

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 71 (2009)
Heft: 12

Artikel: Holzschnitzelheizung : eine Langzeitbeobachtung
Autor: Gnädinger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1080925>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Die Agridea Lindau wird seit 10 Jahren über eine Schnitzelfeuerungsanlage beheizt. Trotz festgelegtem Schnitzelpreis pro Kubikmeter variiert der effektive Preis in Abhängigkeit der Schnitzelqualität. (Bilder: Ruedi Gnädinger)

Holzsnitzelheizung – eine Langzeitbeobachtung

Zu Beginn der Heizperiode 1999/2000 wurde an der Agridea Lindau eine Holzsnitzelheizung anstelle der bisherigen Ölzentralheizung in Betrieb genommen. Seither funktioniert diese Anlage bei wenigen Störungen ohne erhebliche Probleme. Obwohl ein Ersatz des 25-jährigen Ölkessels wesentlich billiger gewesen wäre, war der Entscheid zugunsten der Holzsnitzelheizung auch aus heutiger Sicht richtig. Die gemachten Erfahrungen eignen sich auch als Grundlage für Kostenberechnungen.

Ruedi Gnädinger

Beim Ersatz der Ölheizung standen anfänglich folgende Varianten im Vordergrund:

- Erfüllung der behördlichen Auflagen (Brennerersatz und Tankraumauskleidung) mit zusätzlichen Verbesserungen wie Abkoppelung der Warmwasseraufbereitung im Sommerhalbjahr (zusätzlicher Elektroboiler), Demontage von einem der beiden Heizöltanks und einer Kaminauskleidung für tiefere Abgastemperaturen
- Wärmeerzeugung durch Erdwärmepumpe
- Anschluss an die Holzsnitzelheizung der landwirtschaftlichen Schule Strickhof Lindau
- Eigene Holzsnitzelheizung.

Gleichzeitig war auch der Wunsch nach einer Verminderung der benötigten Heizenergie durch eine Nachisolierung der Gebäudehülle (Dachisolation, Auswechseln der Fensterverglasung) vorhanden. Die Energiekennzahlen zeigten jedoch, dass die vorhandene Isolation überdurchschnittlich gut ist.

Entscheid Schnitzelheizung

Nach einer Überprüfung der verschiedenen Varianten bezüglich Machbarkeit, Kosten und Nutzen sowie des im Budget reservierten Betrages fiel der Entscheid auf die eigene Schnitzelheizung. Dabei waren folgende Kriterien in der Auswahl bzw. Bewertung massgebend:

- Längerfristige Massnahmen sollten nicht nur Öl einsparen, sondern auch Öl in

grösseren Mengen substituieren und die Nachfrage nach einheimischem Brennholz verbessern.

- Eine neue Verglasung war bezüglich Kosten und Nutzen auch interessant, der Zeitpunkt war für die Realisierung jedoch nicht zwingend.
- Der Anschluss an die Holzsnitzelheizung des Strickhofs Lindau war wegen der vorhandenen Entfernung teuer und die Kesselanlage nicht für einen zusätzlichen Wärmebezüger ausgelegt.
- Die Agridea wollte auch eigene Erfahrungen mit der Holzsnitzelheizung machen, denn man war der Überzeugung, dass der Betrieb von Holzsnitzelheizungen zur Wärmelieferung, die Betreuung fremder Anlagen oder die Lieferung von Holzsnitzeln als Nebenerwerb bei landwirtschaftlichen Betrieben eine gewisse Bedeutung bekommen würden.

Planung und Realisierung

Bei der Planung standen folgende Vorgaben im Vordergrund:

- **Die Heizung muss zuverlässig arbeiten und darf nur einen geringen Betreuungsaufwand verursachen.**

Die Betreuung und Inanghaltung erfolgt während der Geschäftszeit durch Agridea-Mitarbeiter; über das Wochenende durch einen auswärtigen Betreuer. Dies bedingte einen automatischen Betrieb und der funktioniert nur sicher, wenn trockene Schnitzel mit weniger als 30% Wasser mit einem Heissluftgebläse auf die Selbstentzündungstemperatur erhitzt werden. • **Die Holzschnitzellieferung soll durch einen zuverlässigen Partner erfolgen, welcher idealerweise auch die Heizung ausserhalb der Geschäftszeit und in Notfällen betreut.**

Wenn regelmässig, das heisst in Abständen von zwei bis drei Wochen zuverlässig trockene Schnitzel zu liefern sind, bedingt dies eine Zwischenlagerung der Schnitzel. Unser zukünftiger Partner, ein Landwirt, hatte für diese Zwischenlagerung eine sonst schlecht genutzte Scheune zur Verfügung. Später realisierte er ein separates Schnitzeldepot, das er auch für die Belieferung anderer Anlagebetreiber nutzt. • **Die Mehrkosten gegenüber der bisherigen Ölfeuerung sollen möglichst gering sein.**

