

Hochschulgebäude mit innovativem Energiesystem



Die Fachhochschule Erfurt erweitert ihren traditionsreichen „Grünen Campus“ um ein modernes Lehr- und Laborgebäude. Das Energiekonzept des Gebäudes zeichnet sich durch einige innovative Ansätze aus, die einen besonders nachhaltigen Gebäudebetrieb erlauben sollen. Unter Nutzung von Fernwärme und einer Adsorptionswärmepumpe gelingt die kombinierte Nutzung einer Regenwasserzisterne als regeneratives Wärme- und Kältereservoir. Das Gebäude wird ohnehin extrem wenig Energie brauchen. Denn die Fachhochschule Erfurt hat sich als Ziel einem CO₂-neutralen Campus gesetzt. Das neue Gebäude ist der Auftakt hierfür. Auf einer Nutzfläche von fast 1.000 Quadratmetern werden 665 Studenten der Fakultät einziehen. Ein hochwertiges Raumangebot mit Seminar- und Arbeitsräumen zwei Hörsälen, zwei Laborräumen und einem Computer-Pool lädt an einen Ort ein, der mehr ist als ein Ort der Wissensvermittlung: Das Hochschulgebäude eignet sich bereits heute als Forschungsobjekt für Studierende im Sinne einer projektorientierten, den Prinzipien der Nachhaltigkeit verpflichtenden Lehre.



Der Neubau des Hörsaal- und Laborgebäudes der Fachhochschule Erfurt: Blick vom Hof auf das Hörsaalgebäude in fotorealistischer Darstellung
© Gerber Architekten, Dortmund

Gebüdesteckbrief

Projektstatus	<div style="width: 10%; background-color: #0070C0; border: 1px solid #ccc;"></div> Geplant
Standort	Leipziger Straße 77, 99085 Erfurt, Thüringen
Baufertigstellung	2012
Inbetriebnahme	2012
Bauherr	Freistaat Thüringen, Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur
Nutzer	Fachhochschule Erfurt, Fakultät Landschaftsarchitektur, Gartenbau und Forst
Bruttogrundfläche	2.237 m ²
Beheizte Nettogrundfläche	1.416 m ²
Bruttorauminhalt	8.889 m ³
Arbeitsplätze	18
Nutzfläche (nach EnEV)	2.844 m ²
A/V	0,43 m ² /m ³
Schwerpunkte	Wärmeschutz, Fassadensysteme, Verglasung + Fenster, Optimierte Beleuchtung, Lüftung + WRG, Aktive Kühlung, Regenerative + passive Kühlung, Thermisch aktivierte Bauteilsysteme, Wärmepumpe, Wärme-/Kältespeicherung, Regelungstechnik, Betriebsführung, Gebäudeautomation, Energetische Betriebsoptimierung

Projektbeschreibung

Mit diesem Gebäude soll der 13 Hektar umfassende „Grüne Campus“ der FH Erfurt um einen modernen Neubau erweitert werden. Es handelt sich um ein neues Hörsaal- und Laborgebäude für die Fachbereiche Gartenbau und Landschaftsarchitektur. Bereits 1998 wurde der Bedarf für diesen Neubau formuliert. Auf Basis einer in der Folge vom Büro PAD Baum + Freitag + Leesch vorgelegten Entwicklungskonzeption wurde dann im Jahr 2000 das Büro Gerber Architekten aus Dortmund mit der Entwurfsplanung beauftragt. Dann geriet das ganze Projekt ins Stocken. 2008 schließlich wurde das Projekt wieder aufgegriffen und vom Bauherrn neue, ambitioniertere Zielvorgaben für das Gebäude- und Energiekonzept gesetzt. Das Hörsaal- und Laborgebäude sollte jetzt auch die hohen energetischen Anforderungen für Modellprojekte der Forschungsinitiative EnOB erfüllen. In Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern der FH Erfurt konzipierten Architekten und Fachplaner ein richtungweisendes Gebäude mit energieoptimiertem Gebäudekonzept.

