

Neue Mitte

Drei Neubauten für den Hochschulcampus Fulda

Bauherr
Land Hessen

Architekt
Atelier 30 Architekten GmbH,
Kassel

TGA Planung
ZWP Ingenieur-AG,
Wiesbaden

Text
Christian Brensing

Fotos
Werner Huthmacher
Photography

Dass der Entwurf und die Planung eines energetisch sehr anspruchsvollen Bauwerks buchstäblich „generalstabsmäßig“ ablaufen kann, zeigt die Umwandlung einer ehemaligen Bundesgrenzschutz-Kaserne in einen modernen Hochschulcampus.

Der Bauherr, das Bundesland Hessen, hatte 2008 für das denkmalgeschützte, rund zehn Hektar große Areal an der Fuldaer Marquardstraße einen Architektenwettbewerb ausgelobt, der strengen Auflagen in puncto Nachhaltigkeit unterlag. Mit Projektbeginn wurde zudem verlangt, dass die Planung und Bauweise des 42 Millionen Euro teuren Bauvorhabens die EnEV 2009 um 30 Prozent und ab 2012 um weitere 30 Prozent unterschreiten sollte.

Das Architektenbüro Atelier 30 aus Kassel erhielt den 1. Preis für den Entwurf dreier Neubauten, die mit ihrer eindeutigen Formensprache und ihrem räumlichen Bezug untereinander wie zum Bestand Akzente setzen. Die Architekten schufen auf dem zukünftigen Campus mit seiner heterogenen Bebauung eine neue Mitte, sprich ein Zentrum für die Studenten. So war es auch ihre alleinige Entscheidung, statt eines Gebäudes drei einzelne Bauten um einen zentralen Platz zu gruppieren. Die dreigeschossige kombinierte Freihandbibliothek der Hochschul- und Landesbibliothek ist mit 6.800 Quadratmetern der größte der drei Neubauten. Es folgen mit 3.410 Quadratmetern BGF die Mensa mit integriertem Küchenlabor für den Fachbereich Oecotrophologie und ein 1.800 Quadratmeter großes Verwaltungsgebäude, das Studentische Service Center (SSC).

Um den energetischen Anforderungen des von dem hessischen Hochschulbauprogramm HEUREKA geförderten Vorhabens zu entsprechen, arbeiteten die Architekten bereits ab der Vorplanungsphase mit der Wiesbadener Niederlassung der ZWP Ingeni-

eur-AG zusammen. Bereits ab Anfang November 2009 fanden im Abstand von zwei Wochen Jours fixes statt, die der Systemfindung und Problemlösung in Bezug auf die Technische Gebäudeausrüstung dienten. Gemeinsam mit den Architekten gingen die Ingenieure unter der technischen Leitung des ZWP-Niederlassungsleiters Jan Arnholt an die Ausarbeitung ihrer Planungen. Dabei konnte ZWP insbesondere auf Erfahrungen aus zwei energetisch ebenso ambitionierten Projekten zurückgreifen: der Neu- und Umbau des Hessischen Landtags (2008) und das Laborgebäude Umforana, Wiesbaden (2009), stellten in Bezug auf Wärmeverschiebung in Verbindung mit der Nutzung interner Wärmegewinne Präzedenzfälle dar.

Das gesetzte Projektziel, die Unterschreitung der EnEV 2009 um 30 Prozent, gingen die Planer offensiv an. Folgende Punkte standen dabei im Vordergrund: sehr gute Wärmedämmung zur Minimierung der Transmissionswärmeverluste, Reduzierung der Lüftungswärmeverluste durch kontrollierte Lüftung (hygienisch notwendiger Luftwechsel) mit Wärmerückgewinnung, optimale Ausnutzung des Energieträgers bei der Wärmeerzeugung und die Nutzung regenerativer Energien.

In diesem frühen Findungsprozess ging es primär um die Definition der Schnittstellen zwischen Architekturentscheidungen und deren Konsequenzen für die technischen Gewerke, zum Beispiel in Bezug auf die äußere Wärmedämmung. Die Entscheidung fiel bei den Außenwänden auf 18 Zentimeter Mineralwolle hinter einer grob geschliffenen vorgehängten Muschelkalkfassade, wobei gleichzeitig auch der Dämmwert der Glasflächen weiter verbessert wurde. Jan Arnholt erinnert sich: „Man hätte auch nach dem Passivhaus-Standard mit 30 Zentimetern dämmen können. Aber wir haben uns bewusst für weniger entschieden, weil dies die Architektur



massiv beeinflusst hätte. Das Ganze war ein iterativer Vorgang. Bis zu vier verschiedene Anlagenkonzepte wurden von ZWP entwickelt, durchgerechnet und mit den Architekten und dem Bauphysiker abgestimmt.“

Energetisch hocheffiziente Gebäude definieren sich über individuell zugeschnittene Energiequellen (z.B. Sonne, Biogas, Holz oder Erdwärme) und eine Systemwahl mit einem niedrigen Primärenergiefaktor. Eine ganze Reihe von Möglichkeiten, von der Wärmepumpentechnik mit den Wärmequellen Geothermie oder Luft über Solarthermie bis hin zum Pelletkessel, wurden erwogen und gemäß der Standortbedingungen und der Art und Nutzung der Bauten analysiert. In diesem Zusammenhang wurden Aspekte wie Jahresheiz- und Kühlbedarf, Bedarfs- und Bezugskosten der unterschiedlichen Energieträger (Gas, Pellet, Elektroenergie) respektive deren Primärenergiekennwerte untersucht. Hinzu kamen die Integrierbarkeit in die Gebäude/Liegenschaften, das Thema Platzbedarf der Technikzentralen und die Verortung der Außenluftzufuhr. Ebenso zu bedenken war der Aufwand für Bedienung und Wartung durch die späteren zwei Betreiber: Hochschule und Studentenwerk. Letztendlich war bei all diesen Betrachtungen das vorgegebene Budget nicht aus den Augen zu verlieren.

Sowohl Bauherr als auch Nutzer wurden in Projektbesprechungen über die jeweiligen Erkenntnis- und Bearbeitungsstände informiert. Zum Teil musste regelrecht Überzeugungsarbeit geleistet werden, wenn es beispielsweise darum ging, eine Antwort auf die zu erwartende Aufheizung sehr gut gedämmter Gebäude im Sommer zu finden, wenngleich eine aktive Kühlung in öffentlichen Gebäuden nicht die Regel ist. Hier halfen Messergebnisse von Bauten mit hochwirksamer Wärmedämmung, in denen das Phänomen der sommerlichen Aufheizung ebenfalls in Erscheinung tritt.

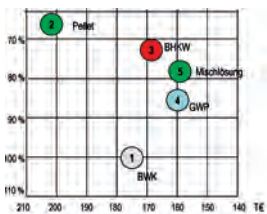


Lageplan



Bibliothek

Mensa



Auswertung der Varianten
Primärenergiebedarf in Prozent zu Jahreskosten (Betrieb + Abschreibung) in T Euro€ (ohne Stromverbrauch Mensa Küche)

Schon früh schied die Geothermie wegen des Zeitaufwands zur Evaluierung sowie des Genehmigungsrisikos aus. Vor allem aus wirtschaftlichen Gründen folgte dann die Ablehnung der Solarthermie sowie der Erdluftwärmetauscher. In einer sogenannten „kleinen Projektbesprechung“ zum Thema Energiekonzept wurden dann im Dezember 2009 erstmalig aus der Vielzahl der vorher begutachteten Möglichkeiten fünf Varianten zur Diskussion gestellt:

1. Basisvariante: Wärmeerzeugung über Gasbrennwertkessel (BWK), Kälteerzeugung mithilfe einer Kompressionskältemaschine
2. Wärmeversorgung über eine Pelletkesselanlage, Kälteerzeugung mit Hilfe einer Kompressionskältemaschine
3. Wärmeversorgung über ein BHKW (bei Integration in das Liegenschaftsnetz war eine Auslastung von rd. 6.000 Betriebsstunden prognostiziert), Kälteerzeugung mit Hilfe einer Kompressionskältemaschine
4. Wärmeerzeugung über eine erdgasbetriebene Absorptionswärmepumpe (GWP) mit Luft als Energiequelle, reversibler Betrieb Heizen/Kühlen
5. Mischlösung mit dem Fokus auf Nutzung interner Wärmegewinne (aufgearbeitet über Wärmepumpentechnik) sowie Spitzenlastdeckung über konventionelle gasbetriebene Wärmeerzeuger.

