

Strategiepapier Energieeffizienz in geschlossenen Ställen

Hühner und Schweine werden in geschlossenen Ställen gehalten, welche mit Lüftungen und zum Teil mit Heizungssystemen ausgestattet sind, um das Stallklima optimal am Wärmebedarf der Tiere auszurichten. Der Energiebedarf zur Aufrechterhaltung eines idealen Klimas in geschlossenen Ställen ist gross.

AgroCleanTech will in einem Strategiepapier „energieeffiziente geschlossene Ställe“, das in einer Expertengruppe erarbeitet wurde, die Ausrichtung dieser Ställe hinsichtlich Klimaschutz und Energieeffizienz erörtern. Die Teilnehmenden aus Forschung, Beratung und Verwaltung hielten fest, welche notwendigen Schritte beim Energieverbrauch und zur Energieeffizienzsteigerung für geschlossene Ställe unternommen werden müssen. Dieses Strategiepapier bietet einen Überblick über die aktuelle Situation sowie über Möglichkeiten (inkl. Förderung) zur Steigerung der Energieeffizienz in geschlossenen Ställen.

1 Situation Heute

1.1 Der Energieverbrauch in geschlossenen Ställen

Rund 75% des Energieverbrauchs in geschlossenen Ställen geht auf das Heizen (Erdöl, Gas) und 25% auf den Elektrizitätsverbrauch (Ventilation/Belüftung, Beleuchtung, Fütterung, Antriebe verschiedener Geräte) zurück. Die Wärmeverluste von geschlossenen Ställen geschehen zu 70% über die Lüftung und 30% durch Transmission (Wärmedämmung).

Tabelle 1: geschätzter Energieverbrauch in geschlossenen Schweine- und Geflügelställen für die Schweiz (Quelle: Van Caenegem et al., 2010 Agroscope, eigene Schätzungen Agridea)

	Heizung	Elektrizität
Geflügel	320 Mio. kWh	60 Mio kWh
Schweine	90 Mio. kWh	40 Mio kWh
total	410 Mio kWh	100 Mio kWh

Über verschiedene Massnahmen kann die Energieeffizienz in geschlossenen Ställen erhöht werden:

- **Wärmedämmung:** der Heizbedarf kann rund **30 %** reduziert werden. Bei Neubauten verursacht eine Wärmedämmung geringe Mehrkosten, eine nachträgliche Wärmedämmung bei bestehenden Bauten ist wirtschaftlich schwierig.
- **Wärmerückgewinnung:** der Heizbedarf kann rund **50% - 60%** reduziert werden (Wirkungsgrad abhängig von Grösse, Luftströmung und Verschmutzung). Ein Nachrüsten ist bei bestehenden Ställen möglich und wirtschaftlich. Grundsätzlich jedoch wenig Praxiserfahrung mit der noch nicht unausgereiften Technologie
- **CO₂-gesteuerte Lüftung:** der Energieverbrauch kann um bis zu **30%** reduziert werden. Ein Nachrüsten ist bei bestehenden Ställen möglich und wirtschaftlich.
- **Energieeffiziente Steuerung der Lüftung:** der Stromverbrauch kann um **50%** reduziert werden. Ein Nachrüsten ist bei bestehenden Ställen möglich und wirtschaftlich.

1.2 Mögliche Förderinstrumente für Energieeffizienz und Erneuerbare Energie in geschlossenen Ställen

Förderung	Bereich	Mögliche Massnahmen	Bemerkung
Gebäudeprogramm BFE	Wärmedämmung	Keine	Massnahmen zur Reduzierung von Produktions- und Prozesswärme werden nicht unterstützt.
Energieeffizienz, ProKilowatt	Stromeinsparungen	Lüftung, Beleuchtung, elektr. Ferkelnester	Programmerstellung notwendig
CO ₂ -Kompensationsprogramme BAFU/BFE,	CO ₂ -Einsparungen	Holz-Heizung, Wärmetauscher, Ferkelnester	anspruchsvolle Programmerstellung kritisch, wenig Erfahrung in Landwirtschaft

