

Qualitäts- und Innovationspreis Gleisbau 2021

1) Träger des Vorschlages

Fremdvorschlag

Eigenvorschlag

Vorschlagender:

Referenzperson (bei Eigenvorschlag):

Helmut Häberlein

LEONHARD WEISS GmbH & Co. KG

Leonhard-Weiss-Str. 2 -3

74589 Satteldorf

Den Vorschlag vor der Jury präsentieren wird

Helmut Häberlein

2) Maßnahme/Vorhaben/Projekt

Bezeichnung: **Kollisionswarnsystem bei Eisenbahnfahrzeugen – mehr Sicherheit durch Umfeldsensierung**

Ort: Satteldorf

Zeitpunkt/-raum: 2020/2021

Beteiligte

Frank Welker

Deutsche Plasser Bahnbaumaschinen GmbH

Friedrich-Eckart-Straße 35

81929 München

Dr. Rupprecht Anz

Bosch Engineering Technology

Postfach 13 50

74003 Heilbronn

3) Beschreibung der Leistung

Vorwort

Der nachfolgend beschriebene Prototyp für ein „Kollisionswarnsystem“ wurde in enger Zusammenarbeit mit den Firmen BOSCH und Deutsche Plasser entwickelt und befindet sich derzeit in der Testphase, sodass eine Marktreife nach dem derzeitigen Stand noch nicht gegeben ist.

a) Allgemeine Beschreibung

Beim Einsatz von Eisenbahnfahrzeugen (Abb. 1) im Arbeitsmodus kommt es immer wieder zu gefährlichen Situationen, wo sich Personen (z.B. Messtrupp der Stopfmaschine) oder Hindernisse im Fahrweg befinden können. Durch das konstruktionsbedingt bestehende Sichtfeld der Schotterplaniermaschine ist der Nahbereich vor und hinter der Maschine für den Bediener nicht einsehbar.

Während der „Arbeitsfahrt“ hat der Bediener insbesondere die seitlichen Arbeitseinrichtungen (Planierschilde) im Blick. Ein „Einweiser“ ist in der Praxis nicht oder schwer einsetzbar. Viele Eisenbahnfahrzeuge verfügen bereits über ein Kamera-/Monitorsystem, um den Nahbereich zumindest vor und hinter dem Eisenbahnfahrzeug einzusehen. Bei diesen Systemen handelt es sich in der Regel um „passive Überwachungssysteme“. Hierbei ist der Triebfahrzeugführer jedoch angehalten, situationsbezogen und zeitnah das Kamerabild einzusehen, um eine Kollision zu vermeiden. Gerade in der Praxis hat sich jedoch oft gezeigt, dass gerade in diesen gefährlichen Situationen der Triebfahrzeugführer **nicht** auf das Monitorbild achtet und es zu gefährlichen Situationen oder zu einer Kollision kommen kann.



Abbildung 1: Schotterpflug LW

Der entwickelte Prototyp des Kollisionswarnsystems warnt den Triebfahrzeugführer optisch und akustisch, wenn sich eine Person oder ein Hindernis im definierten Fahrweg befinden. Darüber hinaus bietet das System die Möglichkeit, im Arbeitsmodus ($< 10 \text{ km/h}$) eine automatische Bremsung einzuleiten.

Um eine sichere Erfassung auch von Personen und Hindernisse im Fahrweg zu detektieren, werden technisch unterschiedliche Sensoren sowie ein Monitor-/Kamerasystem und ein Steuergerät verwendet, welche über definierte Schnittstellen kommunizieren (Abb. 2).

