



Zukunftsfähige Energiesysteme



VISIONEN
IDEEN
GRUNDLAGEN
BEISPIELE

Ing. Inge Straßl

SIR – Salzburger Institut
für Raumordnung & Wohnen
Schillerstraße 25, 5020 Salzburg
Tel.: +43 (0)662 623455-37
e-mail: inge.strassl@salzburg.gv.at
www.sir.at



Foto: Kuster

INHALT

- 3 Erich Six | **Vorwort**
- 4 Harald Kuster | **Vollsolare Beheizung mit dem Wärmespeicher Beton**
- 6 Bernhard Nutzenberger | **Ausführung einer Betonkernaktivierung**
- 7 Franz Mair | **Bautechnikverordnung**
- 8 Franz Huemer | **Stadt Salzburg – Masterplan 2025**
- 10 Walter Hüttler | **Neue Technologien und Konzepte für die Sanierung alter Häuser**
- 12 Helmut Meisl | **Solarwärmepumpen – Erfahrungen im Geschoßwohnbau**
- 14 Michael Guigas | **Stadtwerk Lehen**
- 16 Bernhard Kaiser | **Wohnbauvorhaben Anif Vötterlgut**
- 18 Franz Huemer | **Smart District Gnigl**
- 20 Dietmar Emich | **EMIL – Smart City Kommunikation**
- 21 Michael Guigas | **Innovative Versorgungskonzepte für innerstädtische Quartiere**
- 24 Roland Wernik | **Energieeffizientes Wohnen**
- 25 Gerald Tscherne | **Kraftwerk Sohlstufe Lehen**
- 26 Eva Lüftenegger und Inge Schrottenecker | **klimaaktiv – Beiträge zur Energieeffizienz**
- 28 Hartwig Dax und Georg Scheicher | **Zero Carbon Building, Anif**
- 31 Georg Thor | **Energieberatung**

Die Bauordnung (OIB Richtlinien) und auch die Wohnbauförderung werden überarbeitet, künftig werden weniger Einzelmaßnahmen vorgeschrieben und gefördert als Gesamtsysteme und die Gesamtenergieeffizienz von Projekten. Dadurch bieten sich neue Möglichkeiten einer intelligenten Planung und Kombination mit innovativen Energielösungen. Bei einem Fachkongress im April 2014 wurden über den Stand der Technik und der Forschung für neue innovative Systeme berichtet und konkrete Erfahrungen bei verschiedenen Systemen und Projekten präsentiert. Die Inputs dieser Tagung wurden in der Broschüre aufbereitet und um einzelne Beiträge ergänzt. Es gibt eine Vielzahl an Möglichkeiten und guten Beispielen, diese Broschüre stellt eine kleine Auswahl dar. Das Symposium „Zukunftsfähige Energiesysteme“ wurde vom SIR veranstaltet, mit den Partnern: Stadt Salzburg, Verband der gemeinnützigen Bauträger, Energieberatung Salzburg, Salzburg AG, Hypo Salzburg und dem klimaaktiv-Programm.

IMPRESSUM

Tagungsband zum Symposium „Zukunftsfähige Energiesysteme“ HERAUSGEBER: SIR – Salzburger Institut für Raumordnung & Wohnen, Schillerstr. 25, 5020 Salzburg, www.sir.at Die Verfasser sind für den Inhalt und die Abbildungen ihrer Artikel jeweils verantwortlich. KOORDINATION + REDAKTIONELLE GESAMTBEARBEITUNG: Ing. Inge Straßl (SIR) LAYOUT: Gabriele Kriks (SIR) TRENDLAYOUT: Ingrid Imser, 5204 Straßwalchen ERSCHEINUNGSJAHR: 2014 GEDRUCKT nach der Richtlinie „Druckerzeugnisse“ des Österreichischen Umweltzeichens, la linea Druckerei GmbH, UW-Nr. 857



In dieser Publikation wird von der Doppelverwendung weiblicher und männlicher Endungen aus rein sprachlichen Gründen Abstand genommen, um den Lesefluss nicht zu beeinträchtigen. In jedem Fall sind selbstverständlich immer beide Formen gemeint.

Zukunftsfähige
Energiesysteme

VORWORT

„Zukunftsfähige Energiesysteme“

Allerorts wird nachgedacht, probiert, gebaut, evaluiert, und es ist wunderschön zu sehen, wie viele erfolgversprechende Möglichkeiten es für zukunftsfähige Energiesysteme gibt. Sie stehen alle im Wettbewerb, doch nach meinen Erfahrungen bedarf es gar nicht dieses Wettbewerbs. Wenn diese Systeme ausgereift sind, haben sie alle ihre Berechtigung. Wir brauchen nämlich nicht eine beste Lösung, sondern die Summe aller möglichen Lösungen. Es geht ums Ganze, weg vom CO₂.

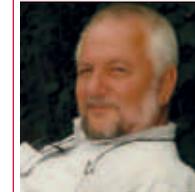
An den Stellschrauben der Gebäudehüllen haben wir schon viel gedreht, jetzt geht's um die Energieversorgung. Es wird wahrscheinlich noch eine Weile dauern, aber ich bin sicher, wir sind auf dem richtigen Weg.

Entschließen wir uns noch zu einer integrierten Planung. Hülle und Wärmeversorgung sollten gemeinsam, an einem Tisch, entwickelt werden. Wir müssen berücksichtigen, dass die Beiden innig ineinander spielen.

In dieser Fachbroschüre werden einige Projekte und Möglichkeiten vorgestellt ohne Anspruch auf Vollständigkeit, sie sollen aufzeigen was möglich ist, was bereits gemacht wird und anregen, weitere innovative Lösungen zu suchen.



Symposium „Zukunftsfähige Energiesysteme“ am 10. April 2014 im Kultur- und Veranstaltungszentrum in Hallwang



Erich Six
Architekt/Energieexperte
e-mail: erich@six.at

Harald Kuster

FIN – Future is Now
 Kuster Energielösungen GmbH
 Strubergasse 13, A-5020 Salzburg
 Tel.: +43 (0)662 622077
 e-mail: kuster@kuster.co.at
 www.kuster.co.at



Durch die Hanglage ist das obere Stockwerk vom Parkplatz eben erreichbar.

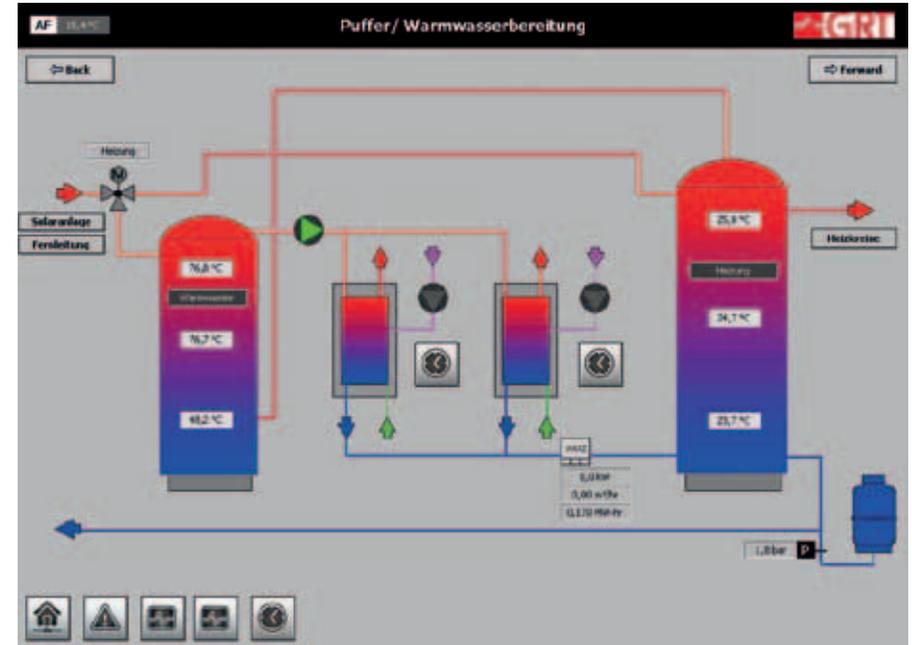
Veranstaltungszentrum Hallwang

Vollsolare Beheizung mit dem Wärmespeicher Beton

Das von den Salzburger Architekten Resmann & Schindlmeier geplante Kultur- und Veranstaltungszentrum Hallwang ist österreichweit ein Novum. Die gesamte Energieversorgung des Gebäudes erfolgt ausschließlich über die Sonne, daher gibt es weder CO₂-Emissionen noch laufende Energiekosten für die Gemeinde. Die innovative Energietechnik wurde von FIN future energy konzipiert und geplant, die Ausführung der Haustechnik erfolgte durch die Firma Wilhelm Brugger in Hallwang.

Um ein Gebäude in unseren Breitengraden vollsolar zu beheizen, gilt es, einige unabdingbare Prämissen zu erfüllen und wichtige Grundregeln einzuhalten:

- Motivierte Bauherrschaft
- Standort betrachten
- Nutzerprofil erstellen
- Bauphysik beachten
- Rechenmodelle erstellen
- Exakte Ausführung aller Gewerke
- Richtig dimensionieren
- Hochwertige Materialien wählen
- Regelkonzept und Regelbeschreibung erstellen
- Energiebuchhaltung – Evaluieren
- Back-Up System vorsehen
- Solare Überschüsse verwenden



Genaueres Monitoring und laufende Optimierung der Anlage ist Voraussetzung für eine hohe Zufriedenheit der Nutzer.

AUSFÜHRUNG

Beim Veranstaltungszentrum Hallwang wurden diese notwendigen Vorgaben selbstverständlich erfüllt. Die Ausführung erfolgt unter besonderer Berücksichtigung der Speichermassen. Die Bodenplatte im Erdgeschoß sowie die Innendecke über dem EG sind ausgebildet als Wärmespeicher Beton mit insgesamt 40 cm Speichermasse und einem U-Wert von 0,14. Die Außenwände

sind aus Mantelbetonstein samt Wärmedämmung und einer Gesamtbau-teilstärke von 55 cm, mit einem U-Wert von 0,14. Eine Holz-Fertigteildecke mit einer Gesamtbau-teilstärke von 105 cm (U-Wert 0,08) und hochwertige Fenster und Türen (gemittelter U-Wert 0,69) runden die erstklassige Ausführung ab. Zur Prüfung der Luftdichtheit wurde selbstverständlich ein Blower-Door Test durchgeführt, der den erfreulichen Wert von n50 = 0,20 1/h ergab.



Südseitige Verglasungen bringen viel Tageslicht, die Dachvorsprünge die nötige Beschattung im Sommer.

HAUSTECHNIK

Wärmeerzeugung

Zur Abdeckung des jährlichen Gesamtwärmebedarfes für Heizung und Warmwasser in Höhe von ca. 40.000 kWh wurde am Flachdach eine thermische Solaranlage im Ausmaß von 138 m² errichtet. Die Positionierung der Kollektoren wurde dahingehend optimiert, dass in der Heizperiode ein maximaler Solargewinn erzielt werden kann. Die Warmwasserbereitung soll ganzjährig zu 100 % über die Solaranlage abgedeckt werden. In den Monaten März bis November wird die überschüssige Solarenergie an den angrenzenden Tourismusbetrieb Gasthof Kirchbichl geliefert.

Heizen und Kühlen mit Beton

Die gewonnene Solarenergie wird über einen Warmwasser- und einen Heizungspufferspeicher, jeweils mit einer hochwertigen Wärmedämmung, in den Wärmespeicher Beton im Ausmaß von 615 m³ (dies entspricht einer Gesamtmasse von 1.300.000 kg) eingebracht. Darüber hinaus dient das nicht aktivierte aufgehende Mauerwerk (ca. 700.000 kg) als zusätzliche Speichermasse. Über diese Gesamtspeichermasse können ca. 15 % der sommerlichen Energieüberschüsse in die Heizperiode transferiert werden und der gesamte Heizwärmebedarf im Winter abgedeckt werden.

Für einen eventuellen Kühlfall nach einer sommerlichen Hitzeperiode wird das vorhandene Regenwasser-Rückhaltebecken mit einem nutzbaren Volumen von 70.000 l über einen Wärmetauscher verwendet.

Warmwasserbereitung

Die Warmwasserversorgung für das Gebäude erfolgt aus dem Pufferspeichersystem über zwei Hygiene-Frischwassermodule.



Ausgefeilte Technik + Steuerung ermöglichen eine vollsolare Beheizung.

Besonderheiten

Die Solarkollektoranlage wird in der Heizperiode in einem High-Flow-Betrieb geführt, welcher einerseits besonders niedrige Verluste am Kollektorfeld produziert und andererseits die niedrigen Rücklauftemperaturen aus dem Wärmespeicher Beton zu einem außerordentlich hohen Wirkungsgrad führt. Über die MSR-Anlage wird eine umfangreiche Energiebuchhaltung geführt, welche alle Energieflüsse, aber auch z. B. die Stromverbräuche der Lüftermotoren, aufzeichnet. Im Foyer des Veranstaltungszentrums werden sämtliche Energieverbräuche und -erträge in Echtzeit dargestellt.



Abendansicht des neuen Veranstaltungszentrums in Hallwang

Bmst. Ing. Bernhard Nutzenberger
 Planung – Bauleitung – Baukoordination
 für Wohn-, Gewerbe- und Kommunalbau
 Weiherbühel 2, 5300 Hallwang
 Tel.: +43 (0)662 662707
 +43 (0)650 6627070
 e-mail: office@nutzenberger.at



Südansicht des Veranstaltungszentrums.
 Am Dach befindet sich die thermische Kollektor-
 anlage. Foto: Kuster

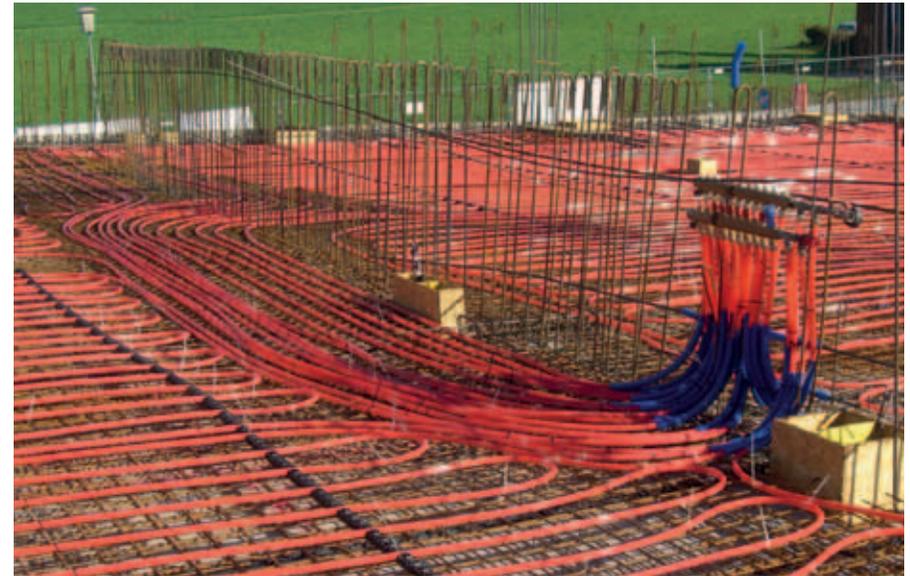
Ausführung einer Betonkernaktivierung

ERFAHRUNGSBERICHT VON DER ÖRTLICHEN BAULEITUNG DES VERANSTALTUNGSZENTRUMS HALLWANG

Zu Beginn ist aus dem haustechnischen Planungskonzept festzulegen, welche Bereiche der Betonbauteile mit einer Betonkernaktivierung ausgestattet werden sollen. Hier sind die planerischen und energietechnisch zu ermittelnden Vorbereitungsmaßnahmen des Architekten und des Fachplaners der Haustechnik gefragt. Sie geben vor, welche Bauteile in welcher Form mit einer Betonkernaktivierung belegt werden können.