KliK			
Ressourcenprogramme Art. 77a/b	Energieberatung	Verschiedenste Massnahmen im Bereich Energie und Klima	Aktuell gibt es zwei 77a-Projekte, welche sich mit Massnahmen im Klima- und Energiebereich beschäftigen (AgroCO ₂ ncept, IP-Suisse)
EnAW act	Energieberatung KMU	Individuell auf den Betrieb abgestimmte Verpflichtungen für Energieeffizienzmassnahmen	Für durchschnittliche Landwirtschaftsbetriebe wenig Bedeutung, da Aufwand und Ertrag erst bei Energiekosten > CHF 20'000 interessant. Bei Grossverbrauchern eine Befreiung von CO ₂ -Abgabe und/oder Netzzuschlag.
KEV	PV-Anlage	Stalldach PV-Anlage	Warteliste und Politik mindern Chancen für Teilnahme bei Anmeldung nach 2011
Einmalvergütung	PV-Anlage	Stalldach bis 30 kWp	Für Betriebe mit hoher Eigennutzung des PV-Stroms (<40%: Schweine, Geflügel) wirtschaftlich
Investitionskredite	Energieeffizienter Neubau	Kantonal	Neubau
Kantonale Förderungen	Umwälzpumpe, Beleuchtung, Holzheizung	Individuelle Prüfung und Abklärungen mit Kantonen notwendig	

Ausgewählte Förderinstrumente können durchaus die Energieeffizienz und den Einsatz von Erneuerbarer Energie bei geschlossenen Ställen steigern. In erster Linie sind dies Energieeffizienz-Programme von ProKilowatt und die Einmalvergütung für PV-Anlagen. CO₂-Kompensations-Programme sind aufgrund der mangelnden Umsetzungserfahrung in der Landwirtschaft und aufwändigen Erstellung noch fraglich.

Exkurs EnDK: Erfahrungen mit der Ergänzung zur Vollzugshilfe für Geflügelställe und Schweineställe

Ergänzend zur Vollzugshilfe EN-2 „Wärmeschutz von Gebäuden“ wurde durch die EnDK ein Papier mit den Anforderungen an neu erstellte, beheizte Geflügelställe verfasst. Unter anderem wurden die Anforderungen an die Gebäudehülle standardisiert. Dadurch konnte eine Harmonisierung zwischen den Kanton erreicht und zusätzlich aufgezeigt werden, dass geschlossene Ställe individuell beurteilt werden müssen und nicht mit anderen Gebäuden wie beispielsweise Industriehallen vergleichbar sind. Zusätzlich wurde durch die Standardisierung das Bauen günstiger.

Ein gleiches, pragmatisches Papier als Vollzugshilfe für Schweineställe ist ausstehend, wird jedoch von der Branche begrüsst. Dadurch könnten auch die Anforderungen bei den Schweineställen zwischen den Kantonen harmonisiert werden, was zu mehr Klarheit und Planungssicherheit führen würde.

Wichtig im Fall einer Papier-Erarbeitung für Schweineställe oder einer Papier-Überarbeitung für Geflügelställe wäre, dass neue Ställe mittels Systemnachweis beurteilt werden. Eine Forderung nach Einzelmassnahmen, wie beispielsweise eine obligatorische Einführung einer Wärmerückgewinnung, wäre nicht zielführend (dazu fehlen auch die wissenschaftlichen Grundlagen, siehe unten).

2 Handlungsbedarf: welche Massnahmen sind notwendig, um die Energieeffizienz in geschlossenen Ställen zu optimieren?

2.1 Massnahmen bereit zur Umsetzung

1. Die pragmatische Entwicklung und Weiterentwicklung von stallspezifischen Papieren zur Vollzugshilfe EN-2“Wärmeschutz von Gebäuden“ ist von der Branche erwünscht (mehr Klarheit bei der Umsetzung, bessere Wirtschaftlichkeit beim Bauen).

Mit einem Systemnachweis zu vollzugsfähigen und planbaren Normen kann die EnDK zu einer Verbesserung der Energieeffizienz von geschlossenen Ställen beitragen.

