

# Wie Bauern Strom aus Hackgut produzieren



Foto: Faißner

Johann Wurhofer (l), und Bruder Josef Wurhofer aus Neukirchen an der Ecknach versorgen mit dem Holzvergaser inzwischen über 500 Haushalte mit Strom und Wärme.

Ob für Hackschnitzel-Nahwärmanlagen oder als Heizung, die „nebenbei“ Strom abwirft: Die Zeit ist reif für Holzvergaseranlagen zur Stromerzeugung. Klaus Faißner hat sich Lösungen aus der Praxis angeschaut.

Grazer Industrieanlagenbauer Christof-Group ist in den kommenden Jahren geplant.

**6000 €/Jahr Zuverdienst!** „Es handelt sich um eine Heizung, bei der sich der Landwirt bis zu 6000 € im Jahr über den Ökostromtarif dazuverdienen kann“, erklärt Bergbauer Krammer, der einen 9 ha-Mutterkuhbetrieb mit Selbstvermarktung sowie 15 ha Wald mitbewirtschaftet. 2500 bis 3000 Betriebsstunden pro Jahr – also die normale Heizperiode – sollen für den wirtschaftlichen Betrieb reichen. Nachsatz: „Vielleicht kann man damit dem Bauernsterben ein wenig entgegenwirken.“ Die Sorge um den Bauernstand schwingt bei ihm dabei ebenso

Unten im Tal steht das mächtige Kohlekraftwerk Voitsberg als Relikt der Vergangenheit. Oben am Berg läuft eine kleine Holzvergaseranlage, die den Weg in die Zukunft weisen könnte: Hier, am elterlichen Bauernhof in Großwölmiß, hat Landwirt Franz Krammer in den vergangenen Jahren jede freie Minute verbracht. „Nebenbei“ studierte er noch Automatisierungstechnik

an der Fachhochschule in Graz.

Die bislang wohl größte Prüfung steht nun unmittelbar vor der Tür: Die Markteinführung der Hackschnitzelheizung, die auch Strom produziert. Die Leistung beläuft sich auf 18,5 kW elektrisch und 40 kW thermisch. Die ersten drei Anlagen sollen noch heuer im Bezirk Voitsberg in Betrieb genommen werden. Die große Vermarktung gemeinsam mit dem

mit wie die Begeisterung für die Anlage, die einfache Lösungen ebenso beinhaltet wie modernste Technik.

Herzstück ist ein Wisconsin-Holzgasmotor aus den USA. Für das ideale Holzgas-Luftgemisch sorgt eine Lambda-Regelung, die Stromerzeugung erfolgt über einen Asynchrongenerator.

**Unter 25% Feuchte:** Ihm sei es immer um die Konstruktion einer Anlage gegangen, die voll und ganz den bäuerlichen Gegebenheiten entspricht, erzählt Krammer. Mit anderen Worten: Sie soll normales, ungesiebt Waldhackgut problemlos nicht nur in Wärme, sondern auch in Strom verwerten können – und einfach sowie praktisch in der Handhabung auch noch sein.

Einzigste Vorgabe an die Holzqualität: Die Feuchtigkeit sollte unter 25% liegen, was bei gut gelagertem Hackgut kein Problem sein sollte. Während die Anlage insgesamt leise fährt, rumpelt es zwischendurch auffällig: „Ein Rüttler zerbricht Brennstoffbrücken“, erklärt der 28-jährige Erfinder. Zusätzlich wirke ein Rühr- und ein Rostsystem Anpackungen entgegen. So wird auch eine gleichmäßige Vergasung sichergestellt.

Die Abgasreinigung besteht aus einem



**Franz Krammer setzt auf Einfachheit: Unter dem Zyklon (re.) ist genug Platz, um mit der Scheibtruhe den Feinstaub zu entsorgen.**

Grob- und einem Feinfilter. Das grobe Filtermaterial ist hier jederzeit gratis zur Hand: Es sind Hackschnitzel. Müssen diese im Filter ausgewechselt werden, wandern sie in den Lagerraum und können verbrannt werden. Aus dem Lagerraum kommen alle 150 Betriebsstunden frische Hackschnitzel in den Filter. Der Feinstaubfilter ist in gleichen Intervallen zu wechseln. Auch in diesem Fall läuft alles ökologisch und praktisch: Das bela-



Fotos: Faiflner

**Anzeige:**

**Kunde: Hagelversicherung**

**Format: 190x133**

**Farbe:**





Foto: ZVG

**Wolfgang und Elisabeth Hörandner mit dem Ex-Agrarlandesrat Josef Stockinger bei der Eröffnung der Pilotanlage 2010.**

dene Filtermaterial kann mitverbrannt bzw. -vergast werden.