Daraus ergeben sich die für die Objektbeheizung notwendigen aktiven (die mit den Heizungsschlägen „betonkernaktivierten“ Bauteile) und in Ergänzung dazu die als Speichermasse (die Bauteile, die in Ergänzung zu den aktivierten, die die in das Bauwerk eingebrachte Energie aufnehmen und speichern) verwendenden passiven Betonbauteile. Dies sind im Regelfall die Stahlbetonbodenplatten, Stahlbetondecken und Stahlbetonwände des Gebäudes.

Der nächste wesentliche Schritt besteht darin, die ausgearbeiteten Bauangaben für die Einlegearbeiten der Betonkernaktivierung rechtzeitig vor Beginn der Einbauarbeiten in einem bzw. mehreren



Bei einer Betonkernaktivierung werden die Heizungsleitungen ebenso wie alle anderen wichtigen Installationen verlegt und dann einbetoniert. Eine gute Koordination der Gewerke ist hier wichtig.

Foto: Kuster

Koordinationsgesprächen mit dem Haustechnikplaner, der örtlichen Bauaufsicht und allen betroffenen Ausführenden bis ins Detail durchzusprechen und abzustimmen. So sind u. a. wesentliche Punkte zu definieren, wie die Festlegung der genauen Höhenlage der Heizschlägen im entsprechenden Betonbauteil und die dazu festzulegende Art und Weise wie der Einbau in der Betonschalung stattfinden soll. Es muss ein für die Heizschlägen beschädigungsfreier Einbau des Betons ermöglicht werden, welcher ein entsprechend

behutsames Einbauen und Verdichten der Betonmengen erfordert. Die Einlegearbeiten sollten auf jeden Fall von einer Fachbauaufsicht von Anfang bis zur Fertigstellung begleitet und dokumentiert werden.

Mit einer gut vorbereiteten Fachplanung und den Festlegungen aus den mit allen Beteiligten abgehaltenen Koordinationsgesprächen sollte einem fach- und sachgerechten Einbau der Betonkernaktivierung nichts im Wege stehen!

Bautechnikverordnung

BAUTECHNIKVERORDNUNG-ENERGIE (BTV-E)

Der Salzburger Landesregierung liegt derzeit der Entwurf für die Novellierung der Salzburger Bautechnikverordnung-Energie vor. In dieser werden die energetischen Anforderungen an Bauten sowie Inhalt und Form des Energieausweises festgelegt.

Im wesentlichen erfolgt hiermit die Umsetzung von EU-Recht und die Harmonisierung der österreichischen Bauordnungen. Ab 2019 wird es in Salzburg für alle Belange einheitliche Mindestanforderungen geben.

Ab dem 31.12.2020 müssen alle neuen Bauten Niedrigstenergiebauten (Nearly Zero Energy Buildings) sein. Die Definition lautet: Der fast bei Null liegende oder sehr geringe Energiebedarf sollte zu einem ganz wesentlichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen – die am Standort oder in der Nähe erzeugt wird – gedeckt werden.

Für die Energieeinsparung und den Wärmeschutz von Bauten oder Teilen davon gelten die Bestimmungen und Anforderungen gemäß den Punkten 1 und 3 sowie 5 bis 12 der Richtlinie 6 des Österreichischen Institutes für Bautechnik vom Oktober 2011.

In Zukunft werden Anforderungen an die **Gesamtenergieeffizienz von Neubauten** und Bauten nach größeren Renovierungen gestellt. Dabei sind als charakteristische Größen für die Transmissionswärmeverluste, für den Primärenergiebedarf und die CO₂-Emissionen die Linien Europäischer Kriterien (LEK-Linien) heranzuziehen. Das LEK-Verfahren oder Hüllflächenverfahren verknüpft die Energieeffizienz mit der Gebäudehüllfläche, der Geometrie (Kompaktheit) und der Klimalage. Diese

gesamthafte Betrachtung gibt dem Bauwerber größtmögliche Freiheit in der Wahl von Baugestalt und Konstruktion. Es schließt kein Bausystem aus, wenn sich das Gesamtgebäude als wärmetechnisch zulässig erweist.

HAUSTECHNISCHE ANLAGEN

Bei neuen Wohnhäusern mit mehr als fünf Wohneinheiten sind entweder eine Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung (ÖNorm H6038) oder eine bedarfsgeregelte Abluftanlage (ÖNorm H6036) einzubauen. Elektrisch betriebene Heizungswärmepumpen müssen mindestens eine Arbeitszahl von 3,5 nachweisen (bei Bestandsbauten von mindestens 3).

Bei Wohnbauten ist über die Heizung, Kühlung, Lüftung, Warmwasserbereitung und Beleuchtung hinaus auch der Haushaltsstrombedarf zu berücksichtigen.

Bei neuen Nicht-Wohnbauten über 1.000m² Gesamtgeschoßfläche soll ein Teil des erforderlichen Betriebsstroms am Standort aus erneuerbarer Energie erzeugt werden.

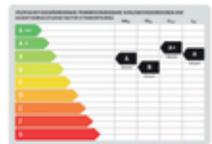
FOLGENDE WERTE MÜSSEN EINGEHALTEN WERDEN: NEUBAU (SANIERUNG)			
Einbringung des Bauansuchens	höchstzulässige LEK-Linie _(HGT 20/20)		
	LEK _T	LEK _p	LEK _{CO2}
bis 31.12.2016	24 (28)	52 (78)	62 (130)
ab 1.1.2017	24 (28)	48 (76)	58 (122)
ab 1.1.2019	22 (26)	44 (72)	54 (116)
ab 1.1.2021	22 (26)	40 (68)	50 (110)



DDI Franz Mair

Fachreferent Energiewirtschaft und -beratung
Land Salzburg
Fanny-von-Lehnert-Str. 1, PF 527, 5010 Salzburg
Tel.: +43 (0)662 8042-3788
e-mail: franz.mair@salzburg.gv.at
www.salzburg.gv.at/energieausweis

BTV-E 2014 Energieausweis §4 Form und Inhalt (Entwurf)



(1) Inhalt und Form des Energieausweises
OIB Richtlinie 6 aus 2011

(2) Dem Energieausweis sind anzuschließen:

a) eine Bestätigung des Ausstellers oder der Ausstellerin über die Erfüllung der baurechtlichen Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz nach dieser Verordnung;

b) ein Hinweis, wo der Auftraggeber oder die Auftraggeberin genauere Angaben auch zur Kosteneffizienz der im Energieausweis enthaltenen Empfehlungen erhalten kann.

Ing. Franz Huemer, MSc

Magistrat der Stadt Salzburg 6/00
Energie + Smart City Koordination
Hubert Sattlergasse 7a, 5020 Salzburg
Tel.: +43 (0)662 8072-2484
e-mail: franz.huemer@stadt-salzburg.at
www.smartcitysalzburg.at



Stadt Salzburg

Stadt Salzburg – Masterplan 2025

AUSGANGSSITUATION

Die Stadt Salzburg mit rund 150.000 Einwohnern ist die viertgrößte Stadt Österreichs.

In Bezug auf Energie- und Klimaschutz wurden in den letzten Jahren zahlreiche Maßnahmen umgesetzt, die teilweise auch über die Stadtgrenzen hinaus Leuchtturmcharakter aufweisen: Die Wohnanlage Samer Mösl, der erste mehrgeschossige Wohnbau Österreichs

in Holzbauweise und mit Passivhausstandard, oder das „Stadtwerk Lehen“, ein energieoptimierter Stadtteil mit internationalem Vorzeigecharakter.

Bereits vor über 10 Jahren wurde ein Energie-Kontroll-System für die Verbrauchsaufzeichnung und Überwachung der städtischen Objekte eingeführt. Neben einem täglichen Energiecontrolling werden aus dem Energiekontrollsystem auch ambitionierte Planungsvorgaben für Bauvorhaben abgeleitet. Die Stadt Salzburg setzt gemeinsam mit der Salzburg AG Pilotprojekte zu „smart grids“ und zur Elektromobilität um.

Diese Aktivitäten üben für sich betrachtet Strahlkraft aus, sie sind allerdings kaum auf eine zielgerichtete Energie- und Klimaschutzpolitik zurückzuführen. Vielmehr waren dafür die Initiativen einzelner Organisationen und Personen ausschlaggebend. Neben den fehlenden Zielsetzungen existiert bislang auch kein wirksames System einer gesamtstädtischen Erfolgskontrolle.

ERARBEITETE VISION FÜR DEN ZEITRAUM BIS 2050

Vision für „smart city salzburg 2050“

Wohngebäude

... sind in ein Gesamtsystem integrierte Nullenergie-/Plusenergiegebäude und haben im Gesamtsystem eine neutrale CO₂-Bilanz

Kommunale Gebäude und Infrastruktureinrichtungen

... sind Plusenergieobjekte und versorgen ihre Umgebung

Energieaufbringung und -verteilung

... sind intelligent vernetzt und die Potenziale erneuerbarer Energieträger werden genutzt

Mobilität

... ist vollständig umgestellt auf ein nachfrageorientiertes, intelligentes Transport-Servicesystem

Mensch und Lebensstil

... durch aktive Einbindung von Bürger/innen, Bildungseinrichtungen u.a. wird der erforderliche Wertewandel erreicht.

Kommunale Gebäude und Infrastruktureinrichtungen

Teilziel	Maßnahme	beteiligte Akteure
2. Erstellung eines Sanierungsplans bis 2014	Sanierungsplanung und Nachhaltigkeits-Check: Im Rahmen eines Sanierungsplans für die kommunalen Objekte sollen verbindliche Sanierungsraten und energetische Sanierungsstandards für die nächsten Jahre festgelegt werden. Als Richtwert für den Sanierungsstandard soll eine Verminderung des Energiebedarfs für Raumwärme von mindestens 50% angestrebt werden. Diese Planung bildet somit die Basis für die weitere Finanzierungsplanung. Zur Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen wird die Möglichkeit einer internen Finanzierung aus den erzielten Einsparungen geschaffen. Neben bzw. im Rahmen der thermischen Sanierungen wird auch ein besonderes Augenmerk auf die fortlaufende Umstellung auf eine weitgehend CO ₂ -neutrale Wärmeversorgung (inkl. Fernwärme aus Abwärme, KWK) aller kommunalen Objekte gelegt. Durch Ausarbeitung von verbindlichen Maximalstandards für die elektrische Ausstattung (z.B. Beleuchtung) wird der Tendenz eines steigenden Stromverbrauchs entgegengewirkt. Ökologische Kriterien und ökonomische Kriterien (Lebenszykluskosten) fließen in alle Projektentscheidungen ein. Dazu werden entsprechende Leitlinien für eine verbindliche Anwendung bei allen Bauvorhaben ausgearbeitet (Nachhaltigkeits-Check). Energieverbrauchs-Anzeigen, die gut sichtbar z.B. im Eingangsbereich platziert werden, dienen der allgemeinen Bewusstseinsbildung und zeigen die Vorreiter-Rolle der stadteigenen Gebäude.	Stabsstelle Energie / SIG / MA 6/01
3. Schaffung eines internen Finanzierungsbudgets bis 2015		
4. CO ₂ -neutrale Wärmeversorgung bei allen kommunalen Gebäuden bis 2020		
5. Nachhaltigkeits-Check verpflichtend eingeführt bis 2015		

Ausschnitt aus dem Masterplan 2025 Quelle: Stadt Salzburg

ERARBEITETE ROADMAP BIS 2025

Die Zielsetzungen smart city salzburg gelten generell für alle Verwaltungsabteilungen, stadtnahen Institutionen und Einrichtungen mit Einflussmöglichkeiten der Stadt. Die Zielsetzungen sind daher bei allen Entscheidungen mit Energie- und Klimaschutzbezug zu berücksichtigen. In einem „Masterplan“ wurden konkrete Maßnahmen definiert, die zur aktiven Umsetzung der städtischen Ziele in den definierten strategischen Schwerpunktbereichen beitragen. Dieser Maßnahmenplan hat einen Umsetzungszeitraum bis zum Jahr 2025.

Der Maßnahmenplan umfasst Teilziele und Umsetzungsmaßnahmen

Energieplanung

Energieraumplanung (Verbindlichkeit von Gebäudestandards und Energieversorgung) bis 2015 fertig gestellt und eingeführt.

Kommunale Gebäude und Infrastruktureinrichtungen

Erstellung eines Sanierungsplans bis 2014; Schaffung eines internen Finanzierungsbudgets bis 2015; CO₂-neutrale Wärmeversorgung bei allen kommunalen Gebäuden bis 2020; Nachhaltigkeits-Check verpflichtend eingeführt bis 2015; Umsetzung von Pilotprojekten: smart district gnigl (gefördert im Rahmen des Programms Smart Energy Demo – fit4set – 2nd Call) – bis 2015 realisiert, Pilotprojekt „Haus der Zukunft“ – bis 2015 realisiert; zwei weitere

Vorzeigeprojekte bis 2025 umgesetzt; Speicher- und Regelmöglichkeiten bei kommunalen Objekten: Potenzialuntersuchung bis 2015 abgeschlossen; Lichtoffensive: Umstellung auf energieeffiziente und umweltfreundliche Beleuchtungssysteme, bis 2013 gestartet.

Wohngebäude

Festlegung von Sanierungsschwerpunkten bis Anfang 2013, in Kooperation mit den gemeinnützigen Bauträgern, Umsetzung laufend; Prüfung der rechtlichen Möglichkeiten für Sanierungspflicht und Energieträgerverpflichtung bis Ende 2013; CO₂-neutrale Siedlung: Planung/Baubeginn bis 2014; alle Neubauesiedlungen und 25 % des Gebäudebestands sind smart-grid-fähig bis 2020.

Energieaufbringung und -verteilung

Flächenhafte Umsetzung eines smart grid bis 2025; Solaroffensive: zusätzlich 140.000 m² Sonnenkollektoren und 14.000 kWp Photovoltaik bis 2025.

Mobilität

Einsatz von Elektrofahrzeugen für kurzwegige innerstädtische Lieferdienste bis 2015; Einsatz von Biogas für kommunale Fahrzeuge wie Autobusse oder Müllsammelfahrzeuge ab 2013; mind. 1 Wohnbauprojekt mit integriertem Mobilitätskonzept ab 2013; Kombinations- und Ergänzungsangebote ÖV ab 2013; Mobilitätskarte und Mobilitätskostenrechner bis 2015.

Mensch und Lebensstil

Bildungsoffensive für einen nachhaltigen und genussvollen Lebens- und Arbeitsstil bis 2014 gestartet; Ökologische Zertifizierung der Schulen, Ausbildungsprogramme.

AUSBLICK

Mit dem Projekt smart city salzburg ist es gelungen, eine gemeinsame Zielrichtung für die Energie- und Klimaschutzpolitik in Salzburg unter Einbeziehung aller relevanten Stakeholder auszuarbeiten. Mit der Steuerungsgruppe sind auch die höchsten politischen Entscheidungsträger der Stadt in die Diskussion eingebunden.

Der ausgearbeitete Masterplan wurde vom Gemeinderat einstimmig am 19.9.2012 beschlossen.

Auch wenn möglicherweise nicht alle vorgeschlagenen Maßnahmen kurzfristig realisiert werden, liegt für Politik, Industrie und BewohnerInnen ein konkreter Umsetzungsfahrplan vor, der die Basis für die zukünftige Energie- und Klimaschutzarbeit bildet.

Die erfolgreiche Einreichung des Pilotprojekts „smart district gnigl“ im 2nd Call Smart Energy Demo – fit4set, unter Beteiligung mehrerer Projektpartner, darf als Erfolg des Projekts gesehen werden. Damit sind die Praxistauglichkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen und das weitergehende Interesse der Akteure der Stadt unter Beweis gestellt.

