



Bachelor

Konstruktion

Betreuer der Hochschule

Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon
Institut für Fahrzeugtechnik
Fakultät Maschinenbau /
Versorgungstechnik

Tel.: +49.911.5880.1321
Fax: +49.911.5880.5710

Technische Hochschule Nürnberg
Georg Simon Ohm

Absolvent
Andreas Marbus

marbusan49020@th-
nuernberg.de

Entwicklung eines Sensorpackages für den Prototyp einer autonom fahrenden Rangierlokomotive

Projektbeschreibung: Autonom fahrende Rangierlokomotive

Die TH Nürnberg (IFZN + Labor „Mobile Robotik“) arbeitet zusammen mit der DB Cargo und weiteren Partnern an der Umrüstung einer Rangierlok des Typs 296 für den autonomen Betrieb. Hierbei sollen zunächst Hindernisse im Gleis und Ansetzvorgänge der Lok an einen Wagen erprobt werden. Dabei muss softwaretechnisch eine Steuerung entwickelt werden und hardwaretechnisch die benötigte Sensorik samt Peripherie untergebracht werden.



Abbildung 1: Hindernisszenario: Person im Gleis [1]

Aufgabenbeschreibung:

Diese Abschlussarbeit befasst sich mit der Konstruktion eines Sensorpackages (Sensorbox) zur Unterbringung der vorgegebenen Sensoren samt Peripherie sowie der Integration des Aufbaus auf der Rangierlokomotive. Neben der Auslegung (nach VDI 2221) erfolgen zudem die Umsetzung der Konstruktion und die Inbetriebnahme auf der Lok.

Auslegung der Sensorbox:

Zu Beginn der Konstruktion wird gemäß der VDI Richtlinie eine Anforderungsliste erstellt. Wichtige Aspekte sind u.a. eine

schnelle De-/Montage, gedämpfte Lagerung und Niveauregulierung der Sensoren, wetterfester Aufbau und mobile Ausführung der Sensorbox. Nach der Definition der Gesamt- und Teilfunktionen folgen die einzelnen Lösungsvarianten zur Erfüllung der Funktionen. Über den Morphologischen Kasten ergeben sich vier Konzepte, welche schließlich über eine Nutzwertanalyse bewertet werden. Das Ergebnis hat dazu geführt, dass eine Konstruktion aus Aluprofilen zum Einsatz kommt. Die Befestigung der Box erfolgt über Bolzen, die in einer Grundplatte auf dem Umlauf eingeschraubt sind. Konstruierte, am Boxrahmen angebrachte Aufnahmen werden auf die Bolzen gesteckt und von oben verschraubt. Die Sensoren befinden sich in einem Gestell. Die Niveauregulierung erfolgt über Schafschrauben in der Gestellgrundplatte. Diese wird am Schaft zwischen Schraubenkopf und einer Mutter eingeklemmt. Durch Einschrauben in Gummipuffer (dämpfende Lagerung) kann das gewünschte Niveau erreicht werden.

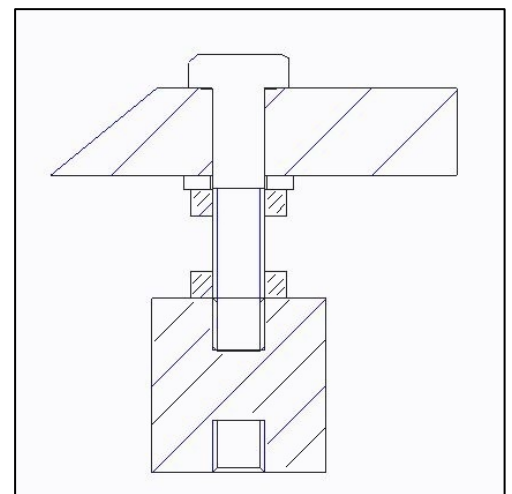
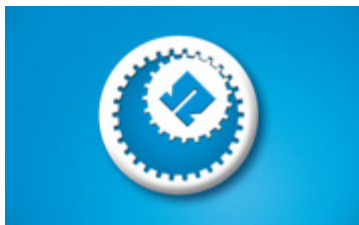


Abbildung 2: Niveauregulierung Schafschraube



Bachelor

Konstruktion

Betreuer der Hochschule

Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon

Institut für Fahrzeugtechnik
Fakultät Maschinenbau /
Versorgungstechnik

Tel.: +49.911.5880.1321

Fax: +49.911.5880.5710

Technische Hochschule Nürnberg
Georg Simon Ohm

Absolvent
Andreas Marbus

marbusan49020@th-
nuernberg.de

Umsetzung der Konstruktion:

Die Lok benötigt jeweils eine Box auf dem Umlauf vorne und hinten. Die Aluprofile für den Boxrahmen und alle weiteren Komponenten werden in Einzelteilen angeliefert. Der Aufbau beider Boxen erfolgt in Eigenregie in der Werkstatt.

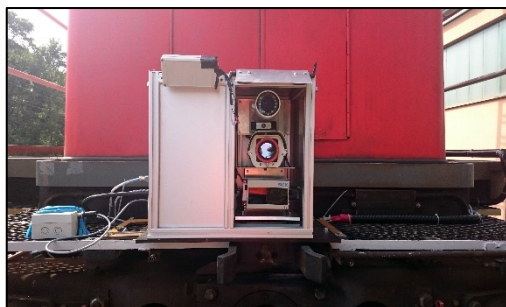


Abbildung 3: Betriebsbereite Sensorbox

Weiterentwicklung vom Prototyp zur Kleinserie:

Nach den ersten erfolgreichen Erprobungen der ersten autonomen Lok sollen ca. 100 zusätzliche Rangierlokomotiven nachträglich umgerüstet werden und zum Einsatz kommen. Diesbezüglich sind weitere Änderungen notwendig:

- Neue Positionierung:

Die Sensorbox versperrt in jetziger Position den Zugang zu den Wartungstüren der Nebenaggregate. Zudem würde sich die für die Erprobung entfernte automatische Rangierkupplung direkt vor der jetzigen Box befinden.

- Verwendung kleinerer Sensoren:

Die gewählten Sensoren mit Einbaugrößen von z.T. mindestens 30 cm sind zu groß, um sie für nachträgliche Umbauten geeignet auf der Lok zu platzieren.

- Konstruktion für Serienfertigung :

Mit der steigenden Stückzahl kann auf anderes Fertigungsverfahren für die Sensorbox gewechselt werden. Mit der Reduzierung des Gewichts von der Box und der Sensoren, kann z.B. ein Aufbau aus Kunststoff zum Einsatz kommen.

Abb.1: IFZN Aufnahme
Abb.2: Eigene Aufnahme
Abb.3: Eigene Aufnahme
Abb.4: Eigene Aufnahme



Abbildung 4: Installierte Sensorbox auf dem Umlauf

