



Bundesinstitut  
für Bau-, Stadt- und  
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen  
und Raumordnung



# Effizienzhaus Plus Bildungsbauten

-

# Forschungsthemen und -Aufgaben

Dr. Arnd Rose, BBSR

Zukunftsraum Schule, Stuttgart 16.11.2017

# Modellvorhaben...



# Kontext



2007: Erster Prototyp für den USA- Solar Decathlon



2011: Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität in Berlin



2015: Mehrfamilienhäuser im Effizienzhaus Plus Standard

Konzept

Prototyp

Wohngebäude

Nichtwohngebäude

Quartiere



2009: Zweiter Prototyp für den USA- Solar Decathlon

2012: Netzwerk Effizienzhaus Plus



2015/ 16: Effizienzhaus Plus im Altbau

# Der nächste Schritt: Effizienzhaus Plus im Nichtwohnungsbau



**Luise-Otto-Peters-Schule in Hockenheim**

Rendering: architecture2brain/ Architekturdarstellungen

# Komplexität

Energieeinsparung

Energieerzeugung

Energiebilanzierung

Energieverteilung/  
Energiespeicherung

Architektur

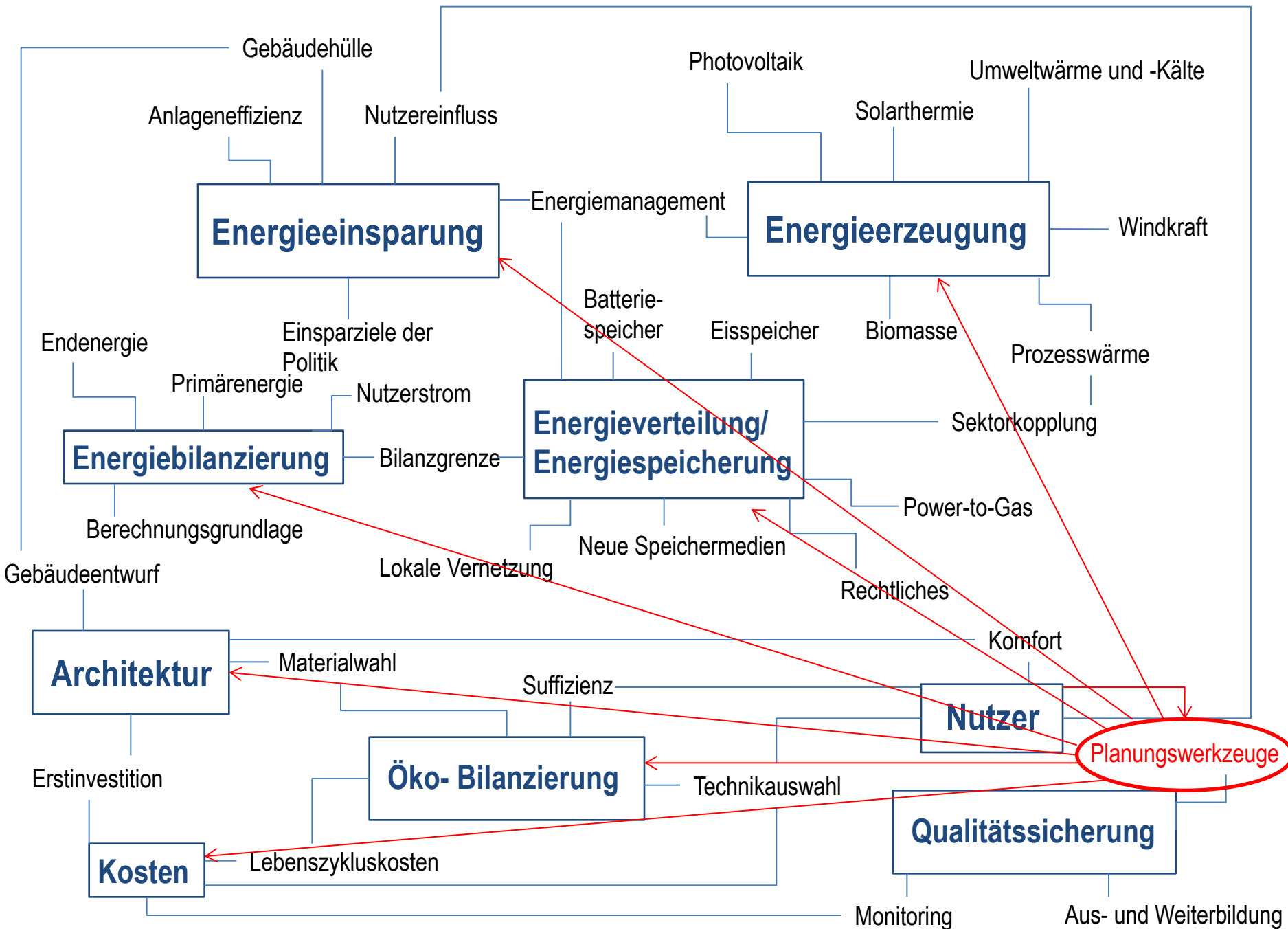
Nutzer

Öko- Bilanzierung

Kosten

Qualitätssicherung









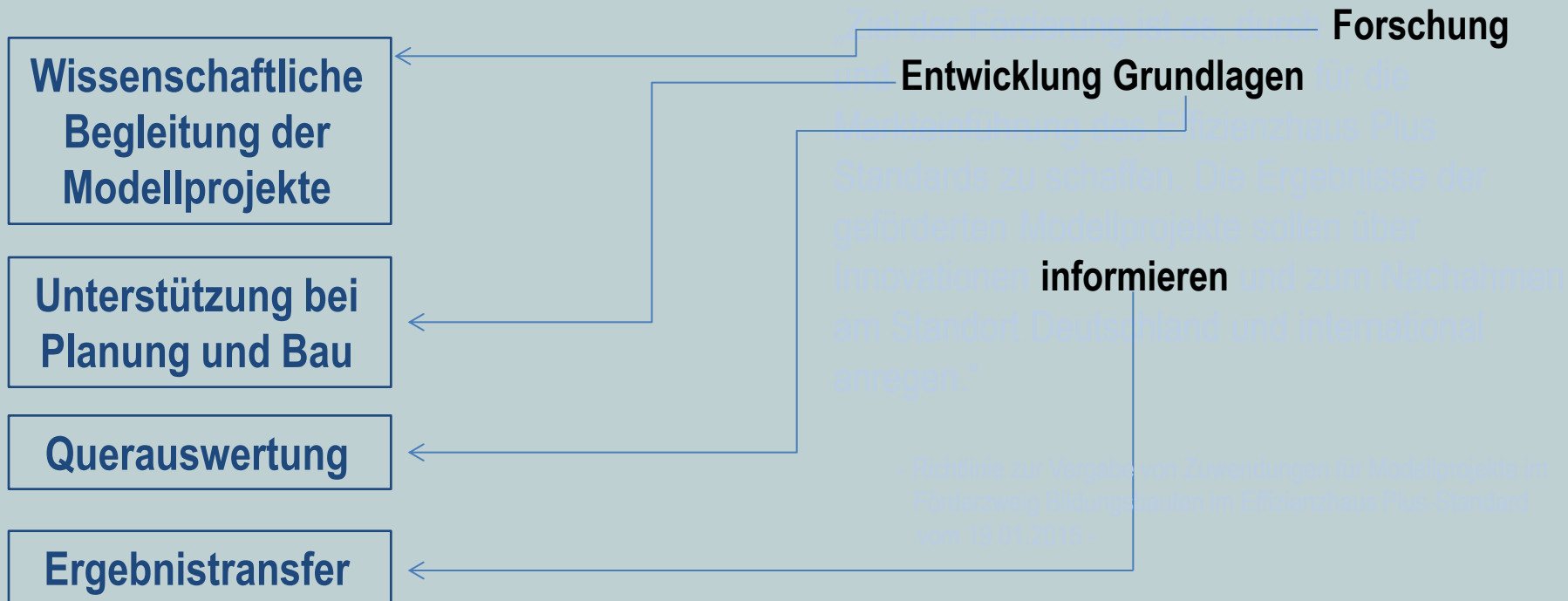
# Ziele



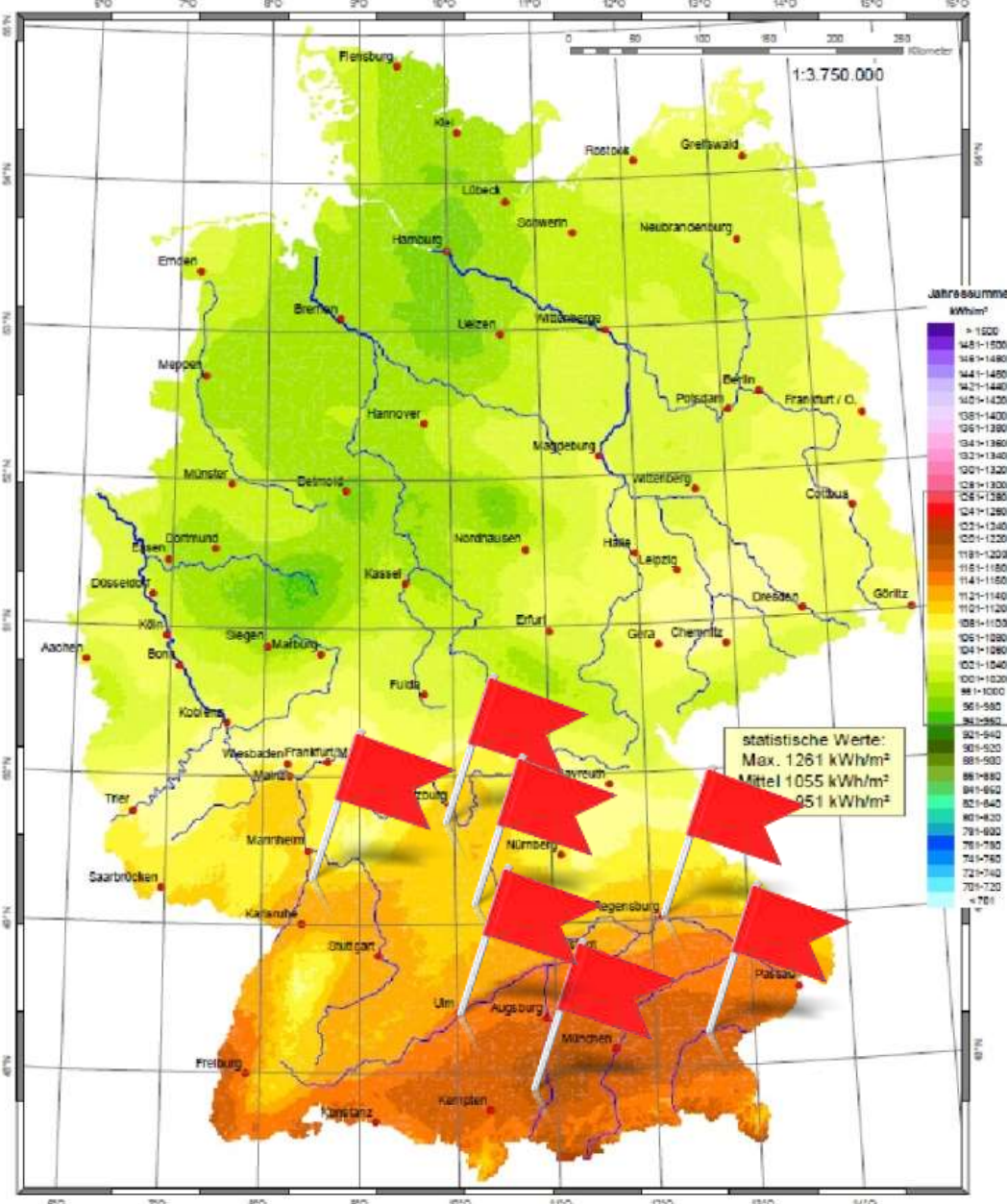
„Ziel der Förderung ist es, durch Forschung und Entwicklung Grundlagen für die Markteinführung des Effizienzhaus Plus Standards zu schaffen. Die Ergebnisse der geförderten Modellprojekte sollen über Innovationen informieren und zum Nachahmen am Standort Deutschland und international anregen.“

