



Angela Lauchenauer

Diplomandin	Angela Lauchenauer
Examinator	Prof. Dr. Dejan Šeatović
Experte	Pavel Jelinek, Rieter Maschinenfabrik AG, Winterthur, ZH
Themengebiet	Automation & Robotik
Projektpartner	Amberg Technologies AG, Regensdorf-Watt, ZH

## Entwurf und Entwicklung eines Prototyps zur Detektion von Eisenbahnschwellen



Abbildung 1: Gleismesswagen GRP System FX auf dem Gleis.  
<https://ambergtechnologies.com/>

**Einleitung:** Im Bereich der Bahnvermessung bietet die Firma Amberg Technologies AG den modularen Gleismesswagen GRP System FX an (Abbildung 1). Mit diesem ist es möglich, verschiedene Gleisparameter, wie die Spurweite zu messen. Um eine möglichst effiziente Wartung der Gleise zu ermöglichen, muss die Position der Schwellen bekannt sein. Bis anhin hat Amberg Technologies AG kein Messsystem, um die Schwellenpositionen zu erkennen.

**Vorgehen / Technologien:** In dieser Arbeit wird ein Prototyp für einen Schwellendetektor (Messsystem) entworfen und realisiert. Der Schwellendetektor soll mittels Sensoren die Schwellen an der Schwellenbefestigung erkennen. Dazu wird ein Laser Distanzsensor und ein Ultraschallsensor verwendet und gegenübergestellt. Um das Messsystem zu testen, wird ebenfalls eine Laborvorrichtung realisiert (Abbildung 3). Auf dieser werden die Schwellen und Störeinflüsse simuliert. Durch eine rotatorische Bewegung können die Schwellen am Schwellendetektor vorbeigezogen werden.

Für die Evaluation des Messsystems werden verschiedene Messreihen durchgeführt. Dabei variieren die Geschwindigkeit, Lichtverhältnisse (Umgebung) und die Abstandshöhe zur Schwellenbefestigung.

**Ergebnis:** Das Ergebnis dieser Arbeit ist eine Laborvorrichtung, mit der es möglich ist, vorbeiziehende Schwellen mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von bis zu 4.2 Schwellen/s (ca. 2.5 m/s) zu simulieren und zu erfassen.

Die Messungen ergeben, dass die durchschnittliche Genauigkeit vom Schwellenabstand mit ca. 2 mm bei beiden Sensoren ähnlich ist (Abbildung 2). Dabei ändert sich beim Ultraschallsensor mit der Abstandshöhe von 100 mm die Genauigkeit zur Umgebung am wenigsten. Der Laser Distanzsensor hat im Durchschnitt die beste Präzision. Beim Ultraschallsensor nimmt die Präzision mit zunehmender Abstandshöhe ab.

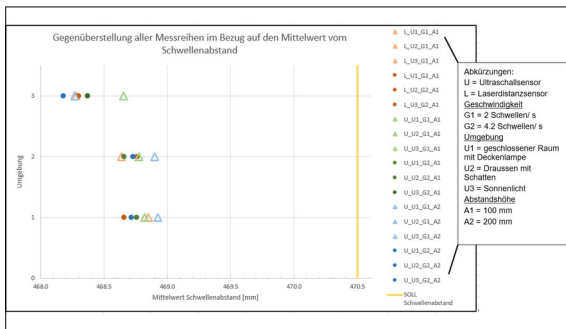


Abbildung 2: Grafik für die Gegenüberstellung der Messreihen im Bezug auf den Mittelwert vom Schwellenabstand. Eigene Darstellung

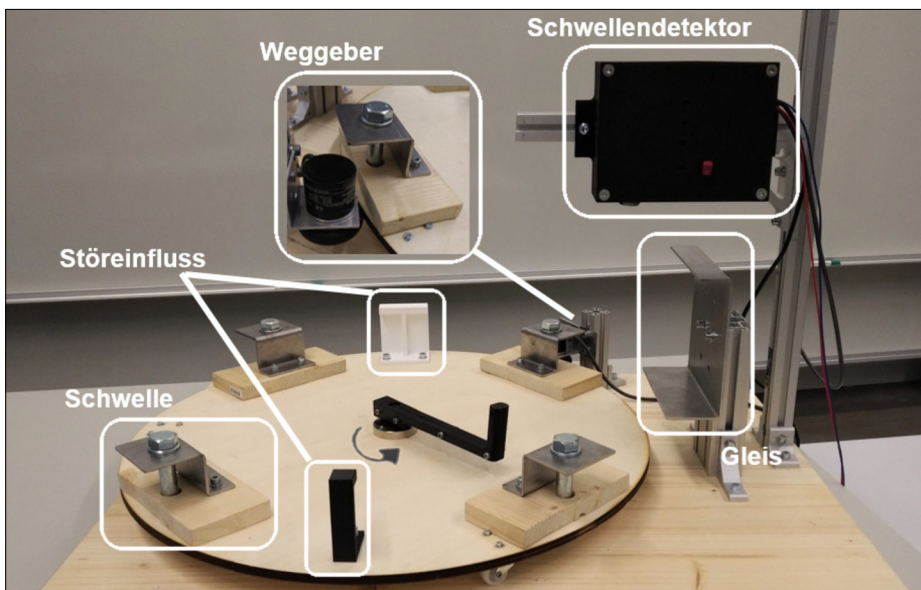


Abbildung 3: Aufbau der Laborvorrichtung mit dem Schwellendetektor. Eigene Darstellung