

Hackschnitzelheizung im Betrieb Gärtnerei Möller , Preetz

Gedankenspiele zur Umstellung des Energieträgers zur Beheizung unserer Gärtnerei begannen schon im Jahr 2001. In diesem Jahr stellten wir die Heizanlage von Erdgas auf Heizöl um , kombiniert mit einem 35 kw großen Scheitholzkessel. Von 2001 bis 2007 verdoppelte sich der Heizölpreis, nun begannen wir uns nach neuen Energieträgern umzusehen.

Nach Gesprächen über die Problematik der Energiepreiserhöhung mit Beratern der Landwirtschaftskammer, sowie Berufskollegen, die bereits die Umstellung von fossilen Brennstoffen vollzogen hatten entschieden wir uns dann Anfang Oktober 2007 , zu Errichtung einer völlig neuen Heizungsanlage , die zukünftig die gesamte 1600 m² Gewächshausfläche, sowie die Betriebsleiterwohnung eine Tierarztpraxis , das Wohnhaus des Seniorchefs, die Sozialräume und die Verkaufseinrichtung der Floristik mit Wärme versorgen soll. Wir entschieden uns für das Heizmedium „Holzhackschnitzel“ , weil es als nichtfossile Energie CO²-neutral und somit umweltverträglich ist. Außerdem können wir von regionalen Anbietern innerhalb von 48 Std. mit Heizmaterial beliefert werden. Die Holzhackschnitzel gibt es z.Zt. noch in ausreichender Menge (jährlich bleibt Restholz in deutschen Wäldern ungenutzt liegen, wodurch 4 Mrd. Liter Heizöl ersetzt werden könnten). Als Platz für den neuen Kessel bot sich die alte , ehemalige Gasheizzentrale an. Allerdings musste hierfür eine Wand entfernt werden und der Boden völlig neu gegossen werden. Später erhielt der Heizungsraum noch eine neue Dacheindeckung aus Isolierpaneele. Das angrenzende Gewächshaus wurde um 6 Meter verkürzt um Platz für das Brennstofflager (Hackschnitzelbunker) zu schaffen.

Von Anfang an wollten wir eine Anlage bauen, die von der Technik möglichst einfach und ausgereift ist und es uns möglichst macht, viel an Eigenleistung zu erbringen um den Kapitalaufwand möglichst gering zu halten. Wir entschieden uns für den Kessel und der Fördertechnik der Firma „S&L –Technik“ aus Österreich, vertreten durch:

„Heizanlagen für nachwachsende Rohstoffe“

Inhaber: Frank Christiansen
Bahnhofstraße 53
24966 Sörup
www.mit-holz-heizen.de



Zügige Umbauarbeiten durch fleißige Helfer



Die Leistung des Kessels ist mit 150 kw etwa 25 kw höher als zur Grundlastabdeckung zuvor errechnet. Zur Spitzenlastabdeckung von ca. 400 Betriebstunden pro Jahr hilft die vorhandene Ölheizung mit.

Gebaut wurde die Anlage in den Wintermonaten 2007/2008. Wir entschieden uns für einen Überdachten Hackschnitzelbunker von ca.4.00 m Höhe , der später noch einmal verlängert wurde, so dass wir jetzt 150 m³ Holzhackschnitzel im Austragungsbunker aufnehmen können.

Die Inbetriebnahme war am 04. Jan.2008

Im Rahmen der Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung von erneuerbaren Energien , sind wir leider als landwirtschaftlicher Betrieb ausgeschlossen. So konnten wir lediglich einen günstigen Zinssatz bei der landwirtschaftlichen Rentenbank bekommen.

