

Exkursionsbericht

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche
Intelligenz (DFKI) in Bohmte

Lara Volkmer

Exkursion am 04.10.2023

P1C und BIO2

Gliederung:

- Allgemeines zum DFKI
- Projekt: Eutergesundheitsmanagement
- Projekt: Schwächung und Abtötung von Beikraut
- Projekt: Landmaschinen auf Schienen
- Fazit
- Quellen

Allgemeines zum DFKI:

DFKI steht für „Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz“ und ist ein Forschungsinstitut in Deutschland, was sich mit der Entwicklung von künstlicher Intelligenz und derer Anwendung in verschiedenen Bereichen beschäftigt. Ein Standort des DFKIs liegt in Bochum. Hier wird künstliche Intelligenz im Bereich der Landwirtschaft angewendet. Das DFKI arbeitet hierbei stetig an unterschiedlichen Projekten.

Projekt: Eutergesundheitsmanagement:

Ein Projekt des DFKIs beschäftigt sich mit der Nutzung innovativer Datenanalytik und künstlicher Intelligenz für das Eutergesundheitsmanagement unter Einbindung neuester Forschungsansätze der Tankmilchanalytik.

Milchkühe werden am Ende einer Laktation bis zur nächsten Abkalbung trockengestellt. In der Regel wird eine Trockenstehdauer von etwa 45 bis 60 Tagen angestrebt. Ziel des Trockenstellens ist es, dem gesamten Organismus der Milchkuh eine Phase der Regeneration und Vorbereitung auf die nächste Laktation zu gewähren. Manche Kühe müssen selektiv trockengestellt werden, was bedeutet, dass die Kühe während der Regeneration mit Antibiotika

behandelt werden¹. Ziel des DFKIs ist es, den Einsatz von Antibiotika bei Kühen zu reduzieren. Mithilfe einer KI soll eine Empfehlung abgegeben werden, ob die Kuh selektiv trockengestellt werden muss und Antibiotikum benötigt oder nicht, dafür wird ein Entscheidungsbaum verwendet. Zu Beginn der Analyse werden die gegebenen Daten der Kühe von dem Landwirt in eine App eingegeben. Zu solchen Daten gehören zum Beispiel die Milchproduktionsmengen, die Milchzusammensetzung und die Zellzahl in der abgegebenen Milch der Kuh. Damit ein Entscheidungsbaum entwickelt werden kann, müssen die Zustände der Kuh in eine Datenbank eingegeben werden. Aus diesen Daten kann die künstliche Intelligenz Muster erkennen, die auf eine beginnende Eutererkrankung hindeuten. Diese frühe Erkennung ermöglicht eine schnelle Intervention und gesunde Kühe werden nicht überflüssig mit Antibiotikum versorgt. Durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz wird die Resistenz gegen Antibiotikum reduziert und es ermöglicht eine frühzeitige und effiziente Überwachung von Kühen, was zu einer höheren Tiergesundheit und und Milchqualität beitragen kann.

Projekt: Schwächung und Abtötung von Beikraut

Bei dem DFKI in Bohmte wird künstliche Intelligenz verwendet, um Bilderkennungstechnologien zu entwickeln, die zwischen Nutzpflanze und Beikraut unterscheiden können. Diese Erkennungstechnologien verwenden Kameras und Sensoren, um Bilder von den landwirtschaftlichen Flächen aufzunehmen. Diese Kameras und Sensoren sind in Robotern verbaut, die pflanzenschonend über die Felder fahren. Die gesammelten Bilder werden dann von KI-Algorithmen analysiert, welche Muster identifizieren, die auf



Abbildung 1: Roboter mit eingebauten Sensoren und Laser (kleinste Version)

Nutzpflanzen oder Unkraut hindeuten. Basierend auf den erkannten Informationen wird bei Erkennung von Beikraut der Laser des Roboters aktiviert und gezielt auf die identifizierte Beikrautpflanze gerichtet. Die Energie des Lasers führt dazu, dass die Zellen des Beikrauts so erhitzt werden, dass die Proteine in der Zelle denaturieren und die Zellmembran beschädigt wird. Es treten irreversible Schäden auf, die von einer starken Schwächung bis zum Absterben der Pflanze führen. Um Veränderungen der landwirtschaftlich genutzten Fläche bei bestimmten klimatischen Bedingungen effizient festzustellen, werden Feldaufnahmen fotorealistisch gerendert. So steht fest, wo die Nutzpflanzen und wo die Beikräuter angepflanzt sind und es können Szenarien, wie unterschiedliche Lichtbedingungen, verschiedene Tageszeiten, bestimmte Niederschlagsmengen, Trockenheit und weiteres digital durchgespielt werden. Dies ist für die Landwirte von Wichtigkeit, da so Schätzungen für die voraussichtlichen Ernteerträge berechnet werden können und somit auch die ungefähre Gewinnspanne im Voraus errechnet werden kann. Zusätzlich fließen in die Schätzung Faktoren wie die Größe der Pflanze, die Anzahl an Nutzpflanzen pro Quadratmeter und der Schädlingsbefall mit ein. Dabei ist die künstliche Intelligenz jedoch noch nicht präzise, weswegen an der Optimierung gearbeitet wird.