Und was passiert mit dem abgefilterten Feinstaub? „Den kann der Bauer mit der Scheibtruhe holen und als wertvollen Dünger zum Beispiel zum Mist begeben“, so Krammer. Das Gesamtsystem ist somit frei von jeglichen Entsorgungsproblemen. Als zusätzliche Sicherheit wurde ein Biodiesel-Filter nachgeschaltet. Er kann etwaige Prozessstörungen und fehlende Filterwechsel puffern, damit ohne Unterbrechung weiter Strom produziert werden kann.

**24 Patentanträge!** Schließlich kommt es zu einer Hochtemperatur-Vergasung des Holzgases bei 1200 bis 1400° C, nahe am Ascheschmelzpunkt. Dies ermögliche eine absolute Reinheit des Gases, die nötig ist, um eine rasche Verschmutzung des Motors für die Stromerzeugung zu verhindern, so Krammer. „Bei diesen Temperaturen werden die Teere aufgebrochen, was letztlich eine große Toleranz beim Holzmaterial zulässt.“

„Das ist der Hauptanspruch in einem Patent: Bei so einer primitiven Reinigung kommt ein so reines Gas heraus“, schmunzelt Krammer. Es ist auch keineswegs übertrieben, die ganze Anlage als „Patent“ zu bezeichnen: 24 Patentansprüche hat der Steirer angemeldet – was natürlich auch kostenintensiv ist. Es handelt sich also um eine stromerzeugende Holzheizung ohne Feinstaub-Emissionen. Bestätigt werden die guten Abgaswerte durch eine TÜV-Plakette.

„Außer uns hat mit dieser Technologie noch niemand eine Typenprüfung gemacht“, so Krammer. Im sechsstündigen Dauertest wurden auch Kohlenmonoxid- und Stickoxidemissionen weit unter dem gesetzlichen Grenzwert für Stationärmotoren festgestellt.

3000 Betriebsstunden fährt die Anlage am Hof in Großwöllmiß bisher. Um den Wirkungsgrad von ursprünglich 75 % (50 % thermisch und ca. 25 % elektrisch) weiter zu erhöhen, hat sich Krammer noch etwas einfallen lassen: „Die Vergaserasche hat einen hohen Kohlenstoffgehalt. Diese wird in einem beigefügten Mini-Pelletsessel nachverbrannt.“

Kosten wird die Anlage rund 50000 € exkl. MWSt. Bedienbar ist sie trotz angeschlossener Stromproduktion „vollautomatisiert wie Hackschnitzelheizung.“ Die Fertigung gemeinsam mit der Christof-Group wird in Gratkorn bei Graz erfolgen. Zusätzlich soll in etwa einem Jahr ein größerer Holzvergaser mit einer Leistung von 120 kW thermisch und 60 kW elektrisch marktreif sein.

**150 kW-Anlage von Urbas:** Noch um eine Dimension größer ist die Holzgas-KWK-Anlage, die der Völkermarkter Anlagenbauer Urbas auf den Markt bringt: Sie ist auf 300 kW thermisch und 150 kW elektrisch dimensioniert. „Wir haben von 2001 bis 2009 soweit entwickelt, bis wir eine ausreichende Stundenzahl gewährleisten konnten“, so Geschäftsführer Peter Urbas.

Besonders am Werkstandort Eis-Ruden einige Kilometer vom Firmensitz entfernt wurde und wird intensiv geforscht. Voraussetzung für einen wirtschaftlichen Betrieb sei die möglichst ganzjährige Abnahme der Wärme, um möglichst viel Strom

nach dem Ökostromtarif erzeugen zu können. Konkret gehe es darum, thermisch mindestens fünf Cent pro kWh und elektrisch 15 Cent zu lukrieren – was genau dem Ökostromtarif entspricht.

„Das Potenzial für gut 7000 Stunden pro Jahr ist bei gutem Material auch bei wenig Personal in der Anlage gegeben.“ Bei entsprechenden Personalkapazitäten seien auch bis zu 8000 Stunden drinnen.

Allerdings hat dieser Holzvergaser auch seinen Preis: Die Kosten für die Anlage belaufen sich auf rund 570000 €. Voraussetzung für einen reibungslosen Betrieb seien Hackschnitzel von guter Holzqualität, erklärt Urbas: „Bei unserer Festbetttechnologie ist der Anspruch hoch: Das Hackgut darf nicht kernfaul oder morsch sein, der Wassergehalt muss niedrig und es sollte nur eine geringe Menge Feinanteil vorhanden sein, weshalb sich Restholz aus der Industrie wie z. B. Palettenholz gut eignet.“

Die Anlage laufe zwar auch bei schlechterem Holz und höherem Feinanteil, „aber nicht so gut“. Der Feinanteil könne auch herausgesiebt werden. Ein maßgeblicher Punkt sei ein trockenes Holz mit einem Wassergehalt von max. 18 %, idealerweise zwischen 10 und 15 %.

