



Ziel Klimaneutralität im Geschosswohnungsbau

Gebäudesanierung mit einem Baukastensystem innovativer Konzepte

03ET1343A

Kurztitel:

Monitoring degewo Zukunftshaus in Berlin - Sanierung eines Zeilenhochhauses mit energetischen Zielen lokaler regenerativer Energiebedarfsdeckung für den Gebäudebetrieb und Einbindung in urbane Strukturen. Forschungsfokus Übertragbarkeit

Laufzeit:

03/2016 bis 02/2020

Standort:

Havensteinstraße 20/22 12249 Berlin - Lankwitz

Themen:

Sanierung von Einzelgebäuden, Heizen, Lüften, Kühlen, Dezentrale Energieerzeugung, Energiespeicherung, Solare Wärme, Solarstrom, Wärme aus Erdreich, Grundwasser, Abwasser, Monitoring & Bilanzierung, Betriebsoptimierung

Innovation:

In diesem Sanierungsprojekt werden zahlreiche innovative Effizienztechnologien und -konzepte getestet. Damit ist der 8-geschossige Wohnbau aus den 1950er Jahren ein Pilotprojekt, das mit Blick auf übertragbare und nutzungsrobuste Lösungen evaluiert wird.

Schlagworte:

Niedrig-Exergie-Konzept Wohngebäude Thermoaktive Bauteilssysteme Energiemanagement Geschosswohnungsbau Erdreich-Wärmespeicher
Stromspeicherung

Quintessenz

- Sanierung ist für Wohnungsbaugesellschaft ein Pilotprojekt zur Evaluierung von Sanierungskonzepten

- Niedertemperatur-Wärmekonzept mit Fokus auf Wärmeschutz, Lüftung mit WRG, Solarkollektoren, saisonalem Erdwärmespeicher und Wärmepumpen
- Stromkonzept mit Solarstromanlage auf Dach und Südfassade sowie Redox-Flow-Batterie als Stromspeicher
- Neuartiger Erdwärmespeicher ermöglicht in Verbindung mit Wärmepumpen hohe solare Nutzungsgrade und Wärmepumpen-Effizienzen
- Energiemanagement priorisiert stromseitig Verbrauch im Gebäude statt Netzeinspeisung – und wärmeseitig Verbrauch statt Speicherung

Das 8-geschossige Gebäude aus den 1950er Jahren wurde mit der Zielsetzung saniert, den Energiebedarf künftig weitgehend mit lokaler und regenerativer Energie zu betreiben. Mit einem Forschungsprojekt wird der Betrieb des mit innovativen Konzepten und Technologien gespickten Gebäudes über zwei Jahre wissenschaftlich evaluiert. Neben einer umfassenden Betriebsanalyse und Bewertung der Gebäudeperformance, wird die Übertragbarkeit des Konzeptes, oder Teilen davon, auf zukünftige Sanierungsobjekte bewertet.

Projektkontext

Mit dem „Zukunftshaus“ will die degewo AG, Berlins größte landeseigene Wohnungsgesellschaft, ein Modellprojekt realisieren. Damit sollen Wege aufgezeigt werden, wie die in den kommenden Jahren und Jahrzehnten anstehende Sanierung von Bestandsgebäuden mit einem höchstmöglichen Grad an energetischer Nachhaltigkeit erfolgen kann. Der Bauherr möchte hierfür technische Optionen testen, die über die Anforderungen der EnEV deutlich hinausgehen und grundsätzlich eine Übertragbarkeit auf andere Objekte im eigenen Bestand zulassen. Pilotprojekt hierfür ist die Sanierung des 8-geschossigen Wohngebäudes in der Havensteinstraße 20/22 in Berlin-Lankwitz. Dabei soll ein sehr umfassendes und energetisch ambitioniertes Gesamtkonzept realisiert werden. Der Bauherr sieht dies nicht als Renditeprojekt, möchte aber mit einer „schwarzen Null“ abschließen. Es ist als Lernobjekt für weitere Sanierungsprojekte gedacht, die dann wirtschaftlich umgesetzt werden sollen. Die Lernziele umfassen neben technischen und wirtschaftlichen Aspekten auch den Nutzerdialog und das Nutzerverhalten.



Das 8-geschossige Gebäude aus den 1950er Jahren zeigt sich nach der Sanierung erst einmal unauffällig mit optimiertem Wärmeschutz und vorgesetzten Balkonen. Hier nicht auf dem Bild ist die Photovoltaik-Anlage an der Südfassade sowie die thermisch-elektrische Solaranlage auf dem Dach.

© degewo AG

Forschungsfokus

Das Energiekonzept des Gebäudes beinhaltet eine in dieser Konstellation besondere Form der Strom- und Wärmeversorgung, auch wenn die Einzelkomponenten keine echte Innovation darstellen. Eine Ausnahme hierbei ist der Erdwärmespeicher, der eine bislang eher selten realisierte Form der saisonalen Wärmespeicherung auf Niedertemperatur-Niveau ermöglicht.