STADT SALZBURG

Masterplan 2025

- Masterplan, Beschluss des Gemeinderates vom 19.9.2012
- Symposium, 9.5.2012, Tribühne Lehen

Smart City Salzburg
Energielösungen für die Zukunft

→ www.stadt-salzburg.at/nachhaltigkeit

DI Walter Hüttler

e7 Energie Markt Analyse GmbH
 Walcherstraße 11/43, 1020 Wien
 Tel.: +43 (0)1 907 80 26-54
 e-mail: walter.huettler@e-sieben.at
 www.e-sieben.at



Das historische Gebäude wurde energieeffizient saniert und durch einen modernen Dachaufbau ergänzt. Foto: Ulreich Bauträger GmbH

Neue Technologien und Konzepte für die Sanierung alter Häuser

Energieeffiziente Gebäudetechnologien und der Einsatz erneuerbarer Energieträger sind im Neubaubereich heute weit verbreitet. Große, bisher noch wenig genutzte Potenziale für Energie- und CO₂-Einsparungen liegen jedoch im Gebäudebestand. Um die europäischen und nationalen Energie- und Umweltziele erreichen zu können, ist die nachhaltige Sanierung des innerstädtischen Gebäudebestandes ein zentraler Baustein.

Die Sanierung historischer Gebäude erfolgt im Spannungsfeld architektonischer, rechtlicher, sozialer und technischer Fragestellungen. Gerade im innerstädtischen Bereich stehen innovativen Sanierungskonzepten oft besondere Hemmnisse im Weg, wie z. B. Denkmalschutzbestimmungen bzw. Auflagen für städtische Schutzzonen. Um trotz schwieriger Randbedingungen eine hochwertige Sanierung zu ermöglichen, werden intelligente technische und organisatorische Lösungen benötigt, die nutzergerecht und kosteneffizient umgesetzt werden können. In Österreich werden seit einigen Jahren verschiedene Aktivitäten gesetzt, um den thermisch-energetischen Standard historischer Gebäude anzuheben.

GRÜNDERZEIT MIT ZUKUNFT

Gründerzeithäuser stellen in Österreich ein großes Segment des Gebäudebestandes dar. Sie stammen aus der Bauperiode zwischen 1848 und 1918 und sind teils durch aufwändige, mit Stuck gestaltete Außenfassaden, große Geschoßhöhen und Vollziegelaußenwände gekennzeichnet. 600.000 Wohnungen befinden sich in Gebäuden aus dieser Epoche – damit beträgt der gründerzeitliche Wohnungsbestand in Österreich knapp ein Fünftel. Die energietechnischen Potenziale in diesem Gebäudebereich werden bisher noch wenig genutzt. Hier setzt das „Haus der Zukunft“-Projekt an, das sich mit integrierten Systemlösungen zur Modernisierung gründerzeitlicher Altbauten beschäftigt. Ziel ist die Entwicklung von multiplizierbaren Sanierungskonzepten, mit denen die thermisch-energetische Qualität der Gebäude auf einen zeitgemäßen Standard angehoben werden kann. Der jährlich erforderliche Heizwärmebedarf soll dabei von ca. 120–160 kWh/m² auf unter 30 kWh/m² reduziert werden.



Moderne Haustechnik mit Pelletsheizung und thermischer Solaranlage wurde in das historische Gebäude integriert. Foto: Ulreich Bauträger GmbH

Optimierung der thermischen Gebäudehülle

Kritische Punkte sind die Dämmung der gegliederten Fassaden und der Feuermauern sowie die Ausgestaltung der Bauteilanschlüsse. Bei erhaltenswerten strukturierten Fassaden kommt nur



Straßenansicht Kaiserstraße Wien
Foto: Architekten Kronreif_Trimmel & Partner

die Wärmedämmung auf der Innenseite in Betracht. Dabei können entweder konventionelle Dämmstoffe, wie z. B. Mineralwolle oder alternativ Mineraldämmplatten, z. B. auf Kalziumsilikatbasis, eingesetzt werden. Diese können aufgrund ihrer kapillaraktiven Eigenschaften Feuchtigkeit aufnehmen, speichern und wieder an die Raumluft abgeben. Für die wesentlichen Elemente wurden Wärmebrückensimulationen durchgeführt und die Auswirkungen auf die Bauteilsicherheit (Kondensatbildung, Schimmelbildung) untersucht.

Einsatz effizienter Haustechnik

Lüftungsanlagen zur kontrollierten Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung haben sich auch bei der Gebäudesanierung bereits bewährt. Moderne Lüftungskonzepte ermöglichen den hohen energetischen Standard und gewährleisten einen kontrollierten Luftwechsel, der zu einem angenehmen Raumklima führt. Durch die großen

Raumhöhen sind Gründerzeitgebäude für den Einbau von Lüftungsanlagen sehr gut geeignet.

Ein integriertes Gesamtkonzept muss neben technischen Fragen auch wirtschaftliche, soziale und rechtliche Aspekte berücksichtigen. Erfahrungen und Lösungsansätze wurden im Rahmen des Projekts dokumentiert. Ein Arbeitsbehelf für die praktische Umsetzung einer hochwertigen Gründerzeithausanierung fasst alle wichtigen Aspekte für interessierte Eigentümer-, Hausverwalter und PlanerInnen zusammen.
> www.gruenderzeitplus.at

FAKTOR 8 SANIERUNG MIT HOCHEFFIZIENTEM DACHGESCHOSSAUSBAU

ROOFJET Wißgrillgasse / 1140 Wien

Das um die Jahrhundertwende errichtete Gebäude in Wien Penzing besteht aus einem Straßentrakt mit gegliederter Fassade und einem „halben“ Hoftrakt, der damit über das Stiegenhaus verbunden ist. Durch diese Anordnung ist ein hoher Anteil (32 %) von freistehenden Feuermauern gegeben, die an unterschiedliche Nachbarn angrenzen. Zielsetzung der Sanierung war eine ressourcenschonende Modernisierung der bestehenden Gebäudeteile sowie ein hocheffizienter, zweigeschoßiger Ausbau des Dachgeschosses.

Das umfassende Sanierungskonzept enthält eine Vielzahl von multiplizierbaren Lösungen:

- > Hochwertige Sanierung der Gebäudehülle und Reduktion von Wärmebrücken
- > Einsatz von verschiedenen, zentralen und dezentralen Komfortlüftungssystemen
- > CO₂-neutrale Wärmeversorgung (Pelletszentralheizung und Einbindung von fassadenintegrierten Solarkollektoren)
- > Errichtung einer PV-Anlage als Insellösung für das Dachgeschoß
- > Senkung des Stromverbrauchs durch Einsatz effizienter Haustechnik und LED-Außenbeleuchtung
- > Begrünung von Schräg- und Flachdächern für ein besseres Mikroklima

Die Sanierung des Objekts in der Wißgrillgasse wurde im Frühjahr 2011 erfolgreich abgeschlossen. Die Senkung des Heizwärmebedarfs auf 27,5 kWh/m²a stellt den Gebäudestandard eines Niedrigstenergiehauses dar.

Baujahr: ca.1900

Nutzfläche vor Sanierung: ca. 1.100 m²

HWB vor Sanierung: 185 kWh/m²a

Nutzfläche nach Sanierung: ca. 1.900 m²

HWB nach Sanierung: 27,5 kWh/m²a

Projektpartner: Ulreich Baurträger GmbH, Gassner und Partner GmbH, daneshgar architects



Heizraum Wißgrillgasse mit Pufferspeichern für Pelletskessel und thermische Solaranlage Foto: Ulreich Baurträger GmbH

Helmut Meisl

1985-2013 Leiter der
Haustechnik der gswb
Tel.: +43 (0)664 1919977
e-mail: helmut@meisl.info
www.meisl.info



Solarwärmepumpen – Erfahrungen im Geschößwohnbau

Im Zuge der Vorbereitungen für den Wettbewerb des Bauvorhabens „Stadtwerk Lehen“ in Salzburg wurde auf der Suche nach innovativen Lösungen zur Erhöhung der Energieeffizienz die Idee der „Solar Wärmepumpe“ geboren. Vier Jahre später konnte die gswb bereits zwei Pilotanlagen in der Stadt Salzburg an die neuen Bewohner übergeben.

DIE IDEE DER „SOLARWÄRMEPUMPE“

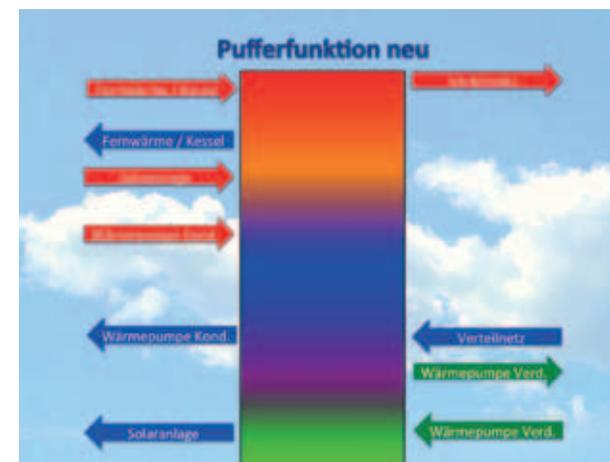
Die Grundidee dieser Lösung besteht darin, dass durch die Ergänzung der thermischen Solaranlage mit einer Wärmepumpe der solare Deckungsgrad anzuheben sein müsste. Unter Bedachtnahme der Notwendigkeit, auf die verfügbaren Flächen für Sonnenkollektoren zu achten und auch den Platzbedarf für den Pufferspeicher nicht weiter anzuheben, galt es vor allem, das Konzept so umzusetzen, dass dieses im Rahmen der verfügbaren Mittel finanziert werden konnte. Die Standardauslegung von thermischen Solaranlagen im Bundesland Salzburg ermöglicht die Nutzung der Sonneneinstrahlung ab einer Leistung von 250 W/m^2 . Durch die Konzeption mit der Wärmepumpe kann auch diffuse Strahlung bereits ab 150 W/m^2 genutzt werden.

Die Integration der Wärmepumpe ermöglicht die Absenkung der Eintrittstemperatur in den Kollektor und erhöht damit den Kollektorwirkungsgrad erheblich.

Der solare Deckungsgrad von thermischen Solaranlagen bei für Salzburg typischer Auslegung schwankt in einer Größenordnung von 10–20 % und ist vor allem vom Nutzerverhalten abhängig. Durch die Integration der Solarwärmepumpe in den beiden Pilotprojekten konnte dieser Deckungsgrad bei einer Anlage von 10 % auf 20 % und bei der zweiten Anlage von 22 % auf 32 % angehoben werden. Diese wesentliche Verbesserung gelang, ohne die Kollektorfläche oder das Puffervolumen vergrößern zu müssen. Die Maßnahme kann energetisch als sehr effizient und finanziell wirtschaftlich bezeichnet werden, die Mehrkosten amortisieren sich in einem Bereich von drei bis maximal fünf Jahren.

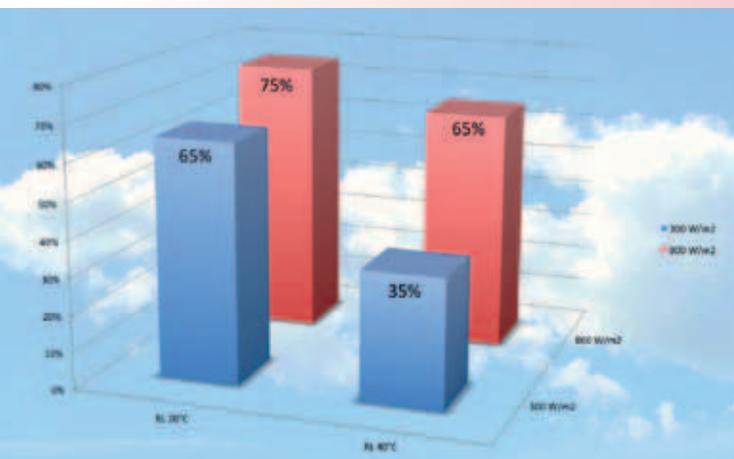
ANGEPASSTES PUFFERSPEICHERKONZEPT

Neben der Integration der Wärmepumpe muss für dieses Konzept die Anordnung der Leitungsanschlüsse an der Pufferanlage etwas angepasst werden.



DAS KONZEPT FUNKTIONIERT UND SPART KOSTEN

Nach Vorliegen von einigen Abrechnungen kann das Projekt als gelungen bezeichnet werden. Die Kosten für die Beheizung und Warmwasserbereitung einschließlich aller Nebenkosten liegen in einem Bereich von $\text{€}0,64/\text{m}^2$ Monat bei der Anlage „Sonnenpark“ und $\text{€}0,52/\text{m}^2$ Monat bei der Anlage in der



Durch die tiefere Eintrittstemperatur kann der Kollektorbeitrag wesentlich erhöht werden.

Aribonenstraße. Absolut gesehen sind das monatliche Kosten (ohne Umsatzsteuer) von €48,68 pro Monat im „Sonnenpark“ und €35,89 pro Monat in der Aribonenstraße.

Die durch diese Technik möglichen Einsparungen im Bereich der Heiz- und Warmwasserkosten liegen am Beispiel der Anlage Aribonenstraße bei €16.272/Jahr. Unter Berücksichtigung einer Teuerungsrate von 3% können so in 5 Jahren €86.389 an Einsparungen verbucht werden. Bei einer (realistischen) Teuerungsrate von 6% erhöht sich diese Einsparung in 5 Jahren auf €91.726. Die Refinanzierung einer Solarwärmepumpe durch eingesparte Heizkosten ist daher kein besonders großes Problem.



Wohnanlage „Aribonenstraße“ der gswb in Salzburg

KORREKTE DIMENSIONIERUNG

In einer Basisdimensionierung sollte circa 1/5 des Pufferspeichervolumens für die Kühlung durch die Verdampferseite der Wärmepumpe bereitgestellt werden. Die erforderliche Leistung für



die Wärmepumpe ergibt sich durch den Energieinhalt des reservierten Pufferspeicheranteils bei einer Abkühlung vor 35 auf 10 °C. Es ist ausreichend, wenn dieser Energieinhalt über die Nacht in einem Zeitraum von ca. 12 Stunden abgearbeitet wird.

OPTIMAL EINGESTELLTE WÄRMEPUMPE ALS SCHLÜSSEL ZUM ERFOLG

Besonderes Augenmerk ist auf eine optimale Einstellung bei der Inbetriebnahme der Wärmepumpe zu legen. Aufgrund der sehr guten Rahmenbedingungen sollte die Wärmepumpe eine Jahresarbeitszahl (COP-Wert) von 4–5 erreichen. Die Konzeption erfordert eine sehr hohe Planungsqualität, dieser Qualitätsanspruch muss auch in der Ausführung aufrecht erhalten werden.

QUALIFIZIERTE FUNKTIONSÜBERWACHUNG

Die Betriebserfahrungen mit den Anlagen zeigen darüber hinaus auf, dass eine qualifizierte Funktions- und Effizienzüberwachung zumindest in den

beiden ersten Betriebsjahren als eine sinnvolle Investition angesehen werden muss, da erst im Echtbetrieb unter verschiedensten Lastzuständen die optimalen Betriebsparameter ermittelt werden können. Wesentlich erleichtert wird diese Überwachung in den ersten Betriebsjahren durch die heute standardmäßig bereits verfügbaren Online-Fernüberwachungssysteme.

SINNVOLL AB 50 WOHN EINHEITEN

Technisch hinsichtlich Aufwand in der Betriebsführung sinnvoll ist das Konzept bei Anlagengrößen ab circa 50 Wohnungen. Wenn sich das System in Zukunft in größerer Anzahl umsetzen lässt, sollte der Einsatz auch bei kleineren Wohnanlagen möglich sein. Bei Anlagen mit weniger als 25 Einheiten ist nach heutigem Erfahrungsstand ein optimaler Einsatz noch nicht gewährleistet.

