



Bundesinstitut  
für Bau-, Stadt- und  
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen  
und Raumordnung



# Effizienzhaus Plus Bildungsbauten

-

## Projekte und erste Erkenntnisse

Arnd Rose, BBSR

Zukunft Effizienzhaus Plus, Berlin 05.05.2017

# Modellvorhaben...



Ziel der Politik:

# 2020

- Reduzierung des Primärenergiebedarfs um 20%
- Reduzierung des Wärmebedarfs um 20%
- Reduzierung der Emissionen um 40%
- „nearly zero energy building“ als vorgeschriebener Standard

# 2050

## Klimaneutraler Gebäudebestand

# Kontext



## Effizienzhaus Plus Wohngebäude – Förderung und Forschung seit 2011

# Der nächste Schritt: Effizienzhaus Plus im Nichtwohnungsbau



Luise-Otto-Peters-Schule in Hockenheim

Rendering: architecture2brain/ Architekturdarstellungen

# Warum Bildungsbauten?



# Handlungsbedarf...



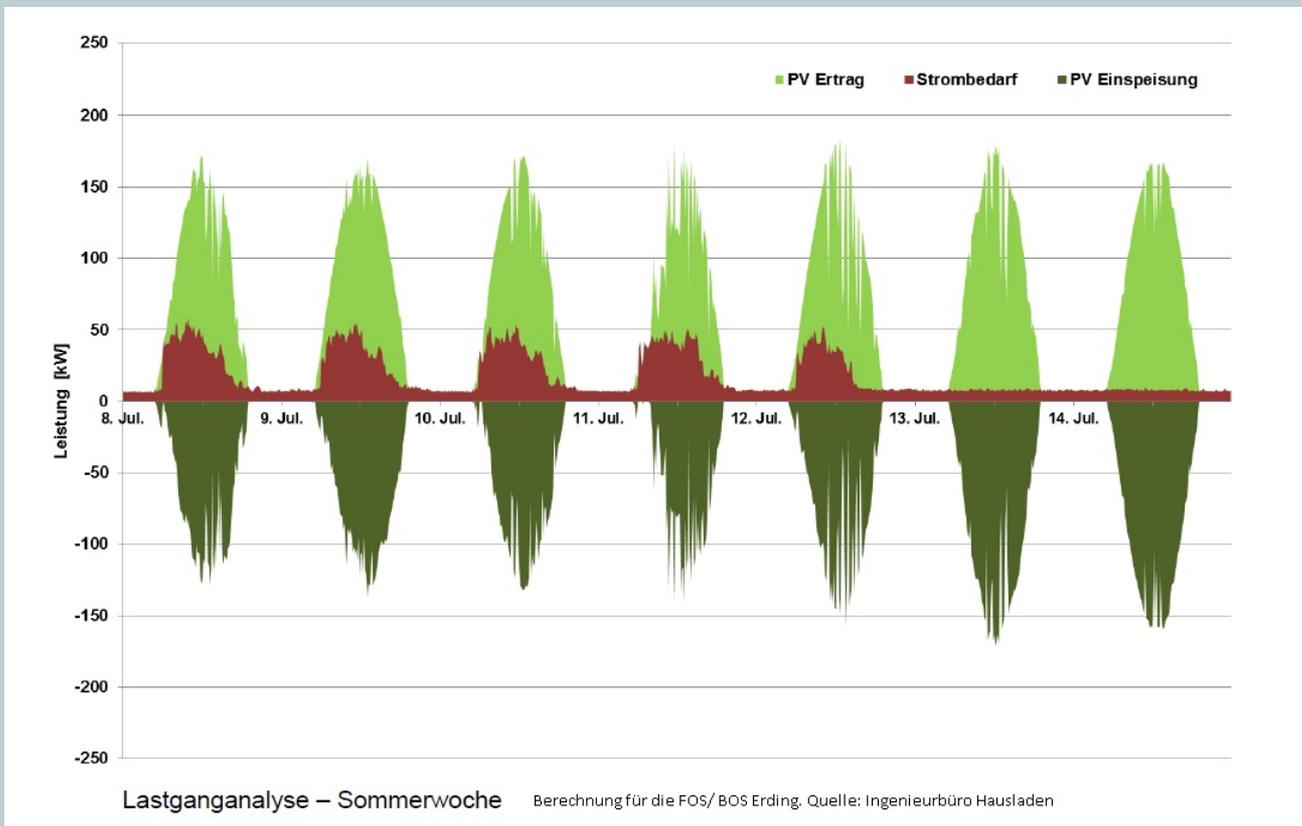
**95.396** Bildungsgebäudelienschaften existieren in Deutschland.

