

BAUSUBSTANZ

Zeitschrift für nachhaltiges Bauen, Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege



Sanierung des Stuttgarter Landtags

Spiegel-Verlagshaus – Height 1

Haus Schminke – Denkmalpflege und Bauklimatik

Modulares Bauen mit Holzwolle-Platten



Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft
für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e. V.

1|2|3|4|5|6| 2020

Fraunhofer IRB ■ Verlag



Abb. 1: Quartiersansicht »Neue Ortsmitte Walddorfhäslach«

Matthias Binninger

Historische Gebäude erhalten und der Klimakrise trotzen

Erneuerung der Ortsmitte von Walddorfhäslach

Kann man ein jahrhundertealtes Bestandsquartier mit erneuerbaren Energien versorgen? Genau dieser Frage hat sich die JaKo Baudenkmalpflege GmbH gestellt – mit dem Ziel, eine passgenaue Lösung zu finden.

Seit zwei Jahrzehnten restauriert das Unternehmen ganzheitlich Baudenkmale. Zusammen mit der Gemeinde Walddorfhäslach bei Reutlingen wurde ein Pilotprojekt im Hinblick auf den Klimawandel gestartet: Die seit Jahrzehnten brachliegende Ortsmitte, die zu zerfallen drohte, soll als Quartier revitalisiert und mit erneuerbaren Energien versorgt werden.

Ressourcen sparen und modernen Anforderungen gerecht werden

»Die Ressourcen zur Bewältigung der Klimakrise haben wir, uns fehlt nur die Bereitschaft zum Handeln« – das hat bereits der ehemalige US-Vizepräsident Al Gore gesagt.

Die Frage, die sich hierbei stellt: Welche Möglichkeiten und Potenziale birgt die Baubranche, um dem Klimawandel in Bezug auf historische Gebäude entgegenzuwirken?

Durch die Fokussierung auf den Bereich der ganzheitlichen Restaurierung historischer Gebäude leistet JaKo seit

20 Jahren einen wichtigen Beitrag zum Erhalt des kulturellen Erbes. Durch den verantwortungsvollen Umgang mit historischen Gebäuden werden wichtige Ressourcen gespart – und das Thema Nachhaltigkeit verwirklicht. Damit dieser ökologische Ansatz noch konsequenter weitergedacht wird, muss neben dem baulichen Aspekt auch der Bereich Energieversorgung betrachtet werden.

Aus diesem Grund wurde das Schwesterunternehmen JaKo Energie GmbH gegründet mit dem Ziel, das historische Ambiente zu erhalten und gleichzeitig den modernen Anforderungen in Bezug auf Nutzungsarten und Energiefragen gerecht zu werden. Das Quartier in der Ortsmitte von Walddorfhäslach ist das Pilotprojekt.

Denkmalgeschützte Gebäude bilden neues Ortszentrum

In der Gemeinde südlich von Stuttgart soll innerorts ein neues Quartier namens »Neue Ortsmitte Walddorfhäslach« entstehen. Auf dem Areal befinden sich bereits drei denkmalgeschützte Gebäudekomplexe, die die JaKo Baudenkmalpflege GmbH restauriert: die »Alte Molkerei«, das »Ochsenareal« sowie die »Haidlingsgasse 15«.

Die »Alte Molkerei« ist ein eingeschossiger, giebelständiger Backsteinbau mit einem nach hinten gerichteten Anbau. Als Nutzung ist ein Kulturcafé der Gemeinde Walddorfhäslach geplant.

Der Gebäudekomplex »Ochsenareal« besteht aus drei miteinander verbundenen Gebäuden: der Rathausgasse 6, der Rathausgasse 6a und der Rathausgasse 3. Nach der Restaurierung wird im Obergeschoss der Rathausgasse 6 ein Multifunktionsraum für die Gemeinde entstehen. Im Dachgeschoss befindet sich ein Sitzungssaal. Das Erdgeschoss der Rathausgasse 6a wird zu einem Jugendraum umgebaut und die beiden Dachgeschosse werden zukünftig als Mediathek genutzt. In die Rathausgasse 3 wird nach dem Umbau das Bürgerbüro Platz finden. Für das südliche Obergeschoss ist ein Trausaal geplant. Die restlichen Flächen werden zu Wohnraum.

Die Restaurierung der Haidlingsgasse 15 ist bereits abgeschlossen. Dabei wurde der ehemalige Wohnteil in zwei Wohneinheiten umgebaut. In das Erd- und Obergeschoss des ehemaligen Ökonomieteils ist eine Arztpraxis eingezogen. Die Fläche des ersten und zweiten Dachgeschosses wird von einer Physiotherapiepraxis genutzt. Alle Gebäude sind mit flächigen Heizsystemen – Boden- und Wandheizung – ausgestattet.

