

Holzenergie

PD Dr. Thomas Nussbaumer, Dipl. Masch.-Ing. ETH,
Verenum, Langmauerstrasse 109, CH-8006 Zürich

Der Beitrag entstand mit Unterstützung des Bundesamtes für Energie.

Beispiele zum Teil 2: Handbeschickte Holzfeuerungen und Pelletheizungen

Stückholzheizung für Reihenhäuser in Spiez

Die modernen Reiheneinfamilienhäuser in Spiez verfügen über eine gemeinsame Heizanlage mit einem Stückholzkessel. Ein Wasserspeicher mit einem integrierten Boiler wird zusätzlich von einer Solaranlage für die Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung aufgeheizt.

Der moderne Stückholzkessel wird in der Schweiz hergestellt und bietet dank einem grossen Füllschacht für Halbmeter- und Meterspälten einen hohen Bedienungskomfort. Eine Lambda-Sonde und die elektronische Verbrennungsregelung dienen zur Optimierung des Ausbrands im Feuerraum mit getrennter Primär- und Sekundärluftzufuhr. Die Regelung stellt für unterschiedliche Brennstoffe wie Hart- oder Weichholz, Spälten oder Holzbriketts automatisch die optimale Luftmenge ein.

Architektur: HMS Architekten und Planer AG, Spiez
Holzheizung: Liebi LNC AG, Oey-Diemtigen

Technische Daten
Stückholzkessel Liebi LNC
Typ Aspiro TL 35
Kesselleistung 17 bis 35 kW

Abbildungen

- 1 Frontansicht von 3 REFH
- 2 Holzkessel im Heizraum

1



Energie du bois

Dr. Thomas Nussbaumer, privat-docent, ingénieur-mécanicien diplômé
EPF, Verenum, Langmauerstrasse 109, CH-8006 Zurich

L'article est publié avec le soutien de l'Office fédéral de l'énergie.

Exemples pour partie 2: Installations de chauffage au bois à alimentation manuelle et installations de chauffage à granulés de bois

Installation de chauffage à bûches pour maisons en file à Spiez

A Spiez, les villas familiales modernes en file disposent d'une installation de chauffage collective avec chaudière à bûches. Un accumulateur d'eau avec chauffe-eau intégré est en outre chauffé par une installation solaire pour assurer la préparation d'eau chaude ainsi qu'un chauffage d'appoint.

La chaudière moderne à bûches est fabriquée en Suisse; grâce à une grande trémie de remplissage pour bûches d'un demi-mètre et d'un mètre, elle offre un confort de service élevé. Une sonde lambda et la régulation électronique de la combustion permettent d'optimiser la combustion dans le foyer avec des arrivées séparées d'air primaire et d'air secondaire. La régulation programme automatiquement la quantité d'air optimale pour différents combustibles tels que bois dur, bois tendre, quartiers ou briquettes de bois.

Architecture: HMS Architekten und Planer AG, Spiez
Installation de chauffage au bois: Liebi LNC AG, Oey-Diemtigen

Caractéristiques techniques
Chaudière à bûches Liebi LNC
Type Aspiro TL 35
Puissance de la chaudière 17 à 35 kW

Illustrations

- 1 Vue frontale de 3 villas familiales en file
- 2 Chaudière à bois dans la chaufferie

2



Gemeindezentrum in Molinis mit Stückholzheizung

Das 1995 fertig gestellte Schulhaus und Gemeindezentrum in Molinis (GR) besticht durch die Verwendung von Holz und Glas, eine ausgeklügelte Lichtführung und den Einsatz von Farben. Da die Gemeinde über Waldbesitz verfügt, konnte für den Bau teilweise gemeindeeigenes Holz verwendet werden. Das Gebäudevolumen ist in zwei rechteckig angeordnete Körper gegliedert. Es umfasst vier Schulräume, einen Gemeindesaal und eine Abartwohnung.

Um eigenen Wald sinnvoll zu nutzen, sollte auch zur Beheizung Holz zum Einsatz kommen. In der Planungsphase wurde der Bau einer automatischen Holzfeuerung und einer handbeschickten Holzfeuerung geprüft. Die lokalen Möglichkeiten der Holzaufrüstung und der Versorgung im Winter führten zur Wahl einer handbeschickten Stückholzheizung.

