z.B. beim Ausbringen von Dünger, eingesetzt. Die SBB nutzt dabei die sogenannte «variable-rate Application». Diese ist dafür zuständig, dass die Ventile automatisch geöffnet und geschlossen werden. Im Einsatz wird die aktuelle Position mit der GPS-Karte verglichen und entschieden, welche Ventile sich über einer Pflanze befinden und geöffnet werden müssen. Für die SBB soll nun untersucht werden, wie die Software für diesen Zweck eingesetzt werden kann, vorzugsweise ohne dass der Quellcode verändert werden muss.

Vorgehen

In dieser Arbeit wurde in mehreren Phasen gearbeitet. Die erste Phase beurteilte nur die Oberfläche der Software. Dabei wurde analysiert, ob die Software einsetzbar ist und wo Verbesserungspotential besteht. In der zweiten Phase wurde der Quellcode analysiert. Dort simulierte man den Ablauf des Programmes und dokumentierte diesen. Zusätzlich wurden einzelne Passagen vertieft analysiert und Verbesserungsvorschläge ausgearbeitet. Nach diesen zwei Phasen konnte eine Empfehlung zum Einsatz der Software mit Modifikation abgegeben werden. Danach folgte die dritte Phase, in welcher der Code vertiefter analysiert wurde.

Ergebnis

Die Analyse zeigt klar, dass es sich beim Programm um ein Opensource-Projekt handelt. ist. Der Fokus der Software liegt nicht primär bei der «variable-rate Application». Die Software ist zwar ohne Veränderungen einsetzbar, macht es aber in Zukunft schwierig, neue Anpassungen vorzunehmen. Die Präzision der bestehenden Software ist für die Zukunft wohl nicht ausreichend. Der SBB wird deshalb empfohlen, selbst eine Software zu entwickeln.

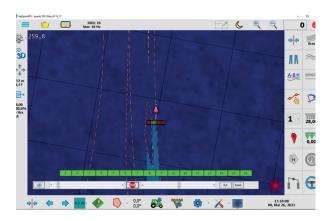


Abb. 2: Oberfläche der Software AgOpenGPS