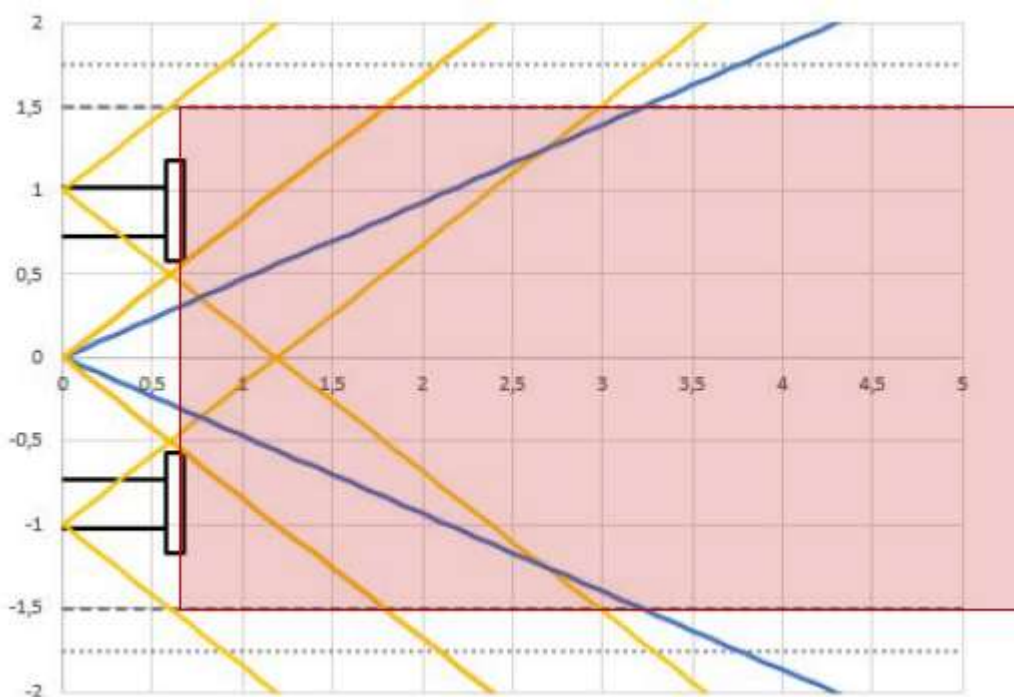


Abbildung 2: Erfassungsbereiche der Sensortechnik

Bezogen auf die unterschiedlichen Konturen von Eisenbahnfahrzeugen (Front- und Heckbereiche) können unterschiedliche Ultraschall- und Radarsensoren positioniert werden. Somit werden die technischen Vorteile dieser beiden Sensortechniken idealerweise in Einklang gebracht, um den Fahrweg präzise und sicher zu erfassen.

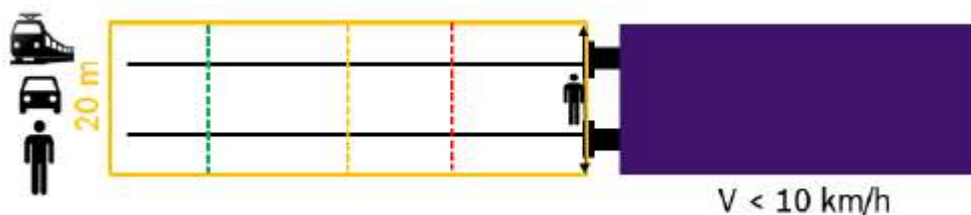


Abbildung 3: Bremsweg abhängig Geschwindigkeit

Weiterhin kann das System auch z.B. bei einer bewussten Annäherung an eine anderes Eisenbahnfahrzeug oder einen Gleisabschluss (Prellbock) genutzt werden. Die vom Kunden hinterlegten Warnbereiche (Entfernungen) werden exakt gemessen und können farblich (rot, gelb, grün) angezeigt werden (Abb. 3). Dieser Warnlevel ist zudem an die Geschwindigkeit des Eisenbahnfahrzeuges gekoppelt (geschwindigkeitsabhängig). So kann der gewünschte Bremseneingriff definiert und an das betreffende Eisenbahnfahrzeug angepasst werden.

b) Hinweise/ Angaben, weshalb die Leistung besonders herausragt und damit preiswürdig ist.

- Innovation
 - Verwendung von 77 GHz Radarsensoren der neuesten Generation mit hoher Auflösung in vertikaler und horizontaler Richtung
 - Radarsensoren von BOSCH zeichnen sich durch hohe Robustheit und Unempfindlichkeit angesichts der Umweltbedingungen auf einer Gleisbaustelle aus
 - Hohe Performance auch bei Staub, Dunkelheit, Regen oder Schnee
 - Kombination mit Ultraschallsensoren, um verschattete Bereiche (z.B. durch Puffer) abzudecken
 - Personenerkennung im unmittelbaren Nahbereich (stehend, hockend oder liegend) sowie anderer Fahrzeuge und Gleisanschlüsse
 - Eine Kombination von verschiedenen Sensorsystemen deckt nahezu jedes Anforderungsprofil ab.
 - Der Anbau an nahezu alle Eisenbahnfahrzeuge ist möglich
 - Aktives Kollisionswarnsystem

- Wirtschaftlichkeit
 - Ausfälle von Eisenbahnfahrzeugen können infolge von Auffahrunfällen/Kollisionen verhindert werden (hohe Standkosten, Ausfallkosten, Sperrung der Trasse usw.)
 - Systemkosten „stehen in der Regel in keinem Verhältnis zur Schadenshöhe“
 - Effizienzsteigerung: der Triebfahrzeugführer wird bei seinem vielfältigen Aufgabenbereich technisch unterstützt

- Nutzbarkeit (auch für Dritte)
 - Kann an jedes Eisenbahnfahrzeug angebaut werden
 - Eine Kombination von verschiedenen Sensorsystemen möglich
 - Kann witterungsunabhängig (bei Regen, Schnee, Dunkelheit usw.) eingesetzt werden
 - Überwacher Bereich: 0,5 m – 15 m...20 m vor der Maschine
 - Die Erfassungs- und Warnbereiche sind individuell gestaltbar

- Kann multifunktional auch für andere Fahrzeuge angewendet werden

- Umwelt
 - Das Kollisionswarnsystem hat keinen negativen Einfluss auf Personen und die Umwelt
 - Kann witterungs- und klimaunabhängig eingesetzt werden
 - Keine Umweltbelastung durch die Komponenten

- Arbeitsschutz
 - Vermeiden von Unfällen mit Personen im Fahrbereich
 - Vermeiden von Auffahrunfällen mit hohen Sachschäden
 - Sicherheit und Gesundheit von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern