

Kesselsanierung in einem denkmalgeschützten Schloss

Martin Schellhorn

Mehr als zwei Jahrzehnte lang suchte der Eigentümer von Schloss Valley ein wirtschaftliches, sicheres und komfortables System zur Wärmeerzeugung: erst mit Scheitholz, dann mit Flüssiggas allein sowie kombiniert mit Hackschnitzeln. Doch keines der Konzepte wurde den Anforderungen des Objekts gerecht. Bei der Installation der Heizungsverteilung in einem Erweiterungsbau wurde 2010 deshalb auch die Wärmeerzeugung erneuert. Die Entscheidung fiel zugunsten eines erdgasbetriebenen Mini-BHKWs in Kombination mit einem Spitzenlastkessel.



Der älteste Teil des Pflegeamts- und Gerichtsgebäudes im Alten Schloss Valley: Das denkmalgeschützte Gebäude ist heute Teil eines weltweit einzigartigen Orgelzentrums.



In der Zollingerhalle sind sechs komplett restaurierte, beispielbare Orgeln untergebracht. Durch seine spezielle Dachkonstruktion hat die Halle den Status eines technischen Denkmals.

Wie üblich wird das in Valley installierte Mini-BHKW wärmegeführt betrieben. Aufgrund der Größe des Anwesens und der Art der Nutzung bot sich jedoch die Möglichkeit des nahezu ganzjährigen Betriebs. Daraus resultiert wiederum ein entsprechend hoher Stromertrag. Dieser ist ausreichend, um mehr als 90 % des Strombedarfs des Anwesens zu decken. Beim Umbau der Heizungszentrale erwies sich die komplexe Anordnung des ständig erweiterten Objekts als besondere Herausforderung für den Heizungsbauer.

Orgelmuseum mit 800 Jahren Baugeschichte

Ein kleiner Exkurs in die Nutzung des Geländes veranschaulicht die Besonderheiten des Vorhabens. Die Burg Valley mit dem zugehörigen Pflegeamts- und Gerichtsgebäude wurde gegen Ende des 12. Jahrhunderts erbaut.

Nur das letztgenannte Gebäude ist heute noch vorhanden. Im 16. Jahrhundert und 1788 wurde das heute unter Denkmalschutz stehende Gebäude jeweils saniert und beträchtlich erweitert. Kurz vor dem Verfall des historischen Gemäuers erwarb Dr. Sixtus Lampl 1987 das Anwesen. Zu dieser Zeit arbeitete er als Oberkonservator des Bayerischen Landesamts für Denkmal-

pflege. Dort war er ab 1980 auch als Orgelreferent tätig und für die Betreuung aller historischen Orgeln in Bayern verantwortlich. Primär ging es um den Erhalt der Musikinstrumente. Bei seinen Bemühungen, eine dieser Orgeln vor der Verschrottung zu bewahren, wurde Sixtus Lampl unversehens selbst zum Besitzer. Platz dafür war jedoch nicht vorhanden. Der wurde erst durch den Kauf des Anwesens in Valley gefunden. Für Sixtus Lampl war dies schließlich auch die Keimzelle zu seiner Vision, ein Orgelzentrum zu errichten. Heute besitzt er mit etwa 60 Pfeifenorgeln die vermutlich weltweit größte Sammlung dieser Art.

Das Hauptgebäude des Anwesens ist der Profanbau, in dem früher u. a. auch Gericht gehalten wurde. Obwohl der Bau der größte seiner Art im Landkreis Miesbach ist, erwies er sich schnell als zu klein für die Orgelsammlung. Im Laufe der Jahre musste permanent neuer Raum geschaffen werden. Nebenbei kam es auch hierbei zu aktiver Denkmalpflege.

Zuerst diente ein vermutlich um 1780 erbauter Bundwerkstadel als Erweiterung. Zuletzt kam eine 1923 erbaute Sägewerkhalle dazu, die nach ihrem Konstrukteur benannte Zollingerhalle. Beides sind technische bzw. historische Denkmalbauten, die andersorts standen und nach Valley umgesetzt wurden. Darüber hinaus musste der Schlossherr die lange vernachlässigte Bausubstanz des Hauptgebäudes sanieren. Als der südliche Giebel des Kernbaus einzustürzen drohte, kam 2010 noch ein stützender Anbau hinzu.