Forschungsfokus

Wie bei allen EnOB-Modellprojekten wird das Gebäude mit der Inbetriebnahme einem intensiven wissenschaftlichen Monitoring unterzogen. Dazu werden alle wesentlichen Stoff- und Energieströme über

einen Zeitraum von zwei Jahren erfasst und bilanziert. Eine besonderes Augenmerk gilt dabei der Interaktionen zwischen den verschiedenen Komponenten des innovativen Energiesystems. Der Schlüssel zu einem optimalen Zusammenspiel wird in der passgenauen Gestaltung der Raum- und Anlagenautomation gesehen. Es soll untersucht werden, ob das in der Planung definierte Automatisierungskonzept einen energieeffizienten Betrieb gewährleisten kann.

Mit der Nutzung einer Regenwasserzisterne sowohl als Wärmequelle als auch als Wärmesenke wird das Potenzial dieser innovativen Anwendung untersucht. Denn aufgrund der kombinierten Nutzung von Grundwasser und Zisternenwasser kann das System als neue Alternative zu anderen Verfahren zur Erschließung von Umweltenergiequellen gelten.

Speziell für die mit Fernwärme angetriebene Adsorptionswärmepumpe soll auf Basis der gemessenen Energieströme genauer ermittelt werden, ob sich durch deren Einsatz ökonomische und primärenergetische Vorteile ergeben. Ebenso wird die Abwärmenutzung aus der zentralen EDV-Technik und Raumklima sowie die Nutzerzufriedenheit eingehend untersucht.

Gebäudekonzept / Sanierungskonzept

Die Verknüpfung von Gebäude und Landschaft und die Einbindung des Neubaus in die bestehenden Strukturen waren Grundlage für die architektonische Entwurfskonzeption. Der dreigeschossige Neubau befindet sich im rückwärtigen Teil des Campus. Zwischen den Bestandsgebäuden und dem Neubau entstehen Hofsituationen, die entlang des eigentlich unter Terrainhöhe liegenden Geschosses des Neubaus abgesenkt sind. Die Räume können sich so mit großzügigen Öffnungen nach außen orientieren und natürlich belichtet werden. Der Hörsaal, die öffentlichen Bereiche im Untergeschoss des Neubaus und die bestehende Cafeteria im Altbau erhalten dadurch eine neue Aufenthaltsqualität, dies wird unterstützt durch den begrünten Hof mit terrassierten Sitzstufen. Der Neubau tritt insgesamt nur zweigeschossig in Erscheinung und wahrt damit die Proportionen zu den vorhandenen Gebäuden. Ein eingeschossiger Verbindungsgang, der sich aus dem Neubau entwickelt, führt zwischen die beiden Altbauten hindurch zu einem gemeinsamen Haupteingang.

Energiekonzept

Das Gebäude sehr energieeffizient geplant werden. Konkret: Der Primärenergiebedarf sollte 50 kWh/m²a nicht übersteigen und damit den Grenzwert der EnEV um etwa 50% unterbieten. Dies wird durch einen konsequenten Wärmeschutz sowie durch einen abstimmt Mix verschiedener Energietechnologien erreicht. Die komplette Gebäudehülle wird sehr gut gedämmt – neben der Fassade (U-Wert 0,166 W/m²K) und Dach (0,133 W/m²K) auch alle Bauteile gegen Erdreich (0,166 bis 0,132 W/m²K). Die hohen Anforderungen an die Fenster und Pfosten-Riegel-Konstruktion lassen sich mit einer dreifach verglasten Holz-Aluminium-Konstruktion erfüllen. Für die transparenten Flächen ist ein U-Wert von 1,0 W/m²K, ein g-Wert von 0,58 und ein flexibler, außenliegender Sonnenschutz mit einem resultierenden Gesamt-g-Wert von 0,145 vorgesehen.

