Kurzbericht

Vorhabenbezeichnung:	Nutzung innovativer Datenanalytik und künstlicher Intelligenz für das Eutergesundheitsmanagement unter Einbindung neuester Forschungsansätze der Tankmilchanalytik sowie bildbasierter Tieridentifizierung (IQexpert) – Teilprojekt C
Förderkennzeichen:	281C202C19
Zuwendungsempfänger:	Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), Klinik für Wiederkäuer, Sonnenstr. 16, 85764 Oberschleissheim
Ansprechpartner:	Dr. Rainer Martin Tel.: 089-2180 78965, E-Mail: Rainer.Martin@lmu.de
Laufzeit des Vorhabens:	01.02.2021 – 31.12.2024
Berichtszeitraum:	01.02.2021 – 31.12.2024
Erstellungsdatum:	22.07.2025

In Kooperation mit:

- Deutscher Verband für Leistungs- und Qualitätsprüfungen e.V. (DLQ) – bis 1.2024
- Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI)
- Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V. (LKV BY)
- Hochschule Osnabrück (HSO)
- Milchprüfring Baden-Württemberg e.V. (MPR BW)

Inhalt

1. Ursprüngliche Aufgabenstellung sowie der wissenschaftliche und technische Stand, an den angeknüpft wurde 2
2. Ablauf des Vorhabens 2
3. Wesentliche Ergebnisse sowie ggf. Zusammenarbeit mit anderen Stellen 3

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet.

1. Ursprüngliche Aufgabenstellung sowie der wissenschaftliche und technische Stand, an den angeknüpft wurde

Das Projektziel war die Entwicklung eines auf Künstlicher Intelligenz (KI) basierenden Expertensystems „Eutergesundheit“ mit Fokus auf die Bereiche Früherkennung, Identifikation von Risikotieren, Therapiewürdigkeit und selektives Trockenstellen im Bereich Milchrinder. Begleitend wurde als neue Datenquelle für das Eutergesundheitsmonitoring ein genetisches Analyseverfahren (GenoCells®) erforscht, das aus einer Tankmilchmilchprobe die individuelle Zellzahl einer Kuh bestimmt und die Detektion von Mastitiserregern und Trägerkühen multiresistenter Erreger im Rahmen der Laborroutine ermöglicht. Weiterhin sollte im Projekt eine automatische bildbasierte Tieridentifikation entwickelt werden, die perspektivisch mit dem Expertensystem verknüpft wird.

Im Milchrinderbereich gibt es umfangreiche wissenschaftliche Erkenntnisse zur Verbesserung der Eutergesundheit und zum Vorgehen beim selektiven Trockenstellen. Für einen verbesserten Transfer dieser Erkenntnisse und deren Umsetzung in die Praxis stehen immer mehr digitale Techniken zur Verfügung. Eine dieser Techniken sind regelbasierte Expertensysteme der klassischen KI, mit denen z.B. in der Humanmedizin Diagnose und Therapievorschläge erstellt werden.

Das Vorhaben der Klinik für Wiederkäuer bestand im Wesentlichen aus den folgenden Teilen:

- Entwicklung eines Entscheidungsbaumes zum selektiven Trockenstellen als Wissensbasis für das Expertensystem
- Entwicklung eines Entscheidungsbaumes zum Management von Tieren mit subklinischen Masitiden
- Validierung und Eignung des Entscheidungsbaumes zum selektiven Trockenstellen in der Praxis
- Unterstützung in der Entwicklung einer mobilen Anwendung
- Einsatz und Beurteilung des genetischen Analyseverfahrens (GenoCells®) in der Praxis

2. Ablauf des Vorhabens

Jeweils 10 Pilotbetriebe wurden in Baden-Württemberg und Bayern ausgewählt und über 24 Monate veterinärmedizinisch eng begleitet. In diesen Betrieben wurde u.a. das selektive Trockenstellen mithilfe eines hierzu nach Sichtung der Fachliteratur und der Rückmeldungen der Betriebe erstellten Entscheidungsbaums umgesetzt. Mit der Digitalisierung dieses Entscheidungsbaums wurde der Prototyp eines KI-basierten Expertensystems zum selektiven Tro-

ckenstellen erstellt, das als mobile Anwendung über eine hierfür im Projekt entwickelte Oberfläche bedient wird, die zudem die Wünsche der Pilotbetriebe berücksichtigt. Für das Expertensystem wurden die relevanten Daten zusammengeführt und tagesaktuell bereitgestellt. Dies beinhaltet ebenso den erstmaligen Aufbau von Schnittstellen zum Datenaustausch mit Laboren für die Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchung der Viertelgemelksproben.

In den 20 Pilotbetrieben wurde zudem über 12 Monate wöchentlich bzw. 14-tätig die individuelle Zellzahl der Einzelkühe nach dem GenoCells® Verfahren bestimmt. Voraussetzung hierfür war zu Beginn der 12 Monate die Genotypisierung der Kühe, die bislang noch nicht typisiert waren sowie der Zugangskühe in diesem Zeitraum. Die gewonnenen Daten wurden ausgewertet und eine Einbeziehung dieses Verfahrens in die Entscheidungsbäume geprüft. Auf dem GenoCells® Prototyp-Chip wurden in der Projektlaufzeit DNA-Marker für die Detektion von Mastitiserregern sowie für Antibiotika-Resistenzgene platziert.

Für die Wissensvermittlung der Projektergebnisse – insbesondere die Anwendungsmöglichkeiten des Expertensystems – erfolgte die für die Nutzer zielgerichtete Aufbereitung in eine bestehende E-Learning Plattform.

3. Wesentliche Ergebnisse sowie ggf. Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Es sind komplexe Entscheidungsbäume zum selektiven Trockenstellen und zur Therapiewürdigkeit subklinischer Mastitiden erstellt worden. Der Entscheidungsbaum zum selektiven Trockenstellen wurde in den Praxisbetrieben validiert und digitalisiert in den Prototyp eines KI Expertensystems integriert. Dieser Prototyp beinhaltet das aktuelle wissenschaftlich abgesicherte Wissen zum selektiven Trockenstellen und kann jederzeit mit neuen Erkenntnissen erweitert werden. Für die betriebs- sowie kuhindividuelle Empfehlung zum selektiven Trockenstellen vernetzt sich das Expertensystem mit den relevanten Datenbanken und kommuniziert darüber hinaus mit dem Nutzer, um weitere Informationen für die Empfehlung zu berücksichtigen. Die ausschlaggebenden Kriterien für die gegebene Empfehlung sind einsehbar und werden archiviert.

In die bestehende E-Learning Plattform wurde ein Modul IQexpert mit Informationen zu der entwickelten Anwendung, einer Übersicht zu den Entscheidungenbäumen sowie weitergehenden Hilfestellungen zum selektiven Trockenstellen aufgebaut.

Es wurde eng mit „DigiTier“, der Vernetzungs- und Transfermaßnahme zur "Bekanntmachung über die Förderung von Innovationen zur Digitalisierung in der Nutztierhaltung" des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), zusammengearbeitet.