Zeitschrift: Wohnen

Herausgeber: Wohnbaugenossenschaften Schweiz; Verband der gemeinnützigen Wohnbauträger

Band: 90 (2015)

Heft: 10: Wärmetechnik

Artikel: "Wir zapfen die Sonne an und stecken sie in den Boden" : Interview

Autor: Liechti, Richard / Haller, Niklaus

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-594289

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Bild: 0815 Architekten, Freiburg

Das ganze Jahr emissionsfrei heizen

«WIR ZAPFEN DIE SONNE AN UND STECKEN SIE IN DEN BODEN»

An der ETH Zürich ist es entwickelt worden, jetzt bietet es die Firma BS2 für die Praxis an: «Zeleganz» ist ein Gesamtsystem, um den Wärmebedarf eines Gebäudes gänzlich mit Sonnenenergie zu decken. Dafür speichert man die Sommerwärme ganz einfach tief in der Erde. Niklaus Haller, Bereichsleiter Solar bei BS2, kennt nicht nur die technischen Details. Mit einer Initiative will er dafür sorgen, dass CO_2-freie Gebäude rasch Wirklichkeit werden.

Interview: Richard Liechti

Blick auf den Erweiterungsbau des Mehrfamilienhauses CG10 in Freiburg, wo das System 2SOL zum Einsatz kam. Die vollständig in die Dachkonstruktion integrierten PVT-Kollektoren liefern die gesamte thermische Energie für die Regeneration der Erdsonden und einen Grossteil des Haushaltstroms.

***Wohnen*: «ETH-Professoren wollen Ölheizungen verbieten» – diese Schlagzeile war Ende August im «Tages-Anzeiger» zu lesen. Den Hintergrund bildete eine Einzelinitiative, die Sie eingereicht haben und die von vielen Persönlichkeiten aus der Wissenschaft unterstützt wird. Worum geht es?**
Niklaus Haller: Die Schlagzeile war leider nicht richtig. Wir wollen nämlich nicht die Ölheizungen verbieten, sondern die schädlichen Auswirkungen ihres Betriebs. Die Initiative möchte bei der Energiestrategie 2050 einen Gang zulegen. Deshalb schlagen wir eine kontinuierliche Absenkung der CO_2-Emissionsgrenzwerte vor. Ganz wichtig: Es geht dabei nicht um den Energiebedarf wie bei der heutigen Energiegesetzgebung, sondern eben um die CO_2-Emissionen. Dies bedeutet beispielsweise, dass man bei einem Altbau einen höheren Energieverbrauch in Kauf nimmt, wenn die Energie zum Grossteil solar produziert wird. Oder dass eine Ölheizung länger in Betrieb bleiben kann, wenn man den Wärmebedarf mit einer Dämmung der Gebäudehülle stark verringert.

Welche Vorteile hätte die gestaffelte Absenkung?
Sie schafft eine grosse Planungs- und Investitionssicherheit – im Gegensatz etwa zu den im Jahr 2014 revidierten Mustervorschriften der Kantone (MukEn), die jetzt umgesetzt werden müssen. Dies wird voraussichtlich 2019 soweit sein, aber wahrscheinlich wird dann schon die nächste Runde verhandelt. Und noch ein wichtiger Nebeneffekt: Heute fliessen in der Schweiz jährlich mindestens zehn Milliarden Franken für Öl und Gas ab. Dieses Geld möchten wir lieber in die inländische Bauwirtschaft und in zukunftsträchtige Technologien investieren.

Da wären wir schon beim Thema. Sie sind nämlich Bereichsleiter Solar bei der Firma BS2, die zusammen mit Partnerfirmen das innovative Gebäudesystem 2SOL vorantreibt. Dessen Komponenten wurden massgeblich an der ETH Zürich entwickelt.
Ursprünglich hat Hansjürg Leibundgut die Firma unter dem Namen Airbox AG gegründet, um die von ihm entwickelte dezentrale Lüftung zu vermarkten. Als er seine Tätigkeit als Professor für Gebäudetechnik an der ETH aufnahm, kamen aus seinem Institut fast im Jahresrhythmus neue Komponenten hinzu, die in Form von Patenten oder Lizenzen in die Firma einflossen. Vor zwei Jahren beschloss man deshalb einen Strategiewechsel: Ziel war ein marktfähiges Gesamtsystem, um den Wärmebedarf von Gebäuden CO_2-frei zu decken. Heute arbeiten zehn Personen bei BS2, alle mit ETH-Hintergrund. Die Firma konzentriert sich auf Entwicklung, Vermarktung und, gemeinsam mit der Allianz 2SOL, auf Schulung der Planer-Partnerfirmen, stellt aber die Komponenten nicht selbst her. Seit diesem Herbst bietet BS2 ein 2SOL-Gesamtpaket unter dem Namen «Zeleganz» an.