50 % SOLARER DECKUNGSGRAD ALS NÄCHSTES ZIEL

Als bereits in absehbarer Zeit erreichbares Ziel sollte ein solarer Deckungsgrad von 50% möglich sein. Gelingen kann dies einerseits durch einen verbesserten Betrieb der Wärmepumpe mit einem COP-Wert von 4–5 und durch die im Bundesland Salzburg ab dem Sommer 2014 ohnehin geforderte Absenkung der Netz-Vorlauftemperatur von 65° auf 55 °C.



Anlage „Aribonenstraße“ Salzburg; Darstellung der Energieanteile – Ergebnis nach 1006 Tagen überwachtem Betrieb: Durch Wärmepumpe konnte der solare Deckungsgrad von 22 auf 32% angehoben werden.



Haustechnikanlage „Aribonenstraße“ für 57 Wohnungen

DI Michael Guigas

EGS-plan – Ingenieurgesellschaft für Energie-,
Gebäude- und Solartechnik mbH
Gropiusplatz 10, D-70563 Stuttgart
Tel.: +49 (0)711 99 007-74
e-mail: michael.guigas@egs-plan.de
www.egs-plan.de



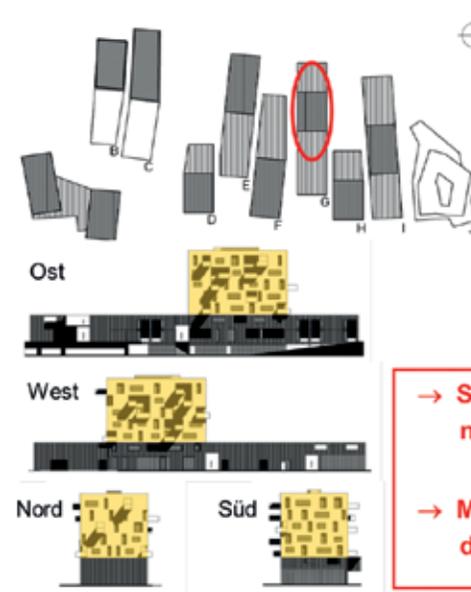
Am Wohnbauteil sind ca. 1.550 m² thermische Kollektoren installiert.

Stadtwerk Lehen

Wärmeversorgung mit optimierter solarer Nahwärme

Der zentrumsnahe Stadtteil Lehen in Salzburg soll durch die Umsetzung von Bauprojekten mit ambitionierten qualitativen Zielen zu Energieeffizienz, erneuerbare Energie, Ökologie, Mobilität und sozialen Faktoren aufgewertet werden. Auf dem ehemaligen Stadtwerkeareal sind 285 Mietwohnungen, eine Kindertagesstätte und ein Studentenwohnheim entstanden. Im Competence Park werden Verwaltungsgebäude mit teilweiser Labornutzung und ein Hotel gebaut. Das 9-stöckige Bestandsgebäude, der ehemalige Sitz der Salzburg AG, wurde saniert. Mit Stand Frühjahr 2014 sind alle Wohngebäude vollständig bezogen. Das Hochhaus und die Gebäude im Competencepark sind im Bau bzw. zum Teil schon bezogen. Alle Gebäude werden mit einer solaren Nahwärme mit Wärme für Heizung und Warmwasser versorgt. Zusätzlich wurden sanierte Gebäude in unmittelbarer Nähe zum Stadtwerkeareal an die Wärmeversorgung angeschlossen. Zukünftig ist geplant, weitere sanierte Gebäude anzuschließen.

Die Anlage zur Wärmeversorgung wurde durch die Europäische Union im Rahmen des Concerto II Programm



Ziele:

- Förderung im Rahmen EU Projekt Concerto II
- Solarer Deckungsanteil hoch (> 30%) + spezif. Kollektorsertrag hoch (> 400 kWh/m²a)
- Umsetzung einschließlich Monitoring bis 2012

Randbedingungen:

- Hohe Bebauungsdichte
- Kleine Dachflächen
- Platz für den Speicher (Tiefgarage)

- Sehr guter Wärmeschutzstandard nahe Passivhausstandard
Heizwärmebedarf ~ 20 kWh/m²
- Maximierung Solarertrag durch Integration einer Wärmepumpe

gefördert. Ziel war einen hohen solaren Deckungsanteil von größer 30 % am Gesamtwärmebedarf und gleichzeitig einen hohen spezifischen Solarertrag größer 400 kWh pro m² Kollektorfläche und Jahr zu erreichen. Dies wird zum einen durch einen sehr guten Wärmeschutzstandard der Gebäude nahe dem Passivhausstandard erreicht. Die Integration einer Wärmepumpe senkt zusätzlich die Temperaturen im Pufferspeicher unten und damit auch in der Solaranlage, wodurch der Solarertrag pro m² Kollektorfläche gesteigert wird. Gleichzeitig wird das benötigte Pufferspeichervolumen auf etwa die Hälfte

reduziert. Dies senkt die Kosten und verbessert die Umsetzbarkeit, da weniger Platz für den Speicher im Baugebiet benötigt wird. Die Solaranlage geht auch an Tagen mit geringer Einstrahlungsleistung kleiner 200 W/m² in Betrieb und liefert Wärme mit niedriger Temperatur, die dem Verdampfer der Wärmepumpe als Wärmequelle zur Verfügung steht. Ein Teil der Solarwärme wird so „indirekt“ über die Wärmepumpe genutzt. Der Solarertrag steigt dadurch im Vergleich zu Anlagen ohne Wärmepumpe.

Hohe Rücklauftemperaturen in Wärmenetzen mit bis zu 55 °C reduzieren

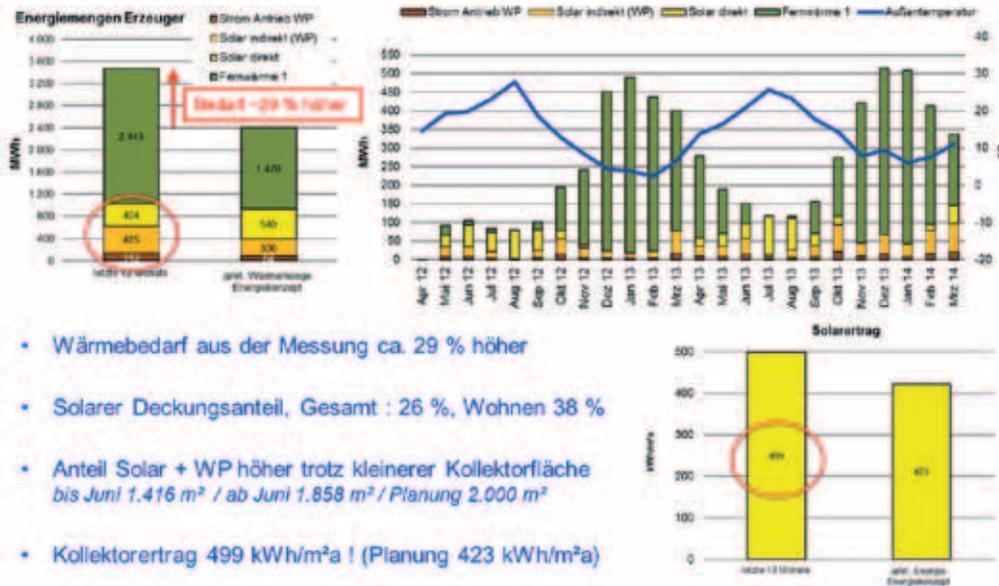
den spezifischen Solarertrag zum Teil auf Werte unter $300 \text{ kWh/m}^2\text{a}$. Diese Anlagen können durch die Integration einer Wärmepumpe deutlich verbessert werden. Die Wärmeversorgung Stadt:Werk:Lehen mit 1.858 m^2 Kollektorfläche und 200 m^3 Pufferspeichervolumen, elektrischer Wärmepumpe mit ca. 160 kW und Nachheizung über Fernwärme verfügt bereits über eine optimierte Wärmeverteilung mit Niedertemperatur-Micronetz und Übergabestationen in den Wohnungen. Die Rücklauftemperaturen liegen bei $35 \text{ }^\circ\text{C}$ bis $40 \text{ }^\circ\text{C}$.

Die komplex aufgebaute Anlage wurde in den ersten beiden Betriebsjahren 2012 und 2013 optimiert. Dazu wurde

eine Gebäudeleittechnik eingebaut, mit der die Anlage fernüberwacht werden kann. Zusätzlich werden alle 15 Minuten ca. 300 Messwerte für ein detailliertes Monitoring abgespeichert. Laut Monitoring speist die Solaranlage knapp 500 kWh pro m^2 und Jahr Solarwärme in den Pufferspeicher ein. Bei vergleichbaren Anlagen ohne Wärmepumpe liegt dieser Wert bei 350 bis 400 kWh pro m^2 Jahr. Hier zeigt sich deutlich der Effekt der Abkühlung im Pufferspeicher unten durch den Verdampfer der Wärmepumpe auf minimal $10 \text{ }^\circ\text{C}$. Von der eingespeisten Solarwärme werden ca. 45% direkt genutzt und ca. 55% über die Wärmepumpe. Der solare Deckungsanteil liegt bei 38% bezogen auf Wohnen und 26% auf den

Gesamtwärmebedarf für Wohnen und Competencepark. Der gemessene Wärmeverbrauch der Wohngebäude liegt deutlich über den Planungswerten. Ein Grund dafür ist der günstige Wärmepreis, der wenig Anreiz zum Energiesparen schafft. Ein wichtiger Faktor für die Effizienz der Anlage ist die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe, diese wurde mit $4,3$ gemessen, ein guter Wert. Die Anlage läuft seit Sommer 2013 weitgehend störungsfrei. Anfängliche häufige Störungen der Wärmepumpe konnten dauerhaft behoben werden.

Das Monitoring der Anlage wird noch bis zum Sommer 2014 weitergeführt. Weiteres Optimierungspotential liegt in der Steigerung des direkt genutzten Solarertrages. Die Reduzierung von Primärenergiebedarf und CO_2 -Emissionen durch die Integration einer elektrischen Wärmepumpe ist relativ gering. Mit der Kombination aus Wärmepumpe und Gas-Blockheizkraft (Gas-Motor-Wärmepumpe) oder mit Gas-Absorptions-Wärmepumpen sind höhere Einsparungen möglich. Beide nutzen als Antriebsenergie Gas. Generell können durch die Integration einer Wärmepumpe die solaren Erträge gesteigert und die Kosten gesenkt werden. Die thermischen Solaranlagen werden „unempfindlicher“ gegenüber schlecht funktionierenden Verteilsystemen mit hohen Rücklauftemperaturen.



Ergebnisse Monitoring, Wärmebilanz und Solarertrag



DI (FH) Bernhard Kaiser

Salzburg Wohnbau GmbH
Bruno-Oberläuter-Platz 1, 5033 Salzburg
Tel.: +43 (0)662 2066-315
e-mail: b.kaiser@salzburg-wohnbau.at
www.salzburg-wohnbau.at



Wohnbauvorhaben Anif Vötterlgut

Kombination Wärmepumpen-Photovoltaik

KURZBESCHREIBUNG WOHNBAUVORHABEN ANIF VÖTTERLGUT

Entsprechend dem Architekturwettbewerb der Gemeinde Anif wurde auf der Liegenschaft des ehemaligen Vötterlgutes in Anif Nederalm ein Wohnbau mit „Dorfcharakter“ entwickelt! Zur Erhaltung einer dörflichen Struktur werden die Flächen auf gesamt sechs

Baukörper mit max. zwei Vollgeschossen sowie Dachgeschoss aufgeteilt.

Gesamt werden 30 Wohnungen sowie 6 Reihenhäuser und kleinere Gewerbeflächen errichtet und entsprechend den sozialen Anforderungen als Mietwohnungen, Mietwohnungen mit Kaufoption und Eigentum (Reihenhäuser) mit Unterstützung der Salzburger Wohnbauförderung angeboten.

ENERGIE- UND NACHHALTIGKEITSKONZEPT

Die Energiesysteme sind getrennt zu betrachten:

System 1) Reihenhäuser

Die Konditionierung der Reihenhäuser erfolgt über Niedertemperatur-Fußbodenheizungen sowie Warmwasser-Übergabestationen. Die Wärme wird über eine Luft-Wasser-Wärmepumpe mit PV-Unterstützung (je Reihnhaus) erzeugt. Zur optimalen Nutzung der solaren Energien wird ein höher dimensionierter Pufferspeicher eingebaut, um das Lastverschiebepotential bestmöglich auszuschöpfen.

Durch den Einsatz von PV-Strom wird ein Deckungsgrad von mind. 20 % des Gesamtwärmebedarfes direkt vor Ort erreicht! Dieser Wert kann durch Errichtung eines Stromspeichers bis zu 45 % angehoben werden!

System 2) Mehrgeschossige Wohnbauten

Die Konditionierung der Wohnungen erfolgte gleich den Reihenhäusern über eine Flächenheizung, welche über dezentrale Wärmeübergabestation in den Einheiten versorgt wird und gleichzeitig den hygienischen Anforderungen der Warmwasserbereitung entspricht.

Die erforderliche Wärme wird durch eine Wasser-Wasser-Wärmepumpe mit PV-Unterstützung erzeugt. Zusätzlich wird eine Gas-Therme (Betrieb über Biogaszertifikate vorgesehen) primär als Backup-System angeordnet, welche auch für eine bivalente Betriebsweise ausgelegt wird.

Durch die unterschiedliche Ausrichtung der PV-Anlage auf Ost-, Süd und Westseite wird dem Tagesverlauf entsprechend eine optimale Aufteilung und somit Versorgung der Wärmepumpe mit PV-Strom erreicht!

Durch das Mess- und Monitoring-Equipment werden die forschungsrelevanten Daten zuverlässig und nachvollziehbar erhoben und ausgewertet.



Visualisierung der künftigen Wohnanlage Vötterlgut in Anif-Nederalm

Quelle: Architekt Wolfgang Schwarzenbacher

ZIELE

- 1) Feststellung der optimalen ökologischen und ökonomischen Betriebsweise (mono/bivalent)
- 2) Erhöhung der Jahresarbeitszahl und somit der Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen in Kombination mit PV-Strom und Speichersystemen
- 3) Schaffung einer höheren Akzeptanz für Wärmepumpen-PV Kombinationen durch Aufklärung und Dissemination!

Das Forschungsthema wird begleitet von der FH Salzburg.

Die Forschung wird unterstützt durch Mitteln der Wohnbauforschung Salzburg.



Lage Vötterlgut in Anif

WICHTIGE TEILNEHMER

Projektname u. -adresse:
 BV Vötterlgut
 Salzachtal Bundestraße
 5081 Anif

Bauträger bzw. Bauherr:
 Salzburg Wohnbau GmbH
 Bruno-Oberläuter-Platz 1
 5033 Salzburg
 (Reihenhäuser BT 5 + BT 6)

Salzburger Siedlungswerk
 Gemeinnützige Wohnungswirtschafts-GesmbH
 Bruno-Oberläuter-Platz 1
 5033 Salzburg
 (mehrgeschossige Wohnbauten BT 1–4)

Architekt:
 Schwarzenbacher
 Struber Architekten ZT GmbH
 Parkstraße 18/1
 5020 Salzburg

Energie- und Nachhaltigkeitskonzept:
 Salzburg Wohnbau GmbH
 Abt. Forschung & Entwicklung
 Bruno-Oberläuter-Platz 1
 5033 Salzburg

Haustechnikplanung:
 Raumklima Planungsgesellschaft mbH
 Rainerstraße 32/6
 5310 Mondsee

Elektrotechnik-Planung:
 Ingenieurbüro Bermadinger
 Dr.-Hans-Lechner-Straße 9
 5071 Wals-Siezenheim

Geplanter Baubeginn:
Reihenhäuser: Sommer 2014
Mehrgeschossige Wohnbauten:
 Herbst Winter 2014



Lageplan

Ing. Franz Huemer, MSc

Magistrat der Stadt Salzburg 6/00
Energie + Smart City Koordination
Hubert Sattlergasse 7a, 5020 Salzburg
Tel.: +43 (0)662 8072-2484
e-mail: franz.huemer@stadt-salzburg.at
www.smartcitysalzburg.at



Entwurf Siegerprojekt von Architekten SEP – Storch Ehlers & Partner, Hannover Quelle: SEP – Storch Ehlers & Partner

Smart District Gnigl

From the vision Smart City Salzburg to a showcase

Im Masterplan „Smart City Salzburg“ wurde der energetischen Optimierung von Siedlungen gleichermaßen eine hohe Bedeutung beigemessen wie der Vorbildrolle der Stadt Salzburg als Eigentümer von Objekten und Anlagen.

