

Weiterentwicklung des Steuerungsmoduls zur autonomen Führung von Entmistungs-, Liegeboxenreinigungs- und Einstreugeräten

Kontakt: M.Sc. Ilja Stasewitsch, i.stasewitsch@tu-braunschweig.de, +49 (0) 531 391- 2665

Hintergrund:

Steigender Kostendruck und wachsende Betriebsgrößen in der Milchviehwirtschaft bei gleichbleibender oder sogar rückläufiger Arbeitskapazität erfordern neue Automatisierungslösungen bzw. die Erhöhung des Automatisierungsgrades. Ein Ansatzpunkt ist die Automatisierung der Reinigung zu erhöhen. Bild 1 stellt exemplarisch ein stationäres System mit Schieber zum Entmisten der Laufflächen dar.



Bild 1: Pilotbetrieb eines Milchviehstalls des LfL mit Schieberanlage

Neben der Verlagerung des Arbeitsschwerpunkts des Landwirts von einer weniger körperlichen zu einer mehr organisatorischen Tätigkeit, kann die automatisierte Reinigung die Hygiene und Gesundheit der Tiere hinsichtlich Klauen- und Eutererkrankungen verbessern.

Projektidee:

Derzeit stehen für die Entmistung in Milchviehlaufställen am Markt keine Geräte zur Verfügung, die alle Arbeitsschritte - Reinigen der Laufflächen, Reinigen und Einstreuen der Liegeboxen - vereinen und automatisieren. Hierzu wurde im vorherigen Projekt „Entwicklung eines Steuerungsmoduls zur autonomen Führung von Entmistungs-, Liegeboxenreinigungs- und Einstreugeräten, sowie von Selbstfahrer Futtermischwägen“ ein Versuchsträger (siehe Bild 2) mit entsprechender Steuerung entwickelt, der diese Arbeitsschritte vereint.



Bild 2: Versuchsträger

In diesem Folgeprojekt soll sowohl der Versuchsträger als auch die Steuerung bis zur Marktreife weiterentwickelt werden.

Zielsetzung und Projektinhalt:

Bei der Automatisierung des Spaltenreinigungsroboters sollen neuartige Sensorkonzepte und Algorithmen zur Fahrzeuglokali-

sierung und Bahnplanung betrachtet werden. Dabei sollen die Konzepte mit Hilfe einer Simulationsumgebung entwickelt (siehe Bild 3) und am Versuchsträger getestet werden.

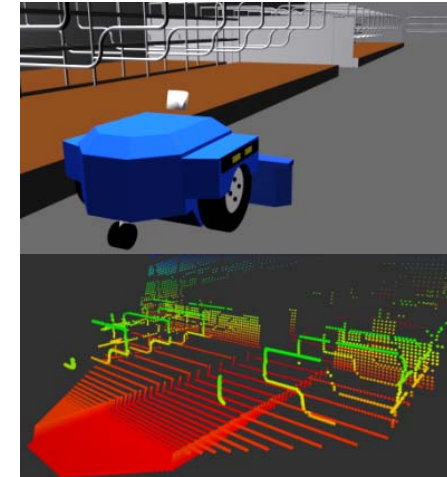


Bild 3: Simulation eines Spaltenreinigungsroboters

Ebenfalls soll eine Ablaufsteuerung zur Arbeitsabwicklung konzipiert werden, bei der stärker verschmutzte Bereiche, neu zu reinigende Bereiche oder einzustreuende Liegeboxen dem Spaltenreinigungsroboter mitgeteilt werden. Darüber hinaus soll eine Mensch-Maschine-Schnittstelle entwickelt werden, um dem Benutzer verschiedene Fahrzeugparameter und (geplante) Fahrtrouten zu visualisieren. Zusätzlich sollen über diese Schnittstelle beispielweise Fahrtrouten, Fahrzeiten und gesperrte Bereiche für den Spaltenreinigungsroboter angepasst

werden können. Der Versuchsträger soll mit einer externen Kommunikation ausgestattet werden, um beispielweise Ferndiagnosen oder Softwareupdates zu ermöglichen.