Bezüglich Investitionskosten haben wir festgestellt, dass das System der Schnitzelförderanlage, eventuell benötigte Staubzyklone vor der Kaminanlage und die Grösse des Schnitzelbunkers den Raumbedarf und die Kosten wesentlich beeinflussen. Dies führte dann auch zu einer Fabrikwahl bei dem der Schnitzelaustrag sehr einfach und preisgünstig gelöst ist und zudem keine Staubzyklone eingebaut werden müssen. Der Schnitzelbunker wurde auf 50 Nutzkubikmeter ausgelegt, denn die Lagerung im Schnitzeldepot des Lieferanten ist bezüglich Trocknung und Kosten wesentlich günstiger. Die benötigte Heizleistung hat ebenfalls einen grossen Einfluss auf die Kosten. Beim bisherigen Ölkessel war der Brenner auf Grund des gemessenen Öldurchflusses auf 160 kW Heizleistung eingestellt. Nach einer regelmässigen Ölverbrauchsmessung bei den tiefsten Aussentemperaturen des vorhergehenden Winters haben wir es gewagt, einen Ofen mit einer Nennleistung von 100 kW einzubauen.

Schnitzellieferung

Mit dem Schnitzellieferanten wurden in einem Rahmenvertrag die Anforderungen

an die Schnitzel, die mutmassliche Liefermenge, der Schnitzelpreis und der Zahlungsmodus vereinbart.

Der Schnitzelpreis wurde auf CHF 45.00/m³ bei einem Raumgewicht von 250 kg/m³ und einem Wassergehalt von 25% festgelegt. In den ersten zwei Jahren wurde jedes Fuder gewogen und sowohl Volumen als auch Trockensubstanzgehalt bestimmt. Die Anpassung des Schnitzelpreises an die gelieferte Qualität erfolgt nach einem vorgegebenen Berechnungsmodus. Dabei haben wir die Berechnungsgrundlagen der Forschungsanstalt Wieselburg (Österreich) angewendet.

Bisherige Erfahrungen beim Betrieb der Schnitzelheizung

Die Erfahrungen in diesen fast 10 Jahren waren bezüglich Störungen sehr gut, hatten wir doch sehr selten Pannen, die zu einem Ausfall der Heizung führten. Andererseits wurden wir in der Annahme bestätigt, dass eine Holzschnitzelheizung trotz des automatischen Betriebes dauernd betreut werden muss. Dazu einige typische Erfahrungen:

Der Anfall von Asche wird immer wieder als sehr kleine Menge dargestellt. Dabei geht man von der Überlegung aus, dass Holz

Baukosten

Die Gesamtaufwendungen betrugen gemäss Schlussabrechnung:

• Demontearbeiten	CHF 11 500.00
• neuer Heizraum und Schnitzelbunker	CHF 60 200.00
• Kesselanlage inkl. Steuerung	CHF 37 800.00
• Schnitzelförderung inkl. Einfülldeckel auf dem Schnitzelbunker	CHF 21 100.00
• Kaminanlage	CHF 6 500.00
• Elektrische Anschlüsse	CHF 5 300.00
• Anschluss an bestehende Zentralheizungsverteilung	CHF 24 800.00
• Boiler für kombinierten Betrieb Kesselanlage/elektrisch	CHF 2 800.00
• Umgebungsarbeiten	CHF 400.00
• Aschesauger, Unterhaltswerkzeug, Verschiedenes	CHF 5 400.00
• Honorare und Gebühren	CHF 11 200.00
Total	CHF 187 000.00

An diese Kosten erhielt Agridea vom Bundesamt für Energie einen Investitionsbeitrag von CHF 6000.–

Jährliche Kosten

Unter Berücksichtigung der bisherigen Erfahrung lassen sich die jährlichen Kosten wie folgt kalkulieren (Ohne Berücksichtigung von Abbruchkosten und Investitionsbeitrag):

• Abschreibungen	
– für Gebäudeanteil, Anschlüsse, Boiler, Honoraranteil	CHF 3 330.00
– für Kessel, Schnitzelaustrag, Kamin, Aschesauger Honoraranteil usw.	CHF 5 040.00
• Verzinsung des durchschnittlich investierten Kapitals (60%, 4% Zins)	CHF 4 210.00
• Versicherung 2%	CHF 350.00
• Kaminfeger und Rauchgasmessung	CHF 850.00
• Reparaturen (0,5% baulicher Anteil, 1% Einrichtungen)	CHF 1 255.00
• Anlagebetreuung (100h à CHF 35.–)	CHF 3 500.00
Total Fixkosten	CHF 18 535.00
• Einkauf Schnitzel (260 m ³ à CHF 39.–/m ³)	CHF 10 140.00
• Stromkosten (1% der abgeg. Heizenergie in kWh à CHF 0.15/kWh)	CHF 255.00
Total Energiekosten	CHF 10 395.00
Total Kosten Schnitzelheizung	CHF 28 930.00

Bei einem Energiebedarf von 170 000 kWh (Wärmezähler) ergibt dies Gestehungskosten von CHF 0.17/kWh Nutzenergie. Der Anteil der Kosten für die Holzschnitzel beträgt CHF 0.06/kWh oder 35%.

nur einen geringen Anteil anorganischer Substanz hat. In Wirklichkeit muss unsere Aschenschubblende mehr geleert werden als angenommen, denn Holzasche hat erstens eine geringe Dichte, fällt nicht immer in reiner «Mehlform» an, sondern kann bei hohen Gluttemperaturen zu Klumpen (Schlacke) sintern. In der Asche verbleiben auch Holzkohleresten (beim Stop-and-Go-Betrieb) und ausgeschiedene Steine.

Der Anfall der Schlacke konnten wir über die Steuerung des Vorschubrostes und andere Massnahmen beeinflussen. Eine vermehrte Bewegung des Vorschubrostes vermindert die Schlackenbildung, während der Anteil von Holzkohleresten in der Asche steigt. Die beste Erfahrung machten wir, wenn alle zwei Tage die sich ansammelnden Schlackenklumpen mit dem Feuerhaken zerkleinert wurden. Dies verursachte zwar eine kleine Mehrarbeit von jeweils knapp 5 Minuten, dafür funktionierte die Anlage zuverlässig und in der Asche hatte es wenig Holzkohle.

Etwas auf Nadeln waren wir bei den ersten tiefen Aussentemperaturen, weil die Nennleistung von 100 kW im praktischen Einsatz kaum erreicht werden kann. Beim frisch gereinigten Kessel sind bei unseren doch relativ trockenen Schnitzeln Spitzenleistungen von 80–90 kW möglich. Sind die Rauchzüge jedoch mit Flugasche beaufschlagt, sinkt die Leistung. Wir reinigen daher den Kessel jeweils bei vorausgesagten Kaltlufteinbrüchen. Insgesamt rei-

chen 4 Kesselreinigungen je Heizperiode. Aus Sicherheitsgründen verzichten wir bei Aussentemperaturen unter dem Gefrierpunkt auf eine Nachtabsenkung. Dadurch sind Überraschungen bei einem Ausfall der Heizung in der Nacht geringer und die vorhandene Leistungsabgabe reicht aus. Durch den Wegfall der elektrischen Verbraucher ausserhalb der Bürozeiten (ca. 20 kW) sinkt die Raumtemperatur in der Nacht gleichwohl.

Für einen Ausfall der Heizung gab es folgende Gründe:

3 × Blockierung der Förderschnecken durch Fremdkörper (je einmal durch einen Stein, einen dickeren Draht und ein ausserordentlich hartes Astgabelstück). Diese Störungen konnten schnell durch ein Rückdrehen der Schnecken behoben werden. **1 × Rückbrand** in der Stokerschnecke (Förderschnecke, welche die Holzschnitzel unmittelbar in den Feuerraum befördert). In dieser Situation wird die Schnecke mit Wasser geflutet und die Steuerung schaltet auf Störung. Die Schnecke und der Feuerraum müssen in der Folge von den nassen Schnitzeln entleert werden.

1 × Störung an der Glutüberwachung (Signalverstärkung der Lichtschranke). Dies hatte zur Folge, dass der Feuerraum derart mit Hackschnitzel gefüllt wurde, dass die Motorsicherung der Stokerschnecke ausgelöst wurde und der Kessel auf Störung schaltete. Diese Störung war schwierig zu lokalisieren, weil die Hackschnitzel anschlies-



Bei Anlagen mit einer Leistung von über 70 kW wird alle 2 Jahre eine Abgasmessung durch eine autorisierte Firma verlangt. Eine solche Messung kostet heute etwa 800 Franken. Die vorgeschriebenen Grenzwerte wurden nie überschritten.

send verbrannten (leerer Feuerraum) und als Fehlermeldung nur die Meldung über den Ausfall der Stokerschnecke erschien. Erschwerend kam hinzu, dass die Glutüberwachung nicht abrupt, sondern zunehmend nicht mehr richtig funktionierte. Neben diesen Störungen wurden am Kessel vorsorglich folgende Reparaturen, respektive Verbesserungen vorgenommen:

1 × Ersatz des kompletten Feuerraumes inklusive Rostboden und dessen Antrieb. Dies wurde nötig, weil die Auskleidung stark verschlissen war. Anstelle einer Erneuerung der Auskleidung wurde der gesamte Anlagenteil ersetzt, weil er in der Zwischenzeit wesentlich verbessert wurde und neu über eine Rauchgasrückführung verfügt. Dies führt zu einer tieferen Verbrennungstemperatur und damit zu weniger Verschleiss im Feuerraum und einer Verminderung der Stickoxydmissionen.