Generell ermöglicht die Verwendung von Bilderkennungstechnologien auf landwirtschaftlich genutzten Flächen eine effiziente Landwirtschaft, da der Einsatz von Ressourcen optimiert wird (beispielsweise gelangt die künstliche Bewässerung so nur an Nutzpflanzen und der Wasserverbrauch kann minimiert werden). Zudem handelt es sich um eine chemikalienfreie Beikrautbekämpfung, was zur nachhaltigen Landwirtschaft beiträgt.

Projekt: Landmaschinen auf Schienen

Auf dem Gelände des DFKI befindet sich ein Schienensystem auf dem eine Landmaschine angebracht ist. Die Schienen verlaufen mit einer leichten Rechtskurve in ein Feld. Bei dem DFKI handelt es sich nur um eine kurze Teststrecke, nach einem Ausbau und einer Erweiterung der Schienen können Landmaschinen auf den Schienen zum Häckseln und Mähen der Felder verwendet werden. Warum die Landmaschine auf Schienen verläuft, unterliegt einem großen Vorteil. Die Strecke und damit der Weg der Landmaschine bleibt gleich, das Umfeld durch klimatische Veränderungen und die Höhe der Gräser und Pflanzen jedoch nicht. So sind die verbauten Sensoren an unterschiedliche Bedingungen angepasst. Aus den aufgenommenen Daten werden Algorithmen in Form von mathematischen Formeln herausgefiltert, die Empfehlungen zur Optimierung von den Bewässerung, Düngung und Lichtverhältnissen treffen können. In den Landmaschinen sind zur Sicherheit der Menschen und Rehkitze ebenfalls Sensoren mit Kamerasystemen verbaut,



Abbildung 2: Das Schienensystem



Abbildung 3: Landmaschine auf Schienen

damit die Menschen und Rehkitze, die sich auf dem Feld befinden nicht überfahren werden. Diese Systeme sind vergleichbar mit dem Notfallassistenten aus der Automobilindustrie mit dem Unterschied, dass der Notfallassistent des Autos bei jedem sich nähernden Hindernis eingreift. In der Landwirtschaft soll jedoch nur bei Personen und Tieren angehalten werden und nicht bei hohen Gräsern, Pflanzen und Sträuchern, welche es beispielsweise zu mähen gilt. Für diese Unterscheidung zwischen Lebewesen und Pflanzen und Gräsern werden erneut KI-

Algorithmen verwendet. Die Landmaschine lässt sich manuell über einen Joystick und automatisch über ein System steuern. Diese Automatisierung

ermöglicht es, landwirtschaftliche Aufgaben mit geringem manuellen Arbeitsaufwand zu erledigen. Dadurch wird der Bedarf von Arbeitsplätzen und die Arbeitskosten gesenkt. Außerdem gelingt durch die präzise Führung der Maschinen auf den Schienen eine optimierte Energienutzung. Die Landmaschinen können effizientere Routen fahren und den Energieverbrauch minimieren.

Fazit:

Der Ausflug zum „Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz“ erwies sich als lehrreiches und interessantes Erlebnis. Die Schüler:innen konnten ihr vorheriges Wissen erheblich erweitern und es wurden neue Perspektiven für die zukünftig mögliche Landwirtschaft eröffnet.

Quellen:

Abbildungsverzeichnis:

Alle verwendeten Abbildungen sind Eigenfotografien, die während der Exkursion festgehalten wurden.

Inhaltsverzeichnis:

1: Internetseite vom Landwirtschaftlichen Zentrum Liebegg, n. A., Februar 2018:

<https://www.liebegg.ch/api/rm/J6D87D3Y94VENVU/merkblatt-selektives-trockenstellen-1.pdf> (Zugriff am 14.11.2023)

Alle restlichen Informationsquellen stammen von den Mitarbeitern des DFKIs und wurden während der Exkursion mitgeschrieben und festgehalten.