

Publizierbarer Zwischenbericht

Gilt für die Programme Mustersanierung und solare Großanlagen

A) Projektdaten

Allgemeines zum Projekt	
Projekttitle:	Solare Hackschnitzeltrocknung Natters
Programm:	Solare Großanlagen - Neue Technologien
Projektdauer (Plan):	02.10.2017 bis 31.03.2019
KoordinatorIn/ ProjekteinreicherIn:	Regionalenergie Natters eGen
Kontaktperson Name:	Josef Mayr
Kontaktperson Adresse:	Giggelberg 1 6161 Natters
Kontaktperson Telefon:	0664-3375272
Kontaktperson E-Mail:	josef@mayr-fleisch.at
Projekt- und Kooperationspartner (inkl. Bundesland):	<p>Lieferung Trocknungsanlage: CONA Entwicklungs- u. Handelsges.m.b.H., Achim Astecker, Voitsdorf 55, 4551 Ried/Traunkreis, Oberösterreich, 07588-6446, achim.astecker@cona.at</p> <p>Bauplanung: Architekt DI Hansjörg Glatzl, Plöven 77 , 6165 Telfes im Stubai, Tirol, 0664-1635570, OFFICE@ARCHconcept.at</p> <p>Wissenschaftliche Begleitung: AEE - Institut für Nachhaltige Technologien, DI Walter Becke, Feldgasse 19, 8200 Gleisdorf, Steiermark, 03112-5886-231, w.becke@aee.at</p> <p>Förderungsberater: Moser Energie & Umwelt, Andreas Moser, Moosbrunn, 6236 Alpach, Tirol, 0664-1635105, andreas.moser@umweltgerecht.at</p>
Adresse Investitionsobjekt:	Seestrasse, 6161 Natters

Allgemeines zum Projekt	
Projektwebseite:	-
Schlagwörter	Solare Hackschnitzeltrocknung
Projektgesamtkosten:	145.591,00 €
Fördersumme:	57.727,00 €
Klimafonds-Nr.:	KR17ST0K13672
Erstellt am:	14.09.2019

B) Projektübersicht

1 Executive Summary

(max. 1 Seite)

Kurze Darstellung des Projekts, Zusammenfassung des Vorbildcharakters und Besonderheiten des Projekts.

Hackgut ist ein klimafreundlicher, regionaler und nachhaltiger Brennstoff zur Wärme und Stromerzeugung. Um Substanzabbau während der Lagerung zu verhindern bzw. eine optimale Verbrennung in kleine Hackgutfeuerungen zu ermöglichen, sollte der Restwassergehalt von Hackschnitzeln kleiner als 15% sein. Da frisches Hackgut aber einen Restwassergehalt von 40-50% aufweist, muss es getrocknet werden.

Eine effiziente, kostengünstige und umweltfreundliche Trocknungstechnologie stellt die Solartrocknung dar.

Im Rahmen dieses Projektes beabsichtigt die Regionalenergie Natters eGen, eine solare Anlage für die Trocknung von 4.000 Schüttraummeter (SRM) Hackschnitzel pro Jahr zu realisieren.

Die geplante solare Hackschnitzeltrocknungsanlage wird die erste ihrer Art im Bundesland Tirol sein und damit in der Region als Modell für andere Biomasseproduzenten dienen.

2 Hintergrund und Zielsetzung

(max. 1 Seite)

Beschreibung von Ausgangslage, Aufgabenstellung und Zielsetzung.

Hackgut ist ein klimafreundlicher, regionaler und nachhaltiger Brennstoff zur Wärme und Stromerzeugung. Laut Daten des Österreichischen Biomasseverbandes (<http://www.biomasseverband.at>), wurden im Jahr 2016 in Österreich aus etwa 6,8 Millionen Tonnen Hackschnitzel rund 22.700 GWh Energie gewonnen, womit über 1,5 Millionen Haushalte in Österreich mit Wärme versorgt werden konnten. Durch den Einsatz des klimaneutralen Brennstoffes wurden 2016 Treibhausgasemissionen in der Höhe von etwa 5 Millionen Tonnen CO₂ eingespart.

