



Zwar verlangt Gasheizung etwas bessere Gebäudeisolation als Wärmepumpe, um den Minergie-Standard zu erreichen. Aber kluge Bauherren wissen, dass das Haus länger existiert als der Wärmeerzeuger und dass deshalb die Investition in Wärmedämmung die intelligentere ist. Zudem hilft Sonnenwärme – lesen Sie nebenan. Dass aber auch ein Blockheizkraftwerk enorm hilft, den Minergie-Standard zu erreichen, das hat mich überrascht! Weshalb, lesen Sie auf Seite 4. Hilft Minergie, den CO₂-Ausstoss durch Reduktion des Energieverbrauchs zu reduzieren, so soll doch nicht vergessen werden, dass CO₂ für die Photosynthese unerlässlich ist – und dass mehr CO₂ das Wachstum der Pflanzen verbessert – lesen Sie auf Seite 6. Und jetzt wieder im Gegenteil: Über das CO₂-Reduktionspotential der Schweiz orientiert Sie die beiliegende Basis-Information. Gute Lektüre!

Martin Stadelmann
Technischer Berater und Publizist
BR SFJ, Redaktor der Gasette

Duschen mit Sonnenwärme Minergie-Überbauung mit Gasheizung

Die neue Überbauung am Römerweg in Härkingen gehört der Bürgergemeinde. Diese verlangte Minergie-Standard, Behinderten-Wohnungen und – als Aktionärin der Sogas AG – eine Gasheizung.



Fällt auf durch rote Fassaden und Sonnenkollektoren auf dem Dach: Mehrfamilienhaus am Römerweg in Härkingen

1 Duschen mit Sonnenwärme
Minergie-Überbauung mit Gasheizung

3 Gas-Nachrichten

3 Attraktion mit Gas-Fackeln

4 BHKW für Minergie
Hasenacker-Schulhäuser in Männedorf saniert

6 Schöner Tomaten dank Erdgas-Abgas
Erdgas-Gabelstapler vermeidet schwarze Flecken

8 Produkte-Neuheiten

«Weil der Minergie-Standard genau während der Planung der Überbauung geändert wurde, war dessen Erfüllung gar nicht so einfach», erinnert sich Architekt Oegerli von Hagmann Oegerli Brunner Architekten, Olten und Härkingen. «Wir brauchten die Beratung eines Spezialisten – ohne Ragonesi Strobel & Partner AG, Luzern, hätten wir es kaum so gut geschafft.»

Vier Architektenteams hatte die Bürgergemeinde Härkingen im Dezember 2000 zu einer Projektstudie für einen Drittel der von ihr erworbenen 9800 m² Land mitten im Dorf eingeladen. Der Rest ist in

14 Einfamilienhausparzellen unterteilt und wird individuell bebaut. Die Gemeinde forderte eine zeitgemässe Architektursprache, eine optimale Einbindung in die Umgebung, als Waldbesitzerin die Verwendung von Holz für die Bauten und als Sogas-Aktionärin Gasheizung.

Die verdeckte Ausschreibung gewann das Projekt «Rhythmus» mit zwei Mehrfamilienhäusern, von denen das erste nun fertiggestellt wurde. Holz ist auch für Hagmann Oegerli Brunner Architekten ein Anliegen, sind sie doch Mitglied bei Architos, einem internationalen Zusammenschluss von Experten für

nachhaltiges Bauen, insbesondere der Holzrahmenbauweise.

Behindertengerechte Wohnungen

Gemäss der Vorgabe der Gemeinde, dass die Bauten alters- und behindertengerechte Wohnungen aufweisen, sind nun im Erd- und im 1. Obergeschoss je fünf solche Wohnungen mit 2 und 3 Zimmern untergebracht. Im Dachgeschoss befinden sich je eine (normale) 4- und 5-Zimmer-Attika-Wohnung. Der Keller des jetzt errichteten Hauses enthält noch einen grossen «Bürgerraum» mit Küche und WCs – auch dies eine Forderung des



Monobloc zur Wärmerückgewinnung aus Abluft und Nachheizung der Frischluft aus dem Erdregister

Bauherrn. Die Tiefgarage befindet sich zwischen dem ersten und dem zweiten Mehrfamilienhaus.

Die Bauten sind ab dem Untergeschoss Holzkonstruktionen – inklusive der Geschossdecken, die allerdings mit einem Zementunterlagenboden ausgestattet wurden. Die Decken können so dünner gebaut werden als konventionell mit Beton. Die Fassaden bestehen aus zementgebundenen Holzspanplatten; der oberste Stock erhielt eine Aussenisolation mit Steinwolle. Diese Konstruktionsweise schafft nicht nur eine gute Wärmeisolation. Sie spart auch Geld, nämlich Bauzins: Der Rohbau stand innerhalb von drei Wochen – «ganz friedlich, ohne Stress», wie Oegerli feststellt. Die Fenster haben übrigens einen U-Wert von 0,9.