Ca. **1.500.000 m<sup>2</sup>** Gebäudefläche werden zusammen von den Bildungsgebäuden der Länder, Kommunen und privaten Träger eingenommen.

**4 TWh** pro Jahr ließen sich nach einer Schätzung des IBP theoretisch gesehen allein durch die Sanierung von etwa 18.000 Schulgebäuden in Deutschland einsparen.

# ...und Potential

Bildungsbauten sind besonders geeignet für die Umsetzung des Effizienzhaus Plus Standards:



Die Energie wird dann produziert, wenn sie auch benötigt wird

## Lokale Voraussetzungen: Wie stark können erneuerbare Energien genutzt werden?

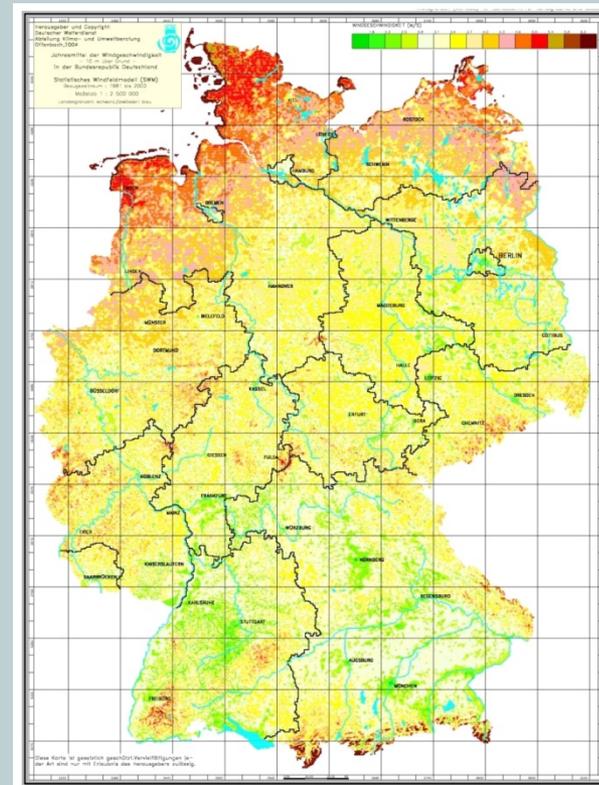
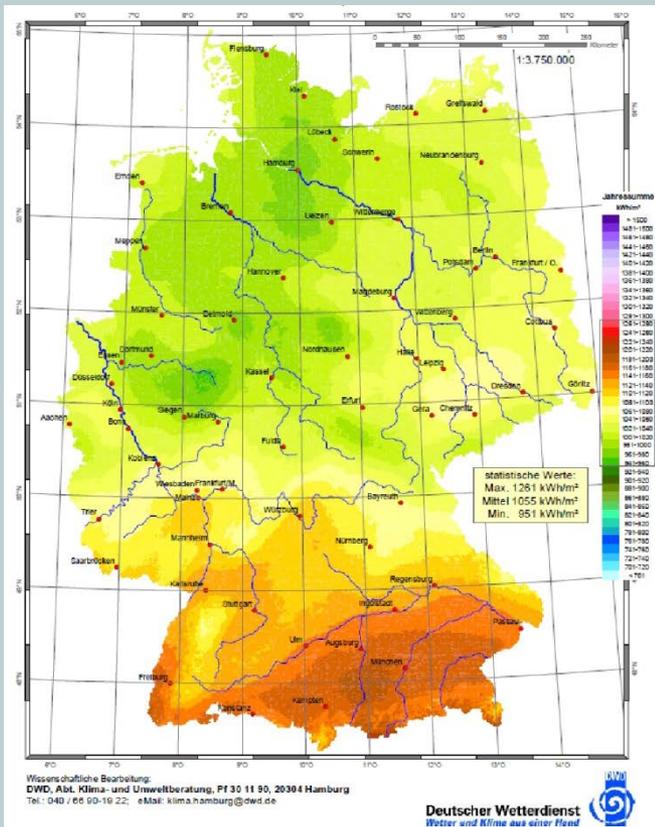