Zwischen 1980 und 2016 wurden in Österreich etwa 75.000 kleine Hackgutfeuerungen bis 100 kW Nennwärmeleistung und 11.300 mittlere Anlagen

(101 bis 1.000 kW) errichtet. Diese Anlage benötigen für die optimale Verbrennung trockene Brennstoffe mit einem Restwassergehalt im Hackgut von kleiner 15%.

Frisches Hackgut weist einen Restwassergehalt von 40-50% auf, und ist damit ungeeignet für den Einsatz als Brennmaterial in kleine Hackgutfeuerungen. Das Hackgut muss getrocknet werden. Gesucht wird ein Trocknungssystem, das diese Trocknung durch Verwendung von erneuerbarer Energie ermöglicht.

Im Rahmen dieses Projektes beabsichtigt die Regionalenergie Natters eGen eine solare Anlage für die Trocknung von 4.000 Schüttraummeter (SRM) Hackschnitzel pro Jahr zu realisieren. Durch die Trocknung soll der Restwassergehalt im Hackgut von 50% auf kleiner 15% reduziert werden. Durch die Trocknung sollen der Energieinhalt und die Lagerfähigkeit der Hackschnitzel erhöht werden, und deren Anwendung in kleinen und mittelgroßen Heizanlagen ermöglicht werden.

Die geplante solare Hackschnitzeltrocknungsanlage wird die erste ihrer Art im Bundesland Tirol sein und damit in der Region als Modell für andere Biomasseproduzenten dienen.

3 Projektinhalt

(min. 1 Seite, max. 5 Seiten)

Darstellung des Projekts, der Ziele und der im Rahmen des Projekts durchgeführten Aktivitäten.

Die Regionalenergie Natters eGen beabsichtigt eine solare Anlage für die Trocknung von 4.000 SRM Hackschnitzel pro Jahr zu realisieren. Durch die Trocknung soll der Restwassergehalt im Hackgut von 50% auf kleiner 15% reduziert werden. Durch die Trocknung sollen der Energieinhalt und die Lagerfähigkeit der Hackschnitzel erhöht werden, und deren Anwendung in kleinen und mittelgroßen Heizanlagen ermöglicht werden.

Durch die Trocknung kann der Energieinhalt von Hackgut um bis zu 200 kWh pro SRM gesteigert werden. Bei einer Gesamtjahresleistung der Anlage von 4000 SRM sollte abzüglich des Energieverbrauchs der Anlage ein Gesamtjahresenergiegewinn von 800.000-990.000 kWh erzielt werden.

In Summe werden zwei Trocknungsboxen zu je 100 SRM umgesetzt (Abbildung 1). Die Trocknung erfolgt durch 108 Solarluftkollektoren vom System Cona CCS+. Diese Kollektoren entsprechen laut Prüfung des Fraunhofer Instituts für Solare Energiesysteme in Freiburg den Normen DIN EN 12975-1:2011-01 und DIM EN ISO 9806:2014-03. Die Gesamtkollektorfläche wird 219 m² betragen. In Summe sollte so ein Solarertrag von 167 MWh/a für die Trocknung erzielt werden.

Die Dachhülle wird außen geschlossen sein. Die Solaranlage wird ringsherum eingefasst und verblecht werden. Die Glasabdeckung der Kollektoren wird in 4mm Sicherheitsglas ausgeführt werden.

Die Solaranlage wird innen mit 2-3 m/s Luft durchströmt. Die Luft wird an den Außenrändern bzw. zentral an der Unter- und Oberseite des Solarfeldes angesaugt werden. Die Ansaugöffnung wird sich unterhalb des Daches mittig im Bereich des zentralen Luftsaugkanals sowie an den Außenrändern des Solarfeldes befinden und werden über eine Gesamtlänge von 36 m verteilt sein. Die durch die großzügige Ansaugöffnung sich ergebenden niedrigen Luftströmungen werden Strömungsgeräusche auf ein Minimum reduziert und eine Lärmemission verhindert.