Anlagenbeschreibung:

Hackschnitzelbunker:

50 m² Grundfläche

4,50 m Austragung mit verstärkten 80 mm breiten Federstahlblättern

Komplett überdacht

Seitenwände aus „Akustikblechen“ (gelochte Trapezbleche)



Hackschnitzelbunker kurz vor der Fertigstellung

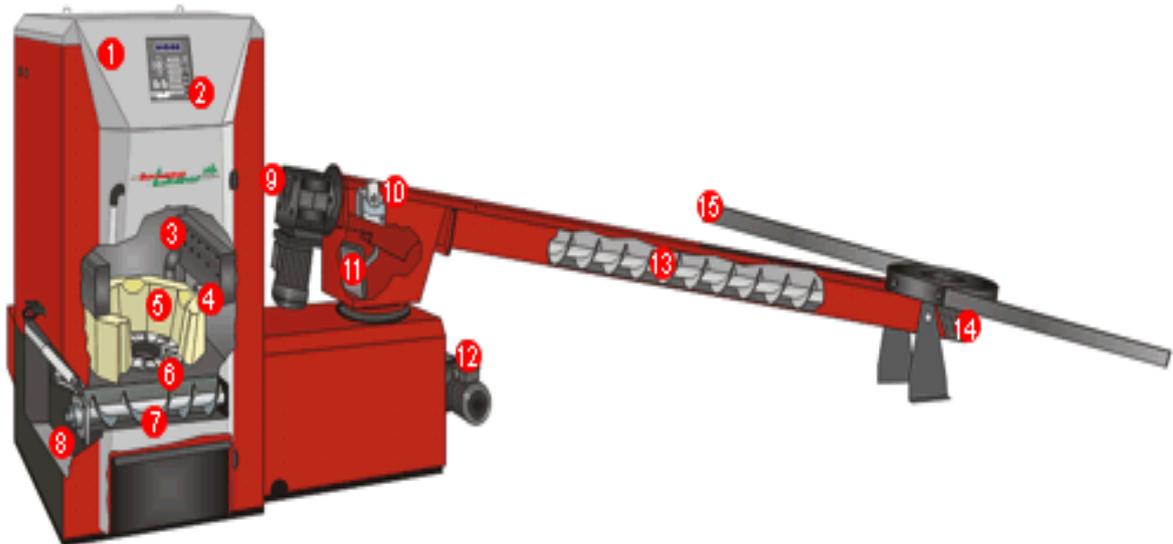


Erstbefüllung mit biogas-getrockneten Holzhackschnitzeln

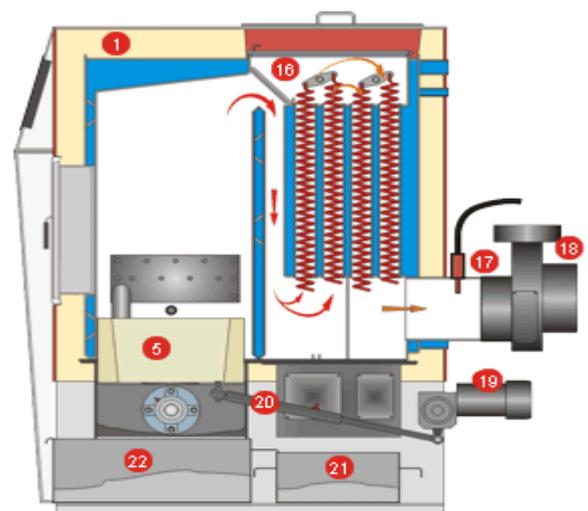
Kesselaufbau:

Der Kessel ist aus Stahl gefertigt. Die Hackschnitzel werden mittels gut abgestimmter Transportschnecke von unten in den Brennraum gefördert. Diese Schnecke (Stockerschnecke) ist am Ende gegenläufig und aus speziell gehärtetem Stahl gefertigt. Die Zündung des Materials erfolgt schon im Stockerkanal, somit ist der zur Zündung notwendige Heißluftfön vor denen im Brennraum herrschenden Temperaturen geschützt. Die Brennkammer ist aus speziellen Siliziumsteinen eingerahmt. Die größte Wärme entsteht im eigentlichen Brennraum von über 1000° C daher wird eine fast rückstandslose Verbrennung erzielt. Über die Wärmetauscher im hintere Teil des Kessels wird die Wärme sehr gut abgegeben, so dass am