Um die Ergebnisse der hier aufgeführten Betrachtungen vergleichbar zu machen, wurden die Varianten in einer Matrix mit den Dimensionen Primärenergieverbrauch und Jahreskosten belastet. Nach intensiver Diskussion setzte sich schließlich die sogenannte „Mischlösung“ mit dem Fokus auf der Nutzung interner Wärmegewinne durch. Obwohl diese Variante mit ihrer höheren technischen Komplexität einen höheren Bedienungsaufwand erwarten lässt, erhielt sie den Vorzug gegenüber dem BHKW, welches in einem benachbarten Gebäude auf dem Campus zu errichten gewesen

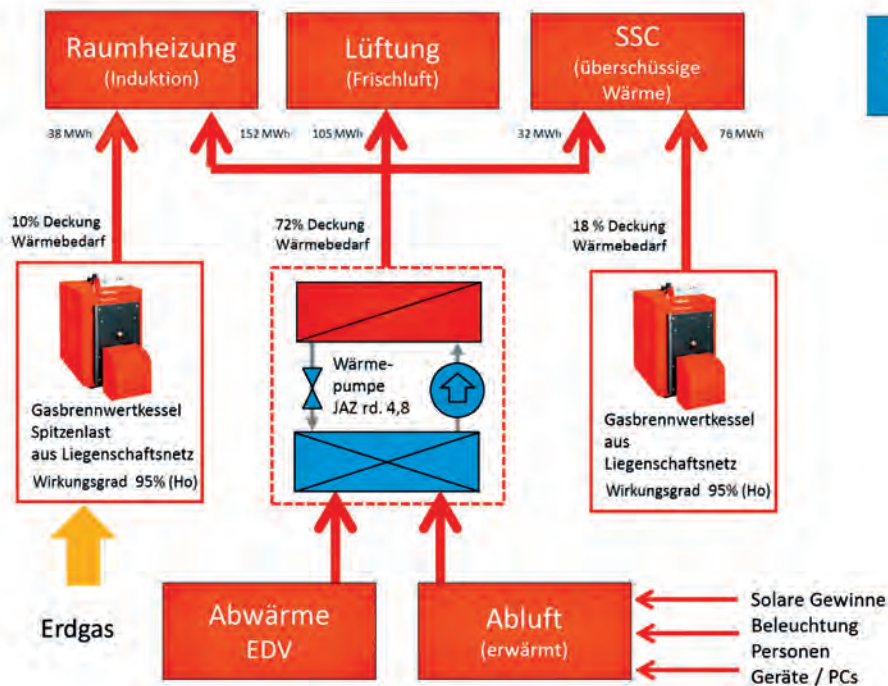
wäre und entsprechende zusätzliche Baumaßnahmen erforderlich gemacht hätte. Zudem lässt sich ein BHKW zu einem späteren Zeitpunkt nachrüsten, ohne in Konkurrenz zu dem beschlossenen Energiekonzept zu stehen.

Die bisherigen Beschreibungen könnten den Eindruck entstehen lassen, dass es sich hier um Gebäude handelt, die mit haustechnischen Anlagen vollgestopft sind. Das ist jedoch nicht der Fall, wie Ole Creutzig von Atelier 30 Architekten betont: „Die Haustechnik im Hochschulcampus Fulda ist in der Regel nicht sichtbar. So sind zum Beispiel alle Dachbereiche frei von Technik. Insbesondere bei der Mensa war dies eine große Herausforderung, da hier eine große Technikzentrale erforderlich ist. Wir wollten aber keine sichtbare Technik auf dem Dach, da man von der Bibliothek aus einen Panoramablick auf Fulda hat und über das niedrigere Mensadach schaut.“

