

## 7.6 Wührer Holz Trocknung, OÖ

### 7.6.1 Allgemeine Anlagenbeschreibung

<u>Projektname:</u>	Wührer Holz Trocknung
<u>Adresse:</u>	4932 Kirchheim
<u>Art der Anwendung:</u>	Neue Technologien
<u>Wärmeverbraucher:</u>	Trocknung mittels Schräg- und Flachrost, sowie speziellem Luftverteiler für Stroh/Heu
<u>Bruttokollektorfläche:</u>	480 m <sup>2</sup> Luftkollektoren (Cona), davon 240 m <sup>2</sup> im Rahmen von „Solarthermie – Solare Großanlagen“ gefördert.
<u>Ausrichtung:</u>	12° Richtung Osten
<u>Neigung:</u>	15°
<u>Energiespeichervolumen:</u>	85 t Steinschüttung (Fraktion 50/70mm)
<u>Nachheizung</u>	Keine
<u>Spezifischer Solarertrag:</u>	664 kWh/(m <sup>2</sup> a) (Einreichung bezogen auf die Aperturfläche)
<u>Projektstatus:</u>	Anlage in Betrieb, Umsetzung Monitoringsystem in Arbeit
<u>Zuständigkeit Begleitforschung:</u>	AIT

Bei der Anlage „Wührer Holz Trocknung“ im Bundesland Oberösterreich handelt es sich um eine 480 m<sup>2</sup> große Kollektoranlage (240 m<sup>2</sup> davon durch das Programm „Solarthermie – Solare Großanlagen 2013“ gefördert) zur Erwärmung von Trocknungsluft für Biomasse (Hackgut), Getreide und Heu bzw. Stroh. Die Trocknung der verschiedenen Produkte erfolgt sowohl auf Schräg- und Flachrost (Abbildung 43, Abbildung 45, Abbildung 46) als auch mit einem speziellen Luftverteiler für Stroh/Heu (Abbildung 44). Die Anlage wird seit 2014 genutzt.

Die Luftkollektoren sind auf dem Dach einer Halle montiert, die sowohl das Lager als auch die Trocknungsanlage beinhaltet. Die sechs Kollektorfelder sind nach Süd-Südost orientiert. Die Neigung der Kollektoren beträgt 15°. Speziell bei diesem Projekt ist neben der in Österreich noch wenig verbreiteten Nutzung von Luft als Wärmeträgermedium, dass eine solare Energieeinspeisung in einen Steinspeicher möglich ist (Abbildung 42). Damit kann Solarertrag gespeichert werden, wenn die Trocknungsanlage kurzzeitig außer Betrieb ist (beispielsweise bei Austausch des Trocknungsguts oder wenn das Produkt gewendet wird). Mithilfe der warmen Luft aus dem Steinspeicher kann die Trocknung bis in die Nachtstunden fortgesetzt werden.



Abbildung 38: Süd-Ansicht der Halle mit der Luftkollektoranlage. Quelle: AIT



Abbildung 39: Luftkanäle unter der Hallendecke. Quelle: AIT



Abbildung 40: Auslassöffnungen der sechs Luftkanäle im Sammelschacht. Quelle: AIT



Abbildung 41: Außenansicht des Sammelschachts mit den sechs Luftkanälen (oben), die die Luft von den Kollektoren führen. Quelle: AIT



Abbildung 42: Steinspeicher – zum Zeitpunkt der Aufnahme noch im Bau befindlich, daher noch ohne Steine – der sich unter dem noch nicht fertiggestellten Schrägrost befindet. Die Luft wird durch das Gitter von unten in den Speicher geblasen (grün: Dämmschicht). Quelle: AIT



Abbildung 43: Ansicht von unten des zum Zeitpunkt der Aufnahme noch in Bau befindlichen Schrägrosts. Quelle: AIT