Die geplante Sanierung des Kindergartens Gnigl wurde in größerem Zusammenhang neu gedacht. Nunmehr wird mit der Errichtung des „Bildungscampus Gnigl“ ein umfassendes neues Konzept für Kindergarten, Volksschule, Vereinsheim und städtisches Wohnhaus umgesetzt. Dieses konkrete Vorhaben hat für die Stadt ein großes Potenzial für die Entwicklung im Sinn einer „Smart City“.

THEMENSTELLUNGEN

- > Neubau der öffentlichen Objekte als Chance für die gesamte Siedlung Obergnigl – Impuls für höchste Gebäudequalität auch im umliegenden Bestand. Aufgrund des Neubaus induzierte Möglichkeiten für eine lokale Wärmeversorgung, lokale Mobilitätslösungen unter Einbeziehung der verschiedenen Nutzergruppen, Bildungscampus als zentraler Informationsknoten.
- > Lokale Wärmeversorgungsoptionen unter Berücksichtigung der lokalen

Abwärmepotenziale (Bäckerei, Abwasserkanal).

- > Mobilitätsangebot ist mehr als Parkplätze schaffen – Aufbau eines Zentralstandorts für Mobilitätsdienstleistungen / multimodale Mobilitätsdrehscheibe.
- > Synergien durch unterschiedliche Nutzer (-profile), z. B. Wärmespeicherung, sollen identifiziert und genutzt werden.

**ZIELE:
VOM BILDUNGSCAMPUS
ZUM SMART DISTRICT**

Ziele sind die **Optimierung des geplanten Neubaus des „Bildungscampus Gnigl“** und die daraus abgeleitete **Neugestaltung des Stadtteils – Smart District Gnigl.**



Lageskizze

In der Umsetzung verfolgt das Projekt den Ansatz, zunächst in den vier Themengruppen Konzepte für Gebäude, Energieversorgung, Mobilität und Information Grundlagen zu erarbeiten. Diese werden unter wissenschaftlicher Begleitung parallel in gemeinsamen Workshops zusammengeführt und dargestellt.

Folgende Kernelemente, als wesentliche Bestandteile zur Realisierung einer „Smart City“, werden durch das Projekt angestrebt:

- Verknüpfung des pädagogischen Konzepts mit Synergien bei der Nutzung von Kindergarten, Hort, Schule und Vereinshaus
- Nutzung von Synergien einer gemischten Nutzung anstelle optimierter Einzellösungen (z. B. Turnsaal, Nachmittagsbetreuung, ..), dadurch reduzierter Flächenbedarf und Ressourceneinsatz bei Errichtung und Betrieb
- Bei Neubau Möglichkeit zur energetischen Optimierung der Gebäude: Wärmebedarf, effiziente Beleuchtung, Energieversorgung, Energieerzeugung etc.
- Erweiterung der Systemgrenzen durch Entwicklung von Sanierungsmaßnahmen für umliegende Bestandsgebäude
- Erweiterung der Systemgrenzen bei der Energieversorgung durch Einbeziehung der benachbarten Gebäude – des Stadtteils

- Verknüpfung mit Mobilitätsfragen (Parkplätze, Schulwege, Mobilitätsknotenpunkt für Stadtteil Gnigl (Endpunkt Obus als Umsteigeknoten ins Umland/Seengebiet, ...) im Stadtteil
- Monitoring und Sichtbarmachung der Ergebnisse, Verknüpfung mit Bildungsangeboten (Schule, Vereinshaus, ...)

ERGEBNISSE, ERKENNTNISSE

„Bildungscampus Gnigl“:

CO₂-neutrales Gebäudekonzept, Vorgaben für den Wettbewerb, Vorgaben für das Wettbewerbsverfahren zur Sicherstellung der Umsetzung; Optimierung des Siegerprojekts hinsichtlich der festgelegten Ziele; Ausweitung der Ziele des „Bildungscampus“ – Konzept für CO₂-neutrale Sanierung der benachbarten städtischen Wohngebäude

Detailstudie Energieversorgung:

Variantenuntersuchung verschiedener Wärmeversorgungsalternativen unter Berücksichtigung von CO₂-Emissionen, Sensitivität auf weitergehende Sanierungsaktivitäten, Abwärmepotenziale etc.

Detailstudie Mobilität:

Umfassendes Konzept für Mobilitätsentwicklung in Gnigl inkl. Konkretisierung von mit Anrainern abgestimmte Maßnahmen

Detailstudie

Information:

Konzept für sichtbare Informationen zum „Smart District Gnigl“ als Teil einer Smart City Salzburg, z. B. Monitore im Bildungscampus Gnigl, bei Mobilitätsdrehscheibe etc.: Einbindung des Energiekontrollsystems für den Bildungscampus Gnigl, Echtzeit- Fahrplaninformationen, etc.

Gesamtkonzept für die „Smart District Gnigl“:

Gebäude, Energieversorgung, Mobilität, Information zur Beschlussvorlage für die Gemeindevertretung

Dieses Projekt wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „Smart Energy Demo – FIT for SET“ durchgeführt.



Visualisierung Entwurf Bildungscampus Gnigl
Quelle: SEP – Storch Ehlers & Partner, Hannover

Mag. Dietmar Emich

EMIL e-Mobility Sharing GmbH,
Bayerhamerstraße 16, 5020 Salzburg
Tel.: +43 (0)662 8884-1339
e-mail: d.emich@fahre-emil.at
www.fahre-emil.at



Seit Mitte 2013 in der EMIL-Flotte: vier Renault ZOE

Anmeldestellen und Öffnungszeiten von EMIL

- **EMIL Kundenzentrale** (Alois-Schmiedbauer-Straße 2):
Mo – Do: 7.30 bis 16.30 Uhr, Fr: 7.30 bis 12.00 Uhr
- **ServiceCenter Verkehr Alpenstraße 91:**
Mo – Do: 8.00 bis 16.00 Uhr, Fr: 8.00 bis 12.00 Uhr
- **ServiceCenter Verkehr Sbg. Lokalbahnhof** (Untergeschoß):
Mo – Fr. 6.00 bis 18.45 Uhr, Sa: 7.30 bis 14.45 Uhr
- **ServiceCenter Verkehr Schranngasse 4:**
Mo – Fr. 8.00 bis 17.00 Uhr

EMIL – Smart City Kommunikation

Eine smarte Lösung für umweltfreundliche Mobilität

EMIL ist das erste Salzburger Carsharing, das rein auf Elektroautos setzt. Das Unternehmen wurde im März 2012 von der Salzburg AG mit dem Handelsunternehmen REWE International AG (BILLA, MERKUR, PENNY, BIPA, ADEG) gegründet. Experten des Verkehrsclubs Österreich sehen Carsharing in Städten als große Chance für eine Entlastung des Verkehrs: So ersetzt ein Carsharing-Auto bis zu acht Privat-PKW. Gerade in Salzburg muss die Lärm- und Schadstoffemission reduziert werden: Hier setzt EMIL an und ermöglicht eine leise Fortbewegung ganz ohne Abgase dank Verwendung von Ökostrom.

E-Carsharing als sinnvolle Ergänzung zum öffentlichen Verkehr

EMIL ist die Kombination mit dem öffentlichen Verkehr sehr wichtig: das Carsharing ist vor allem für Salzburgerinnen und Salzburger gedacht, die bewusst aufs Auto oder Zweitauto verzichten. Je nach Bedarf können die Bewohner entweder zu Fuß gehen, mit dem Rad fahren, die Öffis nutzen oder eben einen EMIL in ihrer Nähe ausleihen. Besitzer der Jahreskarte des Salzburger Verkehrsverbunds sind im günstigsten Tarif Special unterwegs. E-Carsharing ist also nicht nur ökologisch sinnvoll, es macht auch wirtschaftlich

Sinn. EMIL ist mit einer Stundenpauschale inkl. aller Kilometer deutlich günstiger als ein eigenes Auto. Mit speziellen Tages- und Wochenendpauschalen ist das Carsharing auch für längere Ausflüge interessant.

Ausbau der Ausleihstationen und neue Modelle steigern die Auslastung

Durch den Ausbau der Ausleihstationen soll in erster Linie die Stadt Salzburg flächendeckend versorgt werden. Mit Standorten in unmittelbarer Nähe zu Universitäten oder Studentenheimen werden auch verstärkt Studenten angesprochen, die neben den Pensionisten und Jahreskartenbesitzern ebenfalls im günstigsten Tarif fahren.

Stadt Salzburg als erster Großkunde

EMIL ist nicht nur für Privatkunden gedacht, auch Firmen oder Institutionen können auf das Carsharing-Modell setzen. Dafür werden spezielle Lösungen angeboten. „Als Stadt Salzburg gehen wir mit gutem Beispiel voran. Manche unserer PKW im Fuhrpark fahren weniger als 5.000 Kilometer im Jahr. Diese können wir wunderbar durch Carsharing-Autos ersetzen. Wenn diese dann noch elektrisch betrieben werden, ist das doppelt umweltfreundlich“, sagt Heinz Schaden, Bürgermeister der Stadt Salzburg. Die Stadt Salzburg ist aber nicht nur Kunde, sondern stellt auch

Parkflächen im innerstädtischen Bereich zur Verfügung. Seit Sommer 2011 kann man in Salzburg mit Elektroautos während der Ladedauer vor Ladestationen gratis in der Kurzparkzone stehen.

Wie funktioniert EMIL?

Interessierte können vorab online einen Vertrag ausfüllen und mit dem Ausdruck in die EMIL-Kundenzentrale oder in eines der drei ServiceCenter Verkehr kommen. Mit dem Reisepass, Führerschein und Meldezettel weisen sich die Kunden einmalig aus. Danach bekommen sie eine Kundenkarte mit der die Kunden online, über Smartphone oder über die Hotline 0810/555 555 einen EMIL buchen können. Die EMIL Kundenkarte sperrt beim gebuchten Fahrzeug auch die Türen auf, der Schlüssel befindet sich im Handschuhfach. Beim Zurückbringen gibt man den Schlüssel ins Handschuhfach, verspermt die Türen mit der Kundenkarte und steckt das Elektroauto wieder an die Ausleihstation an. Verrechnet wird nur die tatsächlich gefahrene Zeit. Derzeit stehen in der Stadt Salzburg elf Ausleihstationen mit insgesamt 14 EMILs zum Ausleihen bereit. Nach nur knapp zwei Jahren hat EMIL bereits 1.000 Kunden.

Alle Infos unter www.fahre-emil.at oder
<https://www.facebook.com/fahre.EMIL>

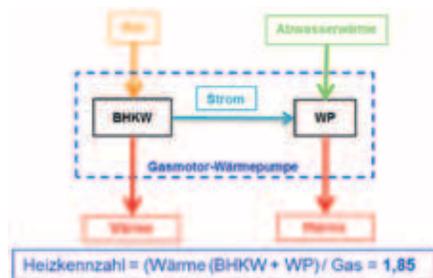
Innovative Versorgungskonzepte für innerstädtische Quartiere

Abwasserwärme, Eisspeicher, Hydraulik von Nahwärmenetzen, Kombination Wärmepumpe-BHKW, Kühlung, Elektromobilität

Die besondere Lage von innerstädtischen Quartieren erfordert den Einsatz von neuen innovativen Techniken zur Wärme- und Stromerzeugung. So ist der Einsatz von zum Beispiel Biomassefeuerungen aufgrund der lokalen Emissionen nicht geeignet für die Versorgung innerstädtischer Quartiere. Neue Konzepte wie zum Beispiel die Nutzung von Wärme aus Abwasser oder Solaranlagen mit Eisspeicher sind dagegen gut geeignet.

PROJEKTBEISPIEL TERROTAREAL

Auf dem Areal der ehemaligen Strickmaschinenfabrik Terrot in Stuttgart-Bad Cannstatt wurden im Zeitraum 2009 bis 2012 200 Wohnungen, eine Kindertagesstätte und ein Pflegeheim gebaut. Insgesamt ist eine Bruttogeschossfläche



Heizkennzahl der Kombination Elektrische Wärmepumpe und Gas-Blockheizkraftwerk

von 23.000 m² entstanden. Alle Gebäude werden mit Wärme aus Abwasser beheizt und mit Wärme für die Warmwasserbereitung versorgt. Dazu wurde in einem nahe zum Baugebiet gelegenen Abwasserhauptsammler ein Wärmetauscher mit 125 kW Leistung eingebaut. Die Wärme aus dem Kanal mit einer Temperatur zwischen 11 °C und 15 °C wird mit einer elektrischen Wärmepumpe mit ca. 170 kW Leistung auf das erforderliche Temperaturniveau für die Einspeisung in die Nahwärmeversorgung gebracht.



Terrotareal: Wärmerückgewinnung aus dem Abwasserkanal

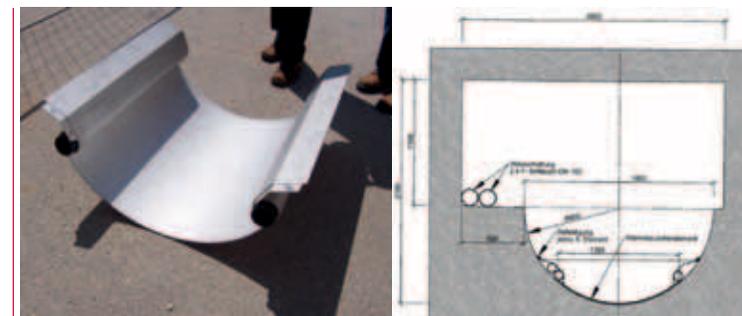
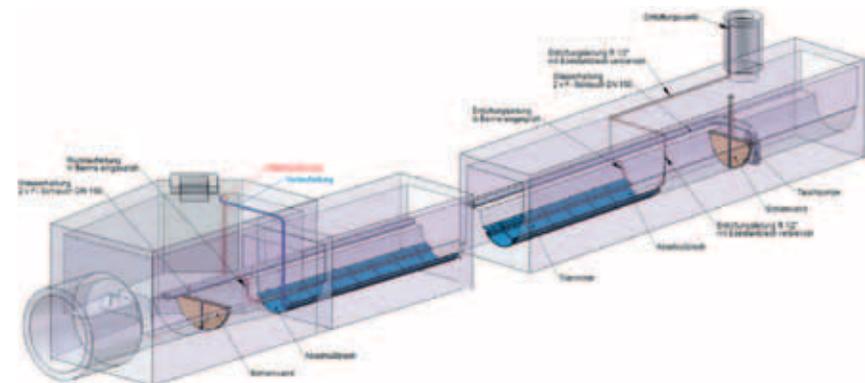
Den Strom für den Antrieb der Wärmepumpe erzeugt das Gas-Blockheizkraftwerk mit 100 kW_{th} und 50 kW_{el}, das gleichzeitig das mit der Wärmepumpe vorgewärmte Heizwasser auf die erforderliche Vorlauftemperatur im Nahwärmeverteilnetz von 65 °C erwärmt. Die Spitzenlast deckt ein Gasspitzenkessel mit 625 kW. Die Wärme wird über ein Nahwärmenetz an die Gebäude verteilt.

