

SKYWALK IN DIE ZUKUNFT

DAS FUTURIUM IN BERLIN ZEIGT NEUE ENERGETISCHE KONZEPTE:
ALS GEBÄUDE UND ALS MUSEUM

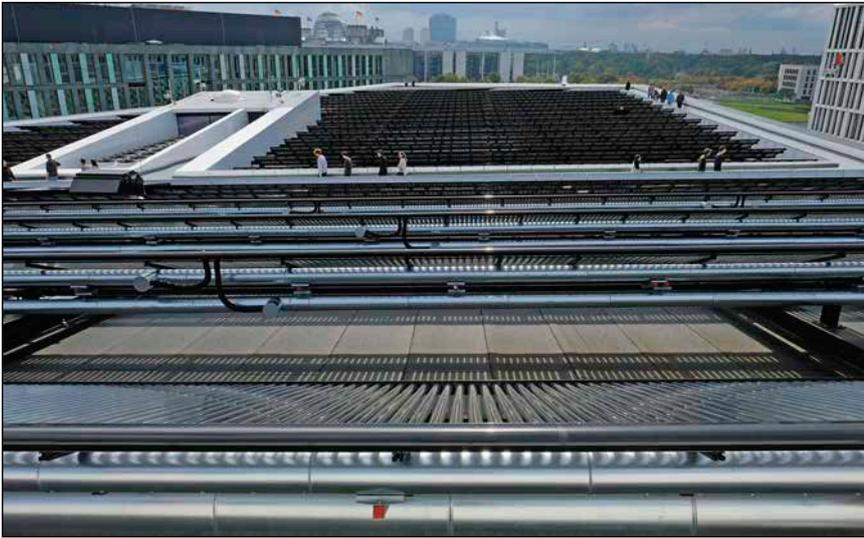


Bild 1: Skywalk des Futuriums mit PV-Anlage, Solarkollektoren und adiabatischer Kühlung

Im September 2019 öffnete das Futurium seine Pforten. Seither sieht man an den Wochenenden lange Schlangen von Besuchern die vor dem Eingang auf Einlass warten. Das Museum steht nahe des Berliner Hauptbahnhofs an exponierter Stelle zwischen zwei städtebaulichen Großstrukturen. Im Nordosten fährt die Bahn in großem Bogen auf der Hochtrasse vorbei, im Südwesten öffnet sich der Vorplatz zum Spreebogen. Dahinter steht rechts das Bundeskanzleramt, links blinkt hinter dem Paul-Löbe-Haus der Bundestagsabgeordneten die Reichstagskuppel. Wir befinden uns mitten im politischen Zentrum der Republik. Die spektakulären Ausblicke können die Besucher durch große Panoramafenster des Futuriums genießen. Die Highlights befinden sich allerdings auf dem Dach. Eine begehbare Dachlandschaft mit Rundum-Panorama und ein anschaulicher Parcours durch die energetische Zukunft: Solarthermie und Photovoltaik in flächendeckendem Maßstab.

Ort des Zukunftsdialogs

Von außen sieht man dem Gebäude seine inneren Werte nicht an. Wie ein großer, unten nach innen und oben in der Mitte gefalteter Monolith ruht das Gebäude mit großflächigen Konturen gravitativ zwischen seinen Nachbarn. Der

Bau ist das Ergebnis eines zweiphasigen, internationalen Architekturwettbewerbs, der von der Bauherrin Bundesanstalt für Immobilienaufgaben ausgelobt wurde. Im Hightechland Deutschland soll das Futurium als Ort für Präsentationen zukunftsorientierter Technologie von nationaler und internationaler Bedeutung dienen.

Von 163 Teilnehmern wurde der Entwurf der jungen Berliner Architekten Richter Musikowski von der Jury zur Weiterbearbeitung empfohlen. Mit den künftigen Museumsgestaltern und der Bauherrin wurde die Planung im zweiten Schritt konsolidiert, um schließlich zu einer funktionalen Ausschreibung zu gelangen. Als privater Partner erhielt die BAM Deutschland AG mit Sitz in Stuttgart schließlich den Zuschlag als Generalübernehmer für die Umsetzung der Baumaßnahme. Im September 2017 war das 58 Millionen Euro teure Gebäude fertig. Ein besonderes Merkmal der Planung war ein hoher Digitalisierungsgrad durch die konsequente Umsetzung im BIM-Modell. Darunter versteht man eine dreidimensionale Darstellung aller Bauteile inklusive der Beschreibung ihrer spezifischen Eigenschaften. Je komplexer ein Bauwerk, umso höhere Effizienzgewinne resultieren aus der intelligenten Interaktion der Bauteile im Planungs- und Ausführungsprozess.