Das neue Ortszentrum soll zudem einen zentralen, öffentlichen Platz für die angrenzenden Gebäude und die gesamte Gemeinde bekommen. Die benachbarten Erdgeschossflächen sind für Gewerbeeinheiten vorgesehen, um das Quartier weiter zu beleben.

Eine innerörtliche Nachverdichtung durch einen Neubau schafft neuen Wohnraum und vervollständigt das Areal. Dort entstehen innerhalb der nächsten zwei Jahre 27 Wohnungen.

Kulturcafé, Jugendraum und Trausaal: Historische Gebäude werden gemeinsam mit erneuerbaren Energien versorgt

Sowohl die neuen als auch die denkmalgeschützten Bestandsgebäude werden über ein gemeinsames Energienetz versorgt. Der Einsatz von erneuerbaren Energien spielt die zentrale Rolle bei der Konzeption der Wärmeversorgung.

Die historischen Bauwerke bestehen fast ausschließlich aus nachhaltigen Baustoffen wie z. B. Holz, Lehm und Stein. Im Sinne der Nachhaltigkeit wäre es sinnlos, diese abzureißen und neu zu bauen. Der Anteil an grauer Energie beim Entstehen der konventionellen Baustoffe (z. B. Zementherstellung für Stahlbeton) kann nur selten über die Lebensdauer der Gebäude ausgeglichen werden. Historische Gebäude sind in der Nachhaltigkeitsbilanz bereits mehrfach abgeschrieben, sodass eine Umnutzung der Bausubstanz in dieser Hinsicht vorteilhaft wäre, um die Energiewende im Immobilienbestand voranzutreiben.

Der Einsatz erneuerbarer Energien dagegen ist gerade im dicht bebauten, innerstädtischen Bestand oftmals nur eingeschränkt möglich. Die Strom- oder Wärmeerzeugung über Photovoltaik- oder thermische Solaranlagen ist aus Gründen des Denkmalschutzes nicht möglich oder aufgrund gegenseitiger Verschattung nicht sinnvoll. Die Beheizung mit nachwachsenden Brennstoffen wie Hackschnitzeln oder Pellets ist durch schwierige Anlieferung oder fehlende Lagermöglichkeiten oft nicht möglich. Um historische Gebäude sinnvoll zu restaurieren, muss man oft umdenken.

Der Lösungsansatz für das Quartier: die ganzheitliche Betrachtung jedes einzelnen Gebäudes, seiner Geschichte und bisherigen Nutzung, der daraus vorgegebenen Restaurierungsmaßnahmen und der zukünftigen Nutzungsmöglichkeiten; darüber hinaus die Betrachtung des gesamten Quartiers und der gegenseitigen Wechselwirkung der einzelnen Gebäude.



Für eine gegen null tendierende CO₂-Emission sorgen die geplante Wärmeversorgung mit oberflächennaher Geothermie und die Wärmepumpen mit selbstproduziertem Photovoltaikstrom. Im Gegensatz zu fossilen, aber auch zu nachwachsenden Rohstoffen wie Holz oder Holzpellets, werden durch die verbrennungslose Heizwärmeerzeugung weder Feinstaub noch andere Luftschadstoffe im innerörtlichen Bereich emittiert. Mit dem Bezug von reinem Ökostrom zur Spitzenabdeckung und Versorgung der Wohneinheiten wird der CO₂-Ausstoß der Gebäude weiter minimiert. Im Jahr werden somit im Vergleich zu einer Gasheizung ca. 120 Tonnen CO₂ eingespart. Doch wie genau funktioniert das?

Abb. 2: Schema eines kalten Nahwärmenetzes



Abb. 3: Bohrung der Erdsonden



Abb. 4: Verlegung einer Soleleitung

Wärme aus dem Erdreich bis in die Wohnung – mithilfe von intelligenten Energienetzen

Die Basis des Konzepts bildet die unterhalb der festen Erdoberfläche gespeicherte Wärmeenergie, die Geothermie oder Erdwärme. Sie wird über 30 Erdsonden mit bis zu 120 m Tiefe gefördert. Aufgrund der engen Platzverhältnisse und den baulichen Gegebenheiten vor Ort befindet sich das gesamte Erdsondenfeld unter der Tiefgarage des Neubaus. Die einzelnen Erdsonden werden in einem Verteilerschacht zentral zusammengefasst. Von dort erfolgt die Anbindung der einzelnen Heizzentralen.