Der Stückholzkessel ist für 1-m-Spalten ausgelegt und mit einem 10 m³ grossen Wärmespeicher mit geregelter Wärmeverteilung ausgeführt. Dank dem knapp 700 Liter fassenden Füllschacht genügt in der kältesten Jahreszeit eine einzige Beschickung pro Tag, während in der Übergangszeit eine Charge für bis zu zwei Wochen ausreicht. Die Beschickung erfolgt manuell und wird von der teilzeitlich angestellten Hauswartin ausgeführt. Für den Nachschub von Brennholz steht ein Rollwagen zur Verfügung, mit dem das Holz bequem vom Lagerplatz bis zum Heizraum transportiert werden kann. Dank der ebenerdigen Erschliessung und einem einfachen Ablauf reicht ein Zeitaufwand von 15 bis 20 Minuten für eine Befüllung des Holzkessels inklusive Nachladen des Rollwagens.

Der schlichte Holzbau ergänzt heute das Dorfbild von Molinis in eleganter Weise und die Verwendung von Holz als Energieträger findet im Heizraum eine logische Fortsetzung.

Architektur: Martin Heim, Chur
Baustatik: Branger und Conzett AG, Chur
Heizungsplanung: Thomas & Bürkli, Chur
Holzheizung: Heitzmann AG, Schachen

Technische Daten

Heitzmann Holzkessel HS 60-P-LC für 1-m-Spalten
Füllraum 690 Liter
Wasserspeicher mit 10 m³ Inhalt

Abbildungen

3 Aussenansicht Schulhaus
4 Holzkessel Heizraum

3



Centre communal de Molinis avec installation de chauffage à bûches

Bâtiment achevé en 1995, l'école et centre communal de Molinis (GR) se distingue par l'utilisation architecturale de bois et de verre, la sophistication de l'éclairage des volumes intérieurs et le recours à la couleur. Comme la commune possède des domaines forestiers, il a été possible d'utiliser du bois qui lui appartenait pour réaliser certaines parties du bâtiment. Celui-ci est subdivisé en deux corps disposés à angle droit. Il comprend quatre salles de classe, une salle communale et un appartement de concierge.

Pour faire un usage judicieux des domaines forestiers, il convenait également d'opter pour une installation de chauffage au bois. Dans le contexte de la phase de planification, on a étudié d'une part la mise en place d'une installation automatique de chauffage au bois et d'autre part la mise en place d'une installation de chauffage au bois à alimentation manuelle. Les possibilités locales de façonnage du bois et l'approvisionnement hivernal ont fait en sorte que l'on a finalement opté pour une installation de chauffage à bûches à alimentation manuelle.

La chaudière à bûches est conçue pour des quartiers de 1 m; elle est combinée avec un gros accumulateur d'eau de 10 m³ avec distribution régulée de la chaleur. Grâce à la trémie de remplissage d'une capacité de 700 litres à peine, une seule charge par jour suffit durant la saison la plus froide, alors qu'une charge peut suffire pour une période de deux semaines au maximum durant la mi-saison. L'alimentation s'effectue manuellement; elle est exécutée par la concierge qui travaille à temps partiel. Pour transporter le bois de feu, elle dispose d'un chariot à roulettes qui lui permet d'acheminer les quartiers de leur emplacement de stockage à la chaufferie. Grâce à la simplicité des opérations sur un terrain plat, il suffit de 15 à 20 minutes pour procéder à une charge de la chaudière, y compris le rechargement du chariot.

L'allure dépouillée de la construction en bois complète aujourd'hui l'image du village de Molinis avec beaucoup d'élégance, l'utilisation de bois comme vecteur énergétique trouvant une suite logique dans la chaufferie.