**Strom für 500 Haushalte:** Genau zwei solche Holzvergaser sind seit Juli dieses Jahres in Neukirchen an der Eknach in Betrieb. „Für eine Pilotanlage sind wir sehr zufrieden, sie läuft jede Woche besser“, erklärt Johann Wurhofer, der gemeinsam mit seinem Bruder in der Fernwärmeanlage nun auch Strom erzeugt. Johann ist Forstwirt, Bruder Josef führt ein Elektronunternehmen im Ort, seine Frau die Landwirtschaft. „In der Größe gibt es so eine Anlage bisher kein zweites Mal. Damit können wir 500 bis 600 Haushalte mit Strom versorgen“, beschreibt Johann Wurhofer den Holzvergaser.

Ein – bislang selten eingesetzter – Schraubenhacker sorgt für das gewünschte Hackgut. Wurhofers feilen aber noch an der idealen Größe der Schnitzel. Da rund ums Jahr Strom erzeugt wird, fällt auch in der warmen Jahreszeit Wärme an. Diese wird nach einem bestimmten System verwendet: Vorrang hat die Fernwärme, was überbleibt geht in den Pufferspeicher und wenn dieser voll ist, wird mit der Wärme das Hackgut getrocknet. Dadurch sei eine hohe Energieeffizienz und ein möglichst trockenes Heizmaterial garantiert.

Die Anlage selbst wird mit Unterdruck betrieben. Das danach gefilterte und gekühlte Gas geht mit 20 bis 30° C in den Motor bzw. Generator zur Stromerzeugung. Besonders die Reinheit beeindruckt Wurhofer: „Wenn man das Ge-



Foto: Faßner

**Peter Urbas: „Bis zu 8000 h Potenzial.“**

## Strom aus Holz: Wie weit sind andere Hersteller?

Pionier auf dem Gebiet stromerzeugender Pelletsanlagen ist nach eigenen Angaben das Unternehmen Button Energy aus Raasdorf/NÖ. Seit der Markteinführung 2009 sind laut Geschäftsführer Matthias Knopf ca. 30 „Bison-Powerblocks“ im In- und Ausland verkauft worden. Die Zulassung hat der Kessel zwar für Pellets, jedoch sei auch entrindetes, feines Hackgut bereits erfolgreich getestet worden – ein Kunde aus Neulengbach bestücke diese Anlage seit längerem damit. Herzstück ist eine Freikolben-

dampfmaschine mit integriertem Generator, ein so genannter „Linator“. Der 300 bis 400°C heiße Dampf werde in einem „absolut neuartigem“ Pelletsvergaserbrenner mit Dampfkessel erzeugt, so Knopf.

Von den arrivierten österreichischen Holz- bzw. Hackgutkesselerzeuger arbeitet laut top-agrar-Rundruf das steirische Unternehmen KWB intensiv an der Markteinführung eines stromerzeugenden Holzvergasers. Zu diesem Zweck wurde zusammen mit dem oberösterreichischen Industrieofen-

bauer Ebner die Firma „Cleanstgas“ gegründet. Wie schon der Name des Unternehmens sagt, erzeugt die Anlage ein praktisch teerfreies Rohgas, das der Strom- und Wärmeerzeugung dient. Der Dauerbetrieb am Betriebs-sitz St. Margarethen an der Raab sei vielversprechend verlaufen, heißt es. Für weiterführende Tests seien die ersten Containeranlagen an verschiedenen Standorten aufgestellt worden. Bei Pelletskesseln befindet sich Ökofen aus Niederkappel/OÖ in der Markteinführungsphase.

sicht zur Auspuffmündung hält, merkt man: Es kommt nur warme, saubere Luft.“ Selbst auf dieser Abgasstrecke werde die anfallende Abwärme verwertet und ins Wärmenetz eingespeist. „Insgesamt kommen wir auf eine Energieeffizienz von ca. 85 %. Bei der reinen Nutzung der Wärme ist es um einiges weniger“, so Wurhofer.

**Niedriger Ökostromtarif:** Bereits seit September 2010 erzeugt eine Holzvergaseranlage am Hof von Elisabeth und Wolfgang Hörandner aus Geiersberg in OÖ Strom. Höranders betreiben Milch-wirtschaft Milchviehbetrieb und bewirtschaften 80 ha Fläche inkl. Wald.