Welche Philosophie steckt hinter 2SOL und Zeleganz?
Es geht um zwei Dinge. Einerseits haben wir ein übergeordnetes Ziel: Wir wollen Gebäude ohne CO_2-Emissionen betreiben. Das bedeutet: komplett weg von fossilen Brennstoffen. Gleichzeitig wollen wir jedoch die Kosten dafür nicht einfach externalisieren und das elektrische Netz im Winter massiv belasten. Das würde der heutigen Energiestrategie gänzlich zuwiderlaufen.

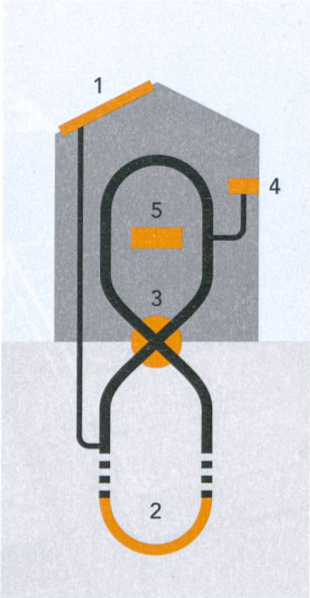
Ihr System beruht auf dem Zusammenspiel von Sonnenenergie und Wärmepumpe. Was ist neu daran?
Wir setzen zu hundert Prozent auf den Energieträger Sonne. Die grosse Neuerung dabei ist, wie wir die Sommerwärme für den Winter speichern. Salopp gesagt: Wir zapfen die Sonne an und stecken sie in den Boden. Wir installieren nämlich Erdsonden in einer Tiefe bis 450 Metern und nutzen das Erdreich, um die Wärme zu speichern. Dort herrschen Temperaturen von rund 24 Grad. Im Winter können wir diese Wärme via Erdsonde im Bereich von 10 bis 15 Grad heraufholen – eine Wärmepumpe erhöht anschliessend die Temperatur um etwa 20 Grad. Damit können wir zwar keine Radiatoren, aber eine Fussbodenheizung oder Konvektoren betreiben. Der tiefe Temperaturhub – also die Differenz zwischen der Temperatur der Wärmequelle und der notwendigen Betriebstemperatur für die Heizung – ist wichtig, denn dadurch verbraucht die Wärmepumpe nur ein Minimum an Strom.

Wie effizient ist ein solcher Erdspeicher? Braucht es eine Zusatzheizung für Spitzenzeiten?
Nein, wir haben sogar Leistungsreserven. Eine 450 Meter tiefe Sonde aktiviert etwa 27 000 Tonnen Gestein mit einer Speicherkapazität von 40 000 Kilowattstunden, was dem Brennwert von 4000 Litern Heizöl entspricht. Das reicht für ein übliches Mehrfamilienhaus. ➔

ZUR PERSON

Bild: zVg.

Niklaus Haller (35), Dr., Architekt ETH/SIA, hat an der ETH Lausanne und der TU Berlin Architektur studiert. An der ETH Zürich erlangte er den Mastertitel und die Promotion. Seine Dissertation «Das hybride Dach» fokussiert auf die architektonische Integration von PVT-Kollektoren. Von 2011 bis 2015 war Niklaus Haller als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Gebäudetechnik der ETH Zürich tätig. Seit 2015 arbeitet er als Bereichsleiter Solar bei BS2 AG, wo er unter anderem Bauherrschaften und Architekten bei der Umsetzung von ZeroEmission-Projekten nach dem 2SOL-Prinzip berät. Niklaus Haller lebt in Zürich und ist Mieter und Genossenschafter bei der Zürcher Bau- und Wohngenossenschaft (ZBWG).



