

Projekt 2016-03

Energiepark Hofgut Sternen

Abschlussbericht



Ansprechpartner

Olaf Drubba

Erstellungsdatum

11.10.2017

Inhalt

1	<i>Projektüberblick</i>	3
1.1	Ausgangslage	3
1.2	Wissenschaftliche und technische Ziele	3
1.3	Herausforderungen	4
2	<i>Projektbeschreibung</i>	4
2.1	Anlagenbetrieb	4
2.1.1	Auswertung der Betriebsergebnisse	4
2.1.2	Aufgetretene Störungen	5
2.2	Ökologischer Nutzen	5
2.2.1	Einsparung an Primärenergie	5
2.2.2	Reduktion der CO ₂ -Emission	5
2.3	Betrachtung der Wirtschaftlichkeit	5
2.3.1	Investitionskosten	5
2.3.2	Betriebskosten	6
2.3.3	Verbesserung der Wirtschaftlichkeit	6
3	<i>Wirkung der Umsetzung</i>	6
3.1	Auswirkungen auf den zukünftigen Betrieb	6
3.2	Weiterführende, resultierende Maßnahmen	6
3.3	Übertragbarkeit der Projektergebnisse	6
4	<i>Öffentlichkeitsarbeit</i>	7
4.1	Führungen und Vorträge	7
4.2	Flyer, Presse, Veröffentlichungen	7
5	<i>Anlage: Projekterkenntnisse</i>	7

1 Projektüberblick

1.1 Ausgangslage

Gemäß dem Antrag vom 28.10.2015 auf Förderung durch den Innovationsfond Klima- und Wasserschutz der badenova AG & Co. KG wurde im Zuge der Masterplanentwicklung für das Hofgut Sternen neben den Erweiterungen ein neues Energiekonzept für das Hofgut Sternen erarbeitet. Erklärtes Ziel dieser Planung war es im Zuge der sukzessiven Umsetzung des Masterplans eine ganzheitliche ökologische Energieversorgung zu erreichen. Für weitere Informationen verweisen wir auf den Förderantrag.

1.2 Wissenschaftliche und technische Ziele

Das Konzept sieht vor, die gesamte Energieversorgung für das Hofgut Sternen (inkl. Gastronomie) auf Basis von erneuerbaren Energien zu realisieren.

Wichtige Bausteine hierfür sind:

- Abwasserkraftanlage mit Wärmenutzung aus der Ausleitung der Kläranlage Hinterzarten
- Holzvergaser –BHKW mit Hackschnitzelbefuerung. Der Holzeinkauf hierfür wird von uns auf einen Umkreis von max. 50km beschränkt
- Im Sommer anfallende überschüssige Wärme aus der Holzvergaseranlage wird ab 2018 für externe Trocknung von Hackgut in Containern genutzt
- Zur Ausfallabsicherung und Spitzenabdeckung wird ein Hackschnitzelkessel mit Befuerung durch Hackschnitzel oder Industriepellets eingesetzt
- Elektrische Energie wird zusätzlich noch die Photovoltaikanlage erzeugt, die Erweiterung um eine Anlage auf dem Haupthaus befindet sich derzeit in Planung
- Großvolumige Wärmespeicher mit unterschiedlichen Temperaturniveaus und einer innovativen Regeltechnik
- Nahwärmenetz zur Verteilung der Wärmeenergie auf derzeit 4 Gebäude, in der Endausbaustufe auf 7 Gebäude

Durch gänzlichen Verzicht auf Einsatz fossiler Energieträger, bis 2016 kam Flüssiggas zum Einsatz, wird eine entsprechende Einsparung an CO₂-Emission erreicht.

Weitere Informationen finden sich in der beiliegenden Dokumentation.

1.3 Herausforderungen

Schon bei Projektbeginn war uns bewusst, dass die Steuerung zwischen der thermischen Energiegewinnung aus verschiedenen Erzeugern, die notwendiger Pufferung und die Verteilung an unterschiedliche Verbrauchsstellen eine Herausforderung darstellt.

Als weitere Herausforderung stellte sich der Umgang mit dem gereinigten Abwasser aus der Kläranlage Hinterzarten da. Das Wasser ist auch nach der Klärung biologisch hochaktiv, was anfangs zu einem sehr schnellen Zusetzen der Filter im Wärmepumpenkreislauf führte. Erst durch Einbau von Vorfilter und Entkoppelung der Kreisläufe konnte das Problem beseitigt werden.

Als wirtschaftliches Risiko muss der hohe Wartungsaufwand insbesondere für das Holz-BHKW bewertet werden, dieser Aufwand war zu Projektbeginn nicht bekannt.

2 Projektbeschreibung

Zur Projektbeschreibung verweisen wir auf die, in der Anlage beigefügten Dokumentation.

2.1 Anlagenbetrieb

2.1.1 Auswertung der Betriebsergebnisse

Im Zeitraum vom 01.10.2016 bis 30.09.2017 konnten folgende Produktionswerte erreicht werden:

Holzkraftanlage

- a. Thermische Energie: 455.437 KWh abzüglich 143.075 KWh für Hackguttrocknung
- b. Elektrische Energie: 244.161 KWh
- c. Verbrauch Hackgut: 1.165 SRM

Hackschnitzelkessel:

- a. Thermische Energie: 283.835 KWh
- b. Verbrauch Hackgut: 654 SRM

Wasserkraftanlage (Betriebsbeginn 05.01.2017):

- a. Elektrische Energie: 244.161 KWh

Wärmepumpe (Betriebsbeginn Juli 2017):

- a. Thermische Leistung (Wärme): 43.797 KWh
- b. Thermische Leistung (Kälte): 9.000KWh
- c. Stromverbrauch: -7.404 KWh

