

**Betriebliches Energiekonzept
zur Untersuchung von Varianten
zur Hackguttrocknung
für die Biomasse Aichach GmbH**

Zur Veröffentlichung

Betriebliches Energiekonzept zur Untersuchung von Varianten zur Hackguttrocknung für die Biomasse Aichach GmbH

Auftraggeber:

Herr Geschäftsführer Richard Brandner
Biomasse Aichach GmbH
Schrobenhausener Straße 101
86551 Aichach

Auftragnehmer:

Institut für Energietechnik IFE GmbH
an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden
Kaiser-Wilhelm-Ring 23a
92224 Amberg

Auftraggeber:

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

Bearbeitungszeitraum:

November 2021 – August 2022

Inhaltsverzeichnis

1 Zielsetzung und Aufgabenstellung.....	4
2 Die einzelnen Phasen des Energiekonzepts.....	6
2.1 Die Erfassung des Energiebedarfs und der energetischen Infrastruktur im Ist-Zustand	7
2.1.1 Das Abwärmepotential im Istzustand	7
2.1.2 Der Trocknungswärmebedarf des Industriekunden	8
2.2 Die Untersuchung verschiedener Konzepte	10
2.2.1 Dimensionierung der Trocknungsvarianten	10
2.2.2 Konzeptionierung der Wärmeauskopplung	10
2.2.3 Konzeptionierung der Anlagenaufstellung	10
2.2.4 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	11
2.3 Die aktuellen Fördermöglichkeiten für die vorgeschlagenen Maßnahmen	13
3 Zusammenfassung.....	14
4 Abbildungsverzeichnis	15

1 Zielsetzung und Aufgabenstellung

Die Biomasse Wärmeverbund Aichach GmbH betreibt seit dem Jahr 1997 ein Biomasse-Heizwerk mit Fernwärmeversorgung in der Stadt Aichach. Im Jahr 2007 wurde das Heizwerk um einen ORC-Prozess zur Stromerzeugung erweitert.

Im Zeitraum 2018 bis 2021 wurde ein digitales Energiekonzept mit konkreten Maßnahmen zur Energieeinsparung und Effizienzsteigerung für das Heizkraftwerk ausgearbeitet.

Aufbauend auf dem digitalen Energiekonzept werden in diesem Betrieblichen Energiekonzept verschiedene Varianten zur Trocknung von Hackgut für einen konkreten Einsatz zur Prozesswärmeerzeugung (Asphaltmischanlage) technisch und wirtschaftlich untersucht. Der Trocknungsprozess muss dabei technisch so angepasst sein, dass die getrocknete Biomasse unmittelbar in der Asphaltmischanlage einsetzbar ist. Insofern sind technische Konzepte unmittelbar auf die Qualitätsanforderungen der Hackschnitzel anzupassen.

Ziel des Betrieblichen Energiekonzepts ist die Erhöhung des sommerlichen Wärmeab-satzes bzw. die Reduzierung der im Bilanzkühler abgeführten Wärmemenge.

In Abbildung 1 ist die Biomasse Wärmeverbund Aichach GmbH dargestellt. Das Heizhaus mit Verwaltung ist in dem Gebäude auf der rechten Seite untergebracht. Die Lagerhalle auf der linken Seite dient als Vorratslager für das benötigte Hackgut, das Dach ist bereits teilweise mit einer Photovoltaikanlage belegt.