Minergie kennt keine Duschen

Die behindertengerechten Wohnungen haben keine Badewannen,

sondern nur bodenebene Duschen ohne Schwellen (aber mit einer Ablaufrinne). Die Attikawohnungen dagegen haben normale Badezimmer.

Den Haustechnik-Planern Raimann & Partner, Wangen b. Olten, war durchaus bewusst, dass Duschen weniger Wasser brauchen als Bäder. Im Minergie-Standard ist solches aber nicht berücksichtigt – man geht von einem fixen Warmwasserverbrauch aus, der sich natürlich an der Badewanne orientiert. Um das Ziel des Bauherrn, den Minergie-Standard, zu erreichen, mussten also 39 m² Sonnenkollektoren aufs Flachdach gestellt werden. Kein Problem vom Platz her – aber eine Mehrinvestition, deren Effizienz durchaus hinterfragt werden kann: Weniger Kollektorfläche, berechnet nach dem effektiven Warmwasserver-

brauch, hätte genau das gleiche Resultat erzielt. Die Sonnenwärme wird einem 1000 l-Solarspeicher zugeführt und dann einem 1000 l-Boiler mit Nachheizregister für eine Warm-

brauch, hätte genau das gleiche Resultat erzielt.

Die Sonnenwärme wird einem 1000 l-Solarspeicher zugeführt und dann einem 1000 l-Boiler mit Nachheizregister für eine Warm-

wassertemperatur von etwa 60 °C. Kein Problem stellte die Komfortlüftung für alle Wohnungen dem Planer. Die Luft wird durch ein seitwärts in der Baugrube verlegtes 30 m-Erdregister im Winter auf wenigstens 0 °C vorgewärmt und im Sommer um 5 K gegenüber der Aussentemperatur abgekühlt. Sie wird dann einem Monobloc zugeleitet, wo sie zuerst in einem Wärmetauscher von der Abluft vorgewärmt und dann vom Gasheizkessel nachgewärmt wird. Die Luftverteilung in den Wohnungen erfolgt durch Luftaustritte in den Decken der Zimmer; durch den Wurf von 2–3 m ist die Verteilung im Zimmer genügend, sodass sich Luftaustritte unter den Fenstern und den – schwellenlosen – Balkontüren erübrigen. Die Absaugung erfolgt über WC und Küche, was «kürzere» Türen erfordert, damit die Luft unten durch zirkulieren kann.

Die Gasheizung wurde platzsparend unter dem Treppenhaus installiert, und zwar mit dem neuen zeitsparenden Pressverbindungs-



Platzsparend unter dem Treppenhaus: Gas-Kondensationskessel mit Modulation von 8 – 28 kW



Luftaustritt der Komfortlüftung in der Zimmerdecke (Kreis)

System (siehe Gasette 3/2002 «Zange statt Werkbank»). Der Gas-Kondensationskessel beliefert die Nachwärmregister des Monoblocs und des Boilers. Seine Leistung berechneten Raimann & Partner jedoch angesichts der grossen Sonnenkollektorenfläche ohne Warmwasser-Zuschlag, um hier nicht auch noch Überkapazitäten zu schaffen. Der Kessel moduliert zwischen 8 und 28 kW, kann seine Leistung also jederzeit den unterschiedlichen Lastanforderungen anpassen, was eine optimale Energieausbeute gewährleistet. Der schadstoffarme Brenner

sorgt zudem für umweltschonenden Betrieb.

Gasheizung auch für Einfamilienhaus

Von den Einfamilienhaus-Parzellen sind erst zwei – für ein grösseres Einfamilienhaus – bebaut. Dieses ist nicht unterkellert. Damit war die Wahl der Heizenergie schnell getroffen: Der ebenfalls modulierende, aber natürlich kleinere Gas-Kondensationskessel befindet sich platzsparend im Dachgeschoss, was mit einem LAS-System auch einen kürzeren Abgasstutzen (40 cm) erlaubte.



GAS-NACHRICHTEN

Auch eine Massnahme zur Reduktion der Treibhausgase: Die neuseeländischen Farmer sollen ab nächstem Jahr für jedes Schaf rund 7 und für Kühe und Rinder 40–55 Rp. bezahlen. Auch Ziegen und Wild haben ihre Preise. Es handelt sich um eine Art CO₂-Steuer, weil die Viecher bei der Verdauung das Treibhausgas Methan produzieren. Die Methanemissionen der Landwirtschaft sind nämlich ein Vielfaches höher als diejenigen der Erdgaswirtschaft. In der Schweiz konnten die Erdgasverluste und damit die Methanemissionen dank intensiver Netzsanierungen in den letzten Jahren trotz steigendem Absatz auf rund 0,6% gedrückt werden.