Der Autor

Martin Schellhorn, Haltern am See

Umfassende Sanierung der Heizungsanlage

Mit der Installation der Heizungsanlage im Anbau wurde der SHK-Betrieb Gerold aus Bad Wiessee betraut. Bei der ersten Projektaufnahme offenbarte die bestehende Heizungszentrale jedoch derart eklatante Schwächen, dass auch hier eine umfangreiche Sanierung erfolgen musste. Über 23 Jahre hinweg war der Schlossherr bei der Wärmeerzeugung Kompromisse eingegangen. Anfangs wurde das Haupthaus über einen mit Scheitholz befeuerten Konvektionsofen beheizt; später dann mit einer zentralen Warmwasserheizung, die analog mit der Einbindung der Erweiterungsbauten angepasst wurde. Als Wärmeerzeuger dienten erst ein Flüssiggas- und dann ein mit Hackschnitzeln befeuerter Feststoffkessel. Das für die Hackschnitzel benötigte Kleinholz war in Bayern seinerzeit noch günstig zu bekommen. Innerhalb von 23 Jahren kam es dabei mehrfach zu Störungen bei der Brennstoffbeschickung. Zudem wurde der Kessel zweimal aus Kulanz ersetzt.



Vaillant Vertriebsingenieur Georg Rehm (links), SHK-Unternehmer Stefan Gerold (Mitte) und Schlossherr Dr. Sixtus Lampl im Gespräch zu den Anlagendetails der neuen Heizzentrale.

Die Heizzentrale war ein Spiegel dieser wechselhaften Anlagentechnik. Angesichts etlicher provisorisch verlegter Leitungen sowie einem Mix aus intakten und stillgelegten Anlagenteilen musste umfassend saniert werden. Unter anderem hatte einer der zuvor tätigen Handwerker eine zentrale Regelung installiert, die ursprünglich für Gewerbebetriebe konzipiert war. Für das Objekt war sie trotz aller Dynamik der Erweiterungen überdimensioniert sowie vom Schlossherrn kaum zu bedienen.

Zentraler Punkt der Sanierung war es also, ein Konzept zur Wärmeerzeugung zu finden, das flexibel in der Leistung ist, dauerhaft funktioniert, wirtschaftlich betrieben werden kann und dessen Bedienung für die Nutzer beherrschbar ist.

Thomas Gerold, Seniorchef der Gerold GmbH, schlug eine Kombination aus Mini-BHKW und Spitzenlastkessel vor, die mit Erdgas betrieben werden sollten. Der Fachhandwerker installiert seit Jahren schon große BHKWs und seit etwa drei Jahren auch Mini-BHKWs von Vaillant.

In dieser kurzen Zeitspanne hat sein Betrieb schon neun dieser Anlagen installiert. Aufgrund der positiven Erfahrungen mit der robusten Technik und der hohen Wirtschaftlichkeit war das Konzept aus Sicht von Gerold ideal – insbesondere deshalb, weil der Betrieb des Orgelzentrums einen hohen Strombedarf verursacht. Der selbst erzeugte Strom lässt sich daher weitestgehend im Objekt nutzen. Das war letztendlich ausschlaggebend für die Realisierung des Konzepts.