Abbildung 44: Luftverteiler für die Strohtrocknung. Quelle: AIT



Abbildung 45: Luftverteilschacht unter dem Flachrost mit Ventilatoren (Hintergrund).  
Quelle: AIT



Abbildung 46: Mit Hackschnitzel beladener Flachrost. Rost zur Demonstration teilweise freigelegt. Quelle: AIT

### 7.6.2 Hydraulik- und Messkonzept

Abbildung 47 zeigt die Luftführung in der Anlage. Die sechs Ventilatoren nach den Luftkollektoren sind immer nur gleichzeitig in Betrieb. Sie saugen Luft durch Kollektoren und blasen sie in einen Sammelschacht, der auch zur Umgebung (Außenluft) hin offen ist. Durch die Beimischung der Außenluft wird einerseits zwar das Temperaturniveau abgesenkt, andererseits jedoch die Luftmenge zur Trocknung erhöht. Aus dem Sammelschacht werden der Steinspeicher und die Trockner mit Luft versorgt. Die parallel geschalteten Ventilatoren am Schrägrost sind nur gleichzeitig in Betrieb. Ebenso sind die parallel geschalteten Ventilatoren am Flachrost nur gleichzeitig in Betrieb. Sobald der Steinspeicher be- oder entladen wird, ist der Ventilator am Steinspeicher in Betrieb. Die Schieber am Ausgang des Steinspeichers werden von Hand nach Bedarf umgestellt, sodass der Steinspeicher nicht nur den Schrägrost, sondern auch Flachrost und Heutrockner versorgen kann. Der Steinspeicher wird durch Trocknungsbetrieb entweder am Schrägrost oder an Flachrost/Heutrockner entladen.

Aufbauend auf der beschriebenen Betriebsweise der Ventilatoren und der Schieber wurde das ebenfalls in Abbildung 47 dargestellte Monitoringkonzept entwickelt. Zur Ermittlung der Energieströme in der Anlage werden Volumenströme, Lufttemperaturen und feuchten sowie davon abhängige Stoffparametern herangezogen. Die Volumenströme in den Luftkanälen werden durch eine Referenzmessung bei der Inbetriebnahme ermittelt: Eine Geschwindigkeitsmessung wird an verschiedenen Punkten im Kanalquerschnitt durchgeführt. Mithilfe von Lufttemperatur und -feuchte wird der Volumenstrom durch den Kanal berechnet. Diese Messung wird dem Messwert eines Geschwindigkeitssensors gegenübergestellt, der im gesamten Monitoring-Zeitraum montiert bleibt. Diese Referenzmessung wird für unterschiedliche Ventilatorumdrehzahlen wiederholt.

Elf Temperatur/Feuchtigkeitssensoren, ein Geschwindigkeitssensor, fünf Stromzähler und ein Globalstrahlungssensor bilden in diesem Projekt die gesamte messtechnische Bestückung.