Erdgas ist die am schnellsten wachsende Primärenergie der Welt und wird seinen Absatz von 2001 bis 2025 nahezu verdoppeln, stellt der International Energy Outlook des Energie-Departements der US-Regierung fest. Der Erdgas-Anteil am Welt-Energie-Verbrauch werde in dieser Zeit von 23 auf 28% steigen (Schweiz: 11,4%).



Die brasilianische Petrobras hat ihre Erdgasreserven von bisher 70 Mrd. m³ auf knapp 420 Mrd. m³ fast versechsfacht. Dies durch einen neuen, bedeutenden Erdgasfund in relativer Nähe von Sao Paulo, dem Hauptabsatzgebiet für Erdgas in Brasilien. Allerdings dürfte es noch etwa fünf bis sechs Jahre dauern, bis das neu entdeckte Erdgasfeld produzieren wird.



Die Verkäufe von Gas-Wandkesseln in der Schweiz haben im ersten

Halbjahr um rekordhohe 17,8% zugenommen. Weil die Verkäufe von Gas-Standkesseln etwa gleich blieben, stieg der Marktanteil der Gas-kessel an den Gesamt-Kesselverkäufen auf über 40% (2002 ganzes Jahr: 36,5%). Der Anteil der Kondensationstechnik beträgt bei den Wandkesseln weltrekordverdächtige 97,7%, insgesamt, inklusive Standkessel, immerhin noch beachtliche 93%. Damit ist die Schweiz im europäischen Vergleich Spitzenreiter, obschon die Kondensationskessel wegen ihrem Beitrag zum Energie-sparen im Gegensatz zur Schweiz in den meisten Ländern subventioniert werden.



Erdgas ist die Wunschenergie Nummer 1 beim Heizen. Dies ist das Resultat einer Marktforschung der Demoscope im Auftrag des Verbandes der Schweizerischen Gasindustrie, bei der 1200 Personen über das Image der verschiedenen Energieträger befragt wurden. Diese Untersuchung wird alle vier Jahre durchgeführt. War vor vier Jahren die Sonnenenergie noch Wunschenergie Nr. 1 mit 27% der Nennungen, so wurde sie nun erstmals vom Erdgas mit 33% überholt. Die Wärmepumpe wünschen sich übrigens nur 11% der Befragten, Holz 10%. Anders sieht es bei der Wassererwärmung aus: Hier liegt die Sonnenenergie mit 30% Nennungen vor Erdgas mit 27%. Die elektrische Wassererwärmung ist auf 17% zurückgefallen. Beim zukünftigen Stellenwert der Energieträger steht die Sonnenenergie mit 85% «wichtiger als heute» ganz vorn, gefolgt vom Erdgas mit 62%. Beim Heizöl sagen 54% «weniger wichtig», bei der Kernenergie 58%.

Attraktion mit Gas-Fackeln

Mit einem «Erdgas-Brunnen» illuminiert das Hotel Alpenrose in Maurach (Österreich) nachts seinen Vorplatz. Die Beleuchtung im Wasser ist natürlich elektrisch. Die Gas-Fackeln ragen an Armen aus dem Brunnen. Das lebendige Was-

ser und die lebendige Gasflamme ergänzen sich vortrefflich. Der Strom für die elektrische Beleuchtung wird im hauseigenen Gas-motor-BHKW erzeugt.

Foto: Daniel Kaufmann, ewl, Luzern

Blockheizkraftwerk für Minergie

Hasenacker-Schulhäuser in Männedorf saniert

Die Schulhäuser Hasenacker 1 und 2 aus den sechziger Jahren sollten mit einem schlanken, kostenbewussten Sanierungskonzept Minergie-Standard erreichen. Dazu gehört eine Komfort-Lüftung, aber auch ein Gasmotor-Blockheizkraftwerk (BHKW).



Schulhaus Hasenacker 2 aus dem Jahre 1969, geplant von Knecht + Habegger Architekten, Bülach

Unter Leitung eines Architekten führte die Schulgemeinde Männedorf 2001 einen Wettbewerb für die Sanierung der beiden Schulhäuser durch. Diese war nicht zuletzt deshalb dringend geworden, weil die Zweistoffbrenner der beiden bald vierzigjährigen Heizkessel seit 1999 aus Gründen der Luftreinhaltung nur noch mit Erdgas betrieben werden durften. Sie waren am Ende.