Architecture: Martin Heim, Coire
Statique: Branger & Conzett SA, Coire
Planification du chauffage: Thomas & Bürkli, Coire
Installation de chauffage au bois: Heitzmann SA, Schachen

Caractéristiques techniques

Chaudière à bois Heitzmann HS 60-P-LC pour quartiers de 1 m
Trémie de remplissage de 690 litres
Accumulateur d'eau d'une capacité de 10 m³

Illustrations

3 Vue extérieure de l'école
4 Chaudière à bois dans la chaufferie

4



Solarhaus mit Holzofen in Schwyz

Das 1999 errichtete Zweifamilienhaus der Familie Spescha in Schwyz ist ein energetisch vorbildlich geplantes Gebäude, das für die konsequente Bauweise mit dem Solarpreis ausgezeichnet wurde. Dank hervorragender Wärmedämmung, passiver Sonnenenergienutzung sowie kontrollierter Lüftung wird der Heizenergiebedarf auf 40 % des Minergie-Standards reduziert. Der verbleibende Restwärmebedarf wird mit einer modernen Stückholzfeuerung gedeckt. Das nach Süden ausgerichtete Gebäude ist vertikal in zwei Hausteile gegliedert, die derzeit als Wohn- und Bürohaus der Inhaber genutzt werden.

Die Erfahrungen während der ersten Heizperiode und des ersten Sommerhalbjahres sind durchwegs positiv und bestätigen die für die Planung errechneten Auslegungsdaten. Dank dem geringen Wärmebedarf beträgt die Heizperiode für den Holzofen lediglich drei Monate. In dieser Zeit muss der Holzofen durchschnittlich alle zwei Tage einmal beschickt werden, was einen Holzverbrauch von rund drei Ster pro Jahr ergibt. Bei einer Füllmenge von durchschnittlich 28 kg Holz wurde der Ofen im ganzen Winter nur 48-mal eingeheizt, und dies bei einem Zeitaufwand von jeweils 10 bis 15 Minuten. Der Holzofen setzt einen Akzent als Raumteiler im grosszügigen Wohnraum.

Die Holzfeuerung ist eine Kombination von Ofen und Kessel: Rund ein Drittel der Wärme wird durch angenehme Strahlungswärme direkt dem Raum zugeführt, die restlichen zwei Drittel werden mit einem Kesseleinsatz für das Warmwasser und zur Heizungsunterstützung verwendet, wozu der mit der Solaranlage kombinierte Speicher genutzt wird. Die Holzfeuerung verfügt über eine automatische Abbrandregelung mit Restwärmenutzung und die Abbranddauer beträgt rund 6 bis 8 Stunden.

Bauherrschaft: Christa und Otmar Spescha-Lüönd, Schwyz
Architektur: Architekturbüro Josef Pfyl's Söhne GmbH, Ibach
Ingenieur: Haus-Technik-Planung Otmar Spescha, Schwyz
Holzfeuerung: Chiquet Energietechnik AG, Ormalingen

Technische Daten

Energiekennzahl Wärme: 42 MJ/m²a (Heizung 55 MJ/m²a, Warmwasser 43 MJ/m²a, abzüglich Solarertrag 56 MJ/m²a)
Minergie-Energiekennzahl Wärme: 63 MJ/m²a (Minergie-Standard 160 MJ/m²a)
Energiekennzahl Elektrizität: 55 MJ/m²a
Energiekennzahl Total (H+WW+E): 97 MJ/m²a

Holzheizung: Leistung 15 kW, Restwärmenutzung, Abbrandregelung, Jahresbedarf für Heizung und Warmwasser 5800 kWh/a (rund 3 Ster)

Solarwärme: 20,3 m² Sonnenkollektoren, 106 m² Fensterfassade, solarer Deckungsgrad Heizung und Warmwasser 50 % (2 Wohneinheiten)

Lüftungsanlage mit WRG und Erdregister
Besonderes: Solarpreis 1999 und Minergie-Zertifikat SZ-002

Abbildungen

5 Haus
6 Holzofen im Wohnraum

5



Maison solaire avec poêle à bois à Schwyz

Réalisée en 1999 pour la famille Spescha à Schwyz, cette maison bifamiliale est un bâtiment de conception énergétique exemplaire qui a été distingué par le «Prix solaire» pour son architecture extrêmement conséquente. Grâce à une isolation thermique remarquable, une exploitation passive de l'énergie solaire et une ventilation contrôlée, la demande en énergie calorifique est réduite à 40 % du standard Minergie. Les besoins calorifiques résiduels sont couverts par une installation moderne de chauffage à bûches. La partie du bâtiment orientée au sud est subdivisée verticalement en deux blocs que le propriétaire des lieux utilise actuellement comme logement et comme bureau.