- Richtlinie zur Vergabe von Zuwendungen für Modellprojekte im Förderzweig Bildungsbauten im Effizienzhaus Plus-Standard vom 19.01.2015 -

# Bausteine



# Wer nimmt die Herausforderungen an?



Wissenschaftliche Bearbeitung:  
 DWD, Abt. Klima- und Umweltberatung, Pf 30 11 90, 20304 Hamburg  
 Tel.: 040 / 66 90-19 22; eMail: klima.hamburg@dwd.de



## Neubau der **Louise- Otto- Peters- Schule in Hockenheim**

- Drei Schulformen unter einem Dach: Berufsvorbereitung, berufliches Gymnasium und Ausbildung im Bereich der Altenpflege und des Erzieherberufs.
- Ausgelegt für ca. 280 Schüler
- Die Netto- Grundfläche beträgt 3.766m<sup>2</sup>, die Nutzfläche 5.051,8m<sup>2</sup>.
- Berechneter Energieüberschuss: 15.150 kWh/m<sup>2</sup>a
- Beginn Monitoring in 2017
- Forschungsschwerpunkt: Optimierung des Zusammenspiels der Einzelkomponenten
- Zertifizierung nach BNB
- Einbindung des Effizienzhaus Plus Konzepts in den Unterricht
- Steckbrief auf [www.forschungsinitiative.de](http://www.forschungsinitiative.de)

Bildquelle: Rhein- Neckar- Kreis



Vorstudie

## **Jakob- Brucker- Gymnasium Kaufbeuren**

- Untersucht wird die Sanierung und Erweiterung eines bestehenden Gymnasiums
- Durchführung in 2017
- Schwerpunkt: Evaluierung verschiedener Planungsinstrumente für den Einsatz bei komplexen Effizienzhaus Plus Projekten (hier: Kombination von Neubau und Sanierung in mehreren Bauabschnitten).
- Energetische Simulation einer prototypischen Systemkombination von Deckensegeln zur Kühlung/ Heizung und dezentralen Lüftungsgeräten mit Wärmerückgewinnung



## Jakob- Brucker- Gymnasium Kaufbeuren

- Bauabschnitt 1: Erweiterungsbau (2017- 2018)
- Bauabschnitte 2 und 3: Generalsanierung der Bestandsgebäude aus den 1970er Jahren (2018 – 2020)
- Berechneter Energieüberschuss Erweiterungsbau: 2000 kwh/a
- Prototypische Umsetzung einer Systemkombination von Deckensegeln zur Kühlung/ Heizung und dezentralen Lüftungsgeräten mit Wärmerückgewinnung
- Energetische Vernetzung auf dem Campus





## 1. Bauabschnitt **Gymnasium Neutraubling**

- Auch hier wird zunächst ein Erweiterungsbau errichtet, der in 2018 fertiggestellt wird.
- Anschließend wird das Bestandsgebäude saniert (linkes Bild).
- Prototypische Umsetzung einer Systemkombination von Deckensegeln zur Kühlung/ Heizung und dezentralen Lüftungsgeräten mit Wärmerückgewinnung
- Dezentrale Wärmepumpen in jedem Gebäude werden zu einem Wärmenetz verknüpft.