2. Für energieeffiziente Systeme ist der Klimaoptimierung (Temperaturfühler, CO₂- und Feuchtigkeitssensoren) mit einer guten Regeltechnik und Steuerung und regelmässiger Wartung hohe Beachtung zu schenken. Dies setzt hohes Fachwissen voraus und kann oft nicht direkt durch den Landwirten erfolgen.
3. Aufgrund der hohen punktuellen Heizleistungen >200 kW ist ein Ersatz der Gasheizungen (tiefe Investitionskosten) mit erneuerbaren Wärmequellen (Pellets, Holzsplitheizung) unwirtschaftlich. Die in den Geflügelställen verbreitet eingesetzten Gaskanonen sind mit einer Rauchgasabführung auszustatten.
4. Bei Schweineställen reicht bei sorgfältigem Bau die Tierwärme aus, so dass diese ohne Grundheizung betrieben werden können.
5. Die hohen schweizerischen Tierschutzanforderungen und spezifischen Gegebenheiten machen ausländische Empfehlungen und Erhebungen zur Energieeffizienz wenig aussagekräftig. Über zusätzliche Forschung sollten das bestehende Potenzial energetisch zukünftig besser optimiert werden. Grundsätzlich wird angestrebt, dass die unter 2.2 aufgeführten Wissenslücken bei der Ausformulierung eines Energieeffizienz-Programms für Ställe berücksichtigt werden.

2.2 Wissenslücken

1. Für einzelne Modell-Ställe wurde der Energieverbrauch analysiert. Für diese Modell-Ställe ist die gesamthaft benötigte Energie (Wärme und Strom) sowie deren Verteilung auf die verschiedenen Bereiche (Heizung, Lüftung, etc.) bekannt. Diese Zahlen lassen sich jedoch nicht beliebig auf andere Ställe übertragen, die Unterschiede in der Bauweise, der Dimensionen etc. beeinflussen den Energieverbrauch und die Anforderungen an die Klimatisierung zu stark.
→ **Schweizerische Erhebungen für Standardwerte für den Energieverbrauch, respektive Lastprofile (zeigen den Energieverbrauch über das Jahr) von geschlossenen Ställen fehlen.** Um verallgemeinerbare Aussagen machen zu können, müssten für mehr Ställe Daten zum Energieverbrauch vorhanden sein. Aufgrund dieses Datendefizits ist es nicht möglich, eine pauschale Wirkung von Massnahmen für einzelne Ställe zu nennen und deren Umsetzung breitflächig voranzutreiben. Weiter ist es schwierig, allgemeine Empfehlungen für die Sanierung von alten geschlossenen Ställen zu formulieren.
2. Ein hoher Luftaustausch in geschlossenen Ställen ist für die Energieeffizienz negativ, für die Ammoniakgehalte der Abluft jedoch notwendig. Hier besteht ein Zielkonflikt.
→ **Die genauen Zusammenhänge der Entwicklung von Luftschadstoffen (Ammoniak) zusammen mit energieeffizientem Lüften sind unbekannt.** Bei steigenden Anforderungen im Ammoniakbereich und der Energieeffizienz können die notwendigen Entscheidungen nicht faktenbasiert getroffen werden. Zum Beispiel bildet sich bei geringerer Luftumwälzung feuchtere Einstreu, die möglicherweise die Ammoniakbildung zusätzlich steigert und dadurch eine energieeffizient Lüftung verunmöglicht.
3. Wärmetauscher zeigten sich in Modelrechnungen als vielversprechende Einsparungen. Erste Erfahrungen mit Wärmetauscher sind vorhanden, jedoch weist diese Technik im praktischen Einsatz noch zu viele Mängel (Verschmutzung, Hygiene) und zum Teil ungenügende Effizienz (hohe Stromverbräuche) aus.
→ **Vertieftes Praxiswissen für den wirtschaftlichen Einsatz von Wärmetauschern ist notwendig. Ohne weitere Forschung durch öffentliche Stellen ist das Investitionsrisiko momentan zu hoch.**
4. Aufgrund berechtigter Tierschutzanliegen sowie aufgrund von Anforderungen von Förderprogrammen (RAUS-Beiträge) sind bei Geflügelställen Aussenvolieren notwendig, die bei Geflügel mit **offenen Toren** ganzjährig für die Tiere zugänglich gemacht werden müssen. In der Praxis bleiben bei tiefen Temperaturen und hohem Heizeinsatz bei gerade jungem Geflügel die Aussenvolieren unbenutzt, verursachen jedoch hohe Energieverluste.
→ **Im Sinne eines effizienten Tierschutzes sollten mit wissenschaftlichen Untersuchungen die effektiven Bedürfnisse des Geflügels bezüglich Aussenvolieren erhoben werden. Ohne Minderung des Tierschutzes könnte so die Energieeffizienz verbessert werden (z.B. Temperaturabhängiges Öffnen und Schliessen der Volieren)**