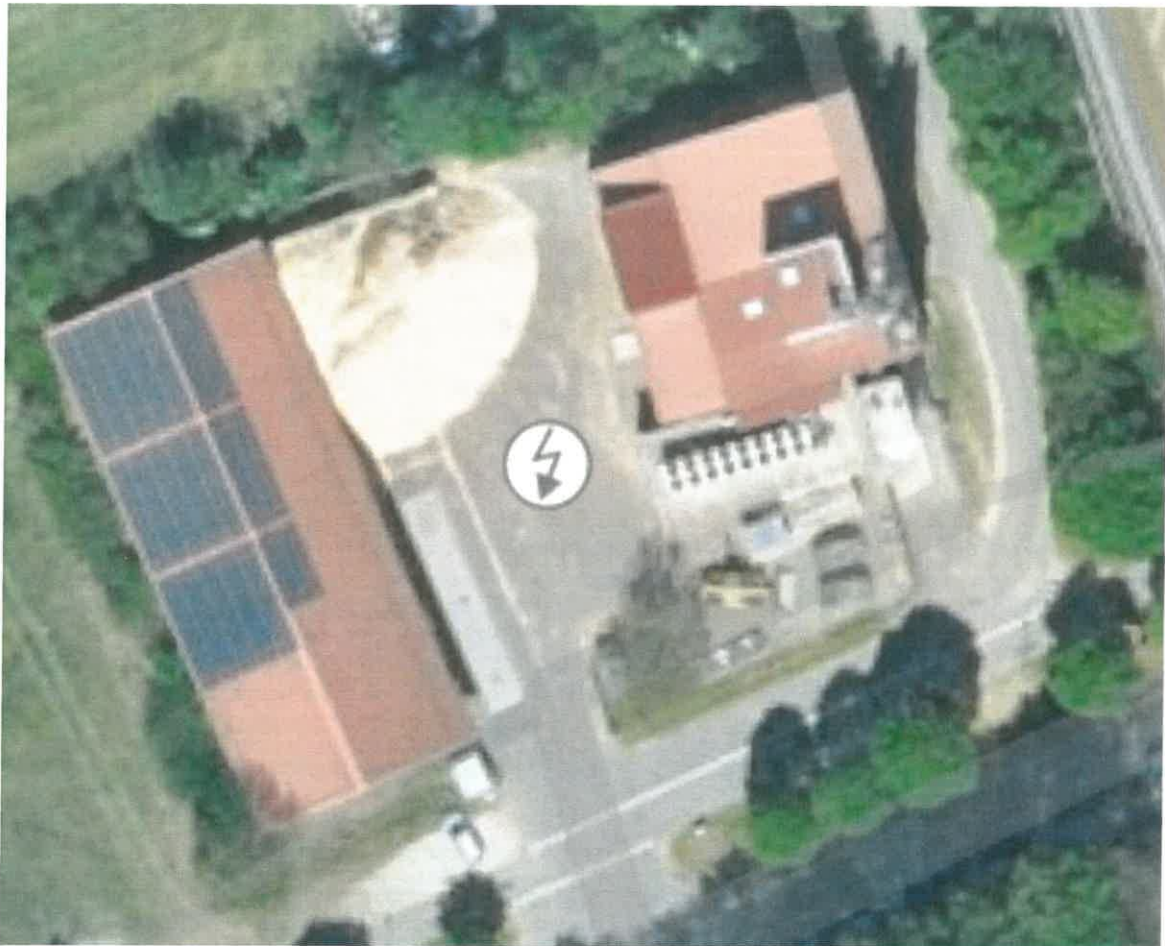


Abbildung 1: Das Luftbild der BWA in Aichach

Quelle: www.bayernatlas.de

2 Die einzelnen Phasen des Energiekonzepts

Um das Trocknungspotential ermitteln zu können, ist zunächst eine genaue Kenntnis des Bedarfes und der notwendigen thermischen Leistung im Verlauf eines Jahres erforderlich. Des Weiteren muss der Bedarf an getrockneten Hackgut der zeitlich überschüssigen Abwärme gegenübergestellt werden. Die möglichen Trocknungsvarianten werden im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bzgl. ihrer Amortisationsdauer untersucht, ausgehend von den gesetzten Rohstoffpreisen.

- Abwärmepotential
- Thermischer Energiebedarf
- Thermische Trocknungsleistung
- Geräuschemissionen
- Rechtliche Anforderungen
- Abstimmung mit dem Verarbeiter des getrockneten Hackgutes
- Anfrage an potenzielle Trocknungsanlagenhersteller
- Auswertung der Angebote und wirtschaftliche Darstellung
- KWK Bonus

2.1 Die Erfassung des Energiebedarfs und der energetischen Infrastruktur im Ist-Zustand

2.1.1 Das Abwärmepotential im Istzustand

Das Abwärmepotential am Heizkraftwerk kann über vorhandene Wärmemengenzähler exakt dargestellt werden und konzentriert sich hauptsächlich auf die Sommermonate.