Die Tragwerkskonstruktion besteht aus Stahlbeton. Inclusive Untergeschos umfasst das Gebäude je nach Standort drei bis fünf Vollgeschosse. In einem Bruttorauminhalt von 89.311 m³ konnten 8.154 m² Nutzfläche und 2.305 m² Verkehrsfläche untergebracht werden. Das Futurium ist mit einem guten A/V-Verhältnis von 0,142 und einer hochwärmegedämmten Hülle als Niedrigenergiehaus konzipiert. Der Primärenergiebedarf wird laut Energieausweis nach EnEV mit 16,8 kWh/m²a angegeben. Das Museum entspricht dem Gold-Standard des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen (BNB) (1). Es ist mit einem Erfüllungsgrad von knapp 90 % zertifiziert und war zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme das nachhaltigste Bundesgebäude überhaupt.

Die Eröffnungsausstellung geht neben vielen anderen Themen intensiv auf die Klimaproblematik und die Energieversorgung des Planeten ein. Ergebnisoffen werden verschiedene Techniken dargestellt. Den Erneuerbaren Energien wird ein breiter Raum eingeräumt, die sich den Besuchern - darunter auffallend viele junge Leute - gut erschließen. Daneben ist das Futurium Veranstaltungsort zur Förderung des kritischen Dialogs zwischen Forschung, Entwicklung und Öffentlichkeit. Interessierte Laien können zudem in Workshops im Untergeschos neue Technologien wie 3D-Druck selber ausprobieren (2).

Regeneratives Energiekonzept

Man hätte die Energieversorgung des Gebäudes mittels Fernwärmeanschluss und Strombezug aus dem Netz konventionell und einfach halten können. Ziel war jedoch, den Einsatz der regenerativen Energien sichtbar zu machen und in einem abgestuften Konzept zu einer hohen Eigenbedarfsdeckung zu gelangen. Die Energietechnik ist komplex aufgebaut (Bild 2) und umfasst diverse Energieerzeuger und -speicher:

- Erdgas-BHKW (212 kW_{th}, 150 kW_{el})
- Gas-Brennwertkessel (Redundanz, 200 kW_{th})
- Solarthermische Anlage (180 m² mit 8 Strängen)

- Absorptionskältemaschine (200 kW_{th}, 14/18 °C)
- Kältemaschine (Redundanz, 33,5 kW_{el}, Leistungsaufnahme, 134 kW_{th})
- Hybridkühler (700 kW_{th}, 30/35 °C)
- Photovoltaikanlage (214 kW_{peak})
- Batteriespeicher (50 kWh)
- 5 PCM-Speicher (je 100 kWh bei 6 °C Spreizung)

Die dynamischen Anforderungen an die Klimatechnik sind hoch und bedingen sehr unterschiedliche Lastfälle: Im Sommer fallen bei hohen Außentemperaturen und hoher innerer Wärmeenergie durch die Museumsbesucher erhebliche Kühllasten an. Im Winter heizen die Besucher dagegen das Gebäude mit. Nicht immer reichen die regenerativen Energieerzeuger für die Extremlastfälle aus. Um jederzeit einen sicheren Betrieb der Gebäudetechnik zu gewährleisten, wurden Redundanzen in Form des Gas-Brennwertkessels und der Kältemaschine für die Spitzenlastabdeckung eingebaut. Die PCM-Speicher - mit Paraffin als „Phase Change Material“ im Wasserbad - dienen der Pufferung von Kälte bei 10 °C. Sie decken die Spitzenlast ab und überbrücken beim Anfahrbetrieb der raumlufttechnischen Anlage. Ihr Ladezustand kann von den Museumsbesuchern an Leuchtphänomenen der Treppenhauswand abgelesen werden, eine nette Idee.

Monitoringdaten für 2019

Für das Jahr 2019 liegen Energiedaten vor (3). 895.000 kWh (58 %) des kompletten Gebäudestrombedarfs von 1.345.000 kWh wurden durch das BHKW (77 %, 689.000 kWh) und die PV-Anlage (23%, 206.000 kWh) erzeugt. Ins öffentliche Netz eingespeist wurden knapp 122.000 kWh, daraus bezogen 571.000 kWh. Seit Eröffnung des Futuriums im September ist der Strombedarf stark gestiegen. Der Eigenverbrauch hat dadurch wie beabsichtigt stark zu- und die Einspeisung stark abgenommen. Das Balkendiagramm in Bild 2 zeigt die Analyse der Stromflüsse des Futuriums im Jahresverlauf. Die zusätzlich thermische Energiebereitstellung durch die Solarkollektoren liegt bei 57.500 kWh/a. In der Summe ergibt sich, dass das Futurium seinem Anspruch an die mehr als hälftige Eigenversorgung gerecht wird und damit Vorbildcharakter für diesen Gebäudetypus hat. Es zeigt sich allerdings auch, dass nur der Umbau des Gesamtenergiesystems (Strom, Gase) letztlich zu einer CO₂-neutralen Gesellschaft führt. Eine 100-prozentige Energieautarkie ist bei innerstädtischen Gebäuden in der Regel weder möglich noch ökonomisch sinnvoll.

