



▲ Neue Campusmitte

## Hochschulcampus Fulda

# EnEV 2009 Minus 30 %

von Christian Brensing

Das Bundesland Hessen gilt bei seinen Bauvorhaben als eines der energetisch anspruchsvollsten Bundesländer. Zwar schreibt die Hessische Bauordnung keine eigenen energetischen Ziele vor, jedoch galt auf Beschlusslage des Landes für die Planung des neuen Hochschulcampus in Fulda die Marschroute, die Energiekennwerte der EnEV 2009 um 30 % zu unterbieten. Entscheidend an der gelungenen Umsetzung beteiligt waren Ingenieure des VBI-Mitgliedsunternehmens ZWP Ingenieur-AG.

Zu Beginn des Wintersemesters 2013 bezog die Hochschule Fulda neue Gebäude auf dem Gelände der ehemaligen Bundesgrenzschutz-Kaserne an der Fuldaer Marquardstraße. Das Architekturbüro Atelier 30 gliederte dafür in den denkmalgeschützten historischen Bestand drei Neubauten ein, die mit ihrer klaren Formensprache und Zuordnung eine zusammenhängende räumliche Konfiguration bilden: Um einen neu gestalteten zentralen Platz mit jungen Bäumen gruppieren sich die neue Hochschul- und Landesbibliothek, Mensa mit Kochlabor und das neue Studenten-Service-Zentrum (SSC). Alle Neubauten sind mit einer einheitlichen Muschelkalkfassade versehen. Der Bauherr, das Land Hessen, definierte schon für den Architekturwettbewerb 2008 eindeutig das Ziel, die 42 Mio. Euro umfassende Baumaßnahme sollte mit Hilfe einer nachhaltigen Planung und Bauweise die ENEC 2009 um 30 % unterschreiten.

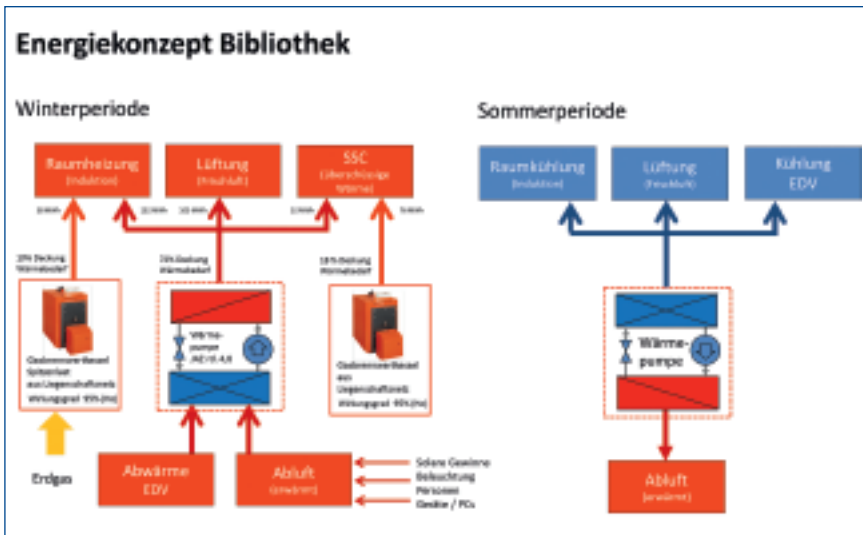
### Politische Erwartungshaltung

Das Bundesland Hessen gilt mit seinen Bauvorhaben als eines der energetisch anspruchsvollsten Bundesländer. Fakt ist, dass heute immer noch rund 40 % des gesamten hessischen Energieverbrauchs nur für das Heizen von Gebäuden aufgewendet werden. Das möchte die Landesregierung schleunigst ändern und so weckte der Fuldaer Hochschulcampus die Aufmerksamkeit der Landespolitiker. Der hessische Finanzminister Dr. Thomas Schäfer förderte das Projekt über das Hochschulbauprogramm HEUREKA und erklärte zu den energieeffizienten Fuldaer Plänen: „Das Projekt ist vorbildlich und steht im Einklang mit unserem Anspruch, bis zum Jahr 2030 die hessische Landesverwaltung komplett CO<sub>2</sub>-neutral zu betreiben.“ Zwar schreibt die Hessische Bauordnung keine energetischen Ziele vor – alles wird bundesweit über die EnEV geregelt – auf Beschluss-

