

## Entwicklung und Optimierung sensorgestützter komplexer Regelstrategien für die optimale Stallklimatisierung in frei belüfteten Offenfrontställen für Schweine

### Vorstellung eines neuen Forschungsprojekts

Dr. Wilhelm Pflanz, LSZ Boxberg

Das Landeskabinett hat am 11.05.2010 das neue Forschungsprogramm Klimawandel und modellhafte Anpassung in Baden-Württemberg (KLIMOPASS) beschlossen, das unter Federführung des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg (UVM) umgesetzt wird. Das Forschungsprogramm hat zum Ziel, den Klimawandel mit seinen Folgen und die Möglichkeiten für Anpassungsmaßnahmen für Baden-Württemberg zu untersuchen.

Das Forschungsprogramm besteht aus mehreren Teilen, im 2. Teil sollen Projekte aus dem Bereich der angewandten Forschung sowie Modellprojekte, unter anderem auch in der Landwirtschaft, finanziert werden. Hierfür stehen 2 Mio. Euro aus UVM-Haushaltsmitteln für das Jahr 2011 zur Verfügung. Je Projekt soll der Mittelansatz von 100.000 Euro nicht überschritten werden.

Das Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg hat hierzu im Sommer letzten Jahres einen Forschungsantrag mit dem Thema: „Entwicklung und Optimierung sensorgestützter komplexer Regelstrategien für die optimale Stallklimatisierung in frei belüfteten Offenfrontställen für Schweine eingereicht“ und jetzt im März 2011 den Zuschlag mit einer Gesamtfördersumme von 98.000 € bekommen. Ziele, Inhalte und Praxisbedeutung des Projekts werden nachfolgend dargestellt.

Stallsysteme mit freier Lüftung zeichnen sich durch Energiesparsamkeit, geringe Emissionen und eine hohe Tiergerechtigkeit, insbesondere an heißen Tagen im Sommer, aus. Die optimale Stallklimatisierung ist hierbei durch verschiedene Wechselbeziehungen ein sehr komplexer Prozess. Zum einen muss den Ansprüchen von Stallpersonal und Tieren Rechnung getragen werden, zum anderen haben die Außenklimabedingen bzw. das Wetter in Bezug auf die bauliche Ausführung der Stallhülle wie ihrer Öffnungsflächen wie aber auch die Tierbelegung einen großen Einfluss auf das Geschehen. Im geplanten Vorhaben sollen verschiedene Öffnungstechniken sowie Regelstrategien für eine tiergerechte Be- und Entlüftung der Stallungen entwickelt und optimiert werden. Hierbei werden mit Hilfe verschiedener Sensoren Stallklimaparameter (Temperatur, Luftfeuchte, Ammoniak, Staub, Luftgeschwindigkeit) in den einzelnen Jahreszeiten erhoben und auf Basis von Sollwert-Abgleichen und Modellierungen automatisierte Regelstrategien abgeleitet. Dies führt zu einer optimierten energieeffizienten Stallklimatisierung und trägt zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der schweinehaltenden Betriebe in Baden-Württemberg bei. Folgende konkrete Ziele bzw. folgende Bedeutung für Baden-Württemberg lassen sich hiervon ableiten:

- Verminderung Hitzestress bei Schweinen in den Sommermonaten und somit eine gelungene Anpassung an den Klimawandel mit zunehmend heißen Sommern. Der Effekt der kühleren Temperatur im Vergleich zu Ställen mit konventionellen Zwangslüftungsanlagen im Sommer erklärt sich dadurch, dass die in der Regel wenig gedämmten Baukörper in den Nachtstunden gut auskühlen und somit insgesamt die Temperaturen auch am Tage niedriger sind. Zudem herrscht im Sommer innerhalb frei belüfteter Gebäude durch die hohen Luftraten nie eine höhere Temperatur wie außen. Die weniger gut gedämmten Baukörper werden im Winter durch sogenannte Kleinklimazonen bzw. Liegekisten innerhalb der Gebäude egalisiert.
- Förderung von energieextensiven und tiergerechten Stallsystemen in der Schweinehaltung durch Entwicklung von funktionssichereren Regelstrategien, welche die Akzeptanz in der landwirtschaftlichen Praxis wie auch in der Öffentlichkeit weiter positiv unterstützt.

- Baden-Württemberg ist seit jeher national und international Vorreiter bei der Entwicklung von tier- und umweltgerechten Haltungssystemen für die Schweine- und Rinderhaltung. Über die weitere Optimierung dieser Systeme kann diese wichtige gesellschaftspolitische Vorbildfunktion gestärkt und ausgebaut werden.

Es besteht ein hoher Innovationsgrad des Forschungsvorhabens da Offenfrontställe in ihrer jetzigen Ausprägung für die Schweinehaltung erst in den letzten 10 Jahren, insbesondere in Süddeutschland, zunehmend weit verbreitet sind. Bisherige Forschungsprojekte beschäftigten sich vor allem mit zwangsbelüfteten Schweineställen. Für frei belüftete Ställe gibt es nur wenige Arbeiten. Diese wenigen Arbeiten beschäftigen sich in der Regel immer nur mit Einzelaspekten. Eine gesamtheitliche objektive Betrachtung mit der Ableitung von praxisgerechten Empfehlungen und Vorgaben auf der Basis von Regelstrategien fehlt gänzlich.

Das Projekt startete vertraglich am 16.03.2011 und endet zum 31.12.2011, folgende inhaltliche und methodische Schritte sind vorgesehen:

- 1) Ausrüstung der Stallungen mit verschiedenen beispielhaften Öffnungstechniken wie Klappdeckel mit Seil- oder Zahnstangenantrieb, Stegplatten mit Seil- oder Kettenantrieb (einzelne Beispiele siehe Bild 1 und 2).
- 2) Ausrüstung der Stallungen mit dementsprechender zentraler Steuertechnik und automatischer Regeltechnik inklusive Sensoren.
- 3) Ausrüstung der Stallungen mit Stallklimamesstechnik und zentraler Messwerterfassung.
- 4) Recherche, Ableitung und Definition der Ansprüche von Stallpersonal und Tieren in den verschiedenen Jahreszeiten.
- 5) Abgleich der erhobenen Werte mit Sollwerten und Standardisierung über Modellierungen.
- 6) Ableitung von Regelstrategien aus den Modellierungen.

### **Zusammenfassung:**

Das Projekt kann wie folgt zusammengefasst werden: Prüfung, Entwicklung und Optimierung von Hard- und Software für die Bewegungs- und Steuerungstechnik der Stallklimagegestaltung in der landwirtschaftlichen Praxis frei belüfteter Ställe. Das Forschungsprojekt trägt damit zu einer verbesserten Funktionssicherheit und somit einer besseren Akzeptanz von Außenklimaställen bei. Dies führt wiederum zu einem verbesserten Tierschutz durch eine gelungene Anpassung an den Klimawandel mit zunehmend heißen Sommern. Des weiteren wird ein nachhaltiger Beitrag zu verringerten CO<sub>2</sub>-Emissionen geleistet, da die Außenklimagegebäude im Vergleich zu konventionellen Gebäuden einen geringeren Energieaufwand benötigen.



Bild 1: zweigeteilter Öffnungsdeckel mit Zahnstangenantrieb



Bild 2: Klappdeckel mit Seilantrieb