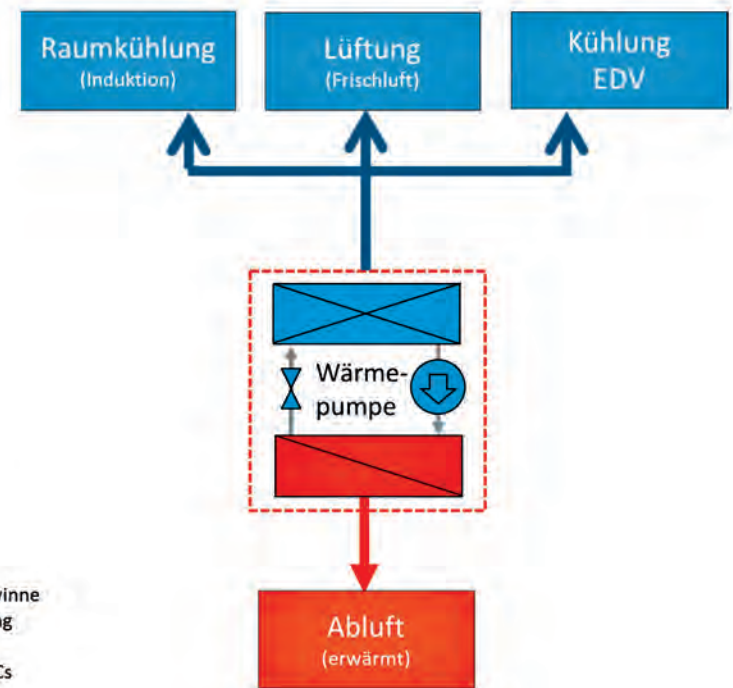
Bibliothek

Die kombinierte Freihandbibliothek der Hochschul- und Landesbibliothek erstreckt sich über drei offene Ebenen. Die Wärmeversorgung erfolgt bivalent über eine Wärmepumpe (Luft/Wasser) sowie ergänzend bei niedrigen Außentemperaturen aus dem Liegenschaftsnetz (Gasbrennwertkessel). Die reversible Wärmepumpe wurde in das Zentrallüftungsgerät der Bibliothek integriert, womit im Heizbetrieb die in der Abluft enthaltene Wärme genutzt werden kann. Das System gestattet es, die Abluft bis unter die Außentemperatur zu „entwärmen“, was einem Wärmegewinn, vergleichbar einer konventionellen Luft-Wärmepumpe, entspricht. Im Kühlbetrieb ist es möglich, über die Ab- beziehungsweise Fortluft die Kondensatorwärme aus der Kälteerzeugung abzuführen. Auf ein separates Rückkühlwerk konnte somit verzichtet werden.

Winterperiode



Sommerperiode



Energiekonzept Bibliothek

Die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe beträgt 4,8. Bei vollem Betrieb der Bibliothek besteht phasenweise die Option, mehr Wärme zu erzeugen, als im Gebäude benötigt wird. Diese überschüssige Wärme wird ins SSC verschoben, wobei circa 18 Prozent des SSC Wärmebedarfs abgedeckt werden.

Ein gestalterisches wie zugleich technisches Merkmal sind die Induktionsauslässe in den Flächen der Bibliothek, wo die Funktionen Lufteinbringung, Raumheizung und -kühlung miteinander kombiniert werden. Die Luftauslässe verfügen über wassergeführte Wärmetauscher. Durch eine spezielle Konstruktion des Luftauslasses (Prinzip der Venturi-Düse) wird mithilfe eines Frischluftimpulses Raumluft angesaugt, über die Wärmetauscher geführt und damit geheizt oder gekühlt. Da bei Induktionsauslässen im Gegensatz zu Fan Coils auf Ventilatoren verzichtet werden kann, ermöglicht dies einen vergleichsweise geräuscharmen Betrieb sowie geringere Wartungskosten. Die Warmwasserbereitung erfolgt dezentral über elektronisch gesteuerte Durchlauferhitzer.

Da die Ebenen der Bibliothek über ein Atrium verbunden sind, wurde als brandschutztechnische Kompensation eine vollflächige Sprinklerung gefordert. Der Einsatz einer sogenannten „Feinsprühnebellöschanlage“, die mit nur 20 Prozent der Wassermenge gegenüber einer herkömmlichen Sprinkleranlage auskommt, ermöglichte eine wirtschaftliche Lösung. Zu einem erhöhten Schutz und zur Vermeidung von Wasserschäden bei etwaigen Fehlauflösungen wurde eine Vorsteuerung in Verbindung mit der Brandmeldeanlage vorgesehen.