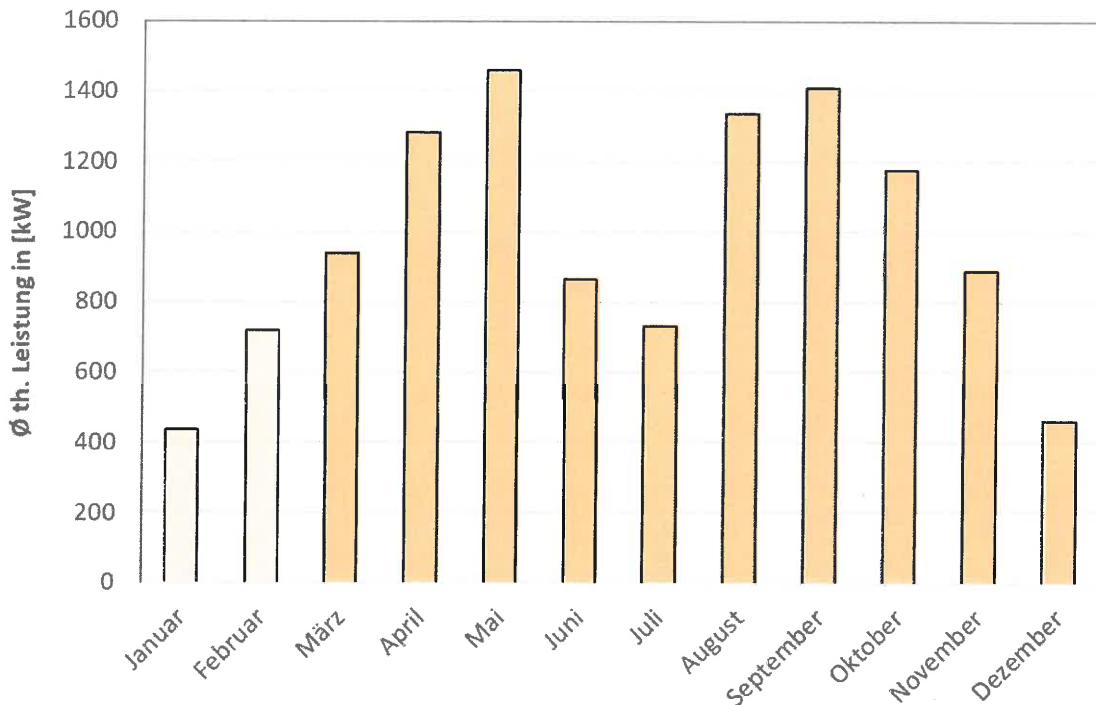


Abbildung 3: Die Bilanzkühlerleistung im Heizkraftwerk

2.1.2 Der Trocknungswärmebedarf des Industriekunden

2.1.2.1 Der elektrische Lastgang des Industriekunden

Der elektrische Lastgang in Abbildung 4 wird vom Energieversorger mittels einer Viertelstundeleistungsmessung für das ganze Jahr ermittelt und dient als Basis für den Betriebszeitraum und Hackgutbedarf des Kunden.

Anhand des Bezugslastgang ist der Strombedarf von Mitte März bis Mitte Dezember ersichtlich. In den Wintermonaten wird keine Wärmeenergie benötigt, da in diesem Zeitraum nicht produziert wird.

Der Lastgang zeigt auch den 3-wöchigen Betriebsurlaub des Kunden im August. Der Betriebszeitraum liegt somit bei rund 9 Monaten bzw. 6.500 Betriebsstunden.