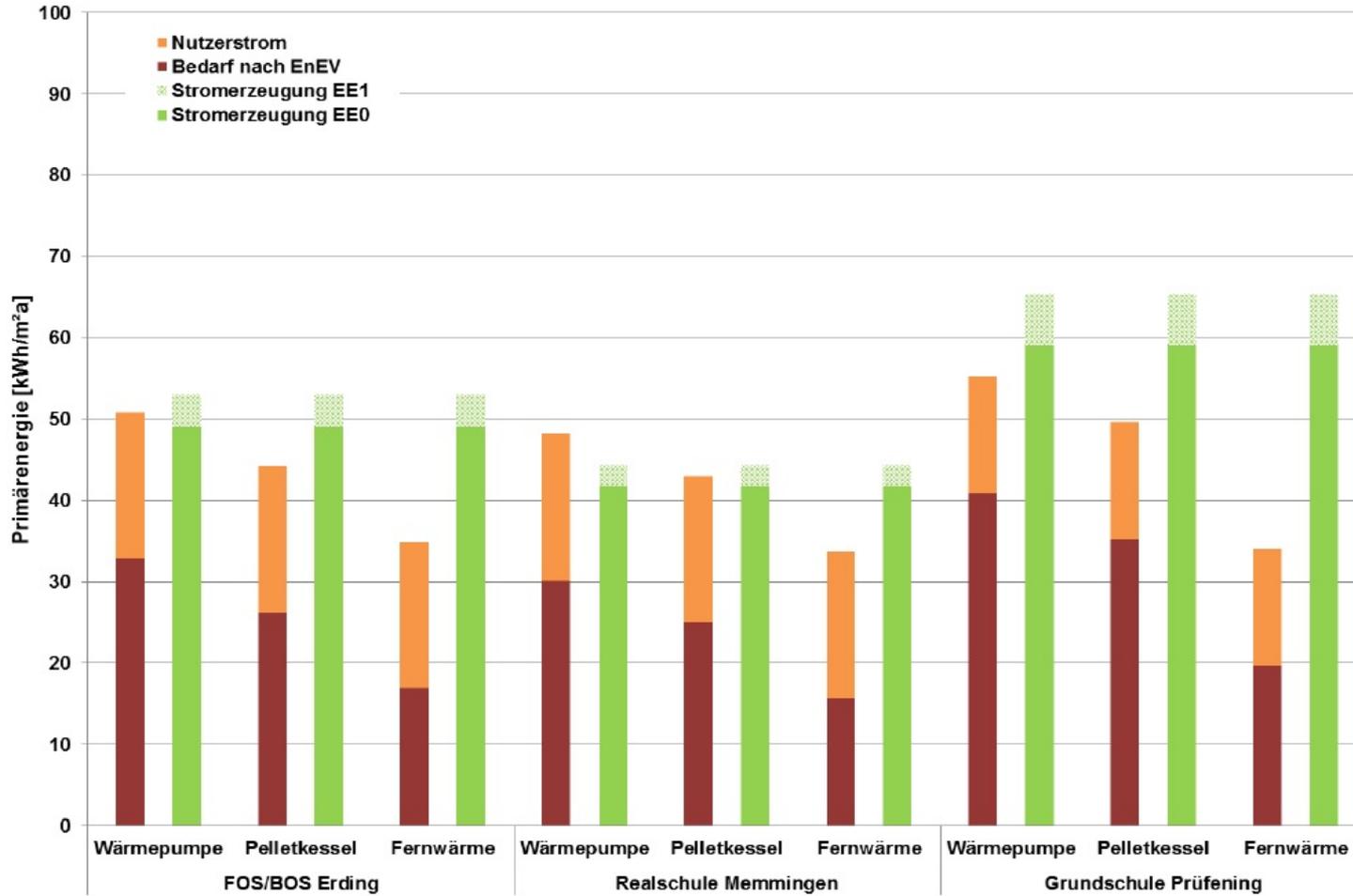
Abb.: Globalstrahlung und Windgeschwindigkeiten in Deutschland im langjährigen Mittel

## Bestehende Substanz und Infrastruktur



Abb.: Die Uhlandschule in Stuttgart vor der Sanierung und Fernwärmeleitungen in Hameln