Les expériences réalisées pendant la première période de chauffage et le premier semestre estival sont positives et confirment les données de dimensionnement calculées dans le cadre de la planification du projet. Grâce à une faible consommation calorifique, la période d'utilisation du poêle à bois est de trois mois seulement. Durant ce laps de temps, le poêle doit être alimenté une fois tous les deux jours en moyenne, ce qui correspond à une consommation d'environ trois stères de bois par année. Avec une quantité de remplissage de 28 kg de bois en moyenne, le poêle n'a été allumé que 48 fois pendant tout l'hiver, et cela pour une durée de 10 à 15 minutes chaque fois. Le poêle à bois apporte une note originale dans la maison en subdivisant la grande pièce de séjour.

L'installation de chauffage au bois consiste en une combinaison de poêle et de chaudière; un tiers environ de la chaleur est émise directement dans le local sous forme d'une agréable chaleur rayonnante, alors que le solde de deux tiers est dirigé vers une chaudière de préparation d'eau chaude et de chauffage d'appoint exploitée avec l'accumulateur combiné à l'installation solaire. L'installation de chauffage au bois dispose d'une régulation automatique de la combustion avec exploitation de la chaleur résiduelle; la durée de combustion est de l'ordre de 6 à 8 heures.

Maitre d'ouvrage: Christa et Otmar Spescha-Lüönd, Schwyz
Architecture: bureau d'architecture Josef Pfyl's Söhne GmbH, Ibach
Ingénieur: Haus-Technik-Planung Otmar Spescha, Schwyz
Installation de chauffage au bois: Chiquet Energietechnik AG, Ormalingen

Caractéristiques techniques

Indice de dépense d'énergie thermique: 42 MJ/m²a (chauffage 55 MJ/m²a, eau chaude 43 MJ/m²a, moins apport solaire 56 MJ/m²a)
Indice de dépense d'énergie thermique Minergie: 63 MJ/m²a (standard Minergie: 160 MJ/m²a)
Indice de dépense d'énergie électrique: 55 MJ/m²a
Indice de dépense d'énergie totale (chauffage + eau chaude + électricité): 97 MJ/m²a

Chauffage au bois: puissance 15 kW, exploitation de la chaleur résiduelle, régulation de la combustion, consommation annuelle pour chauffage et préparation d'eau chaude 5800 kWh/a (environ 3 stères)

Chaleur solaire: 20,3 m² de capteurs solaires, 106 m² de façade vitrée, degré de couverture solaire pour chauffage et préparation d'eau chaude 50 % (2 unités d'habitation)

Installation de ventilation avec récupération de la chaleur et registre terrestre

Particularités: Prix solaire 1999 et certificat Minergie SZ-002

Illustrations

5 Maison
6 Poêle à bois dans le logement

6



Zweifamilienhaus in Inwil mit Pelletheizung

Das 1999 fertig gestellte Zweifamilienhaus der Familie Elmiger-Schmid in Inwil wurde nach baubiologischen Kriterien gebaut. Eine hinterlüftete Fassade aus sägeroher Douglasie aus der Region prägt das äussere Erscheinungsbild. Das Haus mit einer Wohnfläche von 260 m² ist aufgeteilt in eine 5½-Zimmer-Wohnung im Erd- und eine 3½-Zimmer-Wohnung im Obergeschoss. Die Bauherrschaft wünschte sich für die Heizung eine umweltfreundliche Lösung mit erneuerbaren Energieträgern. Gleichzeitig sollte das Gebäude wegen der Einliegerwohnung auch bei Abwesenheit der Besitzer vollautomatisch beheizt werden können. Aus diesem Grund fiel die Wahl auf eine Pelletheizung, die durch eine Solaranlage unterstützt wird.

