



Solaraktive Gebäudefassaden

Smart Green Tower wird zum Energieerzeuger

03SBE0005A

03SBE0005B

Kurztitel: Smart Green Tower

Ausführende Stelle: Freie Liegenschaftsverwaltung GmbH

Förderinitiative: Solares Bauen

Laufzeit: 10/2017 bis 09/2020

Bewilligte Summe: 966.407 €

Förderkennzeichen: 03SBE0005A

Themen:

Neubau von Einzelgebäuden, Gebäudebetrieb & Gebäudeautomation, Dezentrale Energieerzeugung, Energiespeicherung, Betriebsführung & Energiemanagement, Solarstrom, Modellierung & Simulation, Planung & Auslegung, Betriebsoptimierung, Monitoring & Bilanzierung, Exergetische Optimierung

Innovation:

Durch Kopplung eines Energiemanagementsystems mit intelligenten Betriebsführungsstrategien werden Energieflüsse im Gebäude optimiert (Eigenverbrauch, Lastverschiebung, Energiebezug) sowie die Integration des Gebäudes in Smart-District-Konzepte ermöglicht.

Schlagworte: Fassade Netzdienlichkeit Plusenergie Sektorkopplung

Kurztitel: SMART GREEN TOWER

Ausführende Stelle: Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE)

Förderinitiative: Solares Bauen

Laufzeit: 10/2017 bis 12/2020

Bewilligte Summe: 966.365 €

Förderkennzeichen: 03SBE0005B

Themen:

Neubau von Einzelgebäuden, Gebäudebetrieb & Gebäudeautomation, Dezentrale Energieerzeugung, Energiespeicherung, Betriebsführung & Energiemanagement, Solarstrom, Modellierung & Simulation, Planung & Auslegung, Betriebsoptimierung, Monitoring & Bilanzierung, Exergetische Optimierung

Innovation:

Durch Kopplung eines Energiemanagementsystems mit intelligenten Betriebsführungsstrategien werden Energieflüsse im Gebäude optimiert (Eigenverbrauch, Lastverschiebung, Energiebezug) sowie die Integration des Gebäudes in Smart-District-Konzepte ermöglicht.

Schlagworte: Fassade Netzdienlichkeit Plusenergie Sektorkopplung

Quintessenz

- Glas/Glas Photovoltaikmodule bilden die äußere Gebäudehülle
- Photovoltaikmodule dienen ebenfalls zur Verschattung
- Energiespeicher auf Basis von Lithium-Ionen-Batterie ermöglicht hohe Eigenstromversorgung und Netzstabilisierung
- Energiemanagement steuert den Betrieb der Batterie
- Wissenschaftliches Monitoring soll eingesetzte Komponenten analysieren und mögliches Optimierungspotenzial ableiten

In der City von Freiburg entsteht der Smart Green Tower. Das 51 m hohe Wohn- und Geschäftshaus erhält eine Gebäudehülle aus Photovoltaik-Modulen. Je nach Solareinstrahlung wird über die Photovoltaik-Anlage mehr Energie erzeugt als direkt verbraucht werden kann. Um den überschüssigen Strom zu nutzen, setzen die Planer auf eine flexible interne Energiespeicherung mittels Lithium-Ionen Batterien. Dieses System kann gleichfalls weiteren regenerativen Energieerzeugern und-nutzer zugänglich gemacht werden.

Projektkontext

Im Smart Green Tower soll eine innovative Energieversorgung mit einem hohen Anteil an regenerativ erzeugtem Strom für die Eigennutzung demonstriert werden. Das Ziel eines klimaneutralen Gebäudes wird insbesondere über die Nutzung der auf die Gebäudehülle fallenden Solarstrahlung sowie die netzgebundene Versorgung von Wärme auf Basis erneuerbarer Energien erreicht.

Begleitet wird dieser Ansatz durch die Integration eines hocheffizienten Batteriespeichers im Megawattbereich, um den Eigenverbrauch zu erhöhen und gleichzeitig Lastspitzen auszugleichen. Dadurch wird das Stromnetz entlastet und die Netzstabilität verbessert.