Diese fünf Komponenten bilden das System 2SOL.

1 Hybridkollektor
2 Erdwärmesonde
3 Wärmepumpe
4 Lüftung
5 Steuerung

Würde das System nicht auch ohne Wärmespeicherung funktionieren, wenn Sie so tief bohren?
Ohne Wärmespeicherung im Sommer würde die Temperatur des Erdreichs langfristig absinken. Wir würden von Jahr zu Jahr weniger Wärme gewinnen, der Strombedarf würde ansteigen und die Sonde könnte gefrieren. Dies würde dem Prinzip der Nachhaltigkeit natürlich gänzlich widersprechen – eine Quelle einfach auszubeuten. Wir reden deshalb auch nicht von einer Quelle, sondern von einem Speicher, den man nur leeren darf, wenn er gefüllt worden ist. Dabei sind das bloss Temperaturschwankungen von vier bis fünf Grad – das genügt aber, damit eine Art oszillierendes System entsteht.

Noch ein Wort zur Erdwärmesonde. Dabei handelt es sich ebenfalls um eine Technologie, die an der ETH weiterentwickelt wurde.
Die üblichen Erdwärmesonden, die mit zwei Rohren arbeiten, eignen sich für eine Tiefe von 450 Metern nicht, da zu viel Wärme verlorengeht. Sie benötigen zudem ein Wasser-Glykol-Gemisch. Wir dagegen können reines Wasser einsetzen, da bei dieser Tiefe kein Gefrieren droht. Wir haben nun das Prinzip der Koaxialsonde weiterentwickelt. Sie bestand bisher aus einem Rohr-im-Rohr-System, das wie folgt funktioniert: Im Winter wird das Wasser in der Aussenwand nach unten geführt, wo es sich erwärmt. Am untersten Punkt fliesst es ins isolierende Zentralrohr und wird nach oben gezogen. Dieses System war aufwändig und teuer. Wir haben deshalb das äussere Rohr durch eine Art flexiblen Feuerwehrschlauch ersetzt, der direkt ins Bohrloch gesetzt wird. Füllt man den Schlauch mit Wasser, wird er an die Bohrlochwand gepresst und das Zentralrohr kann eingelassen werden. Im Sommer drehen wir ganz einfach die Fliessrichtung um – dann fliesst das Wasser an der Aussenwand hinauf und gibt Wärme ans Erdreich ab. Dafür ist ein Umschaltventil in die Wärmepumpe integriert.

«Wir haben sogar Leistungsreserven.»

Für das «Ernten» der Sonne setzen Sie einen photovoltaisch-thermischen Kollektor (PVT-Kollektor) ein, mit dem gleichzeitig Strom produziert und Wasser erwärmt werden kann. Wann eignen sich solche Hybridkollektoren?
Tatsächlich können die PVT-Kollektoren, die wir einsetzen, ganz anders konstruiert sein als ein Solarkollektor, der beispielsweise im Februar unbedingt Wärme liefern muss. Denn eigentlich sind Kollektoren und Photovoltaik eine schlechte Kombination. Photovoltaik verträgt keine Hitze und muss durch eine Aufständerung oder durch ein Kühlmittel gekühlt werden. Thermische Kollektoren hingegen sind auf eine möglichst hohe Betriebstemperatur ausgelegt und dementsprechend aufwändig konstruiert. Da wir nur 25 bis 30 Grad warmes Wasser benötigen, und dies erst noch im Sommer, können wir einfache, unabgedeckte Kollektoren sehr nahe beim optimalen thermischen und elektrischen Wirkungspunkt betreiben. Eine weitere Besonderheit unseres Hybridkollektors: Er ist nicht aufs Dach gestellt, sondern Teil des Dachs, was sowohl architektonisch als auch kostenmässig Vorteile hat.