Für die Reinigung der Liegeboxen soll die Bürste hinsichtlich Besenform, Anpressdruck, Arbeitsgeschwindigkeit etc. optimiert werden. Für das Einstreuen der Liegeboxen soll die Einstreuvorrichtung hinsichtlich der Ausstreumenge und Auswurfweite weiterentwickelt werden. Dabei soll für das Nachfüllen des Einstreumaterials eine automatische Nachfüllstation entwickelt werden.

Abschließend soll der weiterentwickelte Versuchsträger im Praxiseinsatz evaluiert werden. Die Bearbeitung der Arbeitspunkte erfolgt mit den folgenden Kooperationspartnern:



Die Förderung erfolgt aus Mitteln des Zweckvermögens des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank:



Further development of the control module for an autonomous dung removing, cubicle cleaning and littering down machine

Contact: M.Sc. Ilya Stasewitsch, i.stasewitsch@tu-braunschweig.de, +49 (0) 531 391- 2665

Background:

Rising costs and increasing farm sizes or even decreasing working capacities in dairy farms are requiring new solutions for automation or an enhancement of the degree of automation. One possibility is the automatic cleaning of the stable. In Figure 1 you can see a stationary system for mucking out the stable using a scraper blade.



Figure 1: Pilot dairy farm of the *LfL* with a scraper blade

The automation of the cleaning process will improve the hygiene and the health of the livestock regarding foot lesions and diseases of udder. This automation will change the focus of the farming activity from a physical to a management oriented work.

Project idea:

At the moment, there are no machines for dung removal in dairy stables on the market which combine all tasks - dung removing of the run-off aisles, cleaning and littering down the cubicles. Therefore, in the previous project "Development of a control module for an autonomous dung removing, cubicle cleaning and littering down machine as well as a self-propelled feeding wagon" an experimental vehicle was developed (see fig. 2).



Figure 2: Experimental vehicle

In this project the experimental vehicle and the control module have to be developed to the marketability.

Aim and project content:

Innovative sensor concepts and algorithms have to be considered for the vehicle localization and motion planning in the automation of the scraper robot. The concepts should be developed by means

of a simulation tool (see fig. 3) and tested on the experimental vehicle.

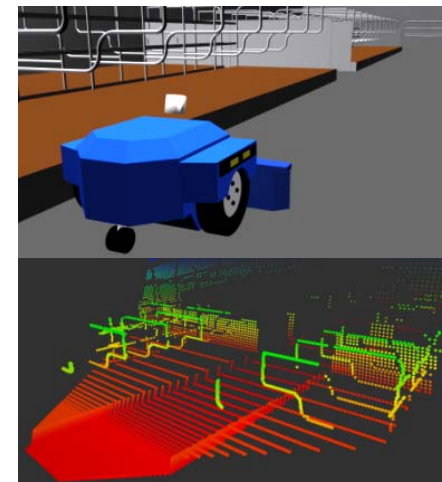


Figure 3: Simulation of a scraper robot

It is also to design a sequence control module for the handling of the work flow which is informing the scraper robot about more filthy areas, re-cleaning areas or re-littering down cubicles. A human-machine interface has to be developed for the end-user, so that there is a visualization of vehicle parameter, e.g. battery level, litter volume and planned route. Additionally, it shall be possible to adapt routes, run times and forbidden areas of the scraper robot through this interface.

The experimental vehicle shall be equipped with external communication for remote diagnostics or software updates. For the cleaning of the cubicles, the brush

has to be optimized regarding the shape of the brush, working velocity and contact pressure etc. For the littering down of the cubicles, the ejecting mechanism has to be developed with regard to the ejection quantity and the ejection width. Furthermore, an automatic refill mechanism for the litter should be designed.

At the end of the project, the further developed experimental vehicle has to be tested. For that matter the scraper robot will be evaluated in the daily operation. The project is carried out with the following cooperation partners: