

Gefördert durch:



Aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# Ideenwettbewerb

BMWi Preis Energieeffiziente Schule 2014

Schule 2030 – Lernen mit Energie



**Projektteam**  
Begleitforschung  
**EnEff:Schule**



Schule 2030  
Lernen mit Energie

BMWi Preis Energieeffiziente Schule 2014

# Die Preisträger



Fraunhofer IRB  Verlag

---

Alle Rechte vorbehalten

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Fraunhofer IBP unzulässig und strafbar. Dieses gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmung sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Weiterführende Informationen zum Thema:

[www.eneff-schule.de](http://www.eneff-schule.de)

[www.enob.info](http://www.enob.info)

---

## Geleitwort

Die Energiewende zählt derzeit zu den größten Herausforderungen unserer Gesellschaft. Alle Sparten sind aufgefordert, ihre Beiträge zu leisten. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) fördert mit der Energieforschungsinitiative „Energieoptimiertes Bauen – EnOB“ innovative Technologien und Demonstrationsprojekte im Bereich der Sanierung und des Neubaus, die bereits heute den energetischen Stand von morgen aufzeigen. Schulgebäude, die im Forschungsakzent „Energieeffiziente Schulen – EnEff:Schule“ zusammengefasst sind, nehmen dabei eine besondere Stellung ein. Kinder und Jugendliche sind wichtige Multiplikatoren, die künftig über die Geschicke und die Entwicklungen in unserer Gesellschaft entscheiden. Schulgebäude und Bildungsstätten sollten daher einen ambitionierten energetischen Gebäudestandard repräsentieren und hervorragende Lernbedingungen bieten, um ihrer Vorbildfunktion gerecht zu werden.

Nach den Wettbewerben „Architektur und Energie“ in den Jahren 2009 und 2011 führt das BMWi nun das Format in der dritten Auflage mit dem Wettbewerb „Schule 2030 – Lernen mit Energie“ fort. Die Auslobung Ende 2013 adressierte sowohl Neubautwürfe als auch Entwürfe im Bereich der Sanierung. Das Augenmerk der Jury richtete sich auf die Kategorien Wärmeschutz, Energieversorgung, Lüftungskonzept und partizipative Planung. Die eingereichten Projektideen übertreffen den derzeitigen Standard erheblich. Der überwiegende Anteil der Gebäude weist den Plusenergiestandard auf. Die Entwürfe zeigen auch, dass eine ansprechende Architektur mit einem ambitionierten Energiekonzept vereinbar ist.

Im Rahmen der Berliner Energietage 2014 wurden zwei Neubau- und fünf Sanierungsentwürfe prämiert. Eine Arbeit erhielt eine lobende Erwähnung. Das BMWi gratuliert den Siegern des Wettbewerbs und wünscht viel Erfolg bei der Umsetzung!

Dr. Rodoula Tryfonidou  
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie



---

# Inhalt

<b>Geleitwort</b> .....	<b>3</b>
<b>Inhalt</b> .....	<b>4</b>
<b>Vorwort</b>	
Energieeffiziente Schulen .....	<b>5</b>
Zielsetzung, Beurteilungskriterien .....	<b>6</b>
Jury, Preise, Kontakt .....	<b>7</b>
<b>Die Preisträger</b> .....	<b>8</b>
<b>Vorstellung der prämierten Projekte</b>	
Sanierung zur Plusenergieschule Berufskolleg Detmold .....	<b>10</b>
Sanierung des Schul- und Sportzentrums Lohr mit eigener Energieversorgung .....	<b>14</b>
Plusenergieschule Rostock-Reutershagen .....	<b>18</b>
Plusenergieschule Stuttgart .....	<b>22</b>
CO <sub>2</sub> -neutrale Grundschule Ruit mit Energieverbund zum benachbarten Rathaus und Sporthalle .....	<b>26</b>
Plusenergieschule Willibald-Gluck-Gymnasium Neumarkt .....	<b>30</b>
Energetische Sanierung Grundschule Weimar .....	<b>34</b>
Neubau des „Schulzentrum-Südwest“ als klimaneutrale Schule .....	<b>38</b>
<b>Übersicht der eingereichten Arbeiten</b> .....	<b>39</b>
<b>Preisgericht</b> .....	<b>40</b>