Unterhalb der Solaranlage werden isolierte Luftsammelschächte montiert werden. Von dort wird die Luft in isolierte Luftschächte gesaugt werden. Die Luft wird die Kollektoren im Inneren des Absorbers durchströmen. Der Absorber wird so aufgebaut sein, dass sich eine fünffache Wärmetauscherfläche ergeben wird. Damit sollte die durchströmende Luft effizient erwärmt und die relative Luftfeuchtigkeit deutlich gesenkt werden. Unabhängige Messungen haben ergeben, dass der Maximalwirkungsgrad der Solarkollektoren bei 72% liegt.

Die solar erwärmte Luft wird zum senkrechten Mischkanal geführt werden, wo zusätzliche Umgebungsluft beigemischt werden wird.

In den Luftschächten (Solarseite und Trocknerseite) werden 2 + 2 Ventilatoren installiert werden. Vorgesehen sind axiale Energiesparventilatoren mit einer Leistungsaufnahme von je 0,75 kW (Solar, 12.000 m³/h) bzw. je 1,1 kW (Trocknung, 16.000 m³/h). Für zwei Trocknungsboxen mit je ca. 100 SRM Hackschnitzelfüllvolumen ergäbe das in Summe 3,70 kW. Zusätzlich soll bei diesem Projekt eine Dachabsaugung des Nebengebäudes („Hackschnitzellager“) realisiert werden. Hierfür wird ein Ventilator mit einer Leistung von 0,55 kW (8.000 m³/h) erforderlich sein.

Die Ventilatoren werden die Luft aus dem Solarfeld ansaugen und zum Luftmischkanal bringen. Die Trocknungsventilatoren werden diese zusammen mit der vorgewärmten Umgebungsluft in die Luftverteilerkammer hinter bzw. unterhalb der Trocknungsboxen drücken.

Die Trocknungsboxen werden mit Kiemenpaneele versehen sein, welche die erwärmte Luft über eine Gesamtfläche von 72 m² verteilen wird. Die erwärmte Luft wird über somit gleichmäßig in die darüber angehäuften Hackschnitzel strömen. Die Schütthöhe wird ca. 1,5 m betragen. Durch den kontinuierlichen Luftstrom soll eine gleichmäßige Trocknung des in den Trockenboxen befindlichen Hackschnitzelhaufens realisiert werden.

Die gesamte Oberfläche des angehäuften Hackgutes der zwei Trockenboxen wird ca. 150 m² betragen. Die Luft wird über die Gesamtoberfläche mit einer sehr geringen Geschwindigkeit von ca. 0,06 m/s herausströmen.

Die Lufttemperatur in der Solaranlage wird steuerungstechnisch mit 80 °C begrenzt werden. Im Luftmischkanale wird die Temperatur der erwärmten Luft maximal 50 °C betragen.

Durch die Belüftung und unmittelbare Trocknung des Hackgutes kann eine Selbsterwärmung ausgeschlossen werden.

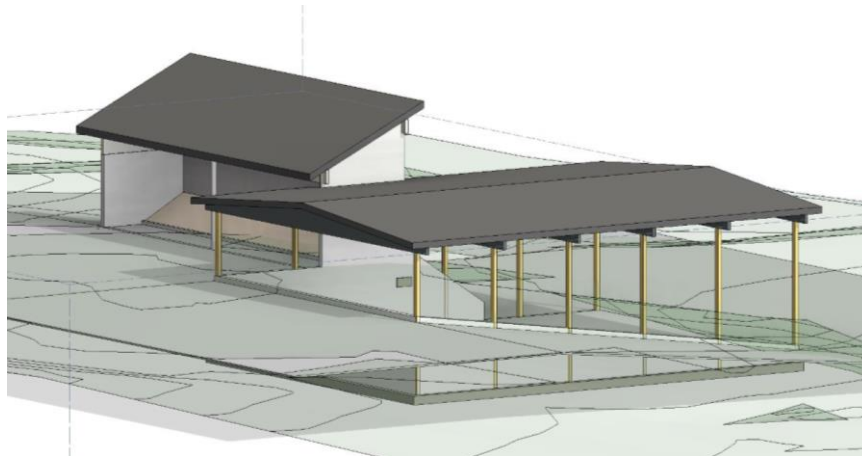


Abbildung 1. Süd-Ost-Perspektive auf die Trocknungsanlage und die benachbarte Lagerhalle.