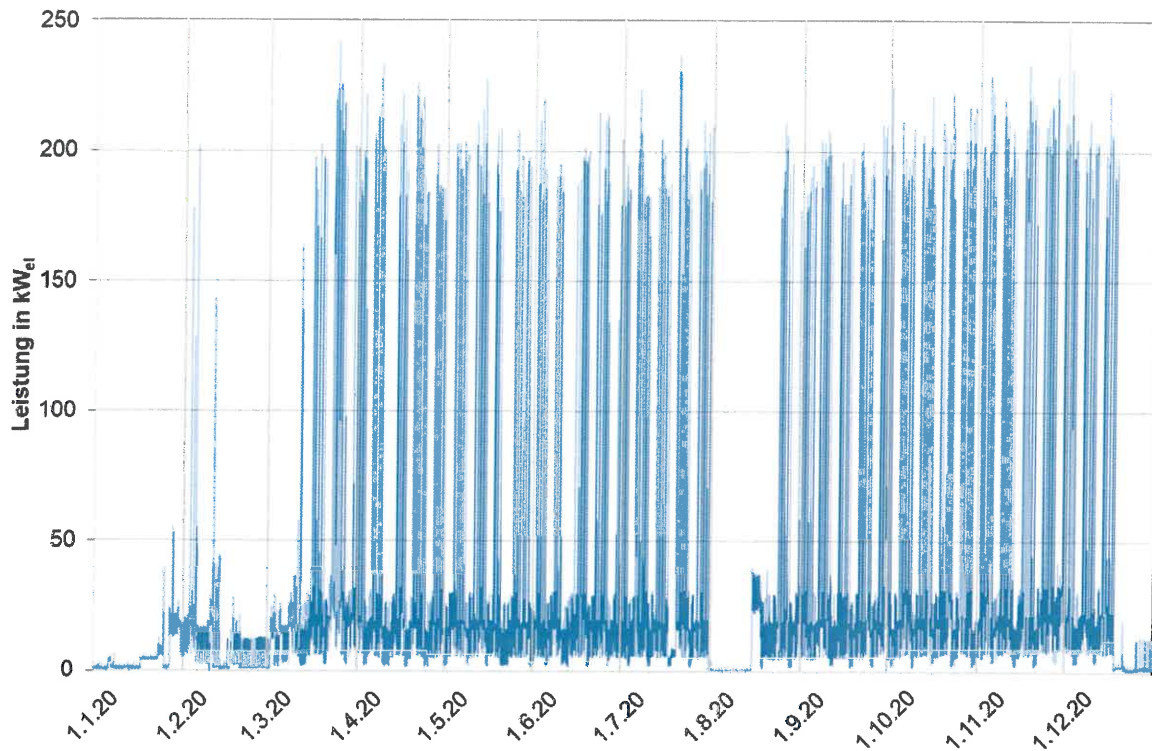


Abbildung 4: Der elektrische Lastgang des Industriekunden, Hackgutverkauf

2.1.2.2 Vorgaben aus dem Konzept für den Industriekunden

Der thermische Energiebedarf beträgt rund 5.500.000 kWh/a, dies entspricht rund 1.300 to/a bzw. rund 7.000 m³/a Fichtenholzhackgut. Das getrocknete Hackgut darf eine maximale Holzfeuchte von 10 % bzw. einen Wassergehalt von 9% aufweisen. Je Betriebswoche werden somit rund 200 m³ getrocknetes Hackgut benötigt. Für eine dreiwöchige Revision ist deshalb ein Vorrat von 600 m³ Hackgut am Kraftwerk oder beim Industriebetrieb notwendig, hier kann auch das Staubsilo mit bereits gemahlener Hackgut mit einkalkuliert werden.

2.2 Die Untersuchung verschiedener Konzepte

2.2.1 Dimensionierung der Trocknungsvarianten

Folgende Anforderungen werden an die Trocknungstechnik gestellt.

Die verwendete Abwärme wird über das vorhandene Fernwärmenetz entnommen auf einem 80 °C Vorlauf dem Trockner zur Verfügung gestellt. Die Rücklauftemperatur soll nach der Wärmenutzung 55 °C betragen. Das eingesetzte Hackgut wird in der Größenklasse G30 zugeführt.

Bei durchgehender betriebsweise der Trocknungsanlage über den Hackgutjahresbedarf muss der Trockner eine Stundenleistung von 1,2 m³/h aufweisen.

Nach Abstimmung mit dem Heizkraftwerk Aichach ist ein „Nacht- und Wochenendbetrieb nicht gewünscht, die Trocknerleistung wird somit auf 5 m³/h festgesetzt. Die benötigte Hackgutmenge kann somit in einer 40 h Arbeitswoche getrocknet werden.

2.2.2 Konzeptionierung der Wärmeauskopplung

Die Konzeptionierung der Wärmeauskopplung wurde von der Gammel Engineering GmbH erarbeitet. In enger Zusammenarbeit konnte somit ein technisch angepasster und wirtschaftlicher Anschluss an das Heizkraftwerk ausgelegt und kostentechnisch beziffert werden. Die thermische Anbindung an das Wärmenetz in unmittelbarer Nähe des Heizkraftwerkes wurde mit 110.000 € netto ermittelt.

2.2.3 Konzeptionierung der Anlagenaufstellung

Die Anlagendimension wurde mit dem Auftraggeber im Kapitel 2.2.1 abgestimmt und dient nun als Grundlage für eine Angebotsanfrage an die Trocknungsanlagenhersteller. Die Hackgutaufgabe- und Trocknungsbunkermenge wurde auf die vorgegebene maximale Trocknungsdauer abgestimmt. Der Aufgabebunker muss demnach ein Volumen von 50 m³ besitzen, damit kann die Trocknungsanlage länger als 10 h bei Volllast betrieben werden, ohne dass der Bunker nachgefüllt werden muss. Das getrocknete Material wird über einen Haufwerkförderer in die Lagerhalle gefördert und als aufgeschütteter Haufen gelagert. Die Hackgutgröße ist auf die Größenklassen G30 bis G50 festgesetzt. Das eingesetzte Hackgut hat maximal eine Holzfeuchte von 100 % und soll auf eine Restfeuchte von maximal 10% getrocknet werden. Die Trocknungsanlage ist für eine Außenaufstellung geeignet, lediglich für das getrocknete

Material muss ein überdachter Lagerraum zur Verfügung gestellt werden. Die Kosten für den Neubau einer Lagerhalle sind nicht berücksichtigt.