# Herausforderungen



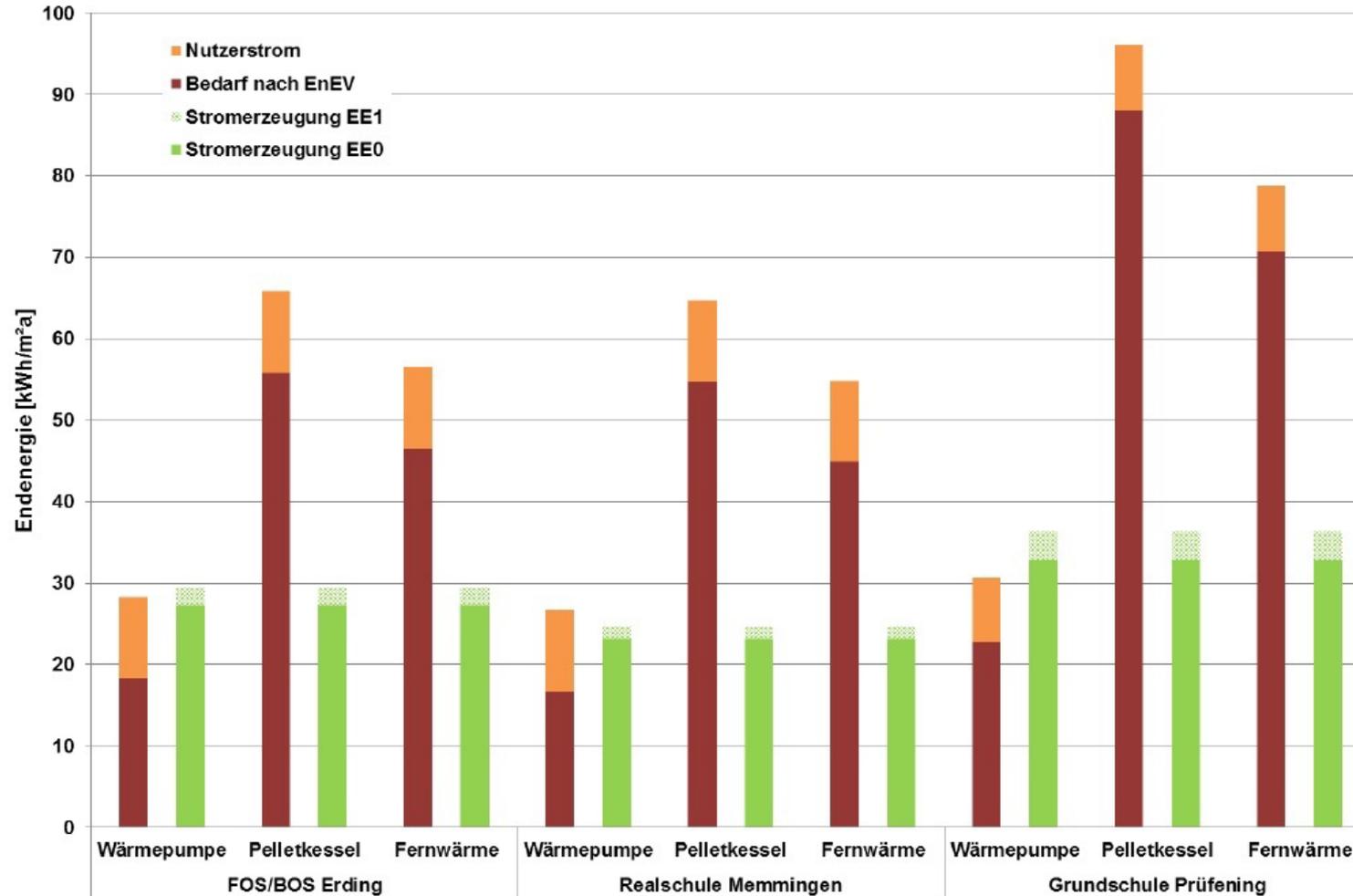
Primärenergie...

Quelle: Ingenieurbüro Hausladen

Primärenergetische Auswertung der Basisvarianten mit den Primärenergiefaktoren nach EnEV ab Januar 2016