Darüber hinaus bietet die Einbeziehung des Neubaus in das Gesamtkonzept die Möglichkeit, auf den großen Dachflächen über PV-Anlagen genügend Strom zu erzeugen, um damit die Heizungsanlagen aller Gebäude bilanziell fast autark mit Strom zu versorgen.

Die gespeicherte Erdwärme wird über Soleleitungen vom Verteilerschacht zu den einzelnen Gebäuden transportiert (siehe Abb. 4). Das ungedämmte Rohrnetz liegt dabei etwa 1,20 m unter der Erde. Da die Soletemperatur im Jahresverlauf um 0 bis 10 °C schwankt und damit auch kälter als das Erdreich in der Ebene der Verteilleitungen ist, dient die ungedämmte Soleleitung zusätzlich als Horizontalkollektor. Aufgrund der kompakten Ausdehnung des Nahwärmenetzes und der sternförmigen Verteilung ist es möglich, auf eine zentrale Umwälzung zu verzichten. Bei einem klassischen Nahwärmenetz mit Ringverteilung sind große Umwälzpumpen nötig, die ganzjährig den notwendigen Volumenstrom von der Zentrale zu allen Verbrauchern sicherstellen. Bei der sternförmigen Verteilung fördert jede Wärmepumpe den Bedarf an Sole über die eigene Umwälzpumpe aus dem Erdsondenfeld. Somit sind nur vergleichsweise kleine Umwälzpumpen, wie bei Einzelanlagen, im Betrieb – und das auch nur während der Laufzeit der jeweiligen Wärmepumpen.

Mit dem Rohrnetz werden parallel Netz- und Steuerleitungen vom Technikraum der Neubauten zu den Wärmepumpen mitverlegt. Somit kann die Stromversorgung zentral und primär durch PV-Strom erfolgen. Über die Steuerleitung kann auf die jeweilige Regelung der Wärmepumpe zur Optimierung zugegriffen werden.

Dezentrale Wärmepumpen in den einzelnen Gebäuden heben die Quelltemperaturen auf das notwendige Temperaturniveau für die Wärmeversorgung und Warmwasserbereitung. Dabei wird nur ein kleiner Teil der



Abb. 5: Fußboden- bzw. Wandheizung

Wärmeenergie in Form von Strom für den Verdichter und die Umwälzpumpen benötigt. Einen Großteil der Heizenergie liefert das kalte Nahwärmenetz mittels Erdsonden.

Für die Raumbeheizung sind sowohl in den geplanten Neubauten als auch in den denkmalgeschützten Gebäuden ausschließlich Niedertemperatur-Heizsysteme (Fußboden- bzw. Wandheizung) vorgesehen – und in den technischen Anschlussbedingungen bereits vorgegeben. Das sichert einen effizienten Betrieb mit hohen Arbeitszahlen. Die Warmwasserbereitung erfolgt ebenfalls über die Wärmepumpanlage bzw. über eine dezentrale, elektrische Warmwasserbereitung dort, wo nur wenig Warmwasserbedarf besteht.

Im Vergleich zu Heizkörpern erwärmen Flächenheizungen durch einen höheren Strahlungsanteil die Bauteile umfassend. Besonders bei Baudenkmalen wird dies von den Bewohnern als eine angenehme Wärme empfunden. Durch die stärkere Erwärmung der Bauteile wird darüber hinaus eventuellen Feuchtigkeitsproblemen entgegengewirkt. Hinzu kommt die bei Flächenheizungen benötigte niedrige Vorlauftemperatur, wodurch eine effizientere Gesamtanlage zusammengestellt werden kann.

Gerade bei der Erdwärmegewinnung über Erdsonden ist über das Jahr hinweg von einer sehr stabilen Quelltemperatur zwischen 0 und 10 °C auszugehen. Diese kann nicht nur im Winter zum Heizen, sondern auch im Sommer für eine stille Kühlung genutzt werden. In den denkmalgeschützten Gebäuden ist dafür zusätzlich eine passive Kühlstation installiert. Durch diese passive Kühlung wird die Temperatur in den Soleleitungen angehoben. Die er-