lage des Landes Hessen sollte diese jedoch entsprechend unterschritten werden. Die darin liegenden Herausforderungen für die TGA resultierten aus der Nichtverfügbarkeit von Energiequellen mit günstiger primärergetischer Bewertung, z. B. Fernwärme aus KWK oder Bioenergie (Pellets / Hackschnitzel). Aus diesem Grund planten die Ingenieure ein Energiekonzept auf der Grundlage konventioneller Systeme, Effizienzgewinne durch Ausnutzung von Wärmepotenzialen in den Gebäuden (Abwärme, Luftwärmepumpe) und Energieverschiebung.

### Synergie der Fachplaner

Architekten und Ingenieure arbeiteten bereits ab der Vorplanungsphase intensiv zusammen. Aus der Summe der Projekterfahrungen der Wiesbadener ZWP-Niederlassung, u. a. beim Neu- und Umbau des Hessischen Landtags (2008) und dem Laborgebäude



Umforana in Wiesbaden (2009), ergaben sich für die TGA-Ingenieure spezielle Erfahrungen in Bezug auf Wärmeverchiebungen in Verbindung mit der Nutzung interner Wärmegewinne. So gelang es dem Entwurfsteam, die anspruchsvolle energetische Zielsetzung zu erreichen, indem in die zweckmäßige Grundkonzeption der technischen Anlagen auch die Integration und Nutzung prozessbedingter Abwärmeströme einbezogen wurde.

#### Bibliothek

Die kombinierte Freihandbibliothek der Hochschul- und Landesbibliothek erstreckt sich auf 6.800 m<sup>2</sup> BGF 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 Biblio-

thek 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 einen Wärmegewinn vergleichbar einer konventionellen Luft-Wärmepumpe bedeutet. Im Kühlbetrieb ist es möglich, über die Abz. bzw. Fortluft die Kondensatorwärme aus der Kälteerzeugung abzuführen. Auf ein separates Rückkühlwerk konnte somit verzichtet werden. Die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe beträgt 4,8. Bei vollem Betrieb der Bibliothek besteht die Option, mehr Wärme zu erzeugen, als im Gebäude benötigt wird. Diese überschüssige Wärme wird ins SSC verschoben, wobei circa 18 % des SSC-Wärmebedarfs abgedeckt werden.

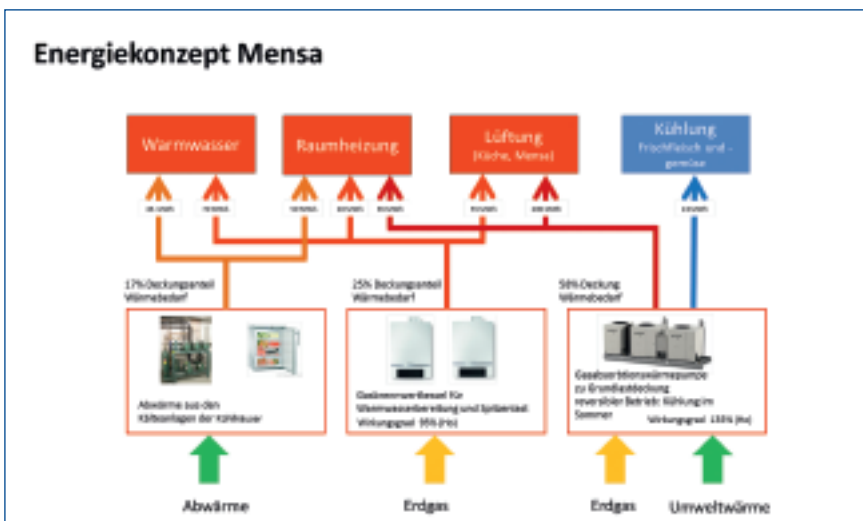
Ein gestalterisches wie zugleich technisches Merkmal sind die Induktionsauslässe in den Flächen der Bibliothek, in denen die Funktionen Luft einbringung, Raumheizung und -küh-