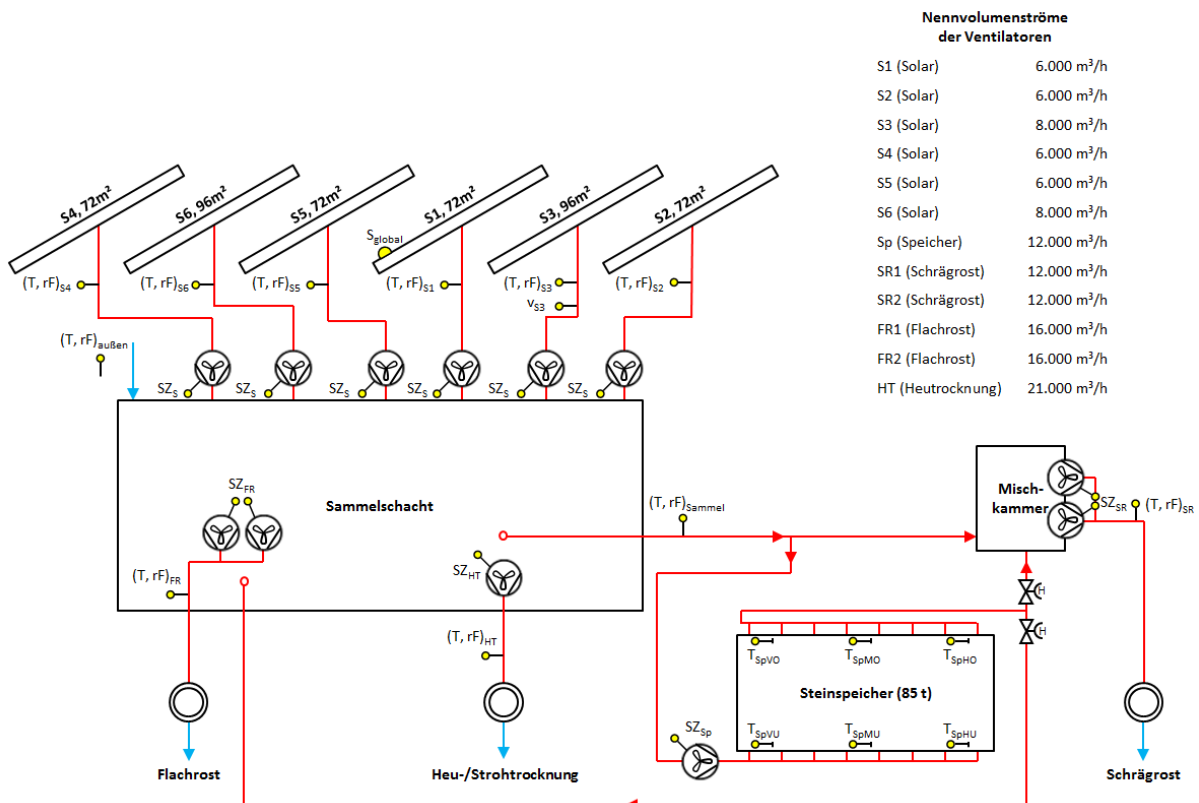


Abbildung 47: Luftführung und Messkonzept zum Projekt „Wührer Holz Trocknung“ (gelb: Temperatur-, Feuchte-, Geschwindigkeits- und Einstrahlungssensoren sowie Stromzähler) inkl. Nennvolumenströme der Ventilatoren

Die Beschreibung der einzelnen Messpunkte ist nachfolgend zusammengefasst:

### Solarkollektoren

- $S_{\text{global}}$  Globalstrahlungssensor in Kollektorebene
- $(T, rF)_{\text{außen}}$  Temperatur und Feuchte der Außenluft
- $(T, rF)_{S1..S6}$  Temperatur und Feuchte der aus den sechs Kollektorfeldern austretenden Luftströme
- $V_{S3}$  Geschwindigkeit des aus Kollektorfeld S3 austretenden Luftstroms
- $SZ_S$  Stromzähler an den Ventilatoren der sechs Kollektorfelder

### Steinspeicher

- $(T, rF)_{\text{Sammel}}$  Temperatur und Feuchte des Luftstroms zwischen Sammelschacht und dem Steinspeicher bzw. der Mischkammer unter dem Schrägrost
- $T_{\text{SpVU}..SpHO}$  Temperatur an zumindest sechs verschiedenen Stellen im Steinspeicher: V, M, H = vorne, Mitte, hinten. O, U = oben, unten
- $SZ_{\text{Sp}}$  Stromzähler am Ventilator für den Steinspeicher

### Verbraucher

- $(T, rF)_{\text{SR}}$  Temperatur und Feuchte des Luftstroms zum Schrägrost
- $SZ_{\text{SR}}$  Stromzähler an den Ventilatoren am Schrägrost
- $(T, rF)_{\text{FR}}$  Temperatur und Feuchte des Luftstroms zum Flachrost
- $SZ_{\text{FR}}$  Stromzähler an den Ventilatoren am Flachrost
- $(T, rF)_{\text{HT}}$  Temperatur und Feuchte des Luftstroms zur Heutrocknung
- $SZ_{\text{HT}}$  Stromzähler an den Ventilatoren am Flachrost