Kesselausgang Temperaturen von 150-180° C gemessen werden. Die Rauchrohre sowie die Brennkammer werden nach ca. 70 Betriebsminuten (gemessen an der Laufzeit der Stockerschnecke) automatisch gereinigt (bei unserer Anlage ca. 2x pro Tag). Die Asche fällt in die dafür vorgesehene Schublade, welche wir im Winter 2x pro Wochen entleeren .



- (1) Kessel
- (2) Display
- (3) Nachverbrennung
- (4) optische Brennraumüberwachung
- (5) SIC Formsteine
- (6) Patentierter Drehrostbrenner
- (7) Stockerschnecke
- (8) Gegenlager
- (9) Antrieb Förderschnecke
- (10) Federspeicher
- (11) Rückbrandklappe
- (12) Antrieb Stockerschnecke
- (13) Förderschnecke
- (14) Getriebe für Raumaustragung
- (15) Federpaket



- (16) Wärmetauschereinrichtung
- (17) Lambdasondenregelung
- (18) Saugzuggebläse
- (19) Putzmotor
- (20) Reinigungsmechanik
- (21) Flugaschebehälter
- (22) Gleitscheibe

Erfahrungen im Betrieb:

Heizmaterial:

Die Anlage ist für ein Heizmaterial der max. Größe von G50 sowie einer max. Feuchtigkeit von W30 ausgelegt. Anderes Material lässt sich nicht ohne Probleme verbrennen. Zu nasses, frisches Material mit über 40% Restfeuchte ist besonders in der Anheizphase nicht zu gebrauchen und auch bei starkem Lastenwechsel, wenn der Kessel schnell hochfahren muss. Zu grobes und geschreddertes Material fördert die Gefahr von Brückenbildung über dem Transportkanal und lässt kein Material mehr in den Schacht fallen. Frisches und mit viel „grünem“ Holz versehenes Material neigt zu Verschlackung der Asche sowie der Brennkammer. Fremdstoffe, insbesondere Metallteile können starke Beschädigungen an der Austragung sowie an den Transportschnecken verursachen.



von 45m³ direkt in den Bunker, so das für uns keine Arbeiten anfallen. Eine Lieferung reicht je nach Wetterlage im Winter für 2-3 Wochen. Der zweite Lieferant liefert mit einem Container-Lastzug 2x35m³ Industrie-Restholz (Buche). Dieses Material benutzen wir z.Zt. hauptsächlich, weil es keinerlei Anhaftungen von Fremdstoffen hat. Diese Hackschnitzel sind



Förderschnecke und Fallschacht (Sensorjustierung mit blauem Schraubendreher)

Materialbeschaffung:

Derzeit haben wir Zwei feste Lieferanten dessen Material unseren Vorstellungen entspricht. Das Material eines Lohnunternehmers stammt überwiegend aus der Knickpflege, daher lässt sich eine genau Holzartbestimmung nicht durchführen. Der Hartholzanteil soll aber über 90% betragen. Das Material hat kaum Kleinanteile und ist vom Verkäufer im Vorwege mit der Abwärme einer Bio-Gas-Anlage auf 10% Restfeuchte getrocknet. Der Lieferant liefert mit Traktor und Schubbodenanhänger eine Menge



Federblattaustragung in Betrieb

ca.2cm lang und 3mm stark, und haben leider eine schwankende Restfeuchte , weil sie bei der Entstehung nicht trocken verarbeitet bzw. gelagert werden. Daher nutzen wir im Sommer die Möglichkeit des großen Bunkers und kaufen dann schon etwa ein Drittel des Jahresbedarfs ein, damit das Material bis zur

beginnenden Heizphase durch die Sommerwärme auf ca.15% Restfeuchte nachgetrocknet ist. Zum befüllen des Bunkers, nutzen wir bei diesem Lieferanten einen Tele-Stapler, der einen Ausleger von 9 Metern hat und eine Schaufelgröße von knapp 3 m³. So können wir eine Lastzulieferung von 70 m³ in 30min in unserem Bunker unterbringen.