An der Anlage wurde in den ersten beiden Betriebsjahren ein Monitoring-Programm durchgeführt. Die zeitlich aufgelösten Messdaten werden von der Gebäudeleittechnik zur Verfügung gestellt. Die Hydraulik der Wärmeübergabestationen ist optimiert. Der Rücklauf aus der Warmwasserbereitung wird zur Auskühlung in den Fußbodenheizkreis eingespeist. Während der gesamten Heizperiode liegen die gemessenen Rücklauftemperaturen bei ca. 30 °C. Dadurch werden die Verluste im Nahwärmenetz reduziert und die Wärmepumpe auf optimal niedrigem

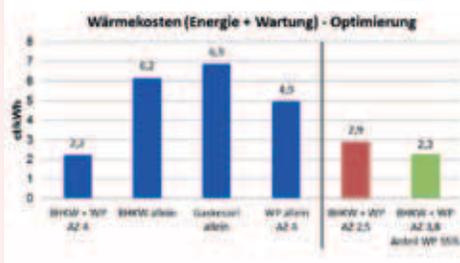


DI Michael Guigas

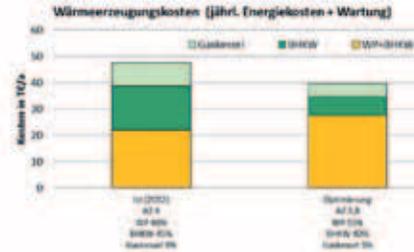
EGS-plan – Ingenieurgesellschaft für Energie-, Gebäude- und Solartechnik mbH
Gropiusplatz 10, D-70563 Stuttgart
Tel.: +49 (0)711 99 007-74
e-mail: michael.guigas@egs-plan.de
www.egs-plan.de



Aufbau Abwasser-Wärmetauscher: Leistung 120 kW, Länge Wärmetauscherstrecke im Kanal 76 m, abgerechnete Investitionskosten ca. 170 T€
Quelle: Uhrig



Terrotareal: Wärmekosten der Erzeuger



Temperaturniveau betrieben. Dies zeigt sich an der gemessenen Jahresarbeitszahl von 4,0. Die Heizkennzahl für die Kombination elektrische Wärmepumpe + BHKW wurde mit 1,85 gemessen, das heißt mit einem Teil Gas werden 1,85 Teile Wärme erzeugt. Der Anteil der Wärmeerzeugung aus dem innovativen Teil mit Abwasser-Wärmetauscher, Wärmepumpe und BHKW liegt bei über 90%. Die CO₂-Emissionen werden im Vergleich zur Referenz dezentrale Gasheizungen um 54% reduziert. Ohne BHKW mit größer dimensionierter Wärmepumpe und Abwasser-Wärmetauscher läge die Einsparung bei maximal 25%. Die Regelung ist so eingestellt, dass die Wärmepumpe nur dann in Betrieb geht, wenn gleichzeitig das BHKW in Betrieb ist. Dies ist die wirtschaftlichste Betriebsweise. Der unabhängige Betrieb von Wärmepumpe und BHKW führt immer zu höheren Wärmekosten als der Parallelbetrieb der beiden Wärmeerzeuger. Der Abwasser-Wärmetauscher wurde 2010 in Betrieb genommen und läuft bis heute störungsfrei. Häufige Störungen traten nur bei der Wärmepumpe auf.

Fazit: Die Wärmenutzung aus Abwasser ist eine gute Alternative für innerstädtische Quartiere, sofern ein Kanal mit ausreichend großem Querschnitt und Durchfluss in Quartiersnähe zur Verfügung steht. Mit der Kombination Wärmepumpe + BHKW und optimierter Hydraulik in der Verteilung sind Einsparungen der CO₂ Emissionen von mehr als 50% möglich.

PROJEKTBEISPIEL ROSENSTEINVIERTEL

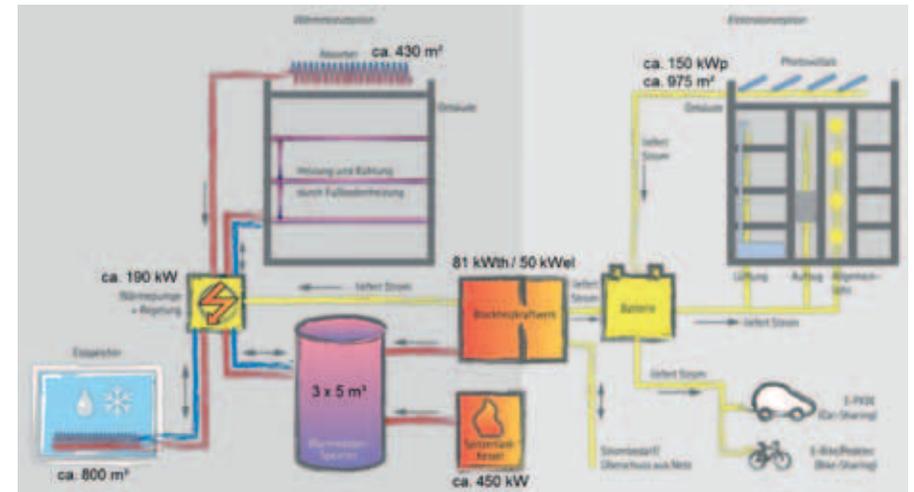
Das Projekt Rosensteinviertel in Stuttgart berücksichtigt zusätzlich zur Versorgung mit Wärme, den Stromverbrauch für Heizung, Allgemeinstrom und die Elektromobilität, die im innerstädtischen Bereich immer mehr an Bedeutung zunimmt. Ziel ist Wärme und Strom für das Quartier im Quartier zu

erzeugen. 100% des Strombedarfes für die Wärmeversorgung, den Allgemeinstrom und für die Elektromobilität soll im Quartier erzeugt werden. Zusätzlich soll ein hoher Anteil an regenerativen Energien an der Wärme- und Stromerzeugung erreicht werden. Der Strom für die Elektromobilität soll weitgehend CO₂-neutral erzeugt werden.

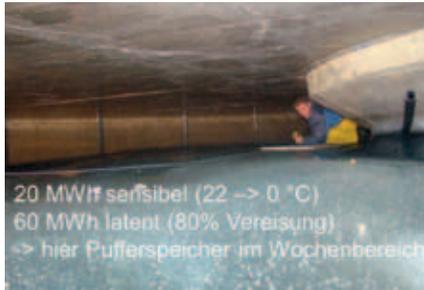
Das Projekt umfasst 275 WE in zwei Bauabschnitten, die Realisierung ist für 2014 bis 2017 geplant. Grundlage ist ein guter baulicher Wärmeschutz der Gebäude (KfW-55). Alle Gebäude werden aus einer Heizzentrale mit Wärme für Heizung und Warmwasser und Kälte zur Kühlung im Sommer versorgt. Die Verteilung erfolgt mit zwei Verteilnetzen dem Warmwassernetz, das die Warmwasserbereiter in den Gebäuden mit



Baugebiet Rosensteinviertel



Rosensteinviertel: Aufbau der Anlage zur Wärme- und Stromversorgung Quelle: Siedlungswerk Stuttgart



Rosensteinviertel: Eisspeicher Foto: Isocal

Wärme versorgt und dem Heiz-/Kühlnetz, das während der Heizperiode zum Heizen und im Sommer zum Kühlen verwendet wird. Auf den Dächern von vier Gebäuden installierte Solarabsorberspeisen in einen unterirdischen Eisspeicher ein. Dieser dient als Wärmequelle für eine elektrische Wärmepumpe. Das Gas-Blockheizkraftwerk (BHKW) erwärmt den Vorlauf auf die erforderliche Vorlauftemperatur in den Verteilnetzen. Zur Abdeckung der Spitzenlast ist ein Gas-Brennwertkessel vorgesehen.

Der Strom wird mit dem BHKW und mit der auf den Dächern installierten PV-Anlage erzeugt. Spitzenlasten in der Stromerzeugung werden durch die Integration eines Stromspeichers (Batterie) reduziert.

Zur Dimensionierung der Hauptkomponenten wurde die Anlage mit dem Simulationsprogramm TRNSYS detailliert simuliert. Etwa 50% der Wärmeenergie wird durch den innovativen Anlagenteil (Absorber, Eisspeicher Wärmepumpe)

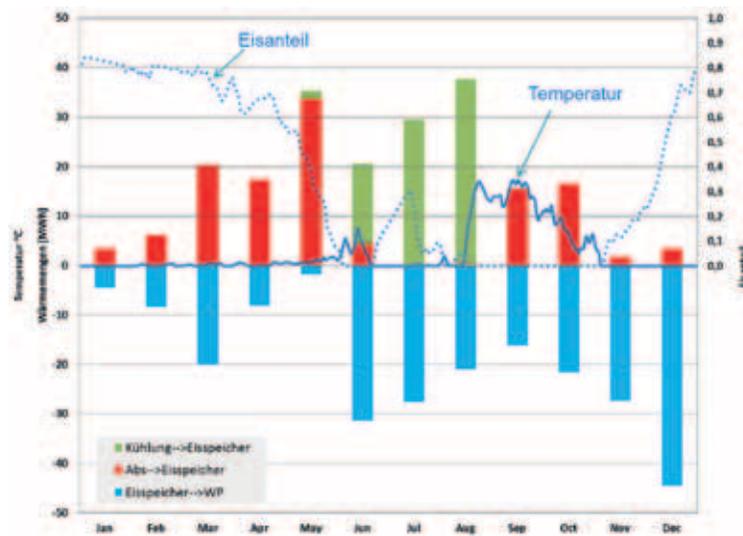
bereitgestellt. Der Eisspeicher ist von Dezember bis April zu über 70% vereist. In dieser Zeit beträgt die Temperatur im Speicher ca. 0 °C. Im Sommer werden die Gebäude mit Kälte aus dem Speicher gekühlt (freie Kühlung). Die Temperatur im Speicher steigt auf maximal 17 °C.

Der Primärenergiebedarf und die CO₂-Emissionen werden mit der Anlage um ca. 50% reduziert. Um die gesetzten energetischen Ziele zu erreichen, ist eine Gebäudeleittechnik notwendig. Diese sorgt dafür, dass die Komponenten im Betrieb optimal aufeinander abgestimmt werden. Im Rahmen eines detaillierten Monitoring-Programms soll der Anlagenbetrieb im ersten Betriebsjahr optimiert werden.

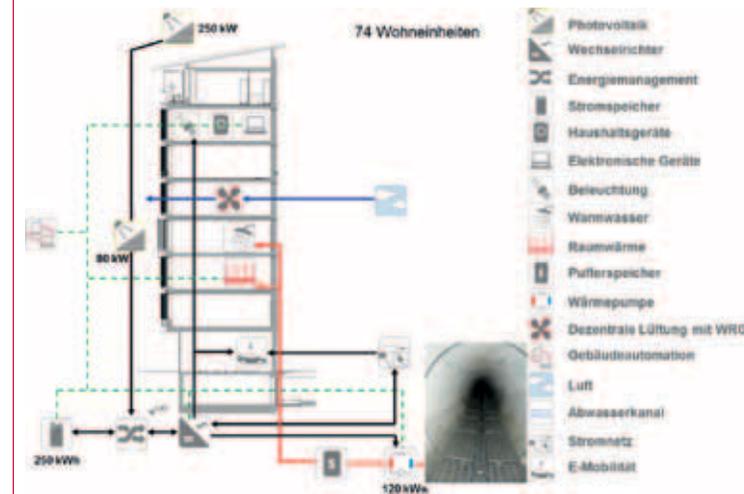
Baubeginn im ersten Bauabschnitt der Gebäude des Rosensteinviertels wird im Herbst 2014 sein.

PROJEKTBEISPIEL AKTIV STADTHAUS

Das Projekt Aktiv Stadthaus in Frankfurt hat als Ziel eine ausgeglichene Primär- und Endenergiebilanz. Der im Gebäude verbrauchte Strom inkl. Haushaltsstrom und Strom für Elektromobilität wird im Gebäude erzeugt. Das Mehrfamilienhaus im Frankfurter Westhafen mit 75 Wohnungen wird als Plusenergiehaus gebaut, das heißt laut Planung ergibt sich ein Überschuss in der Erzeugung. Das Gebäude befindet sich aktuell im Rohbau.



Rosensteinviertel: Wärmebilanz, Vereisung und Temperatur Eisspeicher



Technikkonzept Aktiv Stadthaus



Aktiv Stadthaus Frankfurt Foto: HHS - Hegger - Hegger - Schleiff Architekten

Mag. Dr. Roland Wernik, MBA

Salzburg Wohnbau GmbH
Verkehr und Telekommunikation
Bruno-Oberläuter-Platz 1, 5033 Salzburg
Tel.: +43 (0)662 2066-280
e-mail: roland.wernik@salzburg-wohnbau.at
www.salzburg-wohnbau.at



Das Bauvorhaben „Rosa Zukunft“ wurde Ende 2013 fertiggestellt.
www.rosazukunft.at Foto: SWB/Reich

Energieeffizientes Wohnen

Intelligent vernetzt im Wohnprojekt „Rosa Zukunft“

Energiebewusst leben und wohnen gewinnt gerade in der heutigen Zeit der steigenden Rohstoffknappheit für den Menschen und seine Umwelt wieder stärker an Bedeutung. Nachhaltige Rohstoffnutzung und effizienter Energieverbrauch sind somit für uns wichtige alltagsrelevante Themen geworden. In Salzburgs „Rosa Zukunft“, einem neuartigen generationsübergreifenden Wohnprojekt, steht den Bewohnern ein neues innovatives Energiekonzept mit vielversprechenden Zukunftsaussichten zur Verfügung.

Im Stadtteil Salzburg Taxham entstand in den letzten Jahren eine Wohnhausanlage, die aus unterschiedlichen Perspektiven betrachtet als einzigartig bezeichnet werden kann. In der „Rosa Zukunft“ leben seit Dezember 2013 mehrere Generationen unter einem Dach zusammen mit der Zielsetzung, sich im Alltag gegenseitig bei Bedarf zu unterstützen und dadurch auch die Wohngemeinschaft zu stärken. Ergibt sich dieser Zusammenhalt nicht von selbst durch das alltägliche Miteinander der Generationen, so wird ein Wohnkoordinator der Diakonie zur Unterstützung einbezogen. Dieses österreichweit einzigartige Wohnprojekt bietet seinen Bewohnern in 129

Generationen-Wohnungen Wohnraum an und ermöglicht darüber hinaus in 33 „Smart Homes“ den Einsatz von modernster Technologie zur umweltbewusstesten Reduktion des Energieverbrauches.

HERZSTÜCK: INTELLIGENTES ENERGIEMANAGEMENTSYSTEM

Die Salzburg AG hat in Zusammenarbeit mit der Salzburg Wohnbau und dem Siemens-Konzern in der Rosa-Hofmann-Straße diese „Smart Homes“ technisch so ausgestattet, dass die Bewohner jederzeit die Möglichkeit haben, ihren aktuellen Energieverbrauch zu überprüfen und gegebenenfalls diesen ihren Alltagsgewohnheiten dahingehend anzupassen. So kann beispielsweise der Standby-Betrieb von Elektrogeräten im Haushalt merklich reduziert werden oder das Raumklima den Bedürfnissen seiner Bewohner entsprechend adaptiert werden. Herzstück ist ein intelligentes Energiemanagementsystem, das Energieerzeugung und -verbrauch optimiert und Speicher nutzt. Elektromobilität spielt eine ebenso große Rolle wie umweltfreundliche Energieerzeugung mittels Photovoltaik und Blockheizkraftwerk.