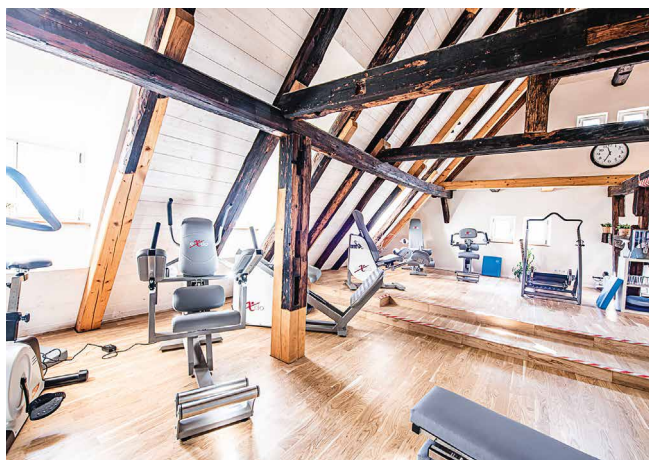


Abb. 6: Innensicht fertiggestellte Restauration

höhte Temperatur kann wiederum zu Heizzwecken und zur Warmwasserbereitung in anderen Gebäuden genutzt werden. Somit kann durch diese Art der »natürlichen« Kühlung die Effizienz des Netzes gesteigert werden.

Vorteil für Nutzer: intelligente Smart-Grid-Technologie senkt Energiekosten

Alle Wärmepumpen werden mit Kommunikationsmodulen ausgestattet. Über LAN-Verbindungen können sämtliche Betriebszustände abgerufen und Störungen automatisch weitergeleitet werden. Eine Anlagenprüfung und Anpassungen sind so jederzeit möglich.

Über den externen Zugriff auf die Regelungen der Wärmepumpen bieten sich zahlreiche Optimierungsmöglichkeiten während des laufenden Betriebs. Unter anderem können die Heizzeiten in den einzelnen Gebäuden so definiert werden, dass die Wärmepumpen nicht gleichzeitig, sondern zeitlich versetzt in Betrieb gehen können. Für die Bereitstellung der Stromversorgung vom Energieversorger können somit bereits geringere Gleichzeitigkeitsfaktoren angesetzt werden. Darüber hinaus können mit einem aktiven Lastmanagement, mit dem auch die Wohnungen überwacht werden, in Spitzenlastzeiten die einzelnen Wärmepumpen kurzzeitig abgeschaltet werden. Durch die Puffervolumina bzw. die Trägheit der Flächenheizsysteme sind dabei keine Komforteinbußen zu befürchten.

Darüber hinaus wird im Quartier eine Ladestation für Elektrofahrzeuge realisiert. Weitere Ladestationen werden

in der Tiefgarage des Neubaus vorgehalten, die nahezu ausschließlich Photovoltaikstrom beziehen sollen. So wird als Synergieeffekt die E-Mobilität im Ort gefördert.

Um historische Gebäude mit erneuerbaren Energien zu versorgen, braucht es Feingefühl

Zusammengefasst: Das oberste Ziel bei der Restaurierung eines Denkmals ist die Erhaltung der vorhandenen Substanz – und genau das wird bei dem Bestandsquartier in Walddorfhäslach umgesetzt. Um neue Eigentümer, Bewohner oder Nutzer für ein Objekt zu begeistern, müssen aber auch heutige Ansprüche an den Komfort, das Energiesparen und die Technik mitberücksichtigt werden. Die energetische Ertüchtigung der Hülle sowie der Einsatz moderner Technologien müssen dabei unterstützend wirken. Gerade durch die Kombination von Bestands- und Neubauten konnten fruchtbare Synergien entstehen. Der Neubau fungiert somit quasi als Kraftwerk für die Bestandsgebäude.

Mit dem Quartier »Neue Ortsmitte Walddorfhäslach« wird bewiesen: Ein jahrhundertealtes Bestandsquartier lässt sich sehr wohl mit erneuerbarer Energie versorgen – es bedarf nur einer gesamtheitlichen Herangehensweise. Dazu zählen u. a. Erfahrung und Feingefühl im Umgang mit Baudenkmalen sowie Verständnis für Mensch und Umwelt, gepaart mit innovativen Lösungsansätzen.

Dieses Pilotprojekt könnte auch für andere Kommunen einen nachhaltigen Lösungsansatz bieten, um die Energiewende im Gebäudebestand voranzutreiben.

INFO/KONTAKT



B. Eng. Matthias Binninger

Studium an der HTWG Konstanz in Wirtschaftsingenieurwesen Bau; seit 2018 in der Projektentwicklung bei der JaKo Baudenkmalpflege GmbH tätig; seit Ende 2019 hauptverantwortlich für die Ausgründungsbegleitung der JaKo Energie GmbH.

JaKo Energie GmbH
Emishalden 1
88430 Rot an der Rot
Tel.: 07568 96060
E-Mail: info@jako-energie.de
Internet: www.jako-energie.de