# Herausforderungen

...und  
Endenergiebilanz



Endenergetische Auswertung der Basisvarianten

Quelle: Ingenieurbüro Hausladen

# Herausforderungen



Politische Entscheidungsprozesse  
& gesetzliche Vorgaben

Foto: Tom Figiel



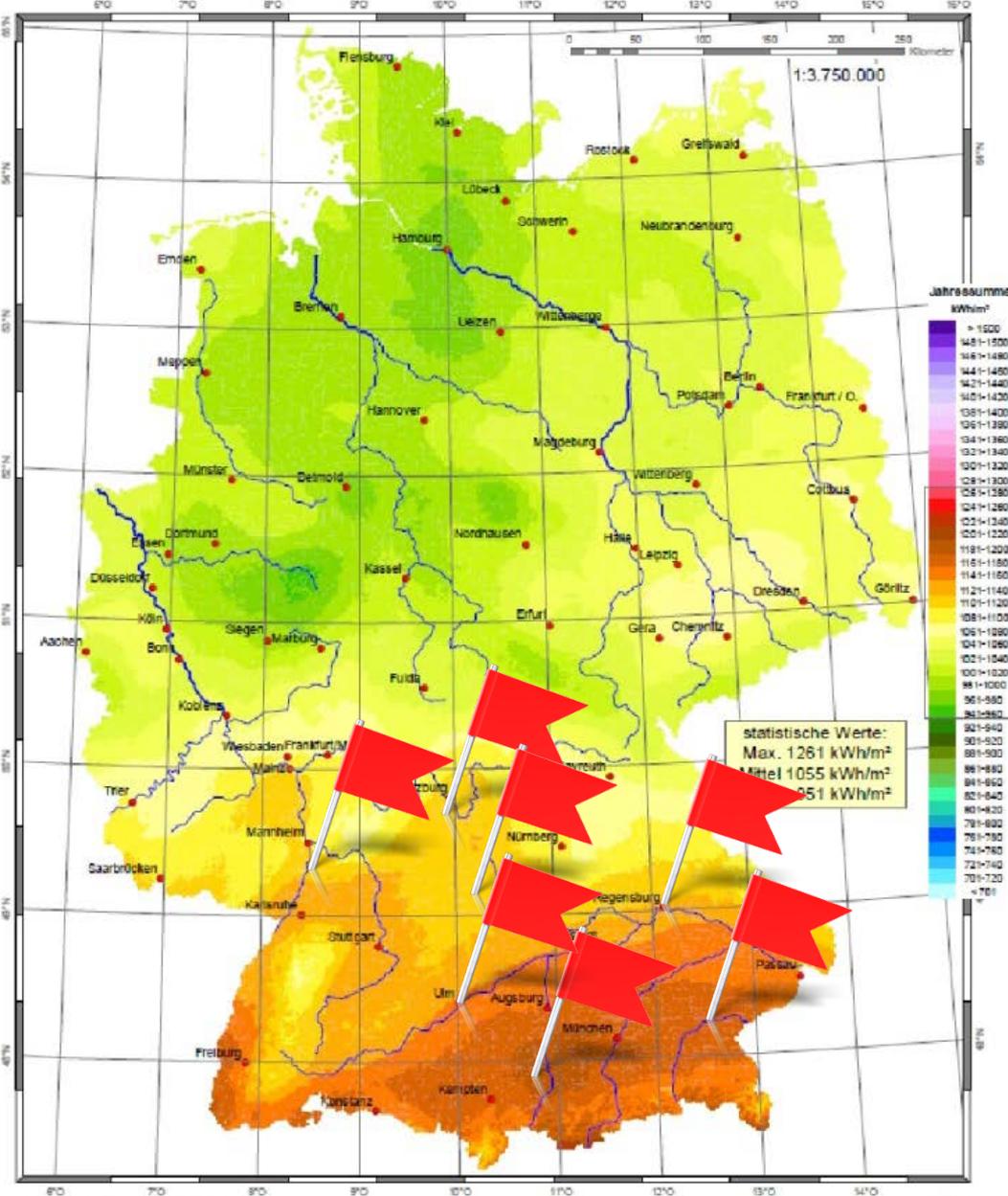
Langfristige Planung...



...und kurzfristige Preissteigerungen



# Wer nimmt die Herausforderungen an?



Wissenschaftliche Bearbeitung:  
DWD, Abt. Klima- und Umweltberatung, Pf 30 11 80, 20304 Hamburg  
Tel.: 040 / 66 90-19 22; eMail: klima.hamburg@dwd.de