Forschungsfokus

Ziele der wissenschaftlichen Begleitung stellen die Identifikation von Optimierungspotentialen und deren technische und ökonomische Bewertung dar. Die Arbeiten hierzu umfassen die simulationsbasierte Untersuchung und optimierte Auslegung des Strom- und Wärmeversorgungskonzeptes inklusive eines PV- Batteriesystems und einer detaillierten Ertragsprognose. Insbesondere Verschattungs- und Teilverschattungseffekte für die Fassadenmodule sowie das Raumklima und der visuelle Komfort werden berücksichtigt. Die simulationsbasierte Untersuchung und Optimierung der Betriebsführungsstrategien, die Entwicklung eines gewerkeübergreifenden Energiemanagementsystems sowie ein detailliertes Monitoring aller relevanten Energieflüsse werden über einen Zeitraum von einem Jahr untersucht.

Konzept

Gebäudekonzept

Die Photovoltaikfassade dient gleichzeitig zur Energieerzeugung und zur Verschattung. Die Projektpartner entwickeln hierzu eine multifunktionale Fassadenlösung mit integrierten PV-Sonnenschutzlamellen. Spezielle Verschaltungskonzepte und Leistungsoptimierer sollen auch bei einer Teilverschattung der Module für einen effizienten Betrieb sorgen. Die Fassadenkonstruktion mit den integrierten PV-Lamellen wird so auf die Wärme- und Kälteversorgung der dahinter liegenden Räume abgestimmt, dass ein optimaler thermischer und visueller Komfort erreicht wird. Um Kosten bei der Fassadenkonstruktion zu sparen, wird eine Fassade in Leichtbauweise angestrebt. Ein Ziel des Vorhabens ist es zu zeigen, dass die

direkte Substitution von Bauelementen das nachhaltige Bauen wirtschaftlich macht.

Energiekonzept

Ziel ist ein klimaneutrales Gebäude. Die Energieerzeugung der PV-Fassade des Hochhauses wird bei hoher Sonneneinstrahlung mehr Strom produzieren als direkt verbraucht werden kann. Aus diesem Grund ist eine flexible Energiespeicherung geplant. Diese soll die Fähigkeit besitzen, weitere regenerative Energieerzeuger und –nutzer zu integrieren. Der Smart Green Tower dient auf diese Weise als „Energiemanager“.

Der Lithium-Ionen-Speicher im Gebäude soll als Bindeglied zwischen dezentralen regenerativen Energieerzeugungsanlagen und dem Verteilnetz dienen. Wenn die Energienachfrage sehr hoch ist, kann Energie aus den Speichern des Smart Green Towers genutzt werden. Die Einspeisung der Energie aus der eigenen Batterie glättet so Lastspitzen. Das Versorgungsnetz wird entlastet und die Netzstabilität verbessert.

Performance und Optimierung

Der Smart Green Tower befindet sich noch im Rohbauzustand.

Nach der Inbetriebnahme ist ein umfassendes Monitoring geplant, um die simulationsbasierten Daten zu verifizieren.

Projektkennndaten

Gebäudekennndaten

Bauherr, Investor, Betreiber	Green Tower Freiburg GmbH
Nutzer	Diverse Mieter
Gebäudetyp	Wohnhochhaus mit Mietern und Gewerbeeinheiten

Zeitangaben

Baujahr des Gebäudes	2017
Planungsbeginn	2011
Fertigstellung	2019
Inbetriebnahme	2020

Flächengrößen/Maße

Bruttogrundfläche (nach DIN 277)	25718 m ²
Bruttorauminhalt	79767 m ³
Nutzfläche AN (nach EnEV)	13.818 m ²
Beheizte Nettogrundfläche (für Nichtwohngebäude, in Anlehnung an DIN 277)	10364 m ²
Beheizte Wohnfläche (für Wohngebäude, nach 2. Berechnungsverordnung)	3454 m ²
Arbeitsplätze (oder Schüler oder vergleichbare Personenangaben)	380 Personen

Forschungsförderung

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

Projekt

Kontakte zum Projekt

Projektleitung, Koordination

 Freie Liegenschaftsverwaltung GmbH

Projektpartner Forschung

 Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Letzte Aktualisierung: 5. April 2018