Die Gemeinde wollte aber nicht nur eine neue Heizzentrale, sondern – mit möglichst wenig Kosten – eine Gesamtsanierung der Schulhäuser. Den Total-Unternehmer-Wettbewerb gewann ein Planungsteam unter Leitung des Generalunternehmers Gianesi + Hofmann, Zumikon, mit den Architekten A.D.P., Zürich, und den Ingenieuren Amstein + Walthert, Zürich, mit einem umfassenden Konzept. Die Schulanlage dient neu als Mittelstufenzentrum. Haus 1 umfasst 15 Schulzimmer und ein Lehrerzimmer, das etwas jüngere Haus 2 neben 22 Schulzimmern eine Sammlung, ein Lehrerzimmer, einen Singsaal und eine Turnhalle mit Garderoben.

Keine Fassaden-Dämmung

Entscheidend für die relativ tiefen Kosten des Sanierungskonzepts – etwa 5,5 Mio. Franken – war der Verzicht auf die Rundum-Isolation der Fassaden. Hingegen wurden alle Fenster gegen solche mit einem U-Wert von 1,25 W/m²/K ausgewechselt. Amstein + Walthert hatte auch den Einsatz von Dreifachverglasung mit U=0,7 untersucht. Diese vermindern jedoch die Gewinne der passiven Solarenergie-Nutzung, was die bessere Wärmeisolation wieder aufhebt. Was bleibt, sind höhere Kosten. Dies war hier unerwünscht. Das Flachdach im Schulhaus Hasenacker 2 wurde bei dieser Gelegenheit saniert und dessen Isolation verbessert. Im Hasen-

acker 1 wurde der Unterkellerungs-Hohlraum wärmegeklärt; das Dach war schon früher gedämmt worden.

Lüftung für klügere Schüler

Zum Minergie-Standard gehört eine kontrollierte Komfort-Lüftung mit Wärmerückgewinnung, welche in den nun dichten Häusern für genügend Luftaustausch sorgt, damit das Gemäuer nicht verrottet. In einer Schule hat dies noch einen weiteren Vorteil: Schon vor 20 Jahren wurde nachgewiesen (Gärtner-Studie), dass die Schüler entlang der Fenster aufnahmefähiger bleiben, weil die Fensterlüftung während der Pausen die Luft nur etwa einen Meter tief ins Zimmer austauscht. Die restlichen Schüler versauern im Mief. Die Komfort-Lüftung sorgt nun im ganzen Schulzimmer für Luftaustausch – eigentlich müssten in den Hasenacker-Schulhäusern jetzt die Noten-Durchschnitte steigen! In die Lüftungsanlage wurden auch die Lehrerzimmer, der Singsaal sowie die Garderoben und WCs integriert.

Auch für den Sommer bringt die Komfort-Lüftung Vorteile: In der Nacht können die Zimmer mit der Lüftung ausgekühlt werden, was die Temperaturen tagsüber niedriger hält.



Sonnenspeicher und Boiler in der Turnhalle



Teilansicht der Heizungsverteilung



Schulhaus Hasenacker 1 aus de 60er Jahren



Hinten der von 44 – 250 kW modulierende Gas-Kondensationskessel, vorn das BHKW mit 19,6 kW_e und 40 kW_{th}

Die Monoblocs der Lüftungsanlagen wurden aus Platzgründen auf den Dächern der Schulhäuser platziert. Neben den Ventilatoren mit frequenzgesteuerten Antrieben und den üblichen Luftfiltern enthalten sie optimierte Wärmetauscher für die Rückgewinnung der Abwärme aus der Fortluft für die Vorwärmung der Zuluft. Der Minergie-Standard erforderte auch eine bessere Nutzung der elektrischen Energie bei der Beleuchtung in den Schulzimmern mit massiv gesteigerten Wirkungsgraden und einer Präsenzautomatik. Davon profitieren nicht nur Schüler und Lehrer, sondern auch die Energiebilanz: Die elektrische Anschlussleistung für Beleuchtung konnte halbiert werden.

Eigenstrom nützt Minergie

Der schon im Wettbewerb geforderte Einbau eines BHKW bringt für die Minergie-Bewertung einen entscheidenden Nutzen, weil der selbst erzeugte Strom doppelt bilanziert wird. Ganz wichtig ist dabei, dass die Anlage für viele Betriebsstunden dimensioniert und gesteuert wird, um eine hohe Stromproduktion zu erreichen. Selbstverständlich musste nach der energetischen Sanierung der Häuser der Wärmeleistungsbedarf neu gerechnet werden. Die Massnahmen ergaben im Vergleich zur früheren Kesselleistung eine glatte Halbierung des Leistungsbedarfs. Dieser beträgt für Hasenacker 1 noch 110 kW, für 2 sind es 165 kW. Deshalb wählten Amstein + Walther ein relativ kleines Gasmotor-BHKW mit 19,4 kW_e und 40 kW_{th}.