- Betrachtungszeitraum liegt bei 10 Jahren
- lineare Abschreibung
- Ermittlung des ROI
- Strompreis 26,6 ct/kWh
- KWK-Bonus auf EEG-Strom (Positivliste) 1 ct/kWh el. (sinnvolle Wärmenutzung auf 2.500 MWh Wärme)
- Berechnung der Mehrerlöse über vorliegendes Umweltgutachten und KWK-Bonus Auszahlung aus der Einspeiseabrechnung
- Bedienungskosten für das Befüllen des Aufgabebunkers und Kosten zum Materialabtransport sind in der Kalkulation nicht berücksichtigt
- Maschinenkosten wie z.B. ein Radlader für den Hackguttransport sind in der Kalkulation nicht berücksichtigt
- Hackgutttrocknung ausschließlich für den Industriekunden

2.3 Die aktuellen Fördermöglichkeiten für die vorgeschlagenen Maßnahmen

Hackguttrockner:

BAFA: Modul 4: Energie- und Ressourcenbezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen

→ Maßnahmen zur Nutzung von Abwärme, die durch Prozesse entsteht

Ausschlusskriterium: Anlagen und Maßnahmen an Anlagen die nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) gefördert werden können

→ Aufgrund der EEG-Vergütung am Heizkraftwerk (Abwärmequelle) ist der Hackguttrockner von einer Förderung ausgeschlossen

Anbindung Hackguttrockner:

BAFA: Merkblatt Wärme- und Kältenetze

Der Fördersatz liegt bei einem Zuschlag von 40 % auf die ansatzfähigen Investitionskosten in Höhe von rund 42.000 €, dies entspricht einer Fördersumme von rund 17.000 € (die Übergabeeinheit mit Pumpen ist nicht förderfähig)

Hinweis: Der Zulassungsantrag muss bis zum 01.Juli des Folgejahres nach Inbetriebnahme vollständig eingereicht sein.

3 Zusammenfassung

Im Rahmen des vorliegenden „Betrieblichen Energiekonzept zur Untersuchung von Varianten zur Hackschnitzeltrocknung“ wurde die Möglichkeit einer Hackguttrocknung am Heizkraftwerk Aichach betrachtet. Die Hackguttrocknung soll ausschließlich mit Abwärme aus dem Heizkraftwerk versorgt werden. Die zu trocknende Menge ist an den Bedarf eines Industriekunden angepasst. Der Industriekunde arbeitet im Saisonbetrieb von März bis Oktober und möchte seine Energieversorgung auf eine Holzstaubfeuerung umstellen. Der Saisonbetrieb ergänzt sich optimal mit dem Wärmebedarf am Heizkraftwerk, dieses hat im Winterbetrieb bei hohen Heizbedarf seine maximale Auslastung. Im Sommerbetrieb muss das Heizkraftwerk einen Großteil seiner Wärme als Abwärme an die Umgebung abführen, damit der Prozess und somit die Stromproduktion aufrechterhalten werden kann.

In dem vorangegangenen Projekt „Digitales Energiekonzept für die Biomasse Aichach GmbH“ wurde das Heizkraftwerk einer umfassenden energetischen Bestandsaufnahme unterzogen, in welcher die thermische und elektrische Energieerzeugung und Verbrauch sowie der CO₂-Ausstoß betrachtet wurden.

Auf Basis der umfangreichen **Datenaufzeichnungen** aus der Installation zahlreicher Stromzähler sowie dem Erfassen von Wärmemengenzählerdaten konnte sowohl die Stromverteilung als auch die Wärmeverteilung exakt und zeitgetreu zugeordnet werden. Der Wärmebedarf für beide Wärmenetze konnte ebenfalls als thermischer Verbrauchslastgang sichtbar gemacht werden. Zusätzlich konnte die Wärmeabfuhr über den Bilanzkühler und die Spitzenlasterzeugung bilanziert werden, welche die Grundlage für weitere Optimierungspotentiale bildet.

Aus der Datenreihe des Bilanzkühlers konnte somit ein Abwärmelastgang erstellt werden. Die notwendige Trocknungswärmemenge ist geringer als der Abwärmelastgang, sodass eine Trocknung des Hackgutes ausschließlich mit Abwärme sichergestellt werden kann. Der Trockner entlastet in den Sommermonaten ebenfalls die vorhandenen Bilanzkühler, da diese bei hohen Außentemperaturen ihre Maximallast erreichen und zeitweise die geforderte Rücklauf-temperatur nicht mehr einhalten können.

4 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Das Luftbild der BWA in Aichach	5
Abbildung 2: Die Wärmemengen am Heizkraftwerk.....	7