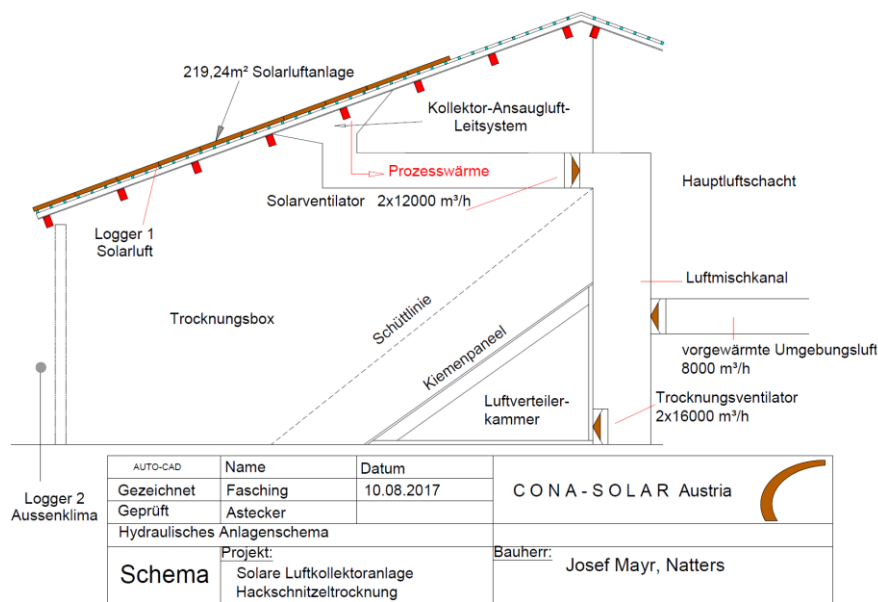


Abbildung 2. Hydraulisches Schema der solaren Hackschnitzeltrocknungsanlage

Die 4000 SRM Hackgut sollen im Zeitraum März bis Oktober getrocknet werden. Dabei wird angestrebt, den Restwassergehalt im Hackgut von 50% auf kleiner 20% zu reduzieren. Für den Vollbetrieb der Solartrocknungsanlage (4.000 SRM pro Jahr) wird folgendes Lastprofil erwartet:

Monat	Einstrahlung [kWh/m ²]	Ertrag [KWh]	Trocknungsmenge [SRM]	Trocknungsdauer [Tage/Charge]
Jän	42	5320		
Feb	65	8234		
Mär	118	14984	295-443	14-21
Apr	151	19128	350-467	12-16
Mai	163	20648	620-886	7-10
Jun	159	20142	600-857	7-10
Jul	170	21535	886-1240	5-7
Aug	155	19635	620-886	7-10
Sep	118	14948	375-500	12-16
Okt	89	11274	295-443	14-21
Nov	51	6461		
Dez	39	4940		
Gesamt	1320	16213	4041-5721	

4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

(max. 5 Seiten)

Beschreibung der wesentlichen Projektergebnisse. Welche Schlussfolgerungen können daraus abgeleitet werden, welche Empfehlungen können gegeben werden?

4.1 Vorläufige Projektergebnisse

Seit 2.8.2018 läuft die Testphase der Trocknungsanlage. Die Trocknungsanlage wurde bis zum 27.9.2018 drei Mal mit Waldhackgut befüllt. So konnten innerhalb von 56 Tagen 108 Atro-Tonnen Hackgut getrocknet werden. Der Feuchtegehalt des Hackgutes konnte dabei von 40-50% auf ca. 10% gesenkt werden. Das entspricht einer theoretischen Heizwertsteigerung um 48,00 MWh.

Charge	Dauer [Tage]	Atro-Gewicht [kg]	Wassergehalt des frischen Hackguts [%]	Wassergehalt des getrockneten Hackgut [%]	Theoretische Heizwertsteigerung [MWh]
1	14	35571	42,18	8,35	15,44
2	18	39386	42,93	10,25	15,46
3	23	33496	49,73	11,17	17,10
Summe	55	108453			48,00

Der Solarertrag, der für die Trocknung zur Verfügung stand, lag bei über 37 MWh, der Energieverbrauch für den Betrieb der Ventilatoren bei unter 2 MWh. Somit konnte ein Energieüberschuss von 35,5 MWh erzielt werden.