Studentisches Service Center (SSC)

Das Gebäude enthält Büro- und Besprechungsräume der studentischen Verwaltung und Beratung. Dieser kleine Verwaltungsbau

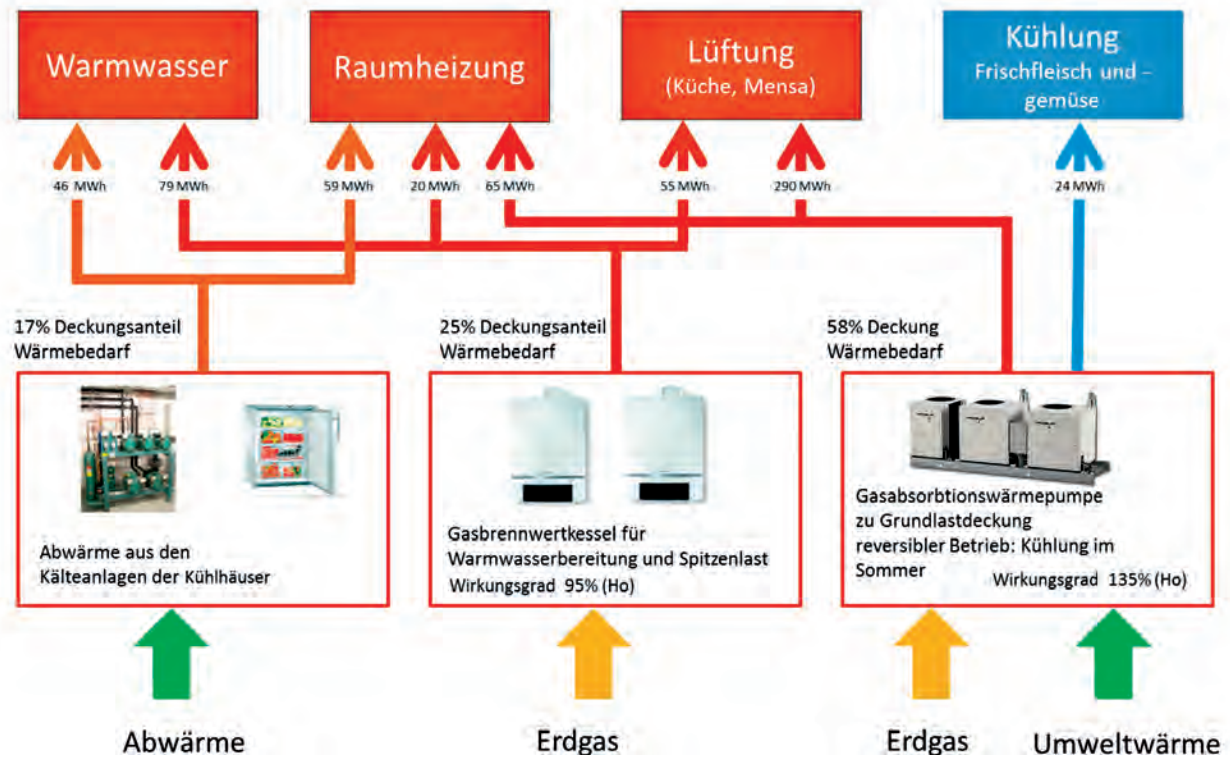
zeichnet sich technisch im Wesentlichen durch seine bivalente Wärmeversorgung aus. Wie schon beschrieben, erfolgt diese mithilfe der Wärmeüberschüsse der Bibliothek sowie aus dem Liegenschaftsnetz (Gasbrennwertkessel). Statt Radiatoren besteht eine Fußbodenheizung, welche niedrige Systemtemperaturen ermöglicht. Be- und entlüftet wird das SSC über eine mechanische Lüftung mit Wärmerückgewinnung mithilfe eines Rotationswärmetauschers. Zudem besteht die Möglichkeit der Fensterlüftung.

Mensa

Die Mensa beinhaltet neben der eigentlichen Großküche ein Küchenlabor für den Fachbereich Oecotrophologie. Das Studentenwerk Gießen bewirtschaftet die Mensa ganztätig und gibt rund 1.800 Mahlzeiten pro Tag aus.