Die Leistung von Hörandners Holzvergaseranlage beläuft sich auf 30 kW

elektrisch und 70 kW thermisch. Für die ersten zehn Monate liegen die Daten der Pilotanlage der Firma Spanner Holzkraft aus Bayern detailliert vor: In insgesamt 5000 Betriebsstunden wurden rund 150000 kWh Strom erzeugt. Davon wurden etwa 135000 kWh an die Oberösterreichische Energie AG zu dem Ökostromtarif von 14,98 Cent verkauft.

**Anzeige:**

**Kunde: ????**

**Format: 188x133**

**Farbe:**

### An Behörden gescheitert

Eine Art Erfinderschicksal erlitten Bauern, die im oststeirischen Pischelsdorf schon lange eine Nahwärmanlage betreiben. 2001 kauften sie sich eine noch im Versuchsstadium befindliche Holzvergaseranlage der nahegelegenen Firma Gröbl mit einer Leistung von 50 kW elektrisch und 100 kW thermisch. Dementsprechend selten funktionierte sie im ersten Jahr – bis der damals neu in den Vorstand gewählte Pischelsdorfer Mesner Johannes Kober Hand anlegte und sie dauerhaft zum Laufen brachte: Unglaubliche knappe 8.000 Betriebsstunden waren es bald darauf pro Jahr.

Damit glaubten die Betreiber, die ideale Lösung für die warmen Monate gefunden zu haben, in denen

nur ein Bruchteil der Wärme der 2,1 Megawatt-Hackgutanlage gebraucht wurde. Doch sie hatten die Rechnung ohne die Behörden gemacht: Obwohl die Pischelsdorfer letztlich eine Beanstandungen nach der anderen erfüllten, wurden sie so lange im Kreis geschickt, bis sie aufgaben: „Es war aussichtslos, mit den Behörden zurechtzukommen. Schließlich haben wir uns schweren Herzens entschlossen, die Anlage abzustellen“, erklärt Geschäftsführer Engelbert Kochauf.

Ganz verloren gehen soll das in den letzten Jahren gesammelte Know-how dennoch nicht: Ein im Ort ansässiger Unternehmer wolle mit einer etwas veränderten Anlage eine behördliche Genehmigung erreichen, so Kochauf.



Die Mitglieder der Bioenergie Pischelsdorf, ein Foto aus dem Jahre 2006 – als sie noch voller Hoffnung waren, den Kampf gegen die Behörden zu gewinnen. Links Geschäftsführer Engelbert Kochauf. Foto: ZVG

**Probleme im Griff!** Die restlichen 15000 kWh gingen für die Hackgutd Trocknung – der Feuchtigkeitsgehalt soll unter 15 % liegen – und den Eigenverbrauch der Vergaseranlage auf. In der ersten Zeit habe es Probleme mit der Feuchtigkeit und der Struktur der Hackschnitzel sowie mit dem Rost gegeben. Dies sei nun vorbei: „Seit März haben wir die Anlage und die Hackgutqualität im Griff“, so Hörandner.

Er rechnet auch in Zukunft mit 6000 bis 7000 Betriebsstunden pro Jahr, also mit einer Auslastung von durchschnittlich 75 %. „Es ist sicher ein großer Vorteil, die Anlage jederzeit abschalten zu können, und diese wie eine Hackschnitzelheizung zu verwenden“, so der Landwirt. Andererseits verkürze sich dadurch auch die Lebenslaufzeit.

Wenngleich der Ökostromtarif im Vergleich zu Deutschland oder Südtirol „zu nieder“ und nicht wertgesichert sei, habe er seine „Entscheidung noch nicht bereut“. Fragwürdig seien aber auch manche Gesetze – so bestehe wegen der Gaszusammensetzung kein Grund, dass der Holzvergaser in die Gassicherheitsverordnung und damit in dieselbe Kategorie wie Biogasanlagen fällt.

Von den erzeugten 350000 kWh Wärme wurden in den ersten zehn Monaten 40 % für Warmwasser und je 30 % für die Hackgutd Trocknung sowie die Lohntrocknung verwendet. Gefördert wird dieses Projekt vom Biomasseverband, der Landwirtschaftskammer Oberösterreich und der Agrarabteilung des Landes.

### Schnell gelesen

- Landwirt Franz Krammer hat eine Holzvergaserentechnik entwickelt, mit der Strom aus normal gesiebttem Waldhackgut erzeugt wird.
- Die Anlage erzeugt 18,5 kW elektrische und zusätzlich 60 kW thermische Energie und bringt ein gutes Zusatzeinkommen.
- Gleich für eine Großanlage mit 150 kW elektrisch haben sich zwei Landwirte aus Neukirchen/Eknach entschieden, mit der sie über 500 Haushalte mit Strom versorgen.
- Neben der hier ebenfalls vorgestellten Anlage der Fa. Spanner beschäftigen sich derzeit etliche weitere Firmen intensiv mit der Erzeugung von Strom aus Holz