Der gebäudehohe Pufferspeicher ist hier an der Außenseite sichtbar. Foto: SWB/Reich

All diese in der „Rosa Zukunft“ umgesetzten Energiesparmaßnahmen können als wesentliche Elemente in Verbindung mit der Anwendung der sogenannten Smart Grids-Technologie betrachtet werden. Darunter versteht man zusammengefasst, dass bei der Verwendung dieses Systems sowohl Energieerzeuger wie auch Energieverbraucher sich in ständigem gegenseitigem Austausch darüber befinden, wieviel Energie ohne Komfortverlust jeweils benötigt wird. Dadurch wird einerseits die effiziente Energieversorgung der Verbraucher gewährleistet und andererseits kaum überschüssige Energie produziert. All das sind für die Salzburg AG wichtige Komponenten in Bezug auf die Versorgungssicherheit der Salzburger, deshalb setzt das Unternehmen gemeinsam mit ihrer 100% Tochter, der Salzburg Netz GmbH, auf intelligente Netze – auf Smart Grids.

Kraftwerk Sohlstufe Lehen

Nach dreijähriger Bauzeit ging im Herbst 2013 das Laufkraftwerk Sohlstufe Lehen in Betrieb. Das unterhalb der früheren Sohlstufe errichtete Kraftwerk liefert sauberen Strom für 23.000 Haushalte.

STABILISIERUNG DES FLUSSBETTS

Als Folge des Hochwasser von 1959 wurden in den 60er Jahren in Hallein, Puch und Salzburg Sohlstufen angelegt. Damit sollte die Fließgeschwindigkeit der Salzach reduziert und die weitere Eintiefung der Fußsohle verhindert werden.

Als nach 40 Jahren die Sanierung der Sohlstufe in der Stadt anstand, war dies der Auslöser für die Überlegung, die notwendige Sanierung mit einer Nutzung der Wasserkraft zur Stromerzeugung zu verbinden.

MODERNER BLICKFANG

Ein Kraftwerksbau in unmittelbarer Umgebung der historischen Altstadt und mit Blick auf die Festung Hohensalzburg war auch eine gestalterische Herausforderung.

Der – inzwischen international preisgekrönt – Entwurf der Architekten Erich Wagner und Max Rieder übersetzt mit seinen markanten Betonschnäbeln die Dynamik des Wassers in den Stützbau.

SALZACH FÜR FISCHE WIEDER DURCHGÄNGIG

Im Rahmen der Baumaßnahmen wurde auch die Passierbarkeit der Salzach für die Fische wieder hergestellt. Neben einer Fischtreppe direkt beim Krafthaus bietet ein zusätzliches, naturnah gestaltetes Umgehungsgerinne bis zur Mündung des Glankanals Rückzugsgelegenheiten und Laichmöglichkeiten.

HOCHWASSERSCHUTZ UND GRÜNZONE

Auch die Anrainer profitieren langfristig. Bereits beim Hochwasser 2013 bewährte sich der neu errichtete Hochwasserschutz mit Dichtwänden an den Salzachufern und einem unterirdisches Drainagesystem. Daneben entstand auf dem Glanspitz ein neues Naherholungsgebiet. Große Kinderspielflächen, Wiesen, Liegemöglichkeiten und der Begleitbach bieten Lebensraum in einem dicht bebauten Stadtteil. Fußgänger

und Radfahrer können die Salzach über die Brücke am Kraftwerk queren.

SAUBERER STROM AUS WASSERKRAFT

Technische Daten:

Kraftwerkstyp	Laufkraftwerk
Engpassleistung	13.700 kW
Regel-Arbeitsvermögen	81 Mio. kWh

Stauraum, Wehranlage:

Stauraum	Staufläche 28,9 ha
Stauziel	413,50 m ü. A.
Wehranlage	4 Wehrfelder
Abfuhrvermögen	3.200 m ³ /s

Maschinelle und elektrische Anlagen:

Fallhöhe	6,60 m bei Ausbau-Wassermenge
Turbinen	2 Kaplan-Rohrturbinen mit horizontaler Welle
Ausbau-Wassermenge	250 m ³ /s
Lauftrad-Durchmesser	4.000 mm
Generatoren	2 Synchron-Generatoren, über Stirnradgetriebe gekoppelt
Nennleistung	je 6.850 kW
Nenn-Scheinleistung	je 9.000 kVA



DI Gerald Tscherne

Salzburg AG für Energie,
Verkehr und Telekommunikation
Bayerhamerstraße 16, 5020 Salzburg
Tel.: +43 (0)662 8884-2181
e-mail: gerald.tscherne@salzburg-ag.at
www.salzburg-ag.at



Die Solstufe Lehen wurde 2013 eröffnet und ist auch architektonisch ein herausragendes Bauwerk.

DI (FH) Eva Lüftenegger

SIR – Salzburger Institut
für Raumordnung & Wohnen
Schillerstraße 25, 5020 Salzburg
Tel.: +43 (0)662 623455-19
e-mail: eva.lueftenegger@salzburg.gv.at
www.sir.at



DI Inge Schrattenecker

ÖGUT – Österreichische Gesellschaft für
Umwelt und Technik
Hollandstraße 10/46, 1020 Wien
Tel.: +43 (0)1 315 63 93-12
e-mail: inge.schrattenecker@oegut.at
www.oegut.at



klimaaktiv – Beiträge zur Energieeffizienz

klimaaktiv als nachhaltiges Gebäudebewertungssystem mit hoher Kompatibilität

Energieeffizientes und ökologisches Bauen und Sanieren sind wesentliche Themen, die über die Bauordnung oder in den Bundesländern durch die Vorgaben der jeweiligen Wohnbauauf Förderung definiert werden. Neben diesen relevanten rechtlichen und förderrechtlichen Rahmenbedingungen spielen Gebäudebewertungssysteme zunehmend eine wichtige Rolle bei der Planung, Umsetzung und Qualitätskontrolle von Bauprojekten im Sinne der Nachhaltigkeit. Gerade deshalb ist es wichtig und notwendig, hier unabhängige und neutrale Standards zu definieren und auf hohe Qualität bereits ab der Planung zu achten.

Der klimaaktiv Gebäudestandard, entwickelt und verbreitet im Auftrag des BMLFUW, ist ein österreichweiter Qualitätsnachweis für Wohn- und Dienstleistungsgebäude, der energieeffizientes, ökologisches und behagliches Wohnen und Arbeiten garantiert. Die Kriterien von klimaaktiv bauen wesentlich auf den Entwicklungsergebnissen der Programmlinie HAUS DER ZUKUNFT auf. Das Bewertungskonzept wurde vom Energieinstitut Vorarlberg und

dem IBO auf Basis der Erfahrungen mit den Gebäudebewertungssystemen IBO ÖKOPASS, TQB der ÖGNB, ÖKOPASS EFH des Ökobauclusters NÖ und der Wohnbauförderung Vorarlberg erarbeitet. Der klimaaktiv Gebäudestandard besteht seit 2005 und wird laufend weiterentwickelt.

Zur Festsetzung und Verbreitung des klimaaktiv Gebäudestandards wurden klimaaktiv Kriterienkataloge für Neubau und Sanierung von Wohn- und Dienstleistungsgebäuden erstellt. Mit dem klimaaktiv Gebäudestandard werden neben der Energieeffizienz die Planungs- und Ausführungsqualität, die Qualität der Baustoffe und Konstruktion sowie zentrale Aspekte zu Komfort und Raumluftqualität von neutraler Seite beurteilt und bewertet. Der Kriterienkatalog präsentiert ein 1000 Punkte System, nach dem Gebäude bewertet werden können.

Mehr zum Thema klimaaktiv Gebäudestandard und die Kompatibilität mit anderen Gebäudebewertungssystemen: <http://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/gebauedeklaration/Labelvergleich.html>

Gebäude, die nach den klimaaktiv Vorgaben errichtet werden, zeichnen sich nicht nur durch niedrigen Energieverbrauch aus: Optimale Dämmung, der Einbau von Frischluftanlagen und höchste Ansprüche bei der Raumluftqualität sorgen für eine angenehme



Verwaltungsgebäude NÖ Haus in Krems, Staatspreisträger 2012 Foto: Lukas Schaller

Atmosphäre und steigern das Wohlbefinden der Menschen, die sich in den Gebäuden aufhalten. Der KundInnenennutzen liegt neben der gesteigerten Behaglichkeit aber auch in der Wirtschaftlichkeit der Gebäude.

Zahlreiche Beispiele demonstrieren, dass die dargestellten Einsparungen gerade in großvolumigen Gebäuden schon heute wirtschaftlich erreicht werden können und die Mehrkosten gegenüber „üblichen“ Neubauten geringer als oft angenommen sind. In den vergangenen Jahren konnte bei der Anzahl von klimaaktiv Gebäuden ein kontinuierlicher und beeindruckender Anstieg verzeichnet werden. Der Gebäudereport gibt Ihnen dazu einen Überblick: www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/bestpractice/gebaeude-report.html

Im Jahr 2012 wurden insgesamt rund 312.000 m² Wohnnutzfläche nach dem klimaaktiv Gebäudestandard deklariert, was mehr als einer Verdopplung gegenüber dem Vorjahr entspricht. Bürogebäude stellen die flächenmäßig größte Gebäudekategorie dar (133.597 m²BGF), knapp gefolgt von Mehrfamilienhäusern (110.156 m²BGF), sonstige Dienstleistungsgebäude (56.362 m²BGF) und der trotz 17 Gebäuden wenig ins Gewicht fallenden Gebäudekategorie der Ein- und Zweifamilienhäuser (12.639 m²BGF), welche jedoch gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von rund 650 % (nach m²) verbuchen kann.

PROGRAMM UND AKTEURINNEN

- **Strategische Gesamtkoordination des Programms:** BMLFUW, Abteilung Energie- und Wirtschaftspolitik, Dr.ⁱⁿ Martina Schuster, Dr.ⁱⁿ Katharina Kowalski
- **Programmleitung:** ÖGUT GesmbH – Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik Hollandstraße 10/46, A-1020 Wien Tel: +43 (0)1 315 63 93-12 e-mail: klimaaktiv@oegut.at
- **Regionalpartner im Konsortium** – zuständig für Plausibilitätsprüfungen und Sanierungsberatungen für alle Gebäudetypen gemäß klimaaktiv Gebäudestandard in ihrem Bundesland: Energieinstitut Vorarlberg (EIV), Energie Tirol (ET), Energie- und Umweltagentur NÖ (eNu), FH Oberösterreich F&E GmbH, Landesenergieverein Steiermark (LEV), Österreichisches Ökologie-Institut (ÖÖI), Ressourcen Management Agentur GmbH Kärnten (RMA), Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen (SIR), Forschung Burgenland GmbH
- **Fachpartner im Konsortium** – zuständig für Plausibilitätsprüfungen und Beratungen im Bereich Dienstleistungsgebäude gemäß klimaaktiv Gebäudestandard: AEE – Institut für nachhaltige Technologien (AEE INTEC), Allplan GmbH, bau.energie.umwelt cluster niederösterreich (BEUC), e7 Energie Markt Analyse GmbH, Grazer Energieagentur (GEA), ConPlusUltra, Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH (IBO)

„klimaaktiv Bauen und Sanieren“

ist Teil der vom BMLFUW gestarteten Klimaschutzinitiative klimaaktiv und Teil der österreichischen Klimastrategie.

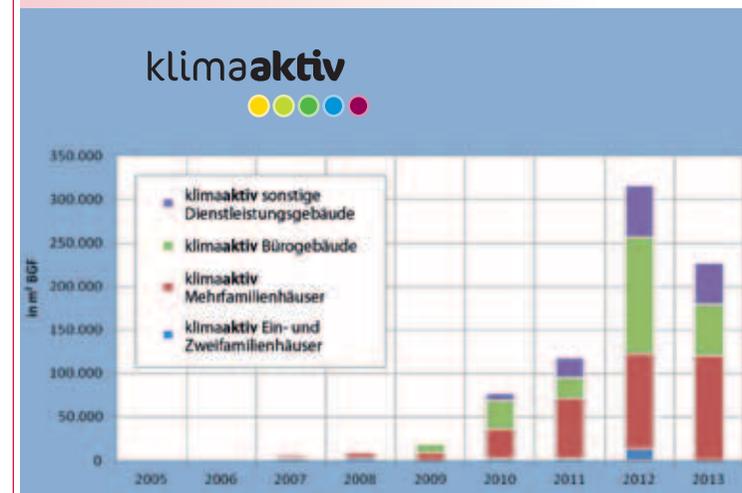
Nähere Infos finden Sie auf www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren Auf dieser Seite sind auch eine Reihe von überaus interessanten und unterstützenden Materialien, wie beispielsweise ein Wirtschaftlichkeitsrechner oder der Wärmebrückenkatalog frei zugänglich.

Die umfassende Beispielsammlung perfekt gebauter und sanierter Gebäude finden Sie in der klimaaktiv-Gebäude-datenbank: www.klimaaktiv-gebaut.at

WIR BERATEN SIE GERNE!

klimaaktiv Bauen und Sanieren forciert die Steigerung der Energieeffizienz in Gebäuden. Wohngebäude, Bürogebäude, Verkaufsstätte, Hotel, Krankenhaus oder Schule – die technischen Anforderungen sind ebenso unterschiedlich wie die Nutzung der Gebäude. Allen ist jedoch eines gemeinsam: wenn Sie bereits in der frühen Planungsphase auf bestimmte Qualitätskriterien achten, optimieren Sie das Kosten-Nutzen-Verhältnis Ihres Bauvorhabens. klimaaktiv bietet individuelle Beratung und Qualitätssicherung rund um den Neubau und die Sanierung Ihres Gebäudes.

Informieren Sie sich unter <http://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/dienstleistungsgeb/beratungsangebot-dl.html>



klimaaktiv Gebäudedeklarationen

Quelle: klimaaktiv Gebäudereport 2013, eigene Darstellung ÖGUT

Hartwig Dax

Optiplan Ingenieurgesellschaft f. techn.
Gebäudeausrüstung u. Energiewirtschaft GmbH
Anton Windhager Straße 17/6, 5201 Seekirchen
Tel.: +43 (0)6212 2860-0
e-mail: office@optiplan.at
www.optiplan.at

**Mag. M.I.D Georg Scheicher**

Architekten Scheicher ZT GmbH
Adnet 241, 5421 Adnet
Tel.: +43 (0)6245 835 21-0
e-mail: architekten@scheicher.at
www.scheicher.at



Zero Carbon Building

Zero Carbon Building, Anif

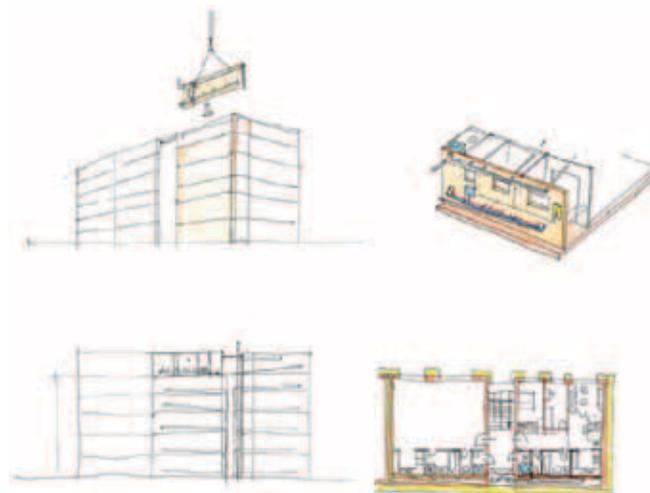
Bauweise/Konzeptklärung

PROJEKTZIEL

Projektziel des Zero Carbon Building war es, ein Gebäude zu entwickeln, welches über seine gesamte Lebensdauer ein negatives „global warming potential“ aufweist – also mehr CO₂ äquivalent stofflich im Gebäude ein speichert als zum Bau, bzw. bei Herstellung der Baustoffe sowie dem Betrieb und dem Rückbau des Gebäudes emittiert wird. Das Gebäude war mit den knappen monetären Möglichkeiten, welche das Salzburger Wohnbauförderungsgesetz bietet, zu errichten. Ein besonderes Augenmerk sollte auch auf die CO₂-Emission aus dem Gebäudebetrieb gelegt werden und dieser im Rahmen der wirtschaftlichen Möglichkeiten optimiert werden.