Mit einer wissenschaftlichen Evaluierung wird der Gebäudebetrieb über drei Jahre untersucht. Die dabei erhobenen Verbrauchsdaten zur Energiebilanzierung werden anonymisiert. Mit dem Monitoring soll der Erfolg des Projekts überprüft und gegebenenfalls nachgesteuert werden. Dabei geht es um den Funktionsnachweis, ggf. Fehlerbehebung und Optimierung des Gesamtsystems und einzelner Komponenten. Auch die Übertragbarkeit unter energetischen und ökonomischen Kriterien ist Gegenstand der Betrachtungen.

Durchaus komplex ist die Steuerung und Regelung der elektrischen und thermischen Energieflüsse. Dieses Energiemanagement ist die strategische Komponente für den Erfolg des Gesamtsystems. Die Speicherkomponenten Niedertemperatur-Erdreichspeicher (Wärme) und Redox-Flow-Batterie (Strom) sind im Gebäudesektor noch nicht so verbreitet. Deshalb muss ihre Betriebsführung unter realen Bedingungen erprobt und für die im Projekt gesetzten Energiemanagementziele optimiert werden. Auch das Nutzerverhalten ist von Interesse für die Wissenschaft und den Bauherren. Für die Mieter sind sowohl die Deckenstrahlheizung und optionale sommerliche Kühlung als auch die kontrollierte Wohnungslüftung neu. Das braucht sicherlich eine Zeit der Eingewöhnung.



Links: Hybride PVT-Solarkollektoren erzeugen Strom und Wärme zugleich. Rechts: Klassische Photovoltaik-Anlage

© HTW, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin

Konzept

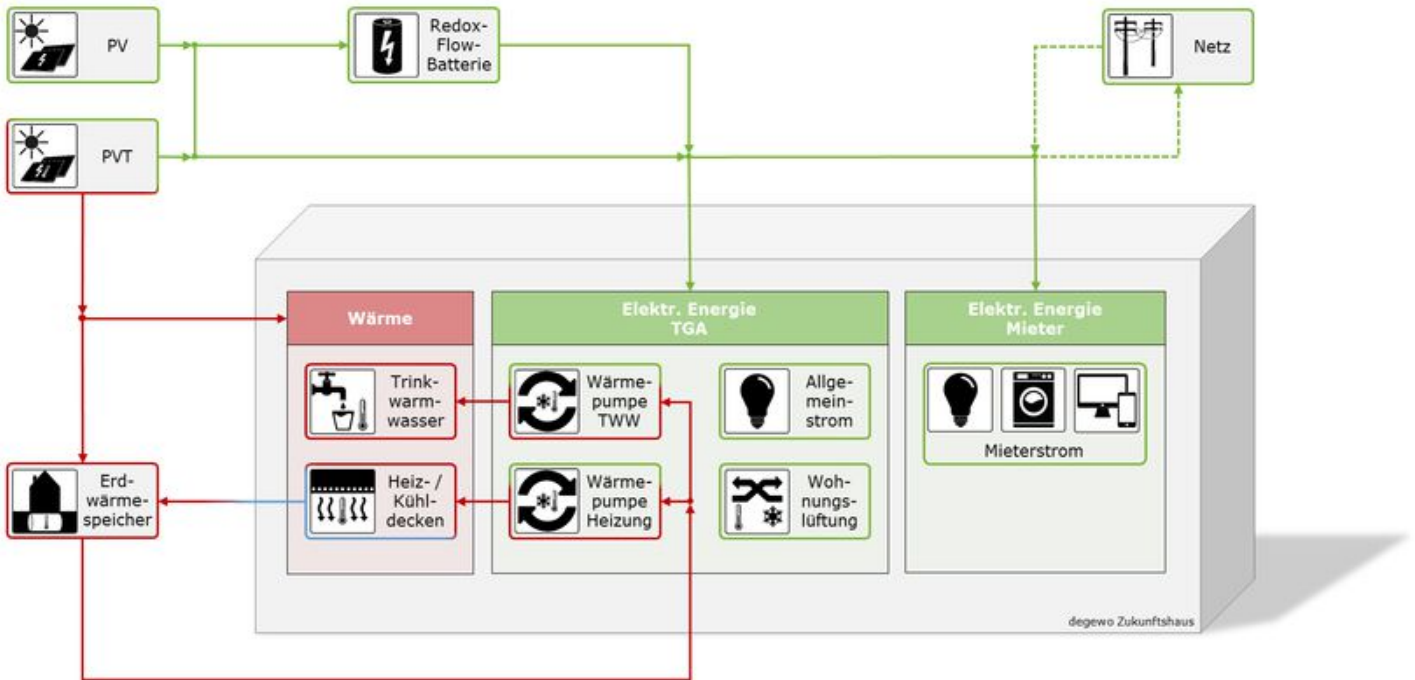
Gebäudekonzept

Das Objekt aus dem Jahr 1954 hat 64 Wohnungen auf acht Stockwerken mit einer Wohnfläche von insgesamt 3.626 m². Es liegt im baurechtlichen Sinne wenige Zentimeter unterhalb der Hochhausgrenze. Gerade solche relativ kompakten Gebäude sind zum einen weit verbreitet, zum anderen aber über die Gebäudehülle und das Grundstück sehr viel schwieriger mit regenerativer Energie zu versorgen als kleinere Gebäude. Basis der Sanierung ist ein Wärmeschutz auf Passivhaus-Niveau.