Funktioniert 2SOL bereits in der Praxis?
Zunächst gibt es im ETH-Umfeld verschiedene partielle Umsetzungen. Die grösste ist das Anergie-Netz an der ETH Hönggerberg. Dort ersetzen 750 Erdsonden und Wärmepumpen die frühere fossile Heizzentrale. Als Energiequelle dient die Abwärme der Laboratorien und der arbeitenden Menschen. Das ist ein wichtiger Punkt: Der PVT-Kollektor ist längst nicht die einzige mögliche Wärmequelle. Die Abwärme aus einem Rechenzentrum oder einem Supermarkt kann eine hervorragende Quelle für die Regeneration der Erdwärmesonde sein. Auch das Anergie-Netz der Familienheim-Genossenschaft Zürich, das derzeit im Bau ist, funktioniert nach dem gleichen Prinzip wie 2SOL, nutzt aber die Abwärme benachbarter Grossbetriebe wie CS und Swisscom.

Gibt es auch 1:1-Umsetzungen des Konzepts?
Im Zürcher Aussenquartier Witikon steht der erste Mehrfamilienhaus-Neubau, wo wir 2SOL gemeinsam mit einem privaten Investor umgesetzt haben. Bei diesem Objekt kamen zwar alle Komponenten des Systems 2SOL zum Einsatz – Hybridkollektor, Erdwärmesonde und Wärmepumpe. Doch auch dort nutzen wir zusätzlich die Abwärme eines Tonstudios, das im Haus eingerichtet ist. Zudem besteht die Fassade fast komplett aus Glas, was passive solare Gewinne ermöglicht.

Eignet sich 2SOL auch für den Renovationsbereich?
Alle Gebäude kommen in Frage. In Freiburg erfolgte die Erweiterung eines Einfamilien- in ein Mehrfamilienhaus mittels 2SOL-Technologien. Bestehende Genossenschaftssiedlungen sind sogar besonders geeignet, da es sich oft um einfache Volumen mit vielen Wiederholungen handelt.

Die Baugenossenschaften wird vor allem eines interessieren: Was kostet es?
Der Kostenfaktor ist für den Bauherrn natürlich zentral. Hier geht es darum, dass man auf die Lifecycle-Kosten, also die Kosten über die ge-

talsee.

ZUHAUSE IM BAD

swiss made | seit 1896 | prämiertes Design | massgefertigt
Ausstellungen in Hochdorf | Adliswil | Dietlikon | Pratteln | Bern

talsee.ch

samte Betriebsdauer einer Anlage, abstellt. Die Investition für unsere Anlage ist klar höher als bei einer konventionellen Heizung. Beim Umbau in Freiburg betragen die Mehrkosten gegenüber dem minimalen gesetzlichen Baustandard fünf bis sieben Prozent und sind demnach vergleichbar mit den Mehrkosten für ein Minergiegebäude. Ganz anders sieht es kostenmässig aus, wenn das System einmal in Betrieb geht. Nicht umsonst heisst es: «Die Sonne schickt keine Rechnung.» Bei 2SOL sind 85 Prozent der Energiekosten sozusagen im Boden gespeichert und einmalig in den Anlagekosten enthalten. Wir beziehen nur einen minimalen Anteil Energie von jenseits der Gebäudegrenze, nämlich für den Strombedarf, den unsere Anlage im Winter nicht decken kann. Anderseits kann überschüssiger Strom ins Netz eingespeist und verkauft werden.

«Die Sonne schickt keine Rechnung.»

Es braucht dafür also eine langfristige Perspektive.
Deshalb ist dieses Modell ideal für Baugenossenschaften, die ihre Liegenschaften ja nicht nach fünf Jahren weiterverkaufen. Wer die Anfangsinvestitionen scheut, kann auch die Zusammenarbeit mit einem Contractor suchen. Solche Beispiele gibt es bereits.