Charge	Dauer [Tage]	Atro-Gewicht [kg]	Solarertrag [MWh]	Stromverbrauch [MWh]	Überschuss [MWh]
1	14	35571	13,32	0,64	12,68
2	18	39386	11,59	0,57	11,03
3	23	33496	12,39	0,57	11,82
Summe	55	108453	37,30	1,78	35,53

Der Solarertrag entspricht nur rund 78% der theoretische Heizwertsteigerung. Die Differenz ist ca. 10,7 MWh (22,3% der theoretischen Heizwertsteigerung). Sie spiegelt wahrscheinlich den Beitrag der zusätzlich eingebauten Dachabsaugung an der Trocknung wider.

Der Solarertrag der Anlage lag im Monat August bei 24,97 MWh und im Monat September bei 22,36 MWh. Aufgrund günstiger Wetterverhältnisse konnte in beiden Monaten mehr Sonnenenergie gewonnen werden als aufgrund von Simulationen erwartet wurde (siehe oben).

4.2 Vorläufige Schlussfolgerungen

Die errichtete Solartrocknungsanlage ermöglicht die effiziente Trocknung von Hackgut. Der Wassergehalt konnte von rund 40% auf unter 15% gesenkt werden. Dadurch konnte der Energieinhalt und die Lagerfähigkeit der Hackschnitzel erhöht werden, und deren Anwendung in kleinen und mittelgroßen Heizanlagen ermöglicht werden.

Der theoretische Heizwert des Hackguts konnte durch die Trocknung um 0,44 kWh/Atro-kg erhöht werden. Der Großteil der Energie für die Trocknung stammte von der Solaranlage selbst (78% der theoretischen Heizwertsteigerung). Unterstützt wurde die Trocknung durch eine zusätzlich eingebaute Dachabsaugung (22% der theoretischen Heizwertsteigerung).

Der zum Betreiben der Anlage zusätzlich notwendige Energieaufwand (Stromverbrauch Ventilatoren) betrug 17 Wh/Atro-kg. Bei einem Strompreis von 15 Cent pro kWh fielen Stromkosten in der Höhe von lediglich 2,46 € pro Atro-Tonne an. Damit stellt die Solartrocknung eine sehr kostengünstigste Variante zur Aufbereitung von Hackgut dar.

Die solare Trocknung von Hackgut erfolgt fast ausschließlich durch Nutzung erneuerbarer Energie. Die Solartrocknung ist somit umweltfreundlich und nachhaltig. Der zum Betreiben der Anlage zusätzlich notwendige Energieaufwand

(Stromverbrauch Ventilatoren) betrug <50 Wh pro kWh Solartrag. Durch Installation einer zusätzlichen Photovoltaikanlage könnte der Anteil an zugekaufter Energie weiter gesenkt werden bzw. die Anlage vollständig energieautark laufen.

Die Hackschnitzel verweilten zwischen 14 und 23 Tage in der Trocknungsanlage. Der Wassergehalt wurde dabei auf ca. 10% abgesenkt. Zielwert für den Wassergehalt wäre aber 15%. Daraus schließen wir, dass eine Reduktion der Trocknungsdauer möglich wäre. Durch diese Maßnahme könnte ohne nennenswerten Qualitätsverlust der Durchsatz der Anlage gesteigert werden.