Energiekonzept

Mit dem dezentralen mechanischen Lüftungssystem mit Wärmerückgewinnung (WRG) wird zunächst einmal der Wärmebedarf weiter reduziert. Kernpunkte des Energiekonzepts sind eine möglichst hohe Stromerzeugung auf der Gebäudehülle, die Stromspeicherung in einem Vanadium-Redox-Flow-Batteriespeicher und ein konsequentes Niedertemperatur-Konzept, das mit einem Erdwärmespeicher („eTank“) hohe Nutzungsgrade bei der Solartechnik und sehr gute Arbeitszahlen bei der Wärmepumpe ermöglichen soll. Ungewöhnlich im Wohnungsbau ist die Beheizung mit einer Deckenstrahlungsheizung, die im Sommer auch zur Kühlung verwendet werden kann. Der Flächenbedarf für die Solartechnik wird durch den Einsatz von hybriden PVT-Kollektoren verringert. Sie erzeugen sowohl Strom als auch Wärme. Ein Wärmemanager realisiert das Prinzip „Verbrauch vor Speicherung“ mit dem Ziel, eine möglichst hohe regenerative Energieversorgung zu erreichen.



Schematische Darstellung des Energiekonzept: Hoher Wärmeschutz und wohnungsdezentrale Lüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung reduzieren Wärmebedarf sehr deutlich. Mit einer Wärmebereitstellung über Solarkollektoren, saisonalem Erdwärmespeicher und Wärmepumpen sowie einer solaren Stromerzeugung auf Dach und Südfassade, erhöhte Eigenstromnutzung per Stromspeicher und Mieterstrommodell.

© HTW, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin

Projektkennndaten

Gebäudekennndaten

Bauherr, Investor, Betreiber

degewo City Wohnungsgesellschaft GmbH und degewo netzWerk GmbH

Nutzer

Mietwohnungen

Gebäudetyp

Geschosswohnungsbau, wird auch als Zeilenhochhaus bezeichnet

Baujahr des Gebäudes

1954

Planungsbeginn

03.2014

Ggf. Sanierungsbeginn

01.2016

Fertigstellung

06.2017

Inbetriebnahme

07.2017

Flächengrößen/Maße

Bruttogrundfläche (nach DIN 277)

5.604 m²

Beheizte Nettogrundfläche (für Nichtwohngebäude, in Anlehnung an DIN 277)

3.955 m²

Bruttorauminhalt

17.350 m³

Wohneinheiten

64 WE

Beheizte Wohnfläche (für Wohngebäude, nach 2. Berechnungsverordnung)

3.727 m²

Nutzfläche AN (nach EnEV)

4.420 m²

A/V-Verhältnis (nach Sanierung)

0,3 m²/m³

Energiekenndaten

Energiekennwerte Bedarf

Energiekennwerte nach EnEV, d.h. nach DIN 4108-6 bzw. DIN 18599 berechnet. Bezugsfläche ist jeweils die Nutzfläche AN nach EnEV.

	vor Sanierung	nach Sanierung	Einheit
Heizwärmebedarf (Nutzenergiebedarf Wärme)		14,5	kWh/m ² a
Endenergie gesamt (nach DIN V 18599)		7,8	kWh/m ² a
Primärenergie Wärme		27,4	kWh/m ² a
Primärenergie Gesamt		14	kWh/m ² a
Mittlerer U-Wert (HT)		0,328	W/m ² K
Referenzwert nach DIN V 18599		0,477	W/m ² K
Unterschreitung Referenzwert		31,2	%

Energiekennwerte gemessener Verbrauch

Bezugsfläche ist jeweils die Nutzfläche AN nach EnEV. Primärenergiefaktoren nach DIN 4701-10.

	vor Sanierung	nach Sanierung	Einheit
Endenergie Wärme	175		kWh/m ² a
Primärenergie Gesamt (inkl. Nutzerstrom)	ca. 300		kWh/m ² a
Eingesetzte Energieträger	Erdgas	Strom (WP)	

Links zum
Projekt

Webseite der degewo
Projekt „Zukunftshaus“


Forschungsförderung

Das Informationssystem EnArgus bietet Angaben zur Forschungsförderung, so auch zu diesem

Projekt

Kontakte zum
Projekt

Monitoring und wissenschaftliche Evaluierung

 Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin (HTW)