Eine sehr effektive Maßnahme für die Primärenergieeinsparung ist dabei die Adsorptionswärmepumpe, welche über Fernwärme angetrieben wird und eine Regenwasserzisterne als regenerative Wärmequelle nutzt. Ein Grundwasserbrunnen dient hierbei als ergänzendes Backup-System. Das System funktioniert so: Das Regenwasser wird aus der Zisterne in das Gebäude gefördert, dort wird - mit einem Platten-Wärmeübertrager - die nötige Wärme entzogen und das Wasser anschließend wieder in die Zisterne geleitet. In Kombination mit einer per Fernwärme angetriebenen Adsorptionswärmepumpe wird die Wärmeenergie aus der Zisterne auf ein nutzbares Temperaturniveau gehoben. Die Adsorptionswärmepumpe arbeitet mit Wasser als Kältemittel und einem mit Silikagel beschichtetem Adsorber. Sie entzieht der Regenwasserzisterne die Wärme bis zu etwa 8°C. Das Gebäude wird direkt mit Fernwärme beheizt, sobald die Leistung der Wärmepumpe aufgrund zu geringer Regenwassertemperaturen nicht mehr ausreicht. Die Kühlung des Gebäudes erfolgt direkt über das kühle Regenwasser. Auf den Einsatz einer konventionellen Kompressionskältemaschine kann also verzichtet werden. Auch die Abwärme der EDV-Technik wird im Winter zu Heizzwecken genutzt.

Die Wärmeübertragung im Raum wird mittels thermoaktiver Bauteilsysteme (TABS) in Form abgehängter Decken realisiert. Hiermit ist sowohl ein Heiz- als auch ein Kühlbetrieb möglich. Gesonderte Heizkörper unter den Fenstern werden nicht benötigt. Die großen Wärmeübertragungsflächen gestatten höhere Kühlmedien- und niedrigere Heizwassertemperaturen zur Gewährleistung eines behaglichen Raumklimas und hoher Energieeffizienz.

Im Bereich der Baukonstruktion kommen Vakuum-Isolier-Paneele (VIP) zum Einsatz, um an neuralgischen Punkten Wärmebrücken zu vermeiden.

Die Konzeption der Lüftungsanlagen orientiert sich an den konkreten Einsatzanforderungen. Die Hörsäle und Labore werden mittels mechanischer Lüftungsanlagen, mit einem Wärmerückgewinnungssystem und mit drehzahlgeregelten Ventilatoren, in Abhängigkeit von der Raumluftqualität betrieben. Die Belüftung der Einzelbüros erfolgt individuell über Fensterlüftung.

Die verschiedenen Teilsysteme werden in ein übergreifendes Regelungskonzept integriert, um den energieeffizienten Betrieb weiter zu optimieren. Der Gebäudebetrieb soll konsequent und laufend an den tatsächlichen Bedarf angepasst werden. Hierbei werden Präsenz- und Luftqualitätssensoren sowie schnell reagierende Heiz- und Kühlelemente eingesetzt.

Zur Beleuchtung kommt im Bereich der Verkehrsflächen LED-Technik zum Einsatz.

Performance

Informationen hierzu im weiteren Projektverlauf

Optimierungsmaßnahmen und –möglichkeiten

Informationen hierzu im weiteren Projektverlauf

Baukosten und Wirtschaftlichkeit

Informationen hierzu im weiteren Projektverlauf

Energiekennzahlen

Energiekennzahlen nach EnEV (in kWh/m ² a)	
Heizwärmebedarf	48,80
Gemessene Energiekennwerte (in kWh/m ² a)	
Primärenergiebedarf für Heizen (Bedarfswert)	24,60
Primärenergiebedarf für Lüftung (Bedarfswert)	18,70
Primärenergiebedarf für Beleuchtung (Bedarfswert)	8,80

Verbrauchswerte liegen noch nicht vor

Kosten für die Realisierung

Realisierungskosten in €/m ²	
Baukonstruktion (KG 300)	1.071
Technische Anlage (KG 400)	676

Hierbei handelt es sich um eine/n Kostenberechnung

Bauwerkskosten netto nach DIN 276 bezogen auf die Bruttogrundfläche (BGF) nach DIN 277

 **FH Erfurt**

Dieses Projekt wird im Rahmen der Forschungsinitiative EnOB gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Weitere Informationen unter www.enob.info.