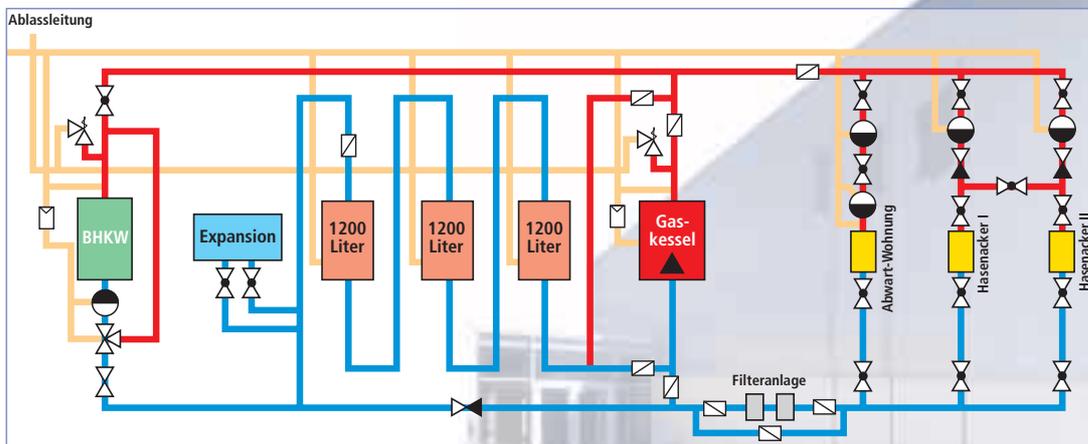
Dieses arbeitet auf drei 1200 l-Speicher, um lange Motorlaufzeiten zu erreichen. Das BHKW wird ergänzt durch einen Gas-Kondensationskessel, der von 44–250 kW moduliert und so seine Leistung stets dem jeweiligen Wärmebedarf anpasst – auch dies eine wichtige Massnahme zur Reduktion des Energieverbrauchs und zur optimalen Nutzung des BHKW. Die Heizungs-Fernleitungen wurden aus Kostengründen belassen, aber die grosszügigen vorhandenen Schächte mit Schaumglas-Schotter (siehe Gasette 1/2001) gefüllt, was die Wärmedämmung erheblich verbessert. Mit einer belegungsorientierten Steuerung – die Räume sind pro Woche rund 45 von 168 Stunden belegt – wird der Energiebedarf

gegenüber vorher nochmals deutlich abgesenkt.

Turnhalle separat beheizt

Vor zwei Jahren wurde im Hasenacker eine neue Turnhalle errichtet. Weil für einen Anschluss an die Heizzentrale der Schulhäuser der Pausenplatz und der daneben liegende Hartplatz hätte aufgerissen werden müssen, zog man eine separate Heizanlage vor: Die Gasleitung konnte auf der anderen Seite der Halle durch eine Wiese gezogen werden. Auch die Turnhalle ist energetisch optimiert, hier durch das Ingenieurbüro Basler & Partner, Zürich. Auf dem Dach liefern 15,6 m² Solarkollektoren Sonnenwärme fürs Warmwasser, d.h. an einen 800 l-Speicher. Der nachgeschaltete 1500 l-Boiler wird bei Bedarf vom 120 kW-Gas-Kondensationskessel nachgeladen, der «hauptamtlich» für die Heizung über Monoblocs zuständig ist. Der Kessel moduliert im Verhältnis 1 : 10, was seine Energieeffizienz erheblich verbessert. Auf die Frage «Duschen denn die Schüler so viel wie berechnet?», meint Hauswart Richard Truninger: «Die Schüler nicht unbedingt, aber die Vereine – für den Fall muss einfach genügend Warmwasser da sein!»

Heizungsschema Schulhäuser Hasenacker in Männedorf



Die Turnhalle aus dem Jahre 2001 hat eine eigene Heizzentrale

Schönere Tomaten dank Erdgas-Abgas

Erdgas-Gabelstapler vermeidet schwarze Flecken

Die Gewächshäuser der Familie Cornu in Yens werden mit Erdgas beheizt; die Abgase der Gasheizung dienen der CO₂-Begasung der Pflanzen, und Erdgas-Gabelstapler sorgen bei der Auslieferung für saubere Ware.



Philippe Cornu ist stolz auf die Qualität seiner Tomaten

Als Michel und Claire-Lise Cornu 1968 das elterliche Bauerngut übernahmen, bestand es aus 9 ha Wiesen für eine Milchproduktion mit 8 Kühen und 5 ha Gemüsekulturen mit 1 ha Salat, 1 ha Zwiebeln und 3 ha Edivie. Der Gemüse-sektor entwickelte sich sehr rasch mit neuen Methoden und Techniken; 1990 nahm man 15 000 m² unter Glas.