Im Untergeschoss ist ein 10 m³ fassendes Pelletlager untergebracht. Die Holzpellets werden aus der Region bezogen und per Lastwagen angeliefert. Die Befüllung erfolgt pneumatisch durch einen an der Aussenfassade angebrachten Einfüllstutzen mit Entlüftungsöffnung für das geschlossene Pelletlager. Pro Heizperiode reicht eine Befüllung des Pelletlagers, was rund 6 Tonnen Pellets entspricht und derzeit inklusive Lieferung rund Fr. 1800.– Brennstoffkosten ergibt.

Aus dem Lagerraum werden die Pellets zweimal pro Tag pneumatisch in einen Zwischenbehälter beim Heizkessel gefördert. Um eine Befüllung während der Nachtstunden zu vermeiden, werden die Befüllungszeiten durch eine Schaltuhr vorgegeben.

Die Bewohner schätzen an der Anlage den hohen Komfort und das gute Gefühl, dass ihr Haus mit erneuerbarer Energie beheizt wird, die regional verfügbar ist.

Bauherrschaft: Isidor und Cornelia Elmiger-Schmid, Inwil
Architektur: Bachmann Langenick & Partner, Urswil
Heizungsplanung: KWP Energieplan, Hochdorf
Holzheizung: Gschwind Heiztechnik AG, Obergösgen
Fabrikat: Hargassner Pellet-Heizkessel HSV 3–15 kW

Abbildungen

- 7 Haus mit vertikaler Holzschalung
- 8 Pelletkessel «Hargassner» im Heizraum
- 9 Befüllungsstutzen für Pellets und Entlüftungsöffnung für Lagerraum
- 10 Grundriss/Aufriss Anordnung Pelletlager und Heizkessel

7



9



Maison bifamiliale à Inwil avec installation de chauffage à granulés de bois

Achevée en 1999, la maison de la famille Elmiger-Schmid à Inwil a été conçue selon des critères écobiologiques. Une façade ventilée en sapin douglas brut de sciage provenant de la région caractérise l'allure extérieure du bâtiment. Pour une surface habitable de 260 m², la maison est subdivisée en un appartement de 5½ pièces au rez-de-chaussée et un appartement de 3½ pièces à l'étage. Pour le chauffage, le maître de l'ouvrage désirait une solution écoprofilée basée sur des vecteurs énergétiques renouvelables. Etant donné l'existence d'un logement indépendant, le bâtiment devait simultanément pouvoir être chauffé automatiquement en l'absence du propriétaire, raison pour laquelle le choix s'est porté sur une installation de chauffage à granulés de bois combinée à une installation solaire.

Au sous-sol, un local de 10 m³ est réservé au stockage des granulés de bois. Les granulés proviennent de la région et sont livrés par camion. Le déchargement des granulés livrés par camion s'effectue pneumatiquement par l'intermédiaire d'un manchon de remplissage scellé dans la façade et muni d'une bouche de ventilation pour aérer le local de stockage. Un remplissage du local réservé au stockage des granulés de bois suffit pour une période de chauffage, ce qui correspond à 6 tonnes environ de granulés de bois, soit actuellement un coût d'environ Fr. 1800.– pour le combustible, livraison comprise.

A partir de leur local de stockage, les granulés de bois sont acheminés deux fois par jour pneumatiquement jusqu'à un réservoir intermédiaire disposé à proximité de la chaudière. Pour éviter un chargement de la chaudière pendant la nuit, les fenêtres horaires de remplissage sont programmées sur une horloge de commande.

Les habitants apprécient le confort élevé de l'installation et l'excellente sensation que leur maison est chauffée avec une énergie renouvelable provenant de la région.

Maître d'ouvrage: Isidor et Cornelia Elmiger-Schmid, Inwil
Architecture: Bachmann Langenick & Partner, Urswil
Planification du chauffage: KWP Energieplan Hochdorf
Installation de chauffage au bois: Gschwind Heiztechnik AG, Obergösgen
Chaudière à granulés de bois: chaudière Hargassner HSV 3–15 kW

Illustrations

- 7 Maison à lambrissage vertical
- 8 Chaudière à granulés de bois «Hargassner» dans la chaufferie
- 9 Manchon de remplissage pour granulés de bois et bouche de ventilation du local de stockage
- 10 Plan/élévation, disposition du local de stockage des granulés de bois et de la chaudière

8



10