Bildquelle: Architecture2brain

## Neubau der Luise- 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

# LOP- Schule Hockenheim



Erdgeschoss Grundriss

# LOP- Schule Hockenheim

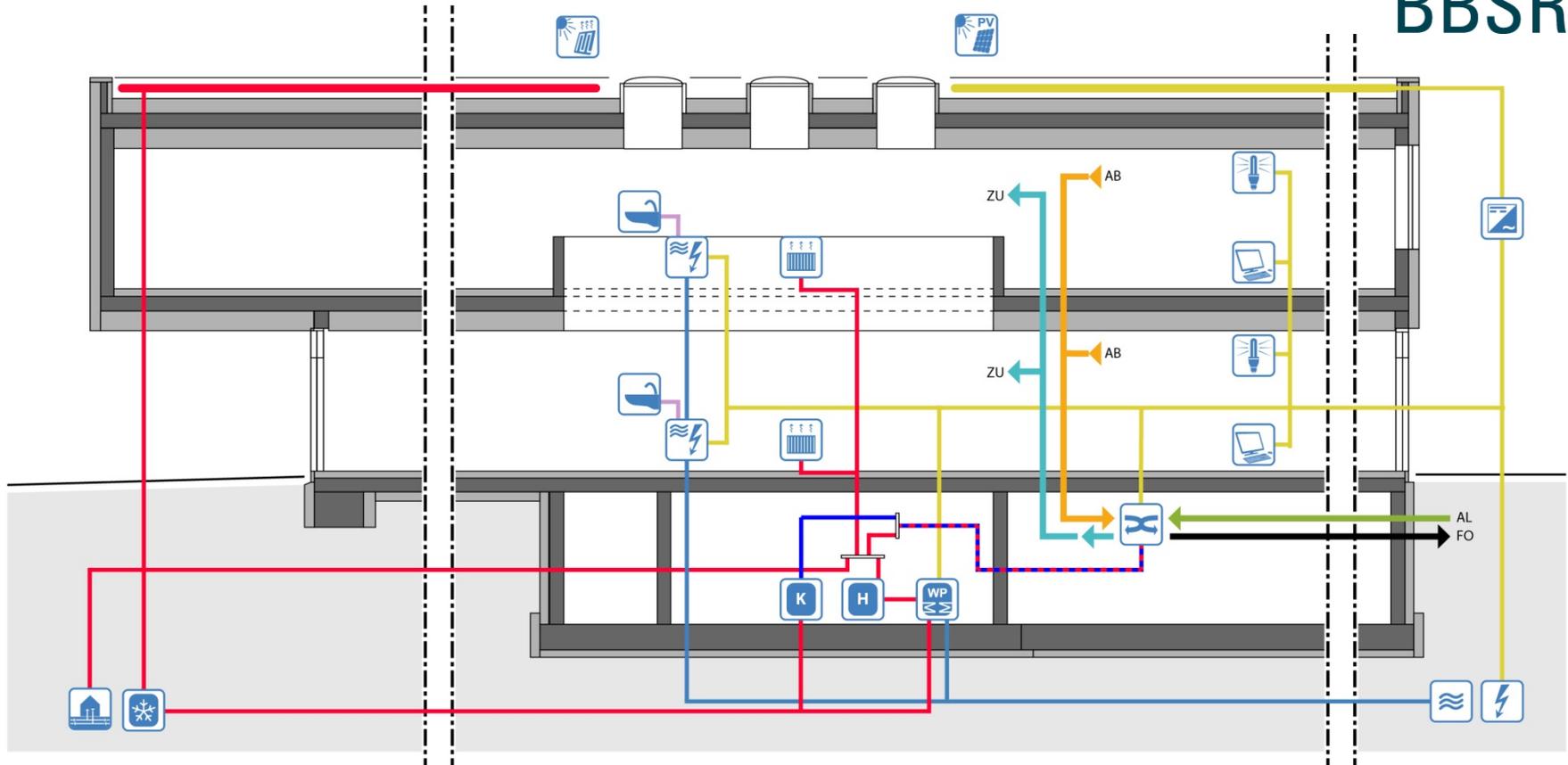


Obergeschoss Grundriss

# LOP- Schule Hockenheim



BBSR



- |                   |                 |                              |                      |                |
|-------------------|-----------------|------------------------------|----------------------|----------------|
| Durchlauferhitzer | Fernwärmeschluß | Lüftung, Wärmerückgewinnung  | Stromnetz            | Wärmepumpe     |
| Eisspeicher       | Heizkörper      | Photovoltaikanlage           | Solarluftkollektoren | Warmwasser     |
| Elektrogeräte     | Leuchten        | Speicher (Heizung / Kühlung) | Trinkwasser          | Wechselrichter |