Heute umfasst die Domaine des Loveresses 78 ha Intensiv-Kulturen, 3 ha sind gedeckt, 16 ha werden extensiv bebaut. Das Unterenten die U-Schlaufen der Heizung, auf denen längs auch die Erntewagen fahren

nehmen produziert Tomaten, Gurken, Auberginen, Blumenkohl, diverse Salate, Getreide und Mais. Die Cornu-Söhne Philippe und Daniel beschäftigen je nach Saison 30–50 Angestellte in Kulturen und Lagern.

Abgas als Dünger

Gewächshäuser sind sehr investitionsintensiv. Sie verlängern die Saison für das Wachstum der Pflanzen auf einen grossen Teil des Jahres. Optimale Konditionen für erstklassige Produkte erfordern jedoch Belüftung und Heizung mit allen Steuer- und Regelorganen.

Die Photosynthese ist einer der wichtigsten Prozesse in der Biologie. Sie findet statt in den Chloroplasten, den Einschlüssen der Pflanzenzellen, welche das Chlorophyll enthalten, das heisst die Chlorophyll-Assimilation. Diese kann nur bei Licht erfolgen.

Die Photosynthese erfolgt durch Absorption von Kohlendioxid (CO₂) aus der Luft, bei Abgabe von Sauerstoff. Daraus entstehen alle Moleküle, welche die Pflanzen für ihr Wachstum und ihre Entwicklung benötigen. CO₂ ist also ein unerlässlicher Rohstoff für den Prozess der Photosynthese. Ihre

Effizienz hängt ab von der zur Verfügung stehenden Licht-Energie, der zur Verfügung stehenden Menge CO₂ und der Umgebungstemperatur, wobei der Wirkungsgrad der Photosynthese zwischen 10 und 30 °C etwa gleich bleibt. Der normale Gehalt von CO₂ in der Luft beträgt etwa 350 ppm (0,035 Vol%). Weniger CO₂ verlangsamt das Wachstum. Unter 100 ppm findet gar kein Wachstum mehr statt. Erhöht man den CO₂-Gehalt auf 1500 ppm, verdoppelt sich das Wachstum. Allerdings gibt es auch hier Grenzen. Wird der CO₂-Gehalt zu stark erhöht, produzieren die Pflanzen zu viel Glukose (Zucker), was die Zellen platzen lässt. In der Praxis strebt man deshalb in nicht künstlich beleuchteten Gewächshäusern einen CO₂-Wert von 650 bis 1000 ppm im Winter und von 400 – 500 ppm im Sommer an.

Gewächshausheizung

Auf den 15 000 m² Gewächshausfläche produzieren die Cornus vor allem Tomaten. Die Beheizung erfolgt durch ein Rohrnetz. Dieses ist flexibler als eine Warmluftheizung, weil es je nach Ort verschiedene Temperaturen abgeben kann. Im Durchschnitt muss das Gewächshaus auf 18°C aufgeheizt werden. Am Anfang, wenn die Setzlinge zu stossen beginnen, sind 21–22 °C nötig. Je nach Saison und Klima wird nachts, gegen

Michel Cornu mit dem neuen Erdgas-Gabelstapler





Vorne der 1500 kW-Heizkessel mit Gas-Gebläseburner, hinten der kleinere Reservekessel

Ende der Nacht und bei Tagesanbruch geheizt.

Die Wärme wird durch drei Systeme verteilt. Das erste sind U-Schlaufen mit 80 °C um die rund 50m langen Tomatenreihen herum. Die geraden, seitlichen Strecken dienen zugleich als Schienen für die Erntewagen. Das zweite Heizsystem befindet sich ebenfalls am Boden, auf der Höhe der Wurzeln der Setzlinge, die «hors sol» gezogen werden. Diese Röhren arbeiten mit 30–40 °C-Heizwasser. Das dritte System besteht aus schwarzen Polyäthylenrohren, die auf etwa einem Meter Höhe durch die Pflanzen gezogen werden. Es arbeitet mit Heizwassertemperaturen von 45–59 °C.

Erst später Erdgas

Die Gewächshäuser wurden von Anfang an mit CO₂ begast. Das damals für die Heizung verwendete Heizöl kam wegen Schwefeldioxid und Russ im Abgas dafür nicht in Frage. Deshalb betrieben die Cornus den kleineren der beiden Heizkessel mit Flüssiggas.

Als jedoch 1999 die Cosvegaz SA, Cossonay, Yens ans Erdgasnetz anschloss, wurde der grössere der

beiden Kessel, mit 1500 kW Leistung, auf Erdgas umgestellt und ein Kondensations-Rekuperator nachgeschaltet, der die Abgase bis auf 30 °C abkühlt und diese Wärme dem Niedertemperatursystem abgibt. So können die Cornus rund 15% Energie sparen. Die Abgase dieses Kessels werden je nach Bedarf der CO₂-Begasung zugeleitet oder über Dach abgeführt. Die CO₂-Begasung gestattet eine um 10% grössere Tomatenernte und macht die Tomaten kräftiger und geschmackvoller. Der zweite, kleinere Kessel, der vorher für die CO₂-Erzeugung mit Flüssiggas zuständig war, dient nun als Spitzenkessel und erhielt dafür einen Ölbrenner.

