



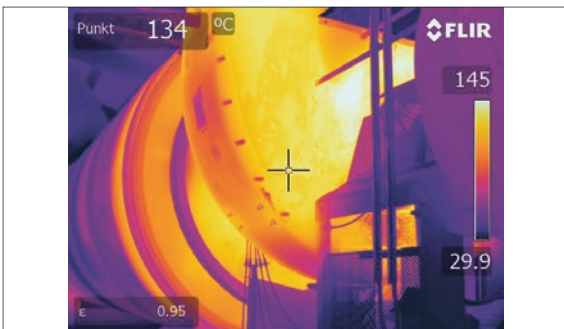
Fabian
Rölli

Diplomand	Fabian Rölli
Examinator	Prof. Stefan Bertsch
Experte	Prof. Dr. Max Ehrbar, Enertec AG, Sargans, SG
Themengebiet	Energietechnik allgemein

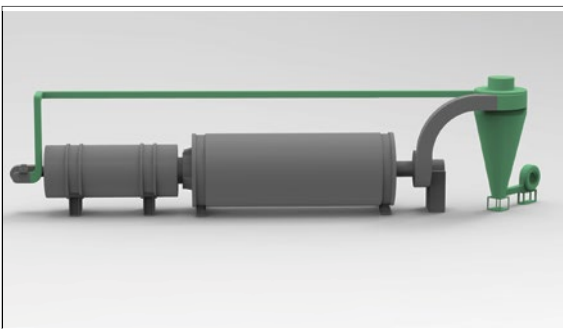
Energieoptimierung einer Graströcknungsanlage



Beispiel einer Graströcknungsanlage



Für die Untersuchung der Energieeffizienz wurde eine Trocknungsanlage mittels Wärmebildkamera erfasst



Von den zentralen Komponenten wurde ein CAD-Modell erstellt und die Konzepte wurden dreidimensional visualisiert

Ausgangslage: In der Schweiz gibt es rund 65 landwirtschaftliche Trocknungsbetriebe, die Grüngüter zu Kraftfutter verarbeiten. Der Trocknungsprozess ist sehr energieintensiv, und die Prozesswärme wird meist durch fossile Brennstoffe zur Verfügung gestellt. Im Rahmen dieser Arbeit wurde die Energieeffizienz einer Trocknungsanlage untersucht. Die Anlage verarbeitet während 1000 Stunden Laufzeit pro Jahr rund 1250 Tonnen Trocknungsgüter mit einem Energieaufwand von rund 2000 MWh. Für diese Anlage sollen sinnvolle Konzepte erarbeitet werden, durch die die Anlage energieeffizienter betrieben werden kann. Die Massnahmen müssen wirtschaftlich sein und in die bestehende Anlage integriert werden können.

Vorgehen: Das Basiswissen über die landwirtschaftliche Trocknung wurde anhand einer Literaturrecherche und einer Inspizierung einer Trocknungsanlage erarbeitet. Durch Informationen aus Forschungsberichten und durch persönliche Kontakte konnte das Wissen vertieft werden. Anhand des erarbeiteten Wissens wurden zehn Grobkonzepte entworfen. Die Grobkonzepte wurden mittels Nutzwertanalyse bewertet und die besten vier Varianten ausgewählt. Die ausgewählten Konzepte wurden anschliessend vertieft auf ihre Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit untersucht. Um die Grundlage für die Untersuchung zu schaffen, wurden Messungen an einer Trocknungsanlage durchgeführt.

Ergebnis: Von den untersuchten Konzepten haben sich zwei als ökonomisch und ökologisch sinnvoll erwiesen. Durch eine Optimierung der Regelung könnte der Gasverbrauch des Trocknungsprozesses gesenkt werden. Die Kosten für die notwendigen Investitionen sind für diese Massnahme mit rund CHF 5500.– sehr gering und sie können innerhalb von drei Jahren amortisiert werden. Mit der verbesserten Regelung kann im Mittel 4,4 % des gesamten thermischen Energieverbrauches eingespart werden, dies entspricht einer jährlichen Reduktion von rund 92 MWh. Durch mechanisches Vortrocknen des Grün-gutes mittels Presse kann der Wassergehalt bereits vor der Trocknungstrommel stark reduziert werden. Da die mechanische Entwässerung im Vergleich zur thermischen Trocknung deutlich energieeffizienter ist, kann die Gesamtenergiebilanz verbessert werden. Die geschätzten Investitionskosten für die Presse liegen bei rund CHF 225000.–. Die Massnahme zeigt ein Einsparpotenzial von ungefähr 490 MWh und bewirkt eine Kostenreduktion von rund CHF 25000.– pro Jahr. Die Amortisationsdauer liegt im Mittel bei neun Jahren.