2.3 Politische Förderungen und Forderungen

1. Wird ein energieeffizienterer Betrieb von geschlossenen Ställen verlangt, gilt es als erstes dazu, das notwendige Grundlagenwissen in der landwirtschaftlichen Forschung bereitzustellen und verlässliche Normen vorzugeben.
2. Die Schweizer Landwirtschaft ist gewillt, nicht nur bezüglich Tierwohl sondern auch in der Energieeffizienz Vorreiterrolle einzunehmen. Dazu müssen die Förderungen und Forderung ausgewogen sein, damit im internationalen Wettbewerb keine weiteren Benachteiligungen geschaffen werden.
3. Ethoprogramme (BTS, RAUS): Für eine Beteiligung an den Ethoprogrammen muss gewährleistet sein, dass die Tiere Zugang zu einem Aussenbereich haben (Schweine brauchen nur für RAUS-Beiträge Zugang zum Aussenbereich, Hühner hingegen

zusätzlich auch für BTS-Beiträge). Damit die Tiere vom geschlossenen Stall in den Aussenbereich wechseln können, braucht es einen offenen Durchgang. Der Wärmeverlust kann nicht durch beispielsweise Plastikbahnen reduziert werden, da die Tiere den Durchgang nur nutzen, wenn er unversperrt ist. Die Praxiserfahrung zeigt, dass die Tiere (v.a. Hühner) den Aussenbereich bei kalten Temperaturen nicht nutzen. Aufgrund der Vorschriften muss der Durchgang jedoch geöffnet sein.

- **Eine auf die Bedürfnisse der Schweine und Hühner abgestimmte Formulierung der Beiträge fehlt. Das Wissen, welchen Nutzen BTS und RAUS (v.a. in kalten Monaten) für Schweine und Hühner haben, ist nicht klar. Weiter fehlt eine technische Lösung, wie der Energieverlust beim offenen Durchgang reduziert werden kann.**

3 Fazit

Dies sind die wichtigsten Stellschrauben, um die Energieeffizienz in geschlossenen Ställen zu optimieren:

- Eine Synthese des vorhandenen Wissens muss vorgenommen werden, damit anschliessend Wissenslücken (v.a. im Bereich von Standardwerten für den Energieverbrauch) zielführend geschlossen werden können.
- Die Systembetrachtung ist beim Suchen nach Optimierungslösungen zentral. Lösungen, dank welchen Synergien zwischen Energieeffizienz, Ammoniakemissionen, Tierschutz und Tierwohl genutzt werden, sollen im Zentrum stehen.
- Ein pragmatisches Papier zur Vollzugshilfe EN-2 „Wärmeschutz von Gebäuden“ für Schweineställe muss erstellt werden. Beim Vollzug gilt es den Ansatz des Systemnachweises zu verfolgen.
- Einzelne Förderinstrumente (ProKilowatt, Einmalvergütung) sind umsetzbar. Diese können einen Beitrag leisten, dass die geforderten Massnahmen für die Landwirte wirtschaftlich bleiben. Die Entwicklung von CO₂-Kompensations-Programmen ist anspruchsvoll und bezüglich deren erfolgreichen Umsetzung besteht wenig Erfahrung.
- Schweineställe sind so zu gestalten, dass die Tierwärme die Grundheizung sicherstellt.

Quellen:

Van Caenegem Ludo, Jöhl Gallus, Sax Markus und Soltermann Alina (2010b), Energiebedarf bei Heizung und Lüftung mehr als halbieren, ART-Bericht 735, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon, Ettenhausen