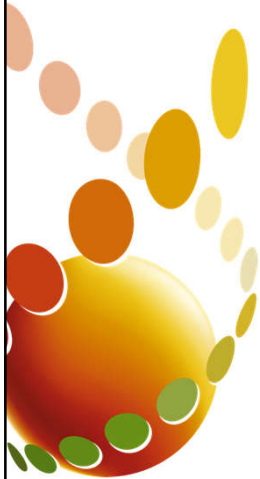


Komfortabel
heizen. Mit Holz!



Gefördert von
Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Zweistufige Biomasse-Wärmepumpe Komponenten | System | Potential

FKZ-Nr. 03KB127 BioWap - mit Biomasse betriebenes
Absorptionswärmepumpen- und Kälteanlagen-System

8. Statuskonferenz
Leipzig, 18 Sept'2019

Das zur 7. Statuskonferenz 2017 vorgestellte Konzept wurde weiterentwickelt und wird derzeit erfolgversprechend für den Laborbetrieb umgesetzt.



Wirkungsgrad: max. 200%

Heizleistung: ~90 kW

Kühlleistung: max. 75 kW

Brennerleistung: ~50 kW

Brennstoff: Hackschnitzel

Arbeitsstoffpaar: LiBr/H₂O

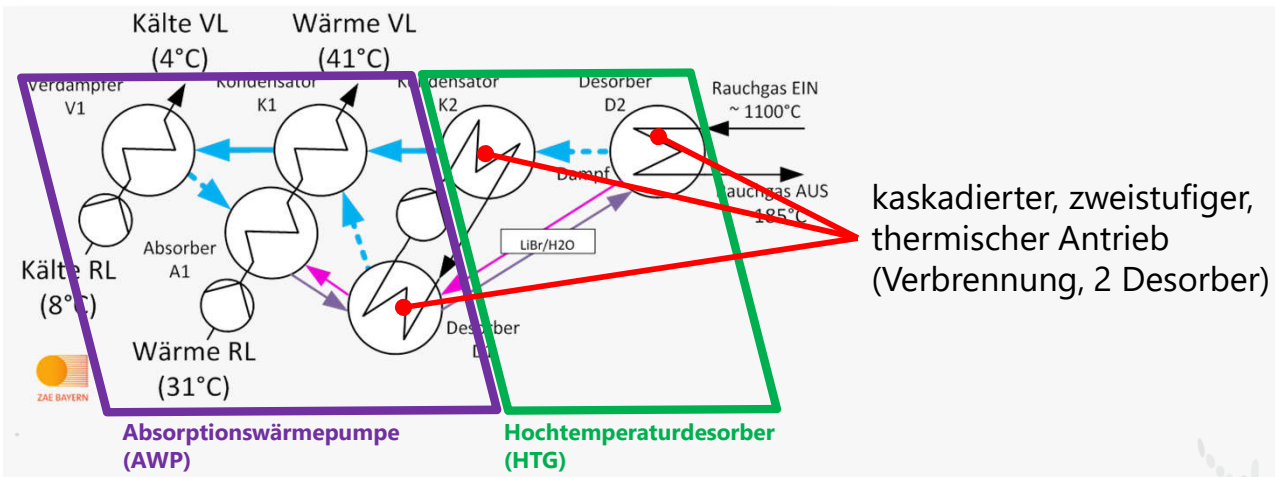
Technologie:
Direkte Kopplung von
Absorptionswärmepumpe
und Feuerung

Prinzipskizze des im Projekt BioWap geplanten Funktionsmusters



Die Innovation der Entwicklung in „BioWap“ liegt in der hohen Effizienz durch die kaskadierte Nutzung der Antriebsenergie – die Zweistufigkeit wird real und anwendungsnah umgesetzt.

reduziertes Schema der wichtigsten Fluidströme der „BioWap“-Anlage, Betriebsfall „Double-Effect“:



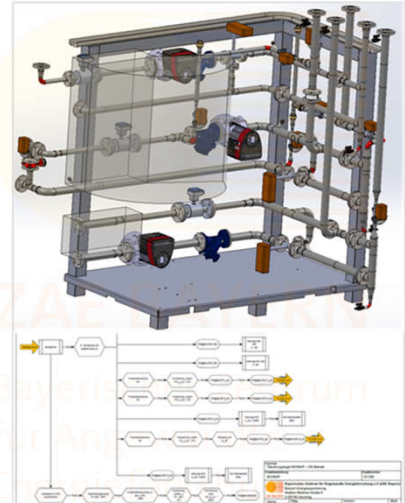
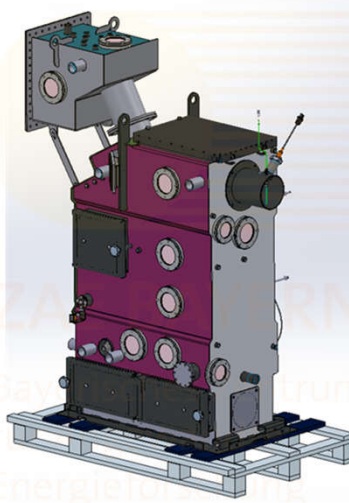
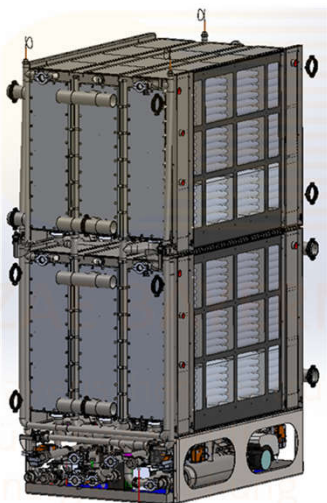
kaskadierter, zweistufiger, thermischer Antrieb (Verbrennung, 2 Desorber)

Projektziel von „BioWap“ ist die „Entwicklung und der Test eines Funktionsmusters einer mittels Holzhackschnitzeln direkt befeuerten Absorptionswärmepumpe mit brennstoffbezogenem Wirkungsgrad bis 200 % bei einer Wärmeleistung von ca. 90 kW“.

Absorptionswärmepumpe (AWP)

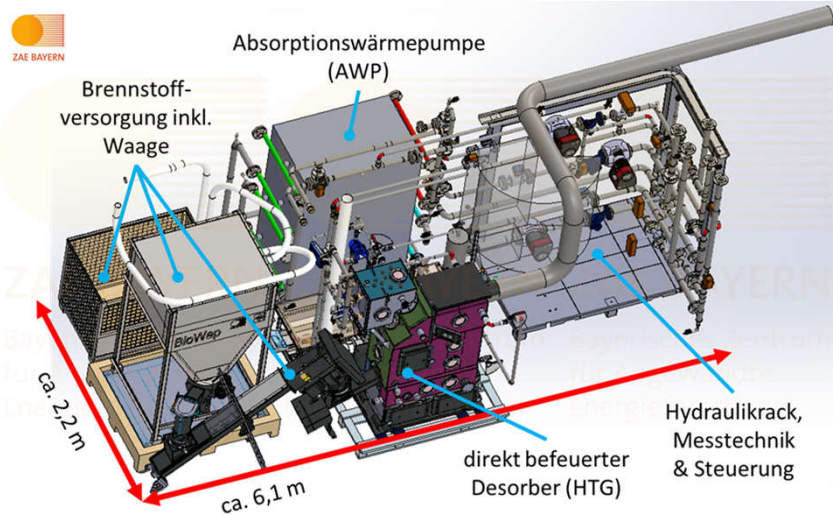
Hochtemperaturdesorber (HTG)

Hydraulik & Steuerungslogik



Die Laboranlage des Gesamtsystems bietet alle notwendigen Untersuchungs- und Messeinrichtungen für die Optimierung und Beurteilung, der spätere apparative Aufwand (z.B. Feldtest) lässt sich nahezu auf ein Drittel reduzieren.

CAD-Darstellung der Gesamtanlage aus „BioWap“ für das Labor des ZAE Bayern



5



BioWap - Zweistufige Biomasse-Wärmepumpe - Komponenten | System | Potential

23.09.2019



Drei Hauptbetriebsmodi machen das System flexibel und interessant für eine Vielzahl von Anwendern, indem hocheffizient Heizwärme und/oder Kälte und/oder Brauchwarmwasser bereitgestellt werden kann:

	Höchste Effizienz // Kälte durch Holzverbrennung („Double-Effect“)	Höchster Hub („Double-Lift“)
Kälte Vorlauftemperatur	4 °C	4 °C
Kälte Rücklauftemperatur	8 °C	8 °C
Wärme Vorlauftemperatur	41 °C	90 °C
Wärme Rücklauftemperatur	31 °C	80 °C (zwischen 70 und 85°C wählbar!)
Temperaturhub	37 K	86 K
Nennkälteleistung	62 kW	16 kW
Nennwärmeleistung	111 kW	66 kW
Vsl. Feuerungsleistung	56 kW	56 kW
Vsl. elektr. Leistungsbedarf	Max. 2 kW	Max. 2 kW
Vsl. COP_{th}	2,22 // 1,23 (bei Wärmenutzung // Kältenutzung)	1,31 (bei Hochtemperaturwärmenutzung)
Kesselwirkungsgrad	199% // 110%	118% (bei Hochtemperaturwärmenutzung)

6



BioWap - Zweistufige Biomasse-Wärmepumpe - Komponenten | System | Potential

23.09.2019



Ein wirtschaftlicher Betrieb für das System „BioWap“ ist möglich, wie ein beispielhafter Vergleich der Investitionskosten und der Nutzenergiebereitstellungskosten (nach VDI 2067) bei 20 Jahren Betrieb für Systeme der 100 kW-Klasse zeigt.

Vergleichsrechnung mit erster Kostenschätzung für das Anlagensystem „BioWap“ ergibt:

- Jährliche Gesamtkosten im **GLEICHEN** Niveau von Konkurrenzsystemen (z.B. el. WP, Gas, Hackschnitzel) trotz deutlich höherer Investitionskosten („Faktor 2“ bei „Feldtestserie“ BioWap inkl. UWQ)*
- **HALBIERTE** Jahres**BRENNSTOFFKOSTEN*** und **EMISSIONEN***
- **KEINE** nennenswerten **MEHRKOSTEN** durch Einsatz **DER ZWEITEN STUFE (HTG)**
- Sehr effiziente, wirtschaftliche und stromnetzentlastende **KÄLTEVERSORGUNG**
- Besonders **WIRTSCHAFTLICHE ALTERNATIVE** zu konventionellen Systemen **BEI GLEICHZEITIGEM WÄRME UND- KÄLTEBEDARF**

*im Vergleich zu konventioneller Hackschnitzelfeuerung

wichtige Annahmen der zugrunde liegenden Vergleichsrechnung nach VDI 2067:

- Gesamtnutzungsgrad 77%, 2000 h/a
- gleichbleibender Brennstoffpreis
- Umweltwärmequelle (UWQ) für Wärmepumpen (WP): Brunnen- oder Abwasser
- Brennstoff Holzhackschnitzel & Gas:
Kosten inkl. Lager- & Heizraum, Kamin, Pufferspeicher, Hydraulik, Installation, Wartung



Die Projektpartner HDG Bavaria und ZAE Bayern sehen das Projekt „BioWap“ auf bestem Weg zum Erfolg und streben einen Einsatz im Feld an - weitere Kooperationspartner sind für diesen Schritt willkommen!



„BioWap“ bietet Heizen, Kühlen, Warmwasser bei bis zu 200 % Kesselwirkungsgrad, 4°C Kälte und 41°C bis 85°C Wärme.



„BioWap“ ist gegenüber konventionellen Systemen ökonomisch konkurrenzfähig und ökologisch führend.



Das System wurde weiterentwickelt und wird in Betrieb gesetzt.

- Entwicklung, Auslegung, Konstruktion und Fertigung sowie Voruntersuchungen abgeschlossen
- Anlagentests ab Oktober 2019



Für „BioWap“ ist ein wirtschaftlicher Betrieb prognostizierbar.

- Investkosten abhängig von Umweltwärmequelle
- Mehrkosten stehen verdoppeltem Wirkungsgrad gegenüber



Kontakt

Bayrisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V.

AnsprechpartnerIn: **Manuel Kausche**
 Arbeitsbereich: **Wärmetransformation**
 E-Mail: Manuel.Kausche@ZAE-Bayern.de
 Telefonnr.: +49 89 329442-90
 Webseite: www.zae-bayern.de
 Anschrift: **Walther-Meißner-Str.6**
85748 Garching



ZAE BAYERN

Bayerisches Zentrum
für Angewandte
Energieforschung

&



*Komfortabel
heizen. Mit Holz!*