HINTERGRUND

Die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung fordert aufgrund der knapper werdenden fossilen Ressourcen im sogenannten Brundlandt-Report eine nachhaltige Entwicklung ein, um künftigen Generationen die Möglichkeit zu geben, ihre Bedürfnisse so zu befriedigen wie wir es tun (Generationenvertrag).



Zudem ist der globale Klimawandel als Folge menschlichen Handelns fester Bestandteil unserer Realität geworden. Die Ursache des Klimawandels wird in der globalen Erderwärmung und in der dafür verantwortlichen Emission von Treibhausgasen gesehen. Etwa 1/3 dieser Gase stammt aus „Bauen und Wohnen“ oder ist diesem Bereich zuzurechnen.

Durch das große Volumen verbauter Materialien bietet sich gerade die Bauwirtschaft zur Einlagerung von Treibhausgasen an. Durch eine umsichtige Wahl der Baustoffe kann nicht nur verhindert werden, dass weitere Treibhausgase

emittiert werden, sondern ist es auch möglich, diese langfristig zu binden. In jedem auf Kohlenstoff basierenden Baustoff ist Kohlenstoffdioxid dauerhaft gebunden. Würde dieser Kohlenstoff zuvor durch Photosynthese aus der Atmosphäre gebunden, ergibt sich eine Verminderung

von Treibhausgasen in der Luft und damit langfristig eine Verminderung des Treibhauseffekts und eine Verlangsamung der Erderwärmung und des damit verbundenen Klimawandels.

Diese Erkenntnisse finden ihren Niederschlag im EU-Recht, aber auch schon im lokalen Bau- und Förderungsregulativ. Um die geforderten Brandschutz-, Schallschutz-, und statischen Auflagen zu erfüllen, entstehen hier im Allgemeinen Mischbauweisen, welche dem Ziel der Rückbaubarkeit, dem Schließen der Stoffkreisläufe entgegen laufen bzw. dieses verkomplizieren.

Der klare situative Einsatz von einerseits technischen und andererseits nachwachsenden Rohstoffen zeigt hier eine zukunftsfähige Lösung auf. Materialien sollten möglichst sortenrein (Verzicht auf Verbundwerkstoffe) – ihren Eigenschaften entsprechend – optimal eingesetzt werden.

Die situativen Stärken von Beton z. B. sind:

- sein Einsatz bei erdberührten Bauteilen
- im Brandschutz
- beim Schallschutz
- bei druckbelasteten statischen Bauteilen
- für die thermische Speicherfähigkeit und den Temperatenausgleich im Gebäude
- in seiner reinen Anwendung wird Beton zunehmend wirtschaftlich recyclebar
- behagliches Raumklima durch Strahlungswärme

Die situativen Stärken nachwachsender Rohstoffe:

- sie speichern viel CO₂ im Gebäude und beinhalten – je nach Bearbeitungsgrad – wenig Prozessenergie
- sie weisen sehr gute Wärmedämmeigenschaften auf
- sie können lokal in kaskadischer Nutzung für geschlossene Stoffkreisläufe verwendet werden
- sie können problemlos entsorgt werden
- sie haben vorwiegend positive Auswirkungen auf das Gebäudeklima und die Biologie des Bauwerks

- ihr potentielles Nutzpotalential ist höher als das Schadenspotential; es entsteht trotz Nutzung kein Nachteil für Umwelt und Natur

Um CO₂-neutral zu bauen, ist es erforderlich, den CO₂-Ausstoß, der bei der Produktion von Beton entsteht, mit nachwachsendem Rohstoff zu kompensieren. Die Global Warming Potential Indices hierfür wurden nach IBO-Listen berechnet.

Die Einbringung der Wärme in die Räume erfolgt ausschließlich über aktivierte Betonelemente – auch ein aktives Kühlen wäre mit diesen Elementen problemlos möglich, was jedoch im Wohnbauförderungsgesetz ausdrücklich nicht vorgesehen ist bzw. muss bei der Gesamtkonzeption eine sommerliche Überhitzung durch passive Maßnahmen verhindert werden.

Um das Projektziel „Zero Carbon“ zu erreichen, musste der Einsatz von Beton durch den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen kompensiert werden. Dies gelang durch den Einsatz von gepressten Strohplatten, welche bei ggst. Projekt insgesamt ca. 74.500 kg CO₂ ins Gebäude einspeichern. Diese Platten kommen bei den gesamten Zwischenwänden, bei den Außenwänden und als abgehängte Decken anstelle von Gipsplatten zum Einsatz und dienen zur Erreichung der im Sozialen Wohnbau geforderten Schallschutzwerte. Die Messungen

ergaben mehr als zufriedenstellende Ergebnisse. Die Strohplatten eignen sich hervorragend für das Einspeichern von CO₂ und Erreichen der vorgegebenen Schallschutzanforderungen.

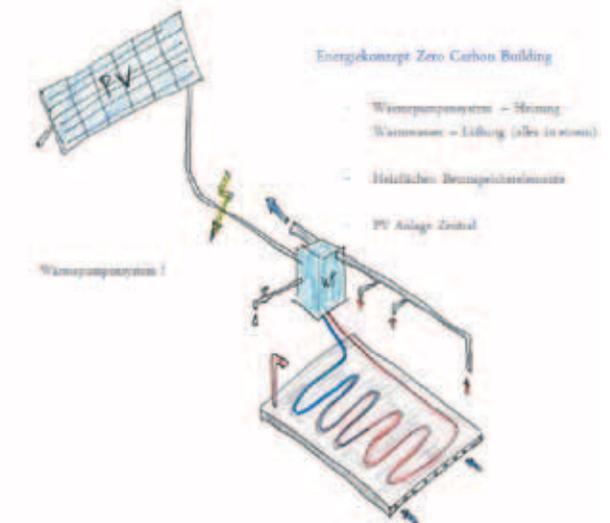
Dieser situative Einsatz von zum Einen biogenen Baustoffen und zum Anderen technischen Werkstoffen nebeneinander wird anhand des Zero Carbon Buildings demonstriert. Dies trotz der erschwerenden Vorgabe, das Projektziel im Rahmen der Kostenvorgabe der Salzburger Wohnbauförderung zu erreichen. Dieser Umstand erfordert eine äußerst komplexe Planung, in welcher verschiedene Varianten entwickelt, ausgeschrieben und bewertet wurden und in der Folge verworfen oder weiterentwickelt worden sind.

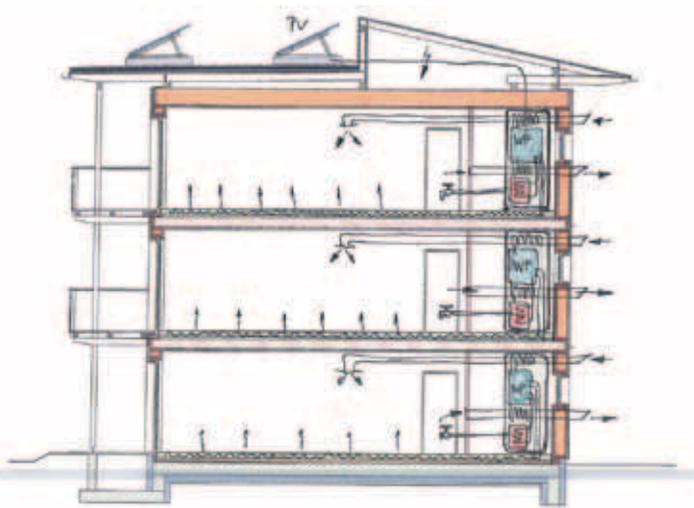
Neben der Ressourcen- bzw. CO₂-Effizienz des Gebäudes selbst ist auch der mit CO₂-Ausstoß verbundene Betrieb eines Gebäudes relevant. Vorliegende Planung erreicht folgende Werte:

- > LEK-Wert 18
- > Energiebedarf 10 kWh/m²/Jahr (das bedeutet niedrige Heizkosten für die Mieter pro Monat)
- > negatives global warming potential aus dem Bau
- > Das Gebäude ist in Cradle-to-Cradle-Bauweise konzipiert. Die Wiedereingliederung der Baustoffe in die Stoffkreisläufe wird berücksichtigt.



Zero Carbon Building, Anif Foto: Oliver Straßl





HEIZUNG

Die Beheizung ist so ausgelegt, dass sie ausschließlich über das Beton-Wärmespeicherelement erfolgt. Die Heizenergie-Beschaffung erfolgt über dezentrale photovoltaik-betriebene Luft-Wasser-Wärmepumpen. Diesen Wärmepumpen wird die warme Abluft der Wohnräume zugeführt und diese erreichen damit ganzjährig gleichbleibend eine maximale Leistungszahl. Das mit den Wärmepumpen erzeugte Warmwasser wird den Beton-Wärmespeicherelementen zur Heizung sowie dem Brauchwasser zugeführt.

- Gegenüber einer Solarthermie-Anlage hat dies den Vorteil, dass im Sommer überschüssige Energie in Form von Elektrizität zur Verfügung steht, welche auch zur Kühlung über die Beton-Wärmespeicherelemente verwendet werden kann.
- Durch den Einsatz der massiven Beton-Wärmespeicherelemente stabilisiert sich ein gleichmäßiges Temperaturniveau in den Wohnungen und reduziert die energieaufwändigen Ein-Aus-Schalt-Intervalle der Wärmepumpen.
- Die Anlage ist so ausgelegt, dass ein Heizen über die nachströmende Zuluft nicht erforderlich ist. Seitens des HÖ-Gebäude-Standards ist dies jedoch eine Forderung. Am Forschungsprojekt soll nachgewiesen werden, dass dieser HÖ-Standard

obsolet ist. In jedem Fall wird nachströmende Luft nur konditioniert und auf 5 Grad unter Raumtemperatur nachgeführt, sodass ein Heizen nicht nötig ist.

ZUSAMMENFASSUNG

Das geplante System kann als Energie-Recycling-Anlage erklärt werden, weil der gesamte aktive und passive Wärmeeintrag in die Wohnung (Sonne, elektrische Beleuchtung, menschliche Körperwärme, TV, PC, Kochen etc.) durch die Wärmepumpe multipliziert und dem Gebäude bzw. dem Nutzer wieder zur Verfügung gestellt wird.

Dieses innovative Heizungssystem steht im Einklang mit der Energiepolitik der neuen Salzburger Landesregierung. Mit vorliegendem Projekt wird gezeigt, dass Beton und nachhaltige Entwicklung sich gegenseitig nicht ausschließen, sondern im Gegenteil, kostengünstig Wohnbau nach den Kriterien nachhaltiger Entwicklung realisiert werden kann.

Diese Kriterien sind:

- Ressourceneffizienz
- Wiedereingliederbarkeit der Stoffe in die Stoffkreisläufe (cradle to cradle Prinzip) sowie
- klimakompatibles Bauen (Bauen mit einer negativen CO₂-Bilanz)
- durch situativ richtigen Einsatz von Beton

TECHNISCHE GEBÄUDEDATEN

9 2-Zimmer-Wohnungen
mit je ca. 60 m²
3 3-Zimmer-Wohnungen
mit je ca. 82 m²

Global Warming Potential:
-223.787 kg

Primärenergiegehalt:
2.150.175 kWh



Zero Carbon Building Detailansicht, Anif
Foto: Oliver Straßl

Energieberatung

SANIERUNGSBERATUNG MIT DEM GECKO-TOOL

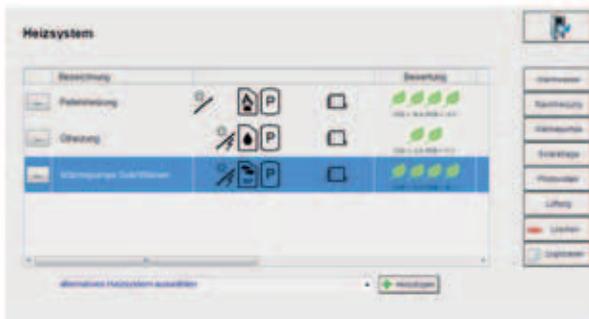
Die Energieberatung Salzburg ist eine Kooperation des Salzburger Energieversorgers Salzburg AG und dem Amt der Salzburger Landesregierung. Schwerpunkt der kostenlosen Beratung ist die Vor-Ort-Beratung zur energetischen Optimierung von Gebäuden, die in den letzten Jahren durchschnittlich 2.500 mal pro Jahr in Anspruch genommen wurde.

Bereits 2011 ist für die Vor-Ort-Beratung das EDV-Programm „GECKO“ in Betrieb genommen worden, um rasch eine näherungsweise energetische Analyse des Gebäudes zu ermöglichen. Mit dem

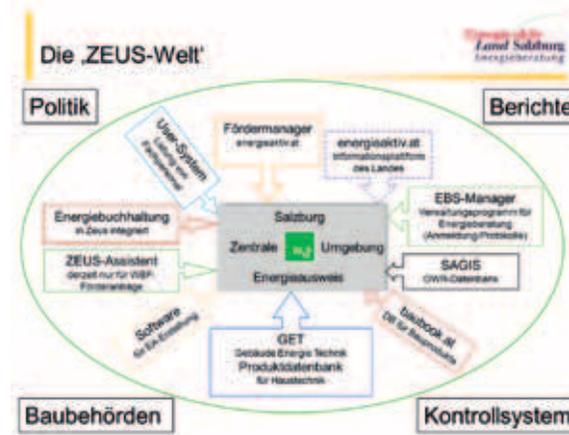
neuen GEQ-EBS wurde eine Kostenrechnung nach den gültigen ÖNormen B 8118 Teil 4 für die Gebäudehülle und M 7140 für die Haustechnikkomponenten umgesetzt. So wird vollautomatisch pro Bauteil der kosteneffizienteste Sanierungsvorschlag ermittelt.

Neben der betriebswirtschaftlichen Bewertung von Sanierungsmaßnahmen stand aber auch die Bewertung der Ökologie im Zentrum der Entwicklung, zumal in Salzburg derzeit eine Vereinheitlichung der Förderungen nach einem umfassenden System angestrebt wird. Als Rechengrundlage hat sich eine Kombination aus dem Primärenergiebedarf und der CO₂-Emission bewährt. Daraus wird ein Öko-Indikator in Form von „Blättern“ ermittelt und so angezeigt, dass verschiedene Energieversorgungssysteme direkt miteinander verglichen werden können. In diesem System wird auch die Ökologie der Baustoffe mit berücksichtigt.

Darstellung Haustechnik-Vergleich im GEQ-Programm (Blätter)



Hinweis: Die Darstellung der „Blätter“ wurde fertig entwickelt und erfolgreich getestet. Bis zur Festlegung konkreter bautechnischer Regeln und Förderrichtlinien wird jedoch auf eine Verwendung verzichtet.



ZEUS-DATENBANK

In Salzburg wurde bereits 2006 die Energieausweis-Datenbank ZEUS in Betrieb genommen, in der hochautomatisiert Energieausweise für Förderzwecke abgearbeitet werden. Im Hinblick auf die Umsetzung der EU-Gebäuderichtlinie wurde ZEUS zunehmend zur zentralen Daten-Drehzscheibe von Gebäudedaten weiterentwickelt und die Prüf- und Freigabeprozesse laufend weiter verbessert.



Georg Thor

Energieberatung Salzburg
Fanny-von-Lehnert-Str. 1, PF 527, 5010 Salzburg
Tel.: +43 (0)662 8042-3151
e-mail: georg.thor@salzburg.gv.at
www.salzburg.gv.at/energieberatung



Die 40 Energieberater/innen des Landes Salzburg