---

# Vorwort

## Energieeffiziente Schulen

Die altersbedingte Sanierung von Schulen und deren Anpassung an neue Lehrformen, bzw. der zukunftsorientierte Schulneubau, sind derzeit aktuelle Themen, die sowohl die Kommunen als auch die damit befassten Architekten und Fachplaner vor große Herausforderungen stellen. Die Schulen sollen für Schüler und Lehrer lehr- und lernfördernde Bedingungen bieten, sparsam mit den fossilen Energieressourcen und sonstigen Reserven umgehen und flexibel in der Raumnutzung sein.

Ein Großteil der bestehenden Bildungsgebäude steht in den nächsten Jahren zur Sanierung an. Dieser Zeitpunkt muss zur Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude und zur Verbesserung der Innenraumqualität genutzt werden.

Den öffentlichen Gebäuden fällt aufgrund der europäischen Gebäudeenergieeffizienzrichtlinie (EPBD) in den kommenden Jahren eine ganz herausragende Rolle in Sachen Energieeffizienz zu. Die Vorreiterrolle der öffentlichen Hand, bei der Sanierung der eigenen Gebäude den Niedrigstenergiegebäudestandard zu realisieren, steht ab 2019 für alle Schulträger auf der Agenda. Dies unterstützt auch die Bemühungen der Bundesregierung zur Energiewende. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) fördert zur Unterstützung des Prozesses das Vorhaben „Energieeffiziente Schulen – EnEff:Schule“. In diesem Rahmen werden mehrere Schulen als Plusenergieschulen realisiert. Diese Leuchttürme generieren über das Jahr mehr Primärenergie als sie verbrauchen. Für einige Schulneubauten und Schulsanierungen ist der 3-Liter-Haus-Standard das Ziel. Sie verbrauchen maximal 34 kWh/m<sup>2</sup>a an Primärenergie, dies entspricht dem Energieäquivalent von 3 Litern Heizöl pro m<sup>2</sup> und Jahr. Im Rahmen dieser erfolgreichen, bereits seit 2005 laufenden Förderinitiative wird ein Ideenwettbewerb durchgeführt, bei dem es darum geht, heute schon umsetzbare Ideen und Konzepte darzustellen, wie die energieeffiziente Schule 2030 aussehen könnte.

## Zielsetzung

Ziel des Wettbewerbs ist die Prämierung innovativer Beiträge für energetisch zukunftsweisende Neubau- und Sanierungsprojekte im Schulbau. Die Planungen sollen anspruchsvolle energetische Konzepte aufweisen, die eine Weiterentwicklung von Schulbauten hin zu Niedrigst-, Null- oder Plusenergiegebäuden aufzeigen. Neben einer hohen Energieeffizienz und einer weitestgehend regenerativen Energieversorgung, die auch innovative Nutzungen von Energieüberschüssen berücksichtigt, sind Lösungen für fortschrittliche Wärmeschutzkonzepte, effiziente Frischluftversorgung, optimale Lichtversorgung sowie integrale und partizipative Konzepte in Planung und Betrieb gefordert.

Das Bauvorhaben darf zum Zeitpunkt der Einreichungsfrist noch nicht abgeschlossen sein. Durch einen anschließenden Antrag besteht im Rahmen der EnOB-Förderinitiative die Möglichkeit, durch Bundeszuwendungen und eine entsprechende wissenschaftliche Begleitung, Projekte bei der Realisierung zu unterstützen. Eine mögliche Förderung orientiert sich an den Richtlinien des BMWi.

