

SMART GREEN TOWER

DAS WOHN- UND GESCHÄFTSHOCHHAUS ALS SOLARE ENERGIEZELLE



Bild 1: Der Smart Green Tower ist ein Wohn- und Gewerbeturm. Im Verband mit weiteren intelligenten Objekten soll er in einem intelligenten Netz arbeiten und die Basis für neuartige Stadtteilkonzepte bilden.

Knappeit der Wohn- und Bauflächen, endliche Naturressourcen, Energieversorgungsproblematik – das sind nur einige der zahlreichen Themen, womit sich die Bau- und Immobilienbranche auseinandersetzen muss. Mit dem Smart Green Tower gibt eine wahrlich smarte Lösung auf die vielschichtigen Fragen, die uns heutzutage alle beschäftigen.

Der erste Smart Green Tower wird ab 2017 in Freiburg realisiert. Es handelt sich dabei um ein Leuchtturmprojekt von Frey Architekten mit der Siemens AG, dem Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme und lokalen Partnern wie dem Batteriehersteller ads-tec, dem Energieversorger badenova und der städtischen Freiburg Wirtschaft Touristik und Messe (FWTM).

Bei der Planung des Smart Green Towers weichen die Architekten bewusst von gängiger Standardarchitekturästhetik ab und setzen auf ein Gebäude, dessen äußere Erscheinung die energetische Gesamtkonzeption sichtbar werden lässt. Das 51 Meter hohe Wohn- und Geschäftshaus erhält eine aktive Gebäudehülle aus Glas-Photovoltaik-Modulen mit

Hochleistungszellen. Dadurch wird einerseits die Verschattung zur Reduzierung des solaren Wärmeeintrags erreicht und andererseits eine Energie-Gebäudehülle geschaffen, die über eine Viertel Million kWh erneuerbaren Stroms am und durch das Gebäude selbst erzeugt.

Der jährliche CO₂-Ausstoß wird um über 160 Tonnen pro Jahr reduziert. Zur optimalen Integration der Fassadengestaltung wird hierfür ein neuartiges Verschattungssystem der Anschlussdosen entwickelt. Diese Elektrifizierung zukünftiger Gebäude trägt enorm zum Klimaschutz und der Reinhaltung unserer Städte bei.

Da die Energieerzeugung des Gebäudes über den Eigenbedarf hinausgeht, wird eine flexible interne Energiespeicherung in großer Dimension (Lithium-Ionen-Batterie mit Megawattspeicher) eingesetzt mit der Fähigkeit, weitere Energieerzeuger und -nutzer im Stadtteil zu integrieren. Der Smart Green Tower dient auf diese Weise als „Energie-Manager“ – durch das Bereitstellen von ausbalancierten Energielasten aus dem Gebäude heraus im Verbund mit dem angrenzenden Stadtteil über eine intelligente Anbindung.

Das Gebäude soll damit als Nukleus eines so genannten Smart Green Districts dienen, der durch die Einbindung bestehender und neuer Gebäude, jeweils mit eigenen Erzeuger- und gegebenenfalls auch eigenen Speicherkapazitäten, entstehen soll. Ein wesentliches Ziel ist es dabei, eine aus energetischer und wirtschaftlicher Sicht optimierte lokale Energieversorgung auf Stadtteilebene zu entwerfen und in Folgeprojekten umzusetzen.

In künftigen Stromnetzen mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energieerzeugung wird es wichtig sein, die erzeugte elektrische Energie nicht nur effizient zu nutzen, sondern sie dann zu verbrauchen, wenn sie reichlich und kostengünstig zur Verfügung steht. Umgekehrt sollte bei geringem Angebot an erneuerbarer Energie der Strombezug durch gezieltes Abschalten flexibler Verbraucher reduziert und der Restbedarf möglichst aus dem Batteriespeicher bedient werden. Über den Batteriespeicher des Smart Green Tower können Lastspitzen, wie etwa in der kochintensiven Mittagszeit, geglättet werden. Das Gebäude verhält sich also so intelligent und netzverträglich.



Quelle: Frey Architekten

Bild 2: Das Hauptgebäude mit einer Höhe von 48 m (Solarhut 51 m), 16 Etagen und einem Skygarden

Modernes Energie-Gebäudemanagement

Im Smart Green Tower soll ein umfassendes Energiemanagement-System realisiert werden. Dieses umfasst unter anderem folgende Funktionen:

- Energiemanagement von Kälte, Wärme, Strom,
- Gebäudeautomation, Raumautomation und Energieeffizienz, insbesondere energieoptimaler Betrieb ohne Komfortverzicht von Heizung, Lüftung, Klima und Beleuchtung,
- Gebäudesicherheit mit Einbruchmeldetechnik und Videoüberwachung sowie Zugangskontrolle,
- technischer Brandschutz (Brandmelde- und Löschtechnik) und Evakuierung.