Asche:

Die anfallende Asche beträgt bei unserem material unter 0,5 % des ursprünglichen Hackschnitzvolumens.

Die Asche setzt sich wie folgt zusammen:

Phosphor (P₂ O₅) = 2,26 %
Kalium (K₂ O) = 7,90 %
Calcium (Ca O) = 30,10 %
Magnesium (Mg O) = 1,95 %

Die Asche wird bei uns als Dünger mit etwa 200g/m² auf unseren gärtnerisch genutzten Freilandflächen ausgebracht.

Reinigung der Abgaszüge und Brennkammer:

Die Reinigung der Abgaszüge sowie des Drehrostes erfolgt je nach Betriebszeiteinstellung voll automatisch. Zusätzlich muss die Anlage von Zeit zu Zeit mit Hilfe eines Industriestaubsaugers gereinigt werden. Wir haben uns angewöhnt in den Wintermonaten jeweils 1x pro Monat eine komplette Reinigung von Hand vorzunehmen, hierfür braucht ein Mitarbeiter ca. 3-4 Stunden. Als Hilfsmittel dient und die Temperaturanzeige des Abgaszuges, ist diese über 200°C so wird es Zeit für eine Reinigung.



Abgasbehandlung:

Erstes Heizmaterial vor „Zündung“ im patentierten Brenner

Die Abgase der Anlage müssen nicht zusätzlich gefiltert werden. Durch die hohe Verbrennungstemperatur von über 1000° C, sowie der Einsatz einer Lambdasonde im Abgaskanal lassen weder optisch, noch am Geruch die Verbrennung von Holz erkennen. Die Messung der Abgase sowie des Feinstaubes durch den Schornsteinfeger erfolgt bei uns jährlich. Der Feinstaubausstoß darf bei unserer Anlagengröße 150mg pro m³ Abgasluft nicht überschreiten.

Messergebnis der letzten Messung:

Messung vom 03.12.2008:

Staubehalt im Abgas in g/m³ = 0,08

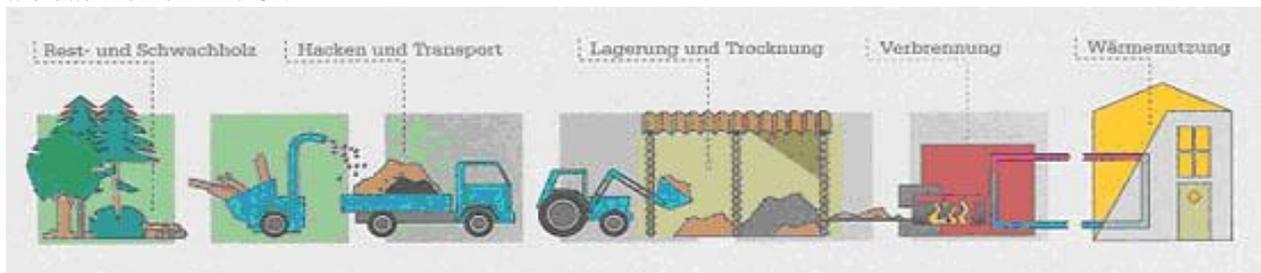
Kohlenmonoxidgehalt im Abgas in g/m³ = 0,3

Wasserseitige Anbindung in die Heizungsanlage:

Der Wärmepuffer hat ein Volumen von 3000 Litern. Er ist mit einer 80 mm starken Dämmung versehen. Der Puffer kann ca.2 Volllaststunden Wärme aufnehmen. Bei uns ist der Puffer direkt hinter dem Kessel geschaltet, das bedeutet das gesamte heiße Wasser wird erst in den Puffer gebracht und schichtet sich dort auf das Rücklaufwasser kommt auch nur aus dem Puffer direkt in den Kessel. Mit dieser hydraulischen Anbindung haben wir eine Systemtrennung (hydraulische Weiche) erreicht . Somit hat der Kessel die einzige Aufgabe den Puffer stetig in einem im Vorwege festgelegten Temperaturbereich zu halten. Aus dem Puffer geht dann die Nachverteilung in die Ringleitung (Vor-und Rücklauf) die durch einen witterungsgeführten Drei-Wege-Mischer automatisch die Vorlauftemperatur regelt. Aus dieser Ringleitung , die durch den gesamten Betrieb führt, findet für jedes Haus einen Nachregelung statt (auch meist über Drei-Wege-Mischer oder Motordrosselklappen). Durch diese Schaltung kann der Kessel besser ausgelastet werden. Außerdem stellt der Wärmepuffer außerhalb der Heizperiode genügend Heißwasser für die Verbrauchsstellen außerhalb der Gärtnerei da. Heute würde ich einen 5000 – 6000 Liter großen Pufferspeicher einbauen , damit die Heizlast des Hackschnitzelkessels noch erhöht wird und damit weniger Spitzenlaststunden durch die vorhandene Ölheizung entstehen.

Umweltschutz:

Bei der Verbrennung von Holz entsteht klimaneutrales CO². Somit werden gegenüber einer neuen Ölheizung im Jahr 142 Tonnen klimaschädliches CO² eingespart, oder über die Laufzeit der Heizungsanlage knapp 3000 Tonnen fossiles CO². Die Gesteungskosten für Holzhackschnitzel sind deutlich geringer als bei Öl und Gas. Die heimische regionale Wertschöpfung und der Arbeitplatzeffekt bei der Verwendung von Holzhackschnitzeln als Brennstoff sind deutlich höher als bei der Verwendung von Heizöl, Erdgas und Flüssiggas. Im Durchschnitt schafft die Verwendung von Holz als Brennstoff wesentlich mehr Arbeitsplätze als das Heizen mit Öl.



Fazit:

Die Investitionskosten einer modernen Holzhackschnitzelheizung sind deutlich höher als bei einer konventionellen Heizung. Der Aufwand für Wartung und Pflege ist höher als bei Öl und Gas. Der Brennstoff unterliegt je nach Lieferant und Hersteller , großen Qualitätsunterschieden. Der richtige Brennstoff ist aber trotzdem günstiger und dadurch können die Energiekosten deutlich gesenkt werden. Durch den Wärmepuffer läuft die Anlage runder und ist damit besser ausgelastet. Der Platzbedarf für eine Hackschnitzelheizung ist deutlich größer. Ein zweiter Kessel einer Ersatzheizung ist vorzuhalten, dieser sollte auch die Spitzenlast übernehmen.

Produzierte Energiemenge:

	2009	2010	2011
Erzeuge Wärmemenge (Mwh)	389,10	224,70 (bis Juni 2010)	
Holz hackschnitzelverbrauch m ³	476,00	251,00	
Mwh/m ³	0,817	0,895	

Kalkulation:

0,8 Mwh = 1m³ Holz hackschnitzel
1 m³ x 15,47 € = 19,33 €/Mwh

Kapital 40.000 €	Tilgung 4.000 €
	<u>Zinsen 1.800 €</u>
Pro Jahr	Summe 5.800 €

Für 438 Mwh/Jahr entspricht ein Kapitalpreis von = 13,24 €
Sonstige Kosten pro Mwh = 01,10 €
Brennstoffkosten (s.o.) = 19,33 €

Gesamtsumme = **33,67 €/Mwh**