Mithilfe einer Energiekaskade erfolgt die Abwärmenutzung/Wärmerückgewinnung von Gewerbekälte, Gasabsorptionswärmepumpe sowie eines Spitzenlastkessels (Erdgas). Im Einzelnen bedeutet dies erstens die Abwärmenutzung aus der Lebensmittelkühlung (Tiefkühlzellen) für Raumheizung und Warmwasser, was etwa 17 Prozent des Wärmebedarfs deckt – zweitens eine Gasabsorptionswärmepumpe für Heiz- und Kühlzwecke mit einem Wirkungsgrad im Heizfall von 135 Prozent (bezogen auf den oberen Heizwert von Erdgas) – und drittens, die Spitzenlast sowie die ergänzende Trinkwassererwärmung (Hygiene) werden über den Gasbrennwertkessel zur Verfügung gestellt. Die zentrale Warmwasserbereitstellung geschieht mithilfe der Vorwärmung über Wärmerückgewinnung der Gewerbekälte und ein Nachheizen über den Gasbrennwertkessel.

Der Speisesaal, als größte Raumfläche des Gebäudes, verfügt ebenfalls über eine Fußbodenheizung. Die niedrigen Systemtempe-



Energiekonzept Mensa

rationen ermöglichen die oben erwähnte Abwärmenutzung. Neben Komfortaspekten stellt die Fußbodenheizung einen Beitrag zur Energieeinsparung dar, da sich aufgrund der Strahlungswirkung der Fußbodenheizung eine homogene vertikale Temperaturverteilung ergibt (die Raumhöhe des Speisesaals beträgt bis zu 7,5 m). Bei konvektiven Systemen wäre mit einem zur Decke hin zunehmenden Warmluftpolster zu rechnen gewesen. Alle Räume werden mechanisch be- und entlüftet. Jedoch erfolgt die Küchenlüftung über eine Lüftungsdecke mit laminaren Zuluftauslässen. Die Absaugung geschieht schwerpunktmäßig oberhalb der Kochblöcke. Das System wird volumenstromvariabel je nach Lastzustand der Küche betrieben und verfügt über eine Wärmerückgewinnung.

Von der Inbetriebnahme bis zum dauerhaften Betrieb

Die drei Neubauten wurden im Herbst 2013 den Nutzern übergeben. Wie bei Gebäuden mit anspruchsvoller Technik und ambitionierten Vorgaben notwendig und sinnvoll, ist ein an den energetischen Belangen interessierter wie in technischen Dingen engagierte Betreiber hilfreich. Ebenso sollte auf der Bauherren- und Nutzerseite eine Akzeptanz für Technikkonzepte vorliegen, die über

die Standardkonfigurationen hinausgehen, zumal wenn die Ziele seitens der Bauherrschaft so hoch gesteckt werden. Naturgemäß steigen mit der Komplexität und Leistungsfähigkeit einer Anlage die Anforderungen an den Betreiber und das ganz besonders in Hinsicht auf Kontrolle und Optimierung (Monitoring). Im Fall des Hochschulcampus Fulda kann man insofern von einem Glücksfall sprechen, da die Betreiber, nach anfänglicher Skepsis, die Anlagen positiv und offensiv angenommen haben. Als Beispiel mag die positive Reaktion des Küchenpersonals auf die verbesserten Luftzustände (Temperatur und Feuchte) in der intensiv genutzten Spülküche der Mensa gelten. Wie immer bei ökologisch ambitionierten Gebäuden bedarf es auch eines Nutzers, der die Bereitschaft aufbringt, sich intensiv mit der Thematik und den Möglichkeiten der Technik auseinanderzusetzen, um diese optimal einsetzen zu können. Solch eine Haltung befördert ebenso direkt wie indirekt die Energieeffizienz.

Zwar verfügen Architekten und Ingenieure in Fulda über keinen Energiewartungsvertrag, aber im Rahmen der im Projekt entstandenen intensiven Zusammenarbeit mit den Nutzern und der üblichen Gewährleistung begleiten Atelier 30 Architekten und die ZWP Ingenieur-AG den Hochschulcampus Fulda für weitere fünf Jahre.

online

www.zwp.de
www.atelier30.de
www.fh-fulda.de/index.php?id=9809