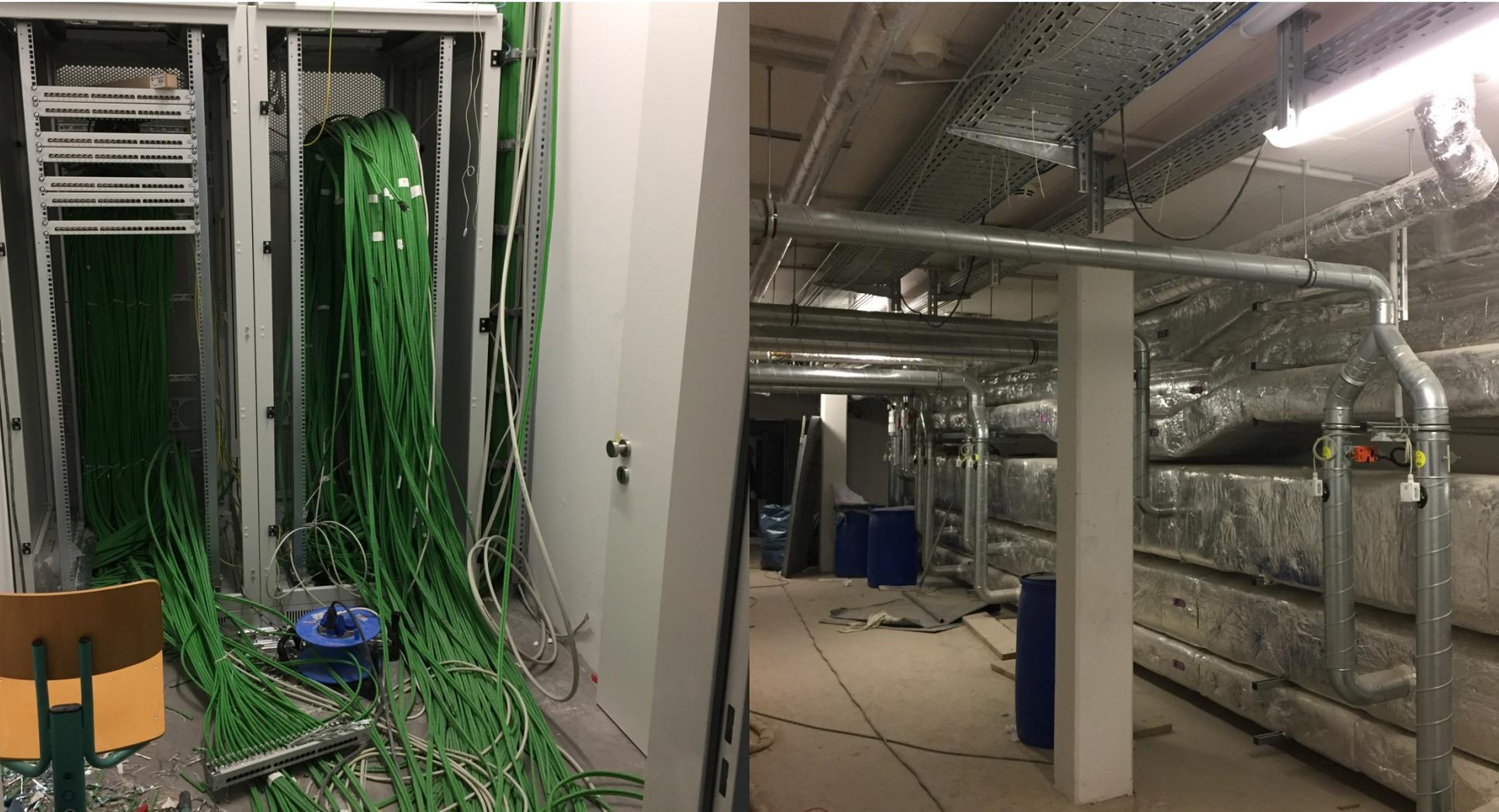
# LOP- Schule Hockenheim



# LOP- Schule Hockenheim



# LOP- Schule Hockenheim





## Der erste Effizienzhaus Plus Bildungsbau

- wird mit technischen Komponenten realisiert, die am Markt bereits verfügbar sind und deren Zusammenspiel im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung untersucht wird;
- setzt sowohl auf Photovoltaik, als auch auf thermische Solarenergie und schafft es, die Nutzung endenergetisch problematischer Fernwärme zu minimieren;
- verfügt über eine hoch- wärmedämmende Gebäudehülle (Passivhausniveau) und...
- wird im Kosten- und Terminplan fertiggestellt!



## Vorstudie

### Jakob- Bruckner- 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

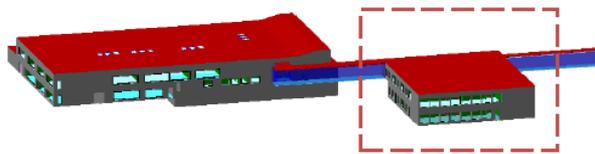
Beratung, Planung und Gutachten  
Zertifizierung von Gebäuden nach  
DGNB, BREEAM, LEED, BNB, HCB  
Qualitätssicherung und Controlling  
Energie-, Klima- und Fassadenkonzepte  
Thermische Bauphysik und Schallschutz

Simulation von Gebäuden, Anlagen  
Luftströmung, Verschattung,  
Tages- und Kunstlicht,  
Brand- und Entschädigung  
Gebäude- und Energiemanagement

**ifes**  
Institut  
für angewandte  
Energiesimulation und  
Facility Management  
ifes ist ein Unternehmen  
der TÜV Rheinland Group

## Erweiterung und Generalsanierung zum „Effizienzhaus Plus-Standard“ Jakob-Brucker-Gymnasium in Kaufbeuren

Analyse des Energie- und Klimakonzeptes mittels Gebäude- und Anlagensimulation



Zwischenbericht **BT B**  
10.03.2017

## Die Gebäude und Anlagensimulation

- ergibt im Vergleich zur Berechnung nach DIN V 18599 deutlich geringere Energiebedarfswerte;
- beweist die grundlegende Funktionsfähigkeit des innovativen Konzeptes, die Heiz- und Kühlfunktion über eine „low-tech“ Lösung zu realisieren;
- ergibt für das geplante Gebäude einen Heizwärmebedarf von 14,3 kWh/m<sup>2</sup>a und einen Strombedarf für Hilfsenergie, Geräte und Beleuchtung von 17,3 kWh/m<sup>2</sup>a;
- zeigt, dass Sondereinrichtungen wie ganzjährig belüftete Säureschränke ohne Abluftrückgewinnung im Chemietrakt einen deutlichen negativen Einfluss auf den Heizenergiebedarf haben.