Kombination von Mini-BHKW und Brennwertkessel

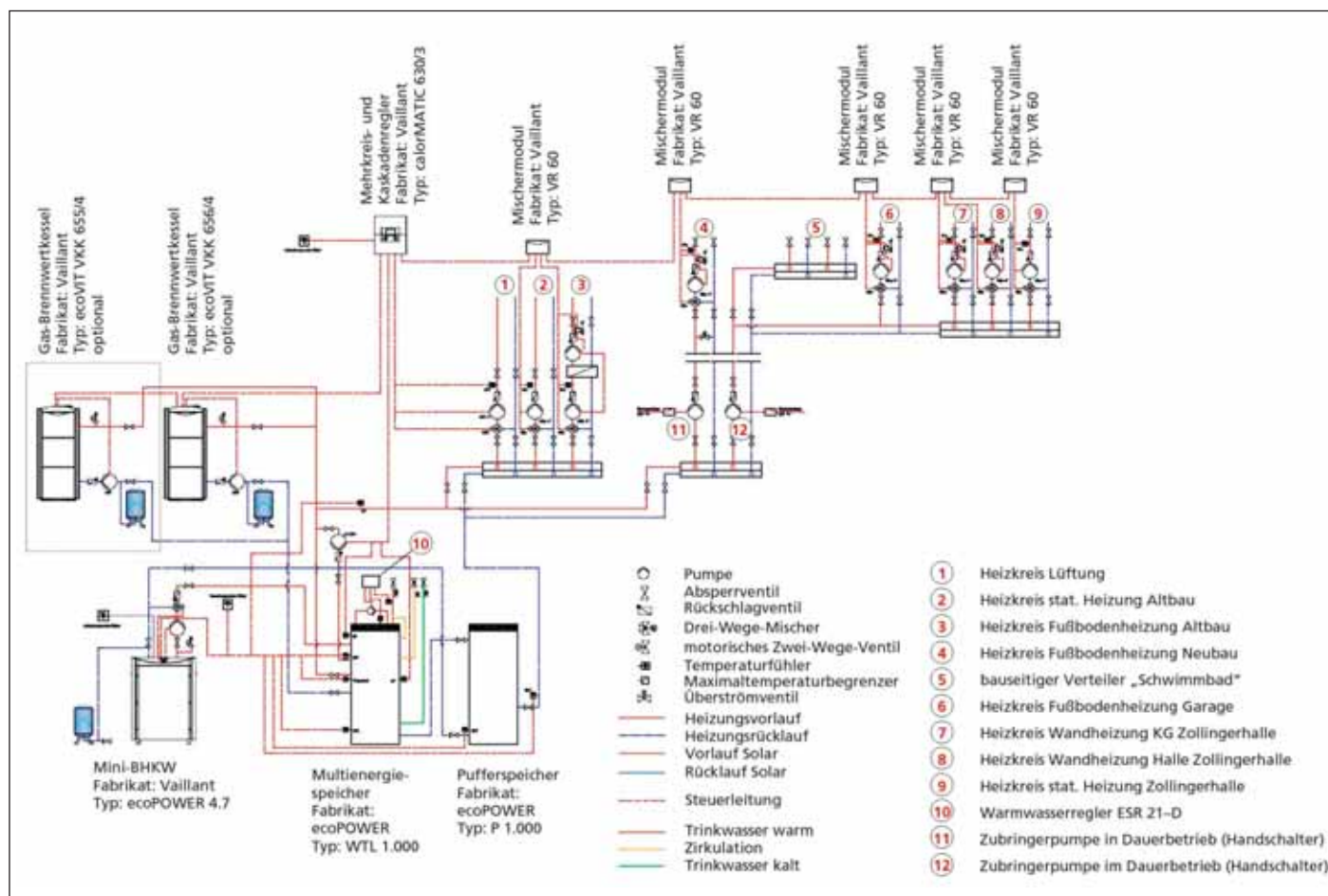
Stefan Gerold, der Sohn des Firmeninhabers, erstellte zuerst eine Standardplanung. Eine unbekannte Größe hierbei war der tatsächliche Wärmebedarf. Einerseits wechselte er ständig durch die dynamischen Veränderungen im Objekt. Zum anderen wurde er noch nie wirklich ermittelt. Überdies gibt es keine gesicherten Kenntnisse über die Wärmeverteilung und die Gesamtanlage als solche. Selbst in einem Gutachten, mit dem ein Ingenieurbüro aus München beauftragt wurde, ist das komplexe Gebilde nicht vollständig abgebildet. Zusätzlich beinhaltet das Anwesen noch ein Schwimmbad. Ursprünglich sollte das Becken den alten Wärmeerzeugern als Wärmespeicher dienen, heute wird es aber für therapeutische Zwecke genutzt. Auch die hier benötigte Wärme sollte die neue Anlage liefern.

Aufgrund dieser Konstellation orientierte sich der Fachhandwerker kurzerhand an der kombinierten Kesselleistung der vorherigen Wärmeerzeuger. Die Hackschnitzelanlage hatte eine Maximalleistung von 100 kW, der Flüssiggas-Kessel 58 kW. Als primäre Wärmeerzeuger sah Stefan Gerold daher zwei ecoVIT Gas-Brennwertkessel mit jeweils 65 kW Leistung vor. Zusätzlich sollten etwa 15 % des Wärmebedarfs von einem ecoPOWER 4.7 Mini-BHKW erzeugt werden, das bis zu 12,5 kW thermische und 4,7 kW elektrische Leistung liefert. Auf eine Anregung des Seniorchefs hin wurde jedoch nur einer der Gas-Brennwertkessel installiert und die Anschlüsse für den Zweiten lediglich vorgesehen. Damit reduzierte sich die Heizleistung auf 77,5 kW. Im Gegenzug erhöhten sich dafür die Vollbetriebsstunden des Mini-BHKW. Ziel war es, das wärmegeführte Mini-BHKW auf Höhe des maximalen Stromertrags zu betreiben. Für Lampl die ideale Lösung, weil er seinen selbst produzierten Strom zu 85 % für sein Orgelzentrum verwendet. Lediglich bei verminderter Stromabnahme wird ein Stromüberschuss erzeugt, der dann an den Versorger verkauft wird. Während der Übergangszeiten im Herbst und Frühjahr wird der komplette Wärmebedarf durch die kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung gedeckt. Hochgerechnet auf das ganze Jahr erzeugt das Mini-BHKW somit etwa 26 % des Wärmebedarfs.