Photovoltaik:

- a. Elektrische Energie: 25.418 KWh

2.1.2 Aufgetretene Störungen

Holzkraftanlage

- Zu Beginn mehrere kurzzeitige Ausfälle durch Störungen in der Netzfrequenz
- Kurzzeitige Ausfälle wegen mangelhafter Materialqualität
- Motorschaden nach 7.360 Betriebsstunden (Kulanz)

Hackschnitzelkessel

- Kurzzeitige Ausfälle wegen mangelhafter Materialqualität (Überlänge im Hackgut)

Wasserkraftanlage

- Keine

Wärmepumpe

- Zu Beginn längere Ausfälle durch aktive Biologie im Grauwasser, dadurch haben sich die Filter zugesetzt. – Anlage wurde umgebaut, seither läuft sie problemlos

2.2 Ökologischer Nutzen

2.2.1 Einsparung an Primärenergie

Eingespart wurden ca. 570.000 kWh an Flüssiggas

2.2.2 Reduktion der CO₂-Emission

Unter Berücksichtigung der CO₂-neutralen Energiegewinnung über Holz ergibt sich eine Einsparung an CO₂-Emission von ca. 130t aus dem eingesparten Bezug von Flüssiggas gegenüber dem Vorjahr

2.3 Betrachtung der Wirtschaftlichkeit

2.3.1 Investitionskosten

Die Investitionskosten lagen höher im Rahmen der im Antrag beigefügten Kostenplanung. Eine Erhöhung ergab sich aus der während der Bauzeit getroffenen Entscheidung auf Schubbodentrocknung für Hackgut umzustellen. Daraus resultiert folgende Kostenaufstellen:

Kommunikation/ Öffentlichkeitsarbeit	10.000,00 €
Planungskosten	100.502,07 €
Wärmeerzeugung & Verteilung	318.811,00 €
Hackschnitzeltrocknung	103.185,05 €
Wasserkraftanlage incl. Speicherbecken und Verrohrung	113.449,73 €
Nahwärmenetz	86.000,00 €
Baukosten (Bauteil „Energie“)	280.504,03 €
Gesamtsumme ohne MwSt	1.012.451,88 €

2.3.2 Betriebskosten

- a. Der Aufwand für Monitoring & Wartung hat sich inzwischen auf 30Std./Monat eingependelt
- b. Die Verbrauchskosten für das Holz-BHKW sind höher als erwartet. Eine Kostenaufstellung kann auf Wunsch per 31.10.2017 bereitgestellt werden.
- c. Einkauf Hackgut
 - Für Holzkraftanlage 1.165 SRM a 23,-€
 - Für Hackschnitzelkessel 654 SRM a 22,-€

2.3.3 Verbesserung der Wirtschaftlichkeit

- a. Trocknung des Hackguts mit überschüssiger Wärme im Sommer und Einlagerung für Winter
- b. Absenkung der Rücklauftemperatur aus den Hotelgebäuden durch Optimierung der Steuerung

3 Wirkung der Umsetzung

3.1 Auswirkungen auf den zukünftigen Betrieb

Neben der jetzt ökologischen Energieversorgung muss weiter intensiv an der Energieeinsparung gearbeitet werden, da die das ökologische Produktionspotential begrenzt ist. Eine weitere wichtige Maßnahme ist Synchronisierung der Verbräuche mit der Energieproduktion. Sprich, die Tages-Spitzenlasten im Betriebsablauf eines Dienstleistungsunternehmens müssen gekappt und besser verteilt werden.

3.2 Weiterführende, resultierende Maßnahmen

Als weiterführende Maßnahme wurde die Einrichtung der Fremd-, bzw. Containertrocknung von Hackgut beschlossen. Mit dieser Maßnahme kann der zu unterschiedlichen Betriebszeiten anfallende Wärmeüberschuss sehr gut genutzt werden.

3.3 Übertragbarkeit der Projektergebnisse

Besondere Beispielwirkung bezüglich der Nutzung von Abwasser als potentieller Energieträger. Das Konzept kann so, oder in Abwandlungen, insbesondere in ländlichen Regionen mit entsprechenden topografischen Voraussetzungen überall in der Welt angewendet werden.

4 Öffentlichkeitsarbeit

4.1 Führungen und Vorträge

- Handwerkskammer
- Reiseveranstalter aus USA

4.2 Flyer, Presse, Veröffentlichungen

5 Anlage: Projekterkenntnisse

Darstellung drei wesentlicher Erkenntnisse aus dem Projekt.

(Je Punkt maximal 300 Zeichen.)

1.	Optimierung Steuerungstechnik /GLT Eine wesentliche Erkenntnis ist die Vorgabe eines zentralen Steuerungskonzeptes. Die Einbindung der Steuerung der unterschiedlichen Gerätelieferanten ist mühsam und im Ergebnis nicht immer optimal.
2.	Wasserkraftanlage Trotz Voruntersuchungen des geklärten Abwassers aus der Kläranlage waren wir von der biologischen Aktivität und des daraus resultierenden Filterbesatzes überrascht. Im Umgang mit geklärtem Wasser ist auf die Besonderheiten der biologischen Aktivität in Bezug auf Wärmetauscher, Filter und Kreisläufe zu achten.
3.	Konzeptionierung BHKW als System Die größte Enttäuschung war die nur auf den Verkauf der Holzkraftanlage ausgerichtete Beratung der Fa. Spanner. Es fehlte die Konzepterstellung und Transparenz für eine umfassende Beurteilung, die Informationen mussten wir uns mühsam selbst einholen. Bereits nach kurzer Zeit der Inbetriebnahme mussten einzelne Komponenten, wie z.B. Kompressor nachgerüstet werden