Bibliotheksneubau



Neue Mensa







lung miteinander kombiniert wurden. Die Luftauslässe verfügen über wassergeführte Wärmetauscher. Durch die spezielle Konstruktion des Luftauslasses (Prinzip der Venturidüse) wird mit Hilfe eines Frischluftimpulses Raumluft angesaugt, über die Wärmetauscher geführt und damit geheizt oder gekühlt. Da bei Induktionsauslässen im Gegensatz zu Fancoils auf Ventilatoren verzichtet werden kann, ermöglicht dies einen vergleichsweise geräuscharmen Betrieb sowie geringere Wartungskosten. Die Warmwasserbereitung erfolgt dezentral über elektronisch gesteuerte Durchlauferhitzer.

Die verschiedenen Energieszenarien der Bibliothek werden in dem ZWP-Energiekonzept mit Angabe der erwarteten Deckungsanteile dargestellt.

#### Studentisches Service Center (SSC)

Das 1.800 m<sup>2</sup> große Gebäude enthält Büro- und Besprechungsräume der studentischen Verwaltung und Beratung. Dieser kleine Verwaltungsbau zeichnet sich im Wesentlichen durch seine bivalente Wärmeversorgung aus. Wie schon beschrieben, erfolgt diese über Wärmeüberschüsse der Bibliothek sowie aus dem Liegenschaftsnetz (Gasbrennwertkessel). Statt Radiatoren besteht eine Fußbodenheizung, die niedrige Systemtemperaturen ermöglicht.

Be- und entlüftet wird das Gebäude über eine mechanische Lüftung mit Wärmerückgewinnung mit Hilfe eines Rotationswärmetauschers. Zudem gibt es die Möglichkeit der Fensterlüftung.

#### Mensa

Die Mensa mit einer BGF von 3.410 m<sup>2</sup> beinhaltet neben der eigentlichen Großküche ein Küchenlabor für den Fachbereich Oecotrophologie. Das Studentenwerk Gießen bewirtschaftet die Mensa ganztägig und gibt circa 1.800 Mahlzeiten pro Tag aus.

Mit Hilfe einer Energiekaskade und Abwärmenutzung bzw. Wärmerückgewinnung wird das Gebäude beheizt bzw. gekühlt. Im Einzelnen bedeutet dies, die Abwärme aus der Lebensmittelkühlung (Tiefkühlzellen) wird zur Raumheizung und Warmwasserbereitung genutzt, was ca. 17 % des Wärmebedarfs deckt. Zweitens kommt eine Gasabsorptionswärmepumpe für Heiz- und Kühlzwecke mit





▲ Das Neubauensemble des Fuldaer Hochschulcampus

Fotos: Werner Huthmacher

## PROJEKTBETEILIGTE

### Nutzer

Hochschule Fulda

### Projektleitung

hbm RNL Nord

### Projektsteuerung

DU Diederichs, Wuppertal

### Architektur

Atelier 30, Kassel

### TGA

ZWP Ingenieur-AG, Wiesbaden

### SiGeKo

Ingenieurbüro Farnung, Eichenzell

### Tragwerksplanung

EHS Lohfelden

### Baugrunduntersuchung

Baugrundlabor Fulda

### Bauphysik

Graner+Partner, Bergisch-Gladbach

### Vermessung

Veltum & Balzer, Hünfeld

### Küchenplanung

Geisel GmbH, Bempingen

### Freianlagen

LA Mann, Kassel

### Sachverständige

Dekra, Frankfurt/Main

einem Wirkungsgrad im Heizfall von 135 % (bezogen auf den oberen Heizwert von Erdgas) zum Einsatz und drittens steht zur Spitzenlastabdeckung sowie zur ergänzenden Trinkwassererwärmung (Hygiene) der Gas-

brennwertkessel zur Verfügung. Die zentrale Warmwasserbereitstellung geschieht mit Hilfe der Vorwärmung über Wärmerückgewinnung aus der Gewerbekälte und Nachheizen über den Gasbrennwertkessel.