### 7.6.3 Kennzahlen der Simulation

Um den Solarertrag in der Monitoringphase richtig einschätzen zu können (Vergleichswert), wird die Anlagensimulation des Förderwerbers aus der Einreichphase herangezogen. Die vom Anlagenhersteller durchgeführte Simulation basiert auf den Auslegungsannahmen und auf einem durchschnittlichen Klimadatensatz für den Standort. Abbildung 48 zeigt hierzu die Simulationsergebnisse (blaue Linie). Der simulierte spezifische Jahresertrag wurde zu 664 kWh/m<sup>2</sup> berechnet.

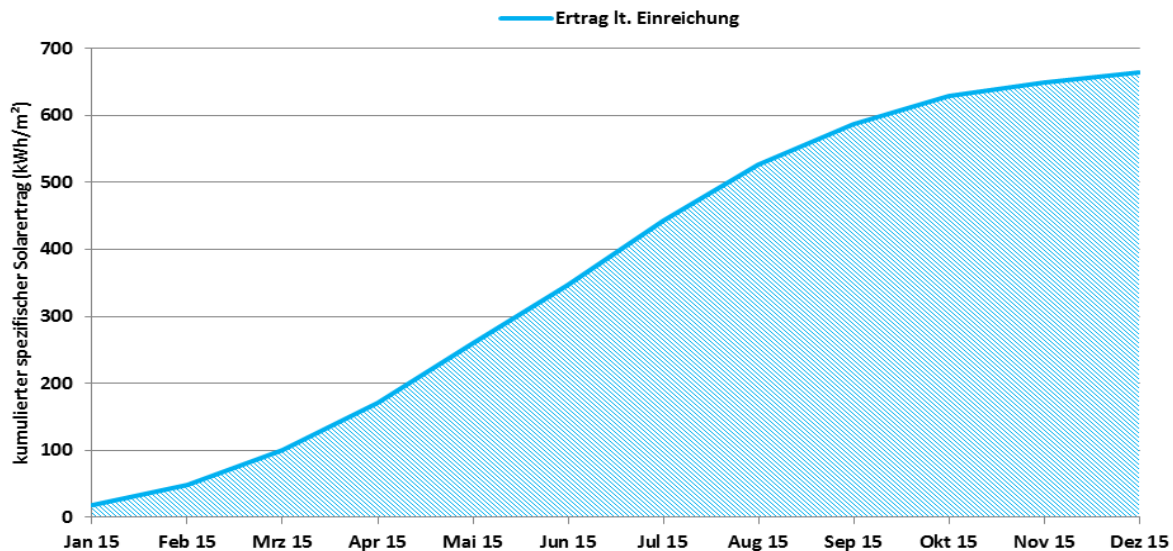


Abbildung 48: Prognostizierter Verlauf des spezifischen Solarertrags für die Anlage „Wührer Holz Trocknung“

Da es keinen anderen Wärmeerzeuger gibt, kann der im Begleitprogramm übliche solare Deckungsgrad nicht berechnet werden. In der Simulationsrechnung kommt kein Steinspeicher vor, der Wärmeverbrauch entspricht somit direkt dem Solarertrag.

### 7.6.4 Anlagen Status Quo

Die Solaranlage, deren Wärmeträgermedium Luft ist, wird zur Trocknung von Biomasse (Hackgut), Getreide und Heu bzw. Stroh eingesetzt. Die Anlage ist seit 2014 in Betrieb, das Monitoring-Equipment ist jedoch noch nicht vollständig installiert. Die vollständige Inbetriebnahme des Messtechnikequipments als auch der Start der einjährigen Monitoringphase ist für das Frühjahr 2015 vorgesehen.