Weitere Informationen zum EnOB-Programm „Energieeffiziente Schule“ sind erhältlich unter [www.enob.info](http://www.enob.info).

## Beurteilungskriterien

- Effizienter Umgang mit Energie
- Integration des Energiekonzeptes in die städtebauliche und architektonische Gesamtkonzeption
- Innovationscharakter der planerischen und technischen Maßnahmen
- Vorbildfunktion und Übertragbarkeit auf andere Projekte
- architektonische Gestaltung und Aufenthaltsqualität des Gebäudes
- Berücksichtigung der Nutzerperspektive
- Integration von Forschungsansätzen und innovativer, verfügbarer Technologien

## Jury

Für die Jury wurden folgende Personen vorgeschlagen:

- Dr. Rodoula Tryfonidou, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie – BMWi, Berlin
- Prof. Peter Cheret, Universität Stuttgart
- Prof. Andreas Wagner, Karlsruher Institut für Technologie – KIT
- Hans Erhorn, Fraunhofer-Institut für Bauphysik – IBP, Stuttgart
- Dr. Rotraut Walden, Universität Koblenz-Landau
- Roman Alexander Jakobiak, daylighting.de UG, Berlin

## Preise

Die Preissumme des Wettbewerbs beträgt 100.000 Euro. Es ist folgende Preisaufteilung vorgesehen:

- Die drei besten Gesamtkonzepte im Bereich Sanierung werden mit jeweils 15000 Euro prämiert
- Jeweils 10000 Euro erhalten die drei besten Gesamtkonzepte im Bereich Neubau
- Weiterhin werden fünf Preise von je 5000 Euro vergeben in den Kategorien
  - Innovative Wärmeschutzkonzepte
  - Innovative Energieversorgung
  - Innovative Lüftungskonzepte
  - Innovative Beleuchtungskonzepte
  - Innovative partizipative Planung

Der Auslober behält sich in Abstimmung mit der Jury eine andere Aufteilung der Gesamtsumme vor. Preisempfänger ist das einreichende Team entsprechend Teilnahmeformular.

## Kontakt

Die Koordination des Wettbewerbs erfolgte durch das Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart.

Johann Reiß

E-Mail: [johann.reiss@ibp.fraunhofer.de](mailto:johann.reiss@ibp.fraunhofer.de)

Telefon: +49 (0)711/970-3337

Telefax: +49 (0)711/970-3399

Homepage: [www.ibp.fraunhofer.de](http://www.ibp.fraunhofer.de)

---

## Die Preisträger

BMW Preis • Gesamtkonzept im Bereich Sanierung + Innovatives Beleuchtungskonzept

### Sanierung zur Plusenergieschule Berufskolleg Detmold

Kreis Lippe (Bauherr)

pape oder semke ARCHITEKTURBÜRO, Detmold (Architekt)

BCS-Ingenieure GmbH, Lage (Bauphysik)

Ingenieurbüro Schmitz, Detmold (Energieplaner)

BMW Preis • Gesamtkonzept im Bereich Sanierung + Innovatives Lüftungskonzept

### Sanierung des Schul- und Sportzentrums Lohr mit eigener Energieversorgung

Zweckverband Schul- und Sportzentrum Lohr (Bauherr)

Architekturbüro Werner Haase, Karlstadt (Architekt und Energieplaner)

REA – Reinhart Engert Albert – Beratende Ingenieure GmbH, Würzburg (TGA-Planer)

BMW Preis • Gesamtkonzept im Bereich Sanierung

### Plusenergieschule Rostock-Reutershagen

Hansestadt Rostock (Bauherr)

IGEL – Institut für Gebäude+Energie+Licht Planung, Wismar (Architekt)

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme – ISE, Freiburg (Energiekonzept)

ISBB Rostock (Bauphysik)

K&S Ingenieurplanung, Rostock (TGA-Planer)

BMW