Speicher benötigt

Um die Photosynthese zu verbessern, muss während des Tages CO₂ in die Gewächshäuser eingespeist werden. Wärme hingegen wird vor allem nachts benötigt. Daraus entsteht ein Mangel an Gleichzeitigkeit, der den Heizkessel natürlich überfordert. Die Lösung ist die Installation eines Speichers für Heizwasser von 40–70 °C. Versuche ergaben, dass pro Hektare rund 50 m³ Speichervolumen erforderlich sind, was zur Installation eines 80 m³-Speichers führte.



Kondensations-Rekuperator im Abgasweg des mit Erdgas befeuerten Kessels

Erdgas-Gabelstapler

Die Produktion von Tomaten, Gurken und anderen Gewächsen geht in die Tausende von Tonnen, die zwischen der Produktion, dem Lager und der Auslieferung transportiert werden müssen. Dafür sind zwei Gabelstapler vorhanden. Die ersten Gabelstapler waren elektrisch angetrieben. Ihre mangelnde Reichweite machte jedoch eine Nachladung der Batterien zweimal täglich nötig. Deshalb stiegen die Cornus bald auf Diesel-Gabelstapler um.

Ein grosser Teil der Transporte spielt sich jedoch in den Hallen ab. Die Russ- und Partikel-Emissionen der Dieselmotoren wurden deshalb rasch zum Problem. Mit den Jahren wurden die Wände einiger Hallen schwarz und unansehnlich. Zudem erforderte die Lebensmittelgesetzgebung eine andere Lösung des Problems.

In Diskussionen mit Cosvegaz entstand die Idee, Erdgas-Gabelstapler zu verwenden; Referenzen waren vorhanden. Um Erdgas mit 200 bar tanken zu können, baute die Cosvegaz nun eine Erdgas-Tankstelle auf dem Gelände der Domaine des Loveresses. Sie besteht aus einem Kompressor, der ans 5-bar-Netz der Cosvegaz angeschlossen ist, mit einer Leis-

tung von 38 m³/h. Das komprimierte Erdgas wird in zwölf 60 l-Flaschen gespeichert – dies vor allem im Hinblick auf zusätzlichen zukünftigen Bedarf. Aus diesem Grund ist die Tankstelle noch weiter ausbaubar.

Die Cornus tauschten sofort einen der beiden Gabelstapler gegen einen solchen mit Erdgasantrieb mit einer Ladekapazität von 1750 kg. Er ist bivalent – sein Vierzylindermotor kann also mit Erdgas oder Benzin betrieben werden; die Priorität liegt beim Erdgas. Er verfügt über eine 60 und zwei 33l-Flaschen, was eine Reichweite von 12 Stunden ergibt.

Weil der Gabelstapler vor der Tankstelle da war, stellte Cosvegaz vorerst eine mobile Gas-Tankstelle zur Verfügung. Nach der Fertigstellung der Anlage hat Cornu auch den zweiten Gabelstapler bestellt.

Mit den zum Teil seltenen Gasanwendungen in ihrer Domaine ist die Familie Cornu eine Erdgas-Pionierin. Sie erspart der Umwelt zudem grosse Mengen Schadstoffe – und mehr CO₂ als eine reine Gasheizung, weil das CO₂ im Gewächshaus abgebaut wird.

Produkte - Neuheiten

Aus Aktualitätsgründen werden in dieser Rubrik gelegentlich Geräte vorgestellt, für die bei Redaktionsschluss noch keine Zulassung vorlag. Zuständig ist die Zulassungsstelle des Schweizerischen Vereins des Gas- und Wasserfaches (SVGW), Eschenstrasse 10, 8603 Schwerzenbach, Telefon 01 825 57 00.

ElcoBrandt Suisse S.A., St.-Blaise, präsentiert ein neues, vierflammiges 60 cm breites Gas-Rechaud mit sehr hoher Leistung. Der Gasbrenner vorne links ist als Zweikreis-Kochzone mit Wok-Element ausgebildet; er leistet 4 kW. Hinten rechts befindet sich ein normaler Starkbrenner mit 2,35 kW Leistung, die anderen Brenner leisten 1,5 bzw. 0,85 kW. Die Brenner haben thermoelektrische Zündung und Zündsicherung.