Der Speisesaal als größte Raumfläche des Gebäudes verfügt über eine Fußbodenheizung. Die niedrigen Systemtemperaturen 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 (Raumhöhe Speisesaal bis zu 7,5 m), bei konvektiven Systemen wäre mit einem gen Decke zunehmenden Warmluftpolster zu rechnen.

Alle Räume werden mechanisch be- und entlüftet. Jedoch erfolgt die Küchenlüftung über eine Lüftungsdecke mit laminaren Zuluftauslässen. Die Absaugung erfolgt schwerpunktmäßig oberhalb der Kochblöcke. Das System wird volumenstromvariabel je nach Lastzustand der Küche betrieben und verfügt ebenfalls über eine Wärmerückgewinnung.

### Inbetriebnahme

Im August 2013 übergaben die ZWP-Ingenieure alle Anlagen. Allerdings werden die drei Neubauten von zwei unterschiedlichen Betreibern genutzt: SSC und Bibliothek von der Hochschule Fulda, die Mensa vom Studentenwerk. Beide Institutionen verfügen über verschiedene Erfahrungen im Umgang

mit technisch anspruchsvollen Bauten. Bei beiden überwog zunächst die Skepsis den technischen Anlagen gegenüber. Erst der tägliche Umgang damit verbesserte die Resonanz zusehends.

Beispielhaft hierfür war die positive Reaktion des Küchenpersonals auf die verbesserten Luftzustände (Temperatur und Feuchte) in der intensiv genutzten Spülküche der Mensa. Wie immer bei ökologisch anspruchsvollen Bauten kommt es auch auf Nutzerseite darauf an, sich mit der Technik auseinanderzusetzen, um sie optimal betreiben zu können. Ohne dieses grundlegende Interesse verpufft schnell die Nachhaltigkeit jedes energetisch bestens geplanten Bauwerks.

### Fazit

Moderne, ökologisch anspruchsvolle Bauvorhaben benötigen vorneweg einen mutigen Bauherrn und im nachhinein einen für die energetischen Belange sensibilisierten und engagierten Nutzer. Denn mit der Komplexität der Anlagen steigen auch die Anforderungen an die Betreiber hinsichtlich des generellen Wissens und der Kontrolle (Monitoring). Im Fall des Hochschulcampus Fulda haben die Betreiber die Anlagen positiv und offensiv angenommen, was sich z. B. in der regelmäßigen Überwachung der Zählerstände durch die Betriebsführung zeigt.

Zum erfolgreichen Betrieb nachhaltiger Immobilien gehört aber auch, dass Betreiber wie Nutzer eine realistische Anspruchshaltung gegenüber den Leistungen der Technik haben – Was ist ausreichend, wie viel Heizung, wie viel Kühlung braucht das Gebäude, brauchen die Nutzer? Durch gewisse grundlegende wie auch allgemeine Voraussetzungen – z. B. die Vorgabe einer maximalen Raumtemperatur von 21°C, die es aber nicht unter allen Umständen zu erfüllen gilt – relativiert der Nutzer die Ansprüche an die Haustechnik. Sie kann entsprechend effizient ausgelegt werden.

ZWP hat in Fulda keinen Energiewartungsvertrag, aber durch die optimale Zusammenarbeit mit den Nutzern und die übliche Gewährleistung begleitet ZWP den Hochschulcampus Fulda noch weitere vier Jahre.

### Autor:

**Christian Breising,**

CBE-enterprises, Berlin