Heterogene Wärmeverteilung

Die nächsten für Gerold zu lösenden Probleme waren die Wärmeverteilung und die hydraulischen Eigenheiten der bestehenden Anlage. Hier erschwerte die Anordnung der Gebäude, der Mix der Wärmeübertragung sowie die teils nicht bekannte Leitungsführung die Neugestaltung der Heizzentrale. Insgesamt gehen drei Hauptkreise vom Kesselhaus ab. Dazu kommen noch eine Nebenverteilung für die Zollingerhalle sowie ein Kreis für das Schwimmbad.

Die Wärmeübertragung in den Bauteilen ist uneinheitlich. Sie beinhaltet ein Lüftungsregister, konventionelle Heizkörper und Flächenheizungssysteme in Boden und Wand. Sowohl in Teilen des Hauptgebäudes als auch in der Zollingerhalle ist überdies eine spezielle Wandheizung für altes Mauerwerk installiert. Sixtus Lampl, nun Pensionär, hat sie zu seinen Zeiten als Oberkonservator selbst empfohlen und sie wurde in vielen alten Objekten angewendet. Sie soll für eine ausreichende Raumtemperierung sorgen und gleichzeitig die alten Mauern vor Feuchteschäden bewahren. Dazu sind in etwa 30, 90 und 150 cm Höhe in den Außenmauern 15 mm Kupferrohre unter Putz verlegt. Sie liefern ausreichend direkte Wärmestrahlung und schaffen für die Besucher ein akzeptables Wärmeempfinden. Gleichzeitig lässt sich die Temperierung der zum Teil sehr hohen Räume (die Zollinger-



Schema der neuen Heizzentrale mit der Option bei Bedarf einen zusätzlichen Wärmeerzeuger zu installieren

halle ist 8,25 m hoch) auf einem Niveau um 18 °C halten. Überdies ergaben sich aus der Warmwasserbereitung besondere Anforderungen, weil sie nur punktuell hohe Zapfraten erfordert. Im Normalbetrieb entspricht der Warmwasserverbrauch des Anwesens dem eines großen Haushalts. Allerdings ergeben sich bei Konzerten oder Führungen Bedarfsspitzen.

Zwei Speichertypen mit zentraler Regelung

Gerold entschied sich für die Installation zweier Pufferspeicher mit Volumen von jeweils 1.000 l. Speicher eins – er enthält die größte Wärmemenge und hat das höhere Temperaturniveau – ist ein Multifunktionsspeicher mit innen liegendem Wärmeübertrager zur Warmwasserbereitung im Durchlaufprinzip. Der Wärmeübertrager ist so dimensioniert, dass bei einer Aufheiztemperatur von 65 °C NL-Zahlen von 5 bis 10 erreicht werden können. Der Multifunktionsspeicher ist nach dem Tichelmann-Prinzip mit dem zweiten Puffer seriell gekoppelt. Abhängig vom Temperaturniveau der Wärmeabgabe (Heizkörper oder Flächenheizung) erfolgt die Entnahme für die Heizkreise aus beiden Speichern. Zur optimalen Brennwertnutzung ist der Rücklauf im Kesselkreis am kälteren Pufferspeicher angeschlossen.

Eine zentrale Regelung neu aufzubauen war schlichtweg zu teuer. Stattdessen wurden Standardprodukte des Remscheider Heiztechnikspezialisten intelligent kombiniert. Die Mischer der Heizkreise erhielten Mischermodule des Typs VR 60/3. Damit lassen sich jeweils bis zu zwei Heizkreise regeln. Diese sind auf einen calorMATIC 630/3-Regler aufgeschaltet. Im Gesamtpaket ergibt sich daraus eine zentrale und auch vom Nichtfachmann

leicht bedienbare Regelung. Parallel dazu erfolgte der Einbau von Hocheffizienzpumpen. Der hydraulische Abgleich ließ sich allerdings nur durch Ausmitten realisieren. Ausgehend von der maximalen Förderleistung wurde die optimale Kennlinie sukzessive einreguliert.