# Querschnitt

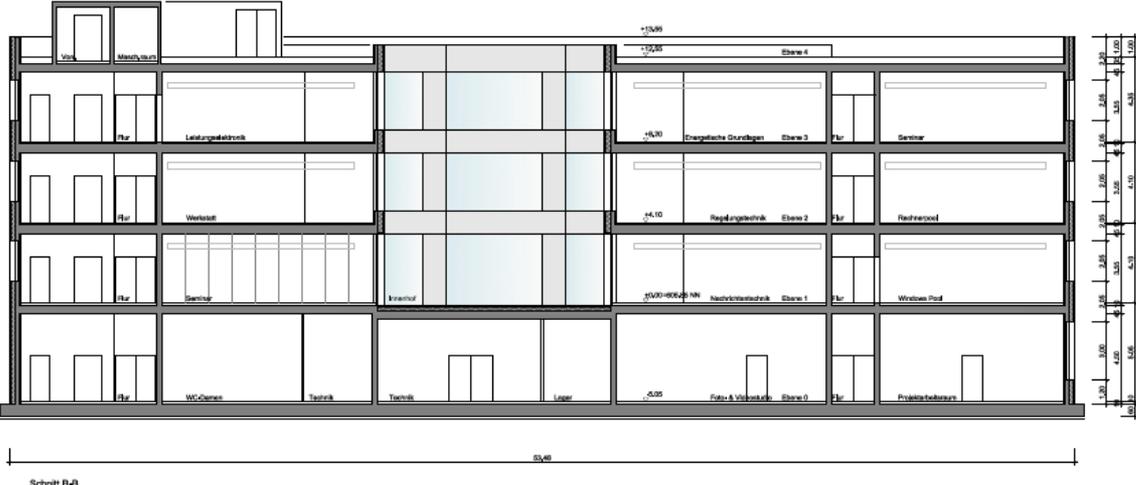
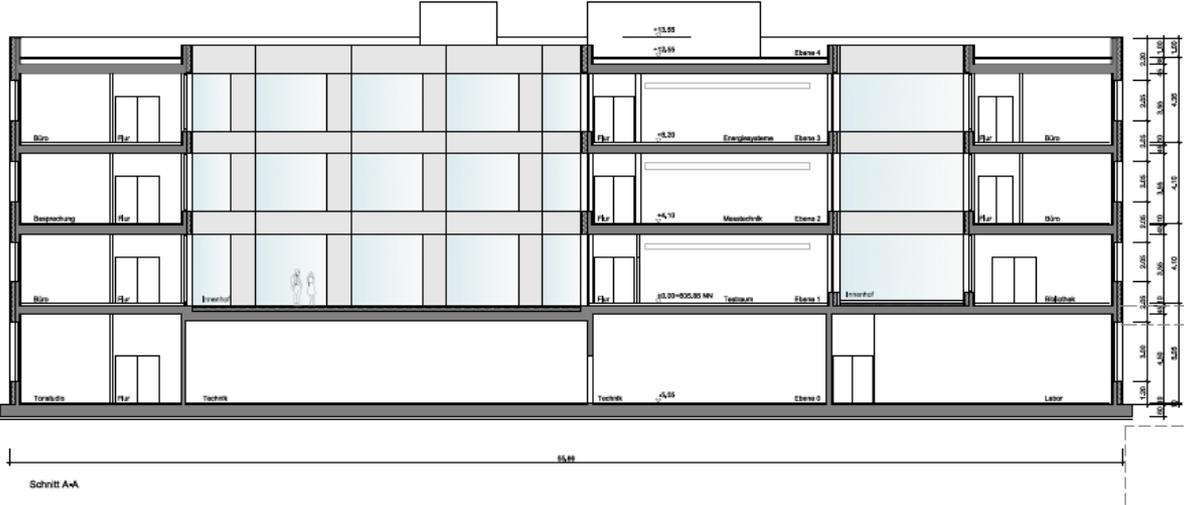


Abb.: Planung zum Neubau der Fakultät für Elektrotechnik der Hochschule Ulm

# Ausblick



Abb.: Visualisierung zum Neubau einer Forschungshalle der Hochschule Ansbach, Campus Feuchtwangen

# 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:

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