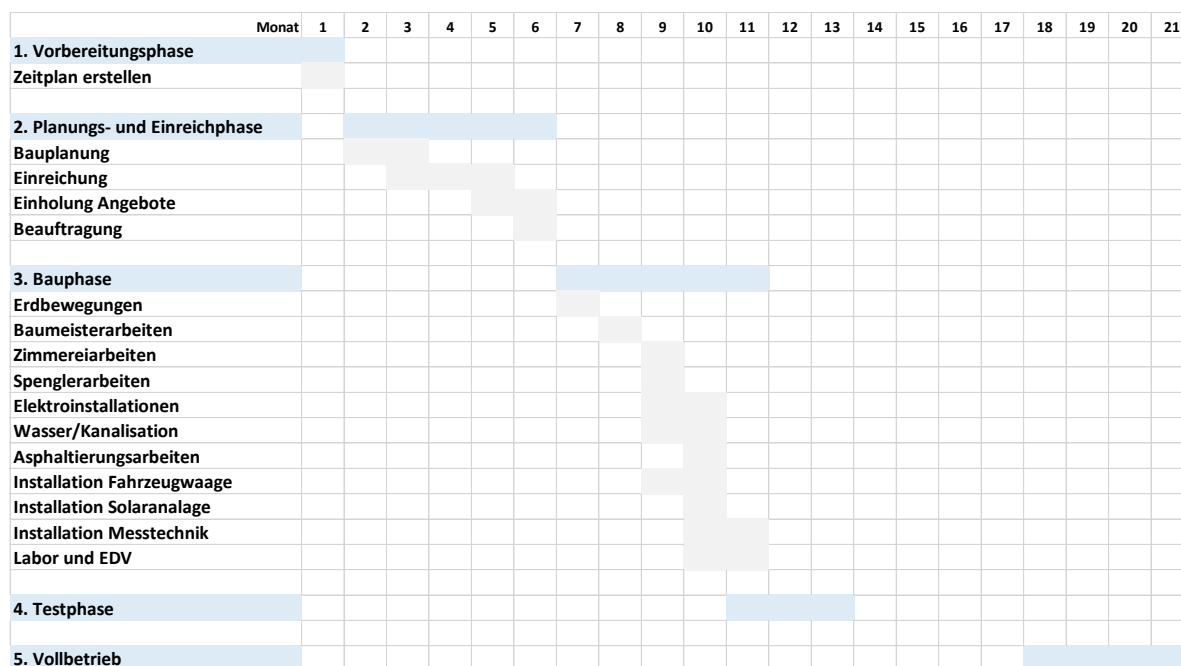
C) Projektdetails

5 Arbeits- und Zeitplan sowie Status

(max. 1 Seite)

Kurze Übersichtsdarstellung des Arbeits- und Zeitplans (keine Details) sowie des aktuellen Umsetzungsstatus.

Das Projekt unterteilt sich in folgende fünf Phasen:



Die ersten drei Phasen wurden erfolgreich abgeschlossen. Momentan läuft die Testphase der Trocknungsanlage. 2019 soll dann der Vollbetrieb aufgenommen werden.

6 Publikationen und Disseminierungsaktivitäten

Angabe von Publikationen, die aus dem Projekt entstanden sind sowie aller sonstiger relevanter Disseminierungsaktivitäten.

Nach Abschluss der wissenschaftlichen Begleitung des Projektes planen wir die Veröffentlichung der Messergebnisse und der daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen und Empfehlungen in einschlägigen Fachzeitschriften sowie den Firmenhomepages. Die breite Öffentlichkeit planen wir mittels Beiträge in lokalen Printmedien über die Projektergebnisse zu informieren.

Diese Projektbeschreibung wurde von der Fördernehmerin/dem Fördernehmer erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte sowie die barrierefreie Gestaltung der Projektbeschreibung, übernimmt der Klima- und Energiefonds keine Haftung.

Die Fördernehmerin/der Fördernehmer erklärt mit Übermittlung der Projektbeschreibung ausdrücklich über die Rechte am bereitgestellten Bildmaterial frei zu verfügen und dem Klima- und Energiefonds das unentgeltliche, nicht exklusive, zeitlich und örtlich unbeschränkte sowie unwiderrufliche Recht einräumen zu können, das Bildmaterial auf jede bekannte und zukünftig bekanntwerdende Verwertungsart zu nutzen. Für den Fall einer Inanspruchnahme des Klima- und Energiefonds durch Dritte, die die Rechteinhaberschaft am Bildmaterial behaupten, verpflichtet sich die Fördernehmerin/der Fördernehmer den Klima- und Energiefonds vollumfänglich schad- und klaglos zu halten.