

PLUSENERGIEHAUS MIT KONZEPT

DAS RATHAUS IN FREIBURG DECKT SEINEN ENERGIEBEDARF SELBST



Bild 1: Die Fassade des neuen Freiburger Verwaltungszentrums mit integrierten Solarmodulen

Wer einen modernen Verwaltungskomplex baut, der steht vor einer komplexen Aufgabe. Für die Stadt Freiburg war es allerdings ein willkommener Anlass, eine Vorreiterrolle in Sachen Nachhaltigkeit zu beanspruchen. So wurde ihr Neubau im Stadtteil Stühlinger nach dem Plusenergiestandard errichtet und deckt seinen eigenen Energiebedarf. Für das entsprechende Energiekonzept, die technische Gebäudeausrüstung, die Bauphysik und die Fassadentechnik zeichneten die Engineering-Experten von Drees & Sommer verantwortlich.

Um den Anforderungen an Klimaschutz und Energieeffizienz nachzukommen und gleichzeitig die bisher auf verschiedene Standorte verteilten Büros zu bündeln, hat die Stadt Freiburg beschlossen, einen umfassenden Neubau zu errichten. So entstand bis zum Frühjahr 2017 am ehemaligen Standort des Technischen Rathauses im ersten von insgesamt drei Bauabschnitten ein fünfgeschossiges Verwaltungsgebäude. Es wurde vom Architekten Christoph Ingenhoven entworfen und bietet Platz

für mehr als 800 Mitarbeiter der Stadt.

Der neue Verwaltungsbau kann Energie produzieren – und zwar aus erneuerbaren Quellen. Photovoltaik-, Solarthermie- und Geothermie-Anlagen stellen Strom sowie Energie zum Heizen und Kühlen zur Verfügung. Dabei wird die vorhandene Außenfläche des Gebäudes optimal genutzt: Sowohl das Dach als auch die Fassade sind mit Solarmodulen belegt. Die Anlagen bedecken 75 Prozent der Flachdächer und bestehen zum Teil aus PVT-Modulen. Im Vergleich zu herkömmlichen Solarmodulen sind sie komplexer aufgebaut und ermöglichen es, gleichzeitig Wärme und Strom zu erzeugen. Dadurch wird die Flächenkonkurrenz zwischen photovoltaischer und solarthermischer Nutzung aufgelöst.

An der Fassade sind vertikale Photovoltaik-Elemente angebracht – nur dort, wo die Sonneneinstrahlung optimal ist. Zu den geeigneten Stellen lieferten Simulationen im Vorfeld Erkenntnisse. Mit Hilfe der Sonnenenergie deckt das Gebäude seinen eigenen Strombedarf: Dieser umfasst die Beleuchtung, Lüftung und den

Betrieb von zwei Wärmepumpen. Die letzteren sind Bestandteile der geothermischen Anlage und dienen mit jeweils 200 Kilowatt der Wärmeerzeugung. Vor allem während der Winterzeit kommen die Wärmepumpen zum Einsatz, um das Verwaltungszentrum zu heizen. Im Sommer wird das Grundwasser mittels eines Wärmeübertragers mit einer Leistung von 550 Kilowatt dafür genutzt, das Gebäude passiv zu kühlen. Wärme für das Wasser, das beispielsweise in der Küche genutzt wird, erzeugen die PVT-Module auf dem Dach. Die Photovoltaik-Anlagen liefern mehr Strom als das Gebäude selbst benötigt: Der Überschuss wird ins städtische Netz eingespeist.

Nachhaltig temperiert

In Kombination mit der Geothermie-Anlage sorgt die Bauteilaktivierung für das Heizen und Kühlen. Dazu wird die Gebäudemasse der Decken aktiviert: In den dort speziell zu diesem Zweck eingebauten Rohren zirkuliert Wasser. Abhängig von der herrschenden Temperatur nimmt es Wärme der Umgebung

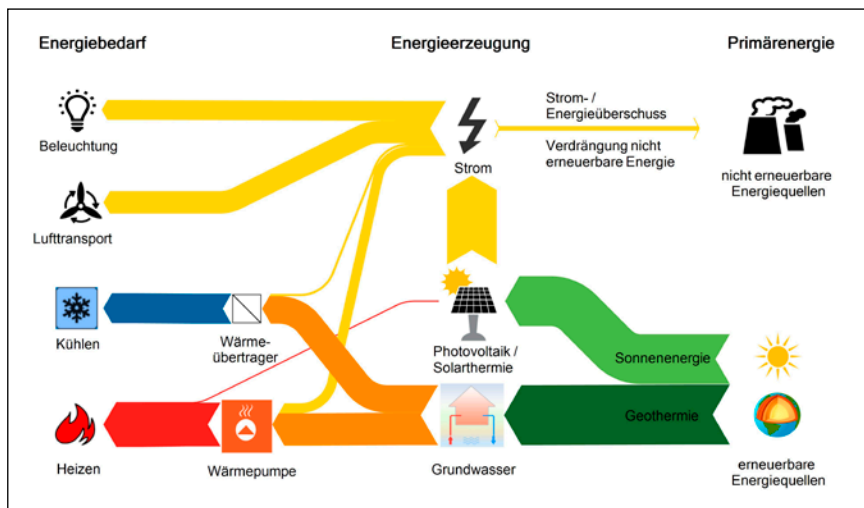


Bild Drees & Sommer

Bild 2: Der Energiefluss im neuen Verwaltungsgebäude

auf – oder gibt Wärme ab. Das Wasser im Kreislauf wird mithilfe der geothermischen Anlage temperiert. Damit wird vornehmlich über eine Wärmestrahlung geheizt und gekühlt, was mit einem vergleichbar niedrigen energetischen Aufwand verbunden ist und in der Regel als sehr behaglich wahrgenommen wird.