Wenn man die Wärme fast kostenlos selbst produziert, stellt sich die Frage, wie viel man noch in die Wärmedämmung investieren muss. Um diese Frage ist vor einigen Jahren in der Fachwelt ein Konflikt ausgebrochen. Haben sich die gängigen Minergie-Standards überlebt?
Diese Frage hat viel mit der Entwicklung vom Passivhaus zum Aktivhaus zu tun, also vom Haus, das möglichst wenig Energie benötigt, zum Haus, das Energie selbst produziert. Dies liegt am grossen Fortschritt bei den Technologien und den stark gesunkenen Preisen beispielsweise für Photovoltaik. Viele Fachleute, die früher das Passivhaus verfochten haben, setzen sich deshalb heute für das Aktivhaus ein. Es ist aber nicht so, dass es zwei Wege gäbe, die sich gänzlich unterscheiden oder gar widersprechen. So läuft in den Minergie-Fachkommissionen, wo wir auch dabei sind, eine Vernehmlassung, die darauf abzielt, dass es gerade im Sanierungsbereich verschiedene Standardlösungen gibt, wo je nach Energieträger unterschiedlich mit der Gebäudehülle umgegangen wird. Gleichzeitig gibt es auch für 2SOL gewisse Grundvoraussetzungen an die Gebäudehülle, damit die Heizvorlauftemperatur gesenkt werden kann. Dabei kann beispielsweise eine Isolierung unter dem Dach und an der Kellerdecke schon viel bewirken.

Benötigt man bei 2SOL noch eine Komfortlüftung? Ohne sie ist der Minergiestandard nicht zu haben. Gleichzeitig machen viele Baugenossenschaften schlechte Erfahrungen mit solchen Lüftungen und verzichten deswegen auf die Zertifizierung.
Die heutigen Komfortlüftungen sind tatsächlich eng mit der Entwicklung bei der Gebäudehülle verknüpft. Einerseits will man trotz dichter Hülle für Luftwechsel und damit Wohnkomfort sorgen, anderseits strebt man einen möglichst tiefen Energiebedarf an und baut deshalb eine Wärmerückgewinnung ein. Eine solche Lüftung macht aus unserer Sicht dann Sinn, wenn man beispielsweise wegen Lärmimmissionen die Fenster nicht öffnen kann. Wenn es aber nur darum geht, die negativen Aspekte einer dichten Gebäudehülle zu kompensieren, ist das eine aufwändige Lösung. Man denke an das Riesenvolumen, das für die Kanäle nötig ist, den Aufwand für die Wartung oder mögliche Schallübertragungen. Eine Studie von Huber Energietechnik ist denn auch zum gleichen Schluss wie wir gekommen: Eine Wärmerückgewinnung macht je nach Energiequelle und der Effizienz, mit der man Wärme aufbereiten kann, keinen Sinn mehr. Dann kommen einfachere Systeme wie unsere dezentrale Airbox ins Spiel.

Mein Eindruck ist, dass zumindest die Baugenossenschaften intensiv daran sind, von fossiler auf erneuerbare Energie umzustellen und auch auf neue Technologie setzen. Sie scheinen da pessimistischer zu sein, sonst hätten sie keine Initiative lanciert.
Es gibt tatsächlich viele Innovationen. Das Problem liegt jedoch bei der Umsetzung. Da braucht es oft wenig, dass etwas scheitert. Wir haben schon erlebt, dass Architekt und Bauherr von unserem System überzeugt waren, sich dann aber der Generalunternehmer wehrte, weil für ihn nur die Anfangsinvestition zählte und er kein Risiko eingehen wollte. Das führt dazu, dass Innovationen immer erst in die Praxis umgesetzt werden, wenn sie gar keine mehr sind. Der Übergang von der Innovation zum Standard bedeutet aber ein Ausprobieren und Optimieren, verbunden mit einem mengenmässigen Wachstum, damit die Preise sinken. Genau in diesem Prozess arbeiten wir. ■

BEGRIFFSERKLÄRUNG

2SOL steht für «énergie solaire avec stockage au sol» und bezeichnet das zugrunde liegende Prinzip, wonach die Solarenergie aus dem Gebäude oder mittels photovoltaisch-thermischen Kollektoren (PVT-Kollektoren) im Sommer geerntet und mit einem saisonalen thermischen Speicher für den Winter bereitgestellt wird. Weitere Informationen: *www.2sol.ch*

Zeleganz ist ein Gesamtpaket, das den 2SOL-Vorgaben entspricht und sämtliche Komponenten für Heizen/Kühlen, Lüften und für die Warmwasseraufbereitung umfasst. Der Vorteil liegt in der optimalen Abstimmung und der hohen energetischen und ökonomischen Performance auf der Systemebene. Das abgestimmte System minimiert das Risiko für Planungsfehler und reduziert die Installations- sowie die Betriebs- und Unterhaltskosten. Weitere Informationen: *www.bs2.ch*