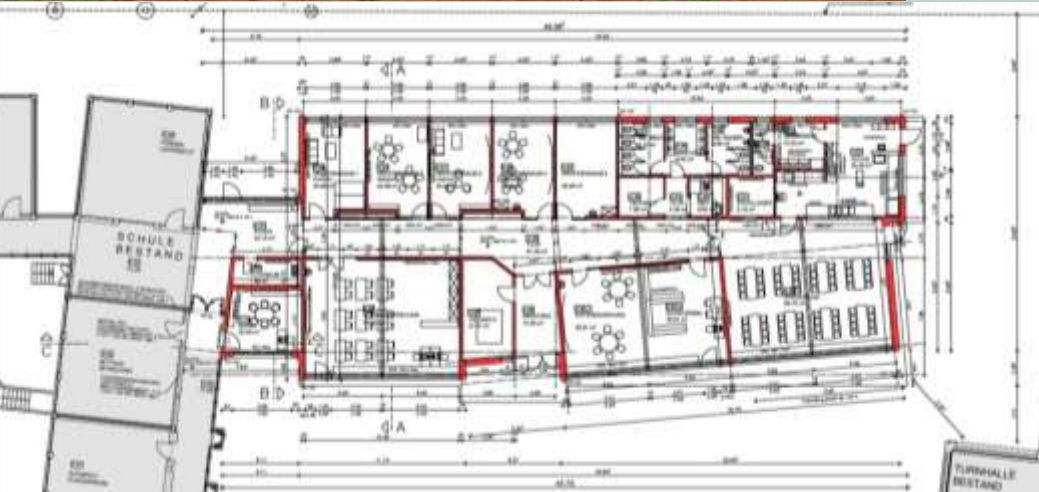






## Grundschule Giebelstadt

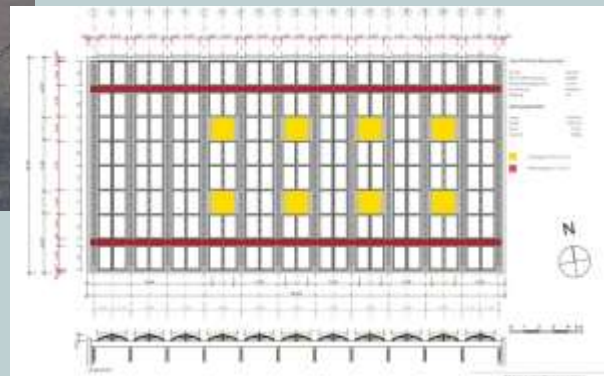
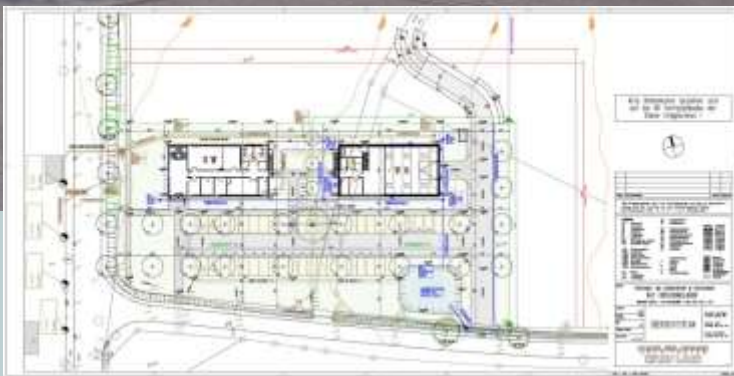
- Erweiterung eines bestehenden Schulkomplexes
- Das Gebäude wird in 2018 fertiggestellt
- Holzkonstruktion
- „Low- Tech- Strategy“
- Intelligente Einbindung bestehender Technik
- Berechneter Energieüberschuss: ca. 320 kWh/a