Folgende Erkenntnisse werden aus dem Konzept gewonnen:

- das Zusammenspiel von erneuerbarer Energieerzeugung, einem Gebäudemanagement-System mit integriertem Energiemanagement sowie Speichertechnologie in großen Gebäuden mit dem Stromnetz
- die Anbindung von zentralen Verbrauchergruppen wie Heizung, Lüftung, Kühlung, Aufzüge an einen DC-Zwischenkreis
- die Optimierung von Betreiberstrategien, wie Eigenverbrauchsoptimierung, Lastverschiebung oder Optimierung des Energiebezugs, insbesondere unter Einsatz eines Batteriespeichers
- Optionen zur Erweiterung einzelner intelligenter Gebäude mit Bestandsarchitektur und Neubauten zu Smart Green Districts

Mit diesem System lassen sich alle Gewerke im Smart Green Tower steuern, überwachen und optimieren und nachhaltig Energie sparen und Kosten senken – ohne Einbußen beim Raumkomfort. Dafür sorgen geprüfte Applikationen sowie Energiespar- und Überwachungsfunktionen auf allen Systemebenen.

DC-Zwischenkreis vermeidet Systemverluste

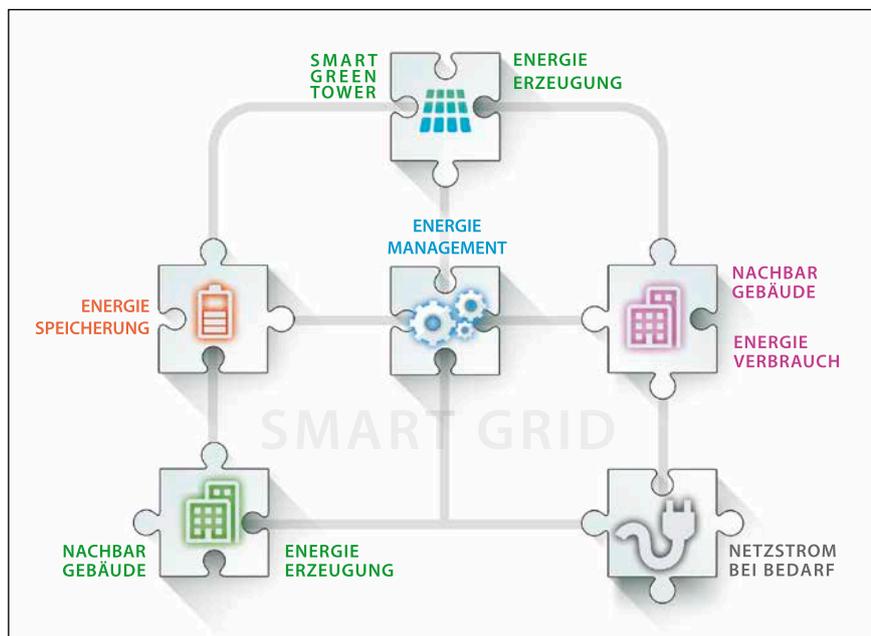
Eine Innovation im Energieversorgungskonzept des Smart Green Towers ist die Kopplung des Gebäudemanagement-Systems mit einem Gleichstrom (DC)-Zwischenkreis. Hintergrund: Auf der Verbraucherseite nimmt die Anzahl an Gleichstromlasten stetig zu. Dennoch erfolgt die Übertragung und Verteilung der elektrischen Energie – bis auf wenige Ausnahmen – noch immer über Wechsel-

strom (AC). Im Falle einer vorwiegenden Versorgung durch ein AC-gekoppeltes PV-Batteriesystem bedeutet dies, dass der erzeugte Gleichstrom des PV-Generators wechsellagerbar wird, anschließend im Falle einer Zwischenspeicherung in der Batterie wieder gleichgerichtet wird, im Bedarfsfall erneut in Wechselstrom gewandelt und verteilt wird, um dann in vielen Geräten erneut gleichgerichtet zu werden – mit entsprechend hohen Wirkungsgradverlusten.

Im Unterschied zu dieser konventionellen Stromversorgung von Gebäuden soll im Smart Green Tower der Batteriespeicher mit der Photovoltaik-Anlage über einen DC-Zwischenkreis gekoppelt werden. Darüber hinaus werden direkt an den DC-Zwischenkreis zudem bestimmte Verbrauchergruppen wie zum Beispiel Heizung, Lüftung, Kühlung, Aufzüge und Beleuchtung angebunden. Der DC-Zwischenkreisverbund bietet den Vorteil, dass verschiedene Energiequellen und -senken mit unterschiedlichen Eigenschaften über einen gemeinsamen Netz-Wechselrichter überschüssige Energie in das Netz einspeisen bzw. aus diesem zur Netzstützung Energie beziehen können.

ZUM AUTOR:

► *Wolfgang Frey*
Dipl.-Ing. Architekt,
Frey Architekten, Freiburg
info@freygruppe.de



Quelle: Frey Architekten

Bild 3: Ausgeklügeltes Energieversorgungskonzept mit einem hohen solaren Deckungsgrad

Über Frey Architekten

Nachhaltige Architektur, die auf die Anforderungen von Gesellschaft und Umwelt eingeht, ist für alle Menschen ein wichtiges Thema. Architekturbüro Frey Architekten aus Freiburg beschäftigt sich seit 1959 intensiv mit den Herausforderungen und ist ebenfalls international in China, Russland und Israel mit eigenen Projekten und im Rahmen von Kooperationen sehr aktiv.

www.freyarchitekten.com