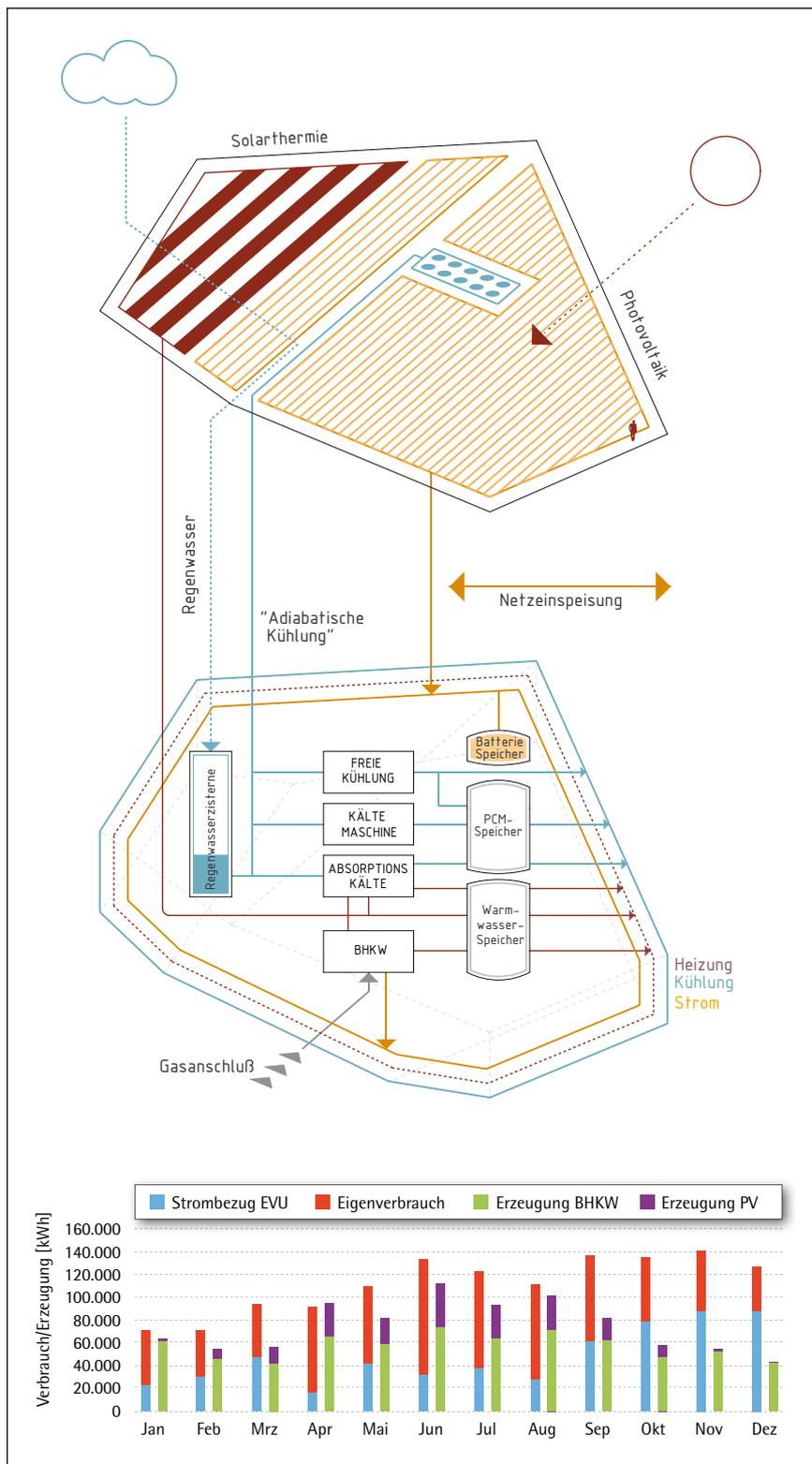


Bild 2: Energieschema des Futuriums mit Anlagenkomponenten (oben), Analyse der Stromflüsse im Jahresverlauf 2019 (unten)

Anmerkungen

- (1) www.bnb-nachhaltigesbauen.de/bewertungssystem.html
- (2) www.futurium.de
- (3) Mit Dank an Julia Ebeling (Futurium), Simone Kuzak (Bundesanstalt für Immobilienaufgaben) und Ralf Rykarski (BAM-Deutschland AG) für die Bereitstellung von Informationen

ZUM AUTOR:

► Hans-Jürgen Serwe
Umweltdezernent a.D. und Buchautor
hj.serwe@googlemail.com

Grafik: Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (oben) / BAM Deutschland AG (unten)