## Forschungs- und Studienzentrum Feuchtwangen

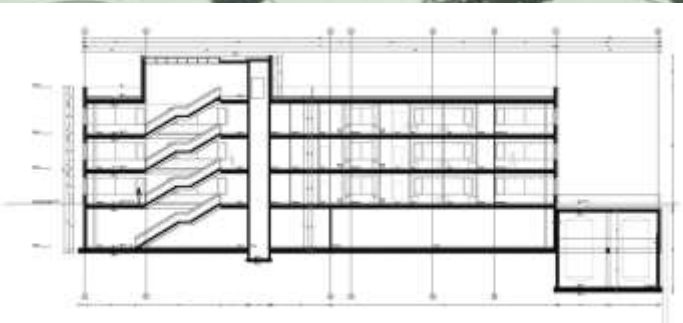
- Neubau eines Labor- und Seminargebäudes für den Studiengang „Nachhaltige Gebäudetechnik“ der Hochschule Ansbach
- Fertigstellung des ersten Gebäudes Ende 2017
- Vorgefertigte Holzkonstruktion
- Nachhaltigkeit steht im Fokus: Zertifizierung nach BNB
- Studenten werden in die Forschungsarbeit am Gebäude eingebunden
- Berechneter Energieüberschuss: ca. 600 kWh/a





## Hochschule Ulm

- Ersatzneubau für die Fakultäten Elektrotechnik, Informatik und Kommunikationstechnik
- Gebäude wird in 2020 fertiggestellt
- Größtes Projekt im Förderprogramm
- „Teststand“ für verschiedene Systeme der Wärme- und Energieerzeugung.
- Intelligente Verknüpfung lokaler Energienetze
- Studenten werden in die Forschungsarbeit am Gebäude eingebunden
- Berechneter Energieüberschuss:  
ca. 16.800 kWh/a



## Vergleichende Kennwerte

- Gebäudetypologien
- Nutzerzahlen
- Gebäudegrößen
- Nutzungsarten und Zeiten
- Hüllqualität
- Verhältnis Oberfläche zu Volumen
- Anlagenleistungen pro m<sup>2</sup>
- PV- Flächen und -Leistung
- PV- Flächen und –Leistung
- Wärmeerzeugungssysteme
- Lüftungssysteme
- Standortdaten
- Etc.

## Energiebilanzierung

- Evaluation der Werkzeuge für Nachweis (DIN V 18599 und EH+ Rechner), Berechnung (PHPP), energetische Simulation: Abgleich mit realen Messwerten im Betrieb
- Detaillierte Kennwerte für Nutzerstromverbräuche
- CO<sub>2</sub>- Bilanzen
- Materialkennwerte
- Validierung der Plusenergiebilanz im Betrieb

## Technische Funktion

- Technisches Zusammenspiel der Einzelkomponenten → Planungshinweise für individuelle Abstimmung und Dimensionierung
- Funktionalität neuartiger Systemkomponenten
- Spielräume der Betriebsüberwachung (z.B. gezielte thermische Aktivierung von Gebäudemassen)
- Energieverteilung auf dem Campus
- Verzahnung von Neu- und Altbauten

## Kosten

- Erstinvestitionen: Mehrkosten für das Erreichen des Effizienzhaus Plus Standards gegenüber einem Gebäude nach EnEV- Standard
- Amortisationszeiten
- Auswirkungen auf die Betriebskosten der Liegenschaften
- Soll- Ist- Abgleiche

## Sozialwissenschaftliche Evaluation

- Bauherrenmotivation
- Prozessqualität
- Nutzerzufriedenheit
- Einbindung des Effizienzhaus Plus Konzepts in die Lehre
- Abgleich mit Ergebnissen aus ähnlichen Förderprogrammen

# Bei Fragen...



Mehr Informationen auf der Internetseite der  
**Forschungsinitiative Zukunft Bau:**  
[www.forschungsinitiative.de](http://www.forschungsinitiative.de)  
[www.bbsr.bund.de](http://www.bbsr.bund.de)

Ansprechpartner für Effizienzhaus Plus  
Forschungsprojekte im BBSR:

Dr. Arnd Rose  
Referat II3 – Forschung im Bauwesen  
Tel.: +49 228 99 401-1640  
[Arnd.Rose@bbr.bund.de](mailto:Arnd.Rose@bbr.bund.de)