Leitungen vier Wochen gespült

Selbst die Neubefüllung der Heizungsanlage war eine besondere Herausforderung. Gerold setzt bei der Heizung grundsätzlich auf vollentsalztes Wasser gemäß VDI 2035. Dies ist übrigens auch vom Hersteller gefordert. Stefan Gerolds Problem im Alten Schloss Valley: „Wie kann ich sicherstellen, dass das gesamte Leitungsnetz frei ist von altem Heizungswasser?“ Die hier angewandte Lösung klingt simpel, ist aber sicher nicht alltäglich: Gerold bediente sich der Querspülung. Dazu wurde vollentsalztes Wasser über den Rücklauf des Mini-BHKW eingespeist und am entlegensten Punkt des Leitungssystems das Heizungswasser ins Freie geleitet. Bei einem Volumenstrom von etwa 270 l/h lief die Querspülung vier Wochen lang. Dabei kontrollierte Gerold permanent den pH-Wert und den Salzgehalt, bis sich die gewünschten Werte einstellten.

Energiekosten um 7.800 € reduziert

Die Anlage ist seit Dezember 2010 vollständig in Betrieb. Während der Übergangszeit (bis etwa 5 °C Außentemperatur) erwies sich die thermische Leistung des Mini-BHKW als ausreichend für die komplette Wärmeerzeugung. Inklusive des Test- und Inbetriebnahmezeitraums kommt das Mini-BHKW bis jetzt auf rund

Kalkulation zur Wirtschaftlichkeit

Altanlage:

Brennstoffverbrauch gesamt:	502.799 kWh/a
Brennstoffkosten:	25.000 €/a
Stromverbrauch (Heizung):	31.000 kWh/a
Stromkosten (Heizung):	6.510 €/a
Kosten pro Jahr:	31.510 €

Neuanlage:

Brennstoffkosten gesamt:	25.140 €/a
Brennstoffverbrauch BHKW:	168.566 kWh/a
(für Wärme- und Stromerzeugung)	
Energiesteuerrückerstattung:	843 €/a
erzeugte Strommenge:	38.106 kWh
Erlös durch Stromerzeugung:	2.346 €/a
(mit KWK-Bonus)	
Rest Strombezug:	1.550 kWh/a
Stromkosten:	326 €/a
Wartungskosten:	1.438 €/a
mit 10-Jahres-Wartungsvertrag	
(ohne MwSt.)	
Kosten pro Jahr:	23.715 €
gesparte Energiekosten:	7.795 €/a

4.400 Betriebsstunden. Dabei hat es über 20.000 kWh Strom produziert. Gegenüber der Altanlage erwartet Sixtus Lampl um 50 % geringere Kosten für den reduzierten Strombezug. Zuvor gehörte die Förderanlage des Hackschnitzelkessels zu den größten Stromverbrauchern. Nach einer von Georg Rehm, dem regionalen Ansprechpartner von Vaillant, erstellten Berechnung spart der Schlossherr durch die kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung jährlich rund 7.800 €. Darin enthalten sind knapp 2.000 € KWK-Bonus. Der größte Einsparungsposten resultiert aus dem selbst genutzten Strom. Die Kalkulation legt zugrunde, dass das Mini-BHKW jährlich über 38.000 kWh Strom erzeugt. Etwa 32.000 kWh werden direkt verwendet, der Rest verkauft.

Die alte Hackschnitzelheizung arbeitete laut Sixtus Lampl rund um die Uhr unter Volllast, wobei sie jährlich etwa 300 m³ Brennstoff verfeuerte. Trotz der zusätzlichen Wärmeversorgung des neuen Anbaus reichte die auf 77,5 kW begrenzte thermische Leistung auch in der kältesten Zeit aus. Dies ist auch der fortschreitenden energetischen Sanierung der Bausubstanz zu verdanken. Aktuell ersetzt Sixtus Lampl die rund 90 Fenster und zehn Fenstertüren des alten Schlosses. In Zusammenarbeit mit der Fraunhofer Gesellschaft für Bauphysik und im Rahmen eines Forschungsprojekts der Landesstelle für die nicht staatlichen Museen Bayerns werden die 1987 nachgebauten Eichenholzfensterstöcke durch Verbundglas in den Innenflügeln nachgerüstet. In Verbindung mit den Bleiverglasungen der Außenflügel soll sich dadurch der Wärmedurchgang um 20 % reduzieren.