Elcotherm AG, Horgen/Vilters, bringt die Gas-Gebälsebrenner EK 3 G (76–470 kW) und EK 4 G (fünf Modelle, 157–570 kW bis 306–1470 kW) mit dem neuen Delta-Stern-Brennkopf. Mehrere Lanzen verteilen das Gas sternförmig um das ganze Brennerrohr und legen so eine «Gasschicht» an den Brennerrohrwand; im Zentrum des Brennerrohrs und beim Brenneraustritt entsteht ein brennstoffreicher, kalter Luft-Kern. Gas und Luft treffen auf einen Kranz von Delta-Flügeln, die zum Brennraum hin Wirbel und so eine intensive Vermischung bis in den Flammenkern erzeugen. Dies bringt tiefe NO_x-Werte bei hoher Leistung (1470 kW: 65 mg/m³) und hohe Flammenstabilität. Neu ist auch die digitale Verbundregelung BCS (Burner Control System) mit Schrittmotoren, die für Gas/Luft-Dosierung auf 1/10 Grad genau positioniert werden können.



Radiamon, Puidoux-Gare, ergänzt sein Programm von Katalyststrahlern (Infrarot) um ein kleineres Modell mit 3 kW. Auch bei diesem Modell besteht der Katalysator aus einer Faserplatte, auf der Platin aufgetragen ist. Die Umwandlung von Gas in strahlende Wärme erfolgt unterhalb der üblichen Verbrennungstemperaturen. Ein Ventilator leitet Luft über die Oberfläche des Katalysators, dadurch werden Konvektions- und Strahlungswärme kombiniert.



Endlich gibt es Dunkelstrahler, die man auch anschauen kann: die neue «decoSchwank»-Serie von Elcotherm, Horgen/Vilters. Die Geräte lassen sich in fast jede Umgebung einpassen; sie sind in allen RAL-Farben lieferbar, und zwar als Einzelgeräte (4 Modelle von 8.8 bis 40 kW) mit eigenem Abgasventilator oder als System mit zentralem Abgasventilator, für raumluftabhängigen oder -unabhängigen Betrieb.

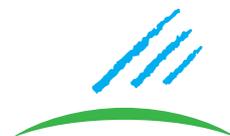


Michael W. Buder, Riehen, ergänzt sein Pizza-Durchlaufofen-Programm um den neuen PS536GS von Middleby Marshall. Rückgewinnung der Abwärme zur Vorbeheizung der Umluft senkt den Gasverbrauch und erhöht die Energieeffizienz. Speziell angeordnete «Jet Sweet»-Luftfinger drücken die Luft aerodynamisch durch kleine Löcher auf das Produkt und beseitigen so die kühleren, schwereren, isolierenden Kaltluft-Grenzschichten um das Gut herum. Das erlaubt schnelleres Garen und Backen. Die Durchlaufofen von Middleby Marshall eignen sich nicht nur für Pizzas, sondern auch für Fische, Meeresfrüchte, Fleisch, Brot, Eierspeisen, Tapas usw. Das Förderband kann in beide Richtungen laufen. Die neue Pizza-Durchlaufofen-Generation ist erhältlich als Einzelofen oder mit zwei oder drei Öfen übereinander.



Bei Durex S.A., Delémont, sind von Brötje die Gas-Kondensations-Wandkessel Ecotherm Plus WGB neu im Programm: sieben Modelle von 15 kW (Brennermodulation ab 3,5 kW) bis 70 kW (ab 16 kW). Die Aluminium-Silizium-Wärmetauscher sorgen für eine gute Energienutzung. Die modulierenden Brenner arbeiten sehr leise; der Hilfsventilator ist mit einem Ansaugschalldämpfer ausgerüstet. Der Norm-Nutzungsgrad beträgt bei allen Modellen 109 % v._{HU}. Die NO_x-Norm-Emissionen (gemessen nach den Teillastpunkten des Norm-Nutzungsgrades)

liegen bei 15 mg/kWh. Die Geräte sind servicefreundlich gebaut; alle Elemente sind von vorne zu erreichen. Im Gehäuse können zusätzlich ein Expansionsgefäß (Modelle bis 20 kW), eine Speicherladepumpe (bis 38 kW) und Regelungserweiterungen untergebracht werden. Passende LAS-Systeme sind ebenso lieferbar wie Standboiler von 120–500 kW; der WGB KN 20 (20 kW) verfügt über einen integrierten 60 l-Edelstahl-Boiler.



VSG · ASIG

Herausgeber: Verband der Schweizerischen Gasindustrie (VSG)
Grütlistrasse 44, 8027 Zürich
Tel. 01 288 31 31 Fax 01 202 18 34

Redaktion: Martin Stadelmann

Mitarbeiter: Olivier Matile, ASIG Lausanne

Fotos: Peter Morf, Zürich, Dominique Marc Wehrli, Zürich, Christian Poite, Genf, (ausser neue Produkte)

Grafik: Josef Fellmann, Zürich

E-mail: stadelmann@erdgas.ch

http://www.erdgas.ch

Adressen: info@buehler-druck.ch

Bühler-Druck Fax: 01 202 29 78