2 × Ersatz des Zündgebläses

1 × Ersatz des Rauchgasventilators, wo das Laufgeräusch einen Lagerschaden ankündigte.

Im Gegensatz zur Ölheizung braucht die Schnitzelheizung trotz des automatisierten Betriebes eine tägliche Betreuung, welche nebst den kleineren Kontroll- und Wartungsarbeiten auch Veränderungen bei den Eingabewerten des Kessels beinhaltet. ■



Der Kessel und die Schnitzelfördereinrichtungen funktionierten in den letzten Heizperioden recht gut. Eine etwas teure Angelegenheit war der komplette Austausch des Feuerraumes. Die neue und verbesserte Version ist aber ein echter Fortschritt.



Der Kessel wird je Heizperiode durchschnittlich vier Mal entrusst. Dank einem leistungsfähigen Industriesauger mit vorgeschaltetem Russabscheider ist dies ohne grosse Staubentwicklung möglich.

> PRODUKTE UND ANGEBOTE

PUBLITEXT

**ZentraExpo 2009 –
26./27.+28.12.2009**

bei den kleinen Besuchern glän-
zende Augen verursachen.

Öffnungszeiten: 09.00–17.00

Im Turnus von 2 Jahren führt Grunderco AG in Aesch LU wieder die ZentraExpo durch. Auch in diesem Jahr ist vom 300-Liter-Düngerstreuer bis zum 600-PS-Selbstfahrschlepper alles zu sehen. Als Erntemaschinenspezialist und Importeur von NEW HOLLAND und GRIMME werden wir dem Publikum einige Highlights vorstellen. BRIRI-Güllentechnik, SEKO Mischwagen und VICON-Heuerntemaschinen mit interessanten Aktionspreisen findet der Interessent in unserem Sortiment. Auch einige Occasionsmaschinen, die vorgängig auf www.grunderco.ch besichtigt werden können, sind vor Ort. Unser Shop mit Spielsachen und Bekleidung wird nicht nur

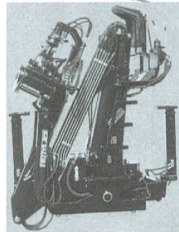
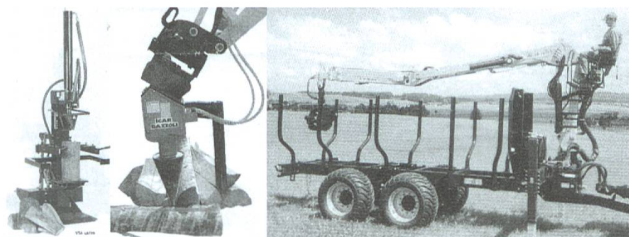


Uhr, Verpflegungsmöglichkeit vor Ort.

Nähere Informationen:

Grunderco AG
Land- und
Kommunalmaschinen
Mosenstr. 30
6287 Aesch LU
Tel. 041 917 27 27
Fax 041 917 32 63

Maschinen zur Brennholzaufbereitung



Holzspaltmaschinen, Forstkrane, Forstanhänger, Spindelspalter...
wir haben das komplette Angebot für den Profieinsatz oder fürs Hobby zum besten Preis- Leistungsverhältnis!



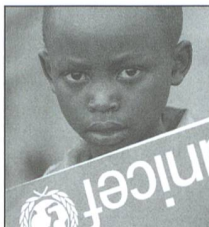
MARTIN RUCKLI AG

Traktoren & Landmaschinen · Import
· Handel
· Service

6018 Buttisholz

Telefon 041 928 16 16

www.ruckliag.ch



Immer im Einsatz

Auch kleine Schritte führen zum Ziel. Als Fördermitglied sorgen Sie mit 70 Franken dafür, dass UNICEF nachhaltig hilft. Rund um die Uhr, 365 Tage im Jahr. Danke für Ihr Engagement!
www.unicef.ch



Geballte Kraft fürs Holz:

Schnelle und sichere Brennholzaufbereitung mit Posch



Exklusiv bei ALTHAUS



Kurzholzspalter ✓



Meterholzspalter ✓



Schneidspalter ✓



Kreissägen ✓



Schälmaschinen ✓



Ausführliche Informationen über unser Produktsortiment finden Sie auf www.althaus.ch. Oder rufen Sie uns einfach an. Wir sind für Sie da.

ALTHAUS

Wo die Top-Maschinen zu Hause sind

Althaus AG Ersigen Burgdorfstrasse 12, CH-3423 Ersigen
Tel. 034 448 80 00, Fax 034 448 80 01