Einen Beitrag dazu leistet auch die Gebäudehülle, die dem Passivhaus-Standard entspricht. Sie ist eine hochwärmedämmende Fassade mit Passivhauselementen. Das betrifft beispielsweise die Fenster, die eine Dreischeibenverglasung mit einem U-Wert von 0,8 W/m²K aufweisen. Dazu gehört zudem die maschinelle Lüftung mit Wärmerückgewinnung, die auf den hygienisch erforderlichen Außenluftstrom begrenzt ist. Zusätzlich können die Mitarbeiter natürlich individuell über die Fenster lüften. Aufgrund der sehr guten Wärmedämmung sind die Heiz- und Kühllasten gering. Die vertikalen Jalousien und die integrierten Photovoltaik-Module an der Fassade sorgen zusammen mit horizontalen Elementen für

eine sinnvolle Balance aus Tageslicht und dem sommerlichen Wärmeschutz.

Zur unmittelbaren Umgebung des Verwaltungszentrums gehören seine Außenanlagen und Gärten. Für ihre Bewässerung wird Regenwasser genutzt. Berücksichtigt wurde außerdem ein typisch urbanes Problem, mit dem viele Städte zu kämpfen haben: der sogenannte Wärmeinsel-Effekt. Urbane Räume beeinflussen das lokale Klima – vor allem durch die Änderung der Bodenoberfläche, aber auch durch Abwärme von der Energienutzung. Dadurch entstehen Hitzeeffekte. Um das zu vermeiden und die Aufenthaltsqualität zu verbessern, ist die Mitte des ovalen Verwaltungsbaus als eine grüne Insel konzipiert.

Effizienten Betrieb sichern

Der physikalische Aufbau der Gebäudestrukturen und ihre Vernetzung stellen nur den ersten Schritt in Richtung Nachhaltigkeit dar. Um einen energieoptimalen Betrieb zu erreichen, kamen beim Freiburger Projekt zwei weitere

Instrumente zum Einsatz. Als Methode der Qualitätssicherung diente zum einen die Emulation der Mess-, Steuerungs- und Regeltechnik. Diese wurde vor dem Einbau in das Gebäude auf die wesentlichen Funktionen überprüft. Dadurch konnte der Inbetriebnahmeprozess sinnvoll unterstützt und verbessert werden. Zum anderen wurde ein durchdachtes Energiemanagementsystem für das Monitoring des Energieverbrauchs entwickelt und eingesetzt. Es ist an die Gebäudeleittechnik gekoppelt, greift auf die Daten zu und wertet diese aus. Außerdem überwacht es den Anlagenbetrieb und weist auf Fehler hin. Das erste Betriebsjahr wurde bereits ausgewertet. Mit dem energetischen Monitoring konnte nachgewiesen werden, dass schon im ersten Betriebsjahr der Nullenergiestatus erreicht werden konnte. Zudem wurden durch das Monitoring weitere Optimierungspotenziale aufgezeigt. Das ist eher untypisch für derartige Gebäude und bestätigt die Qualität der Planung und der eingesetzten Qualitätssicherungstools wie Emulation und Energiemanagementsystem zu einem möglichst frühen Zeitpunkt.

Nicht zuletzt wegen seiner Dimension – über 24.000 Quadratmeter Bruttogrundfläche – übernimmt der neue Verwaltungsbau eine Vorzeigerolle. Aufgrund seines innovativen Charakters wurde das Projekt vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert. Die Stadt Freiburg, das Fraunhofer Institut für Solarenergiesysteme und Drees & Sommer gestalteten dabei gemeinsam ein Forschungsvorhaben zum Thema netzreaktive Gebäude. Von der Planung und Ausschreibung über die Qualitätssicherung bei Bau und Inbetriebnahme bis hin zum fortlaufenden Energiemonitoring: Dafür zeigt das Forschungsprojekt nun auf, wie Gebäude, die einen erheblichen Teil ihres Energieverbrauchs selbst erzeugen, mit dem städtischen Stromnetz kommunizieren. Durch einen hier entstandenen Prozessleitfaden mit Modellcharakter sollen ähnliche, vor allem kommunale Bauvorhaben, profitieren.

Für die vorbildliche Umsetzung ökologischer und architektonischer Standards wurde das neue Freiburger Rathaus im Dezember 2018 von der Stiftung Deutscher Nachhaltigkeitspreis e. V. und der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen mit dem DGNB Preis „Nachhaltiges Bauen“ prämiert.



Bild Andreas Schweizer (Drees & Sommer)

Bild 3: Solaranlage auf dem Dach des neuen Rathauses in Freiburg

ZUM AUTOR:

► Prof. Dr.-Ing. Michael Bauer
Partner der Drees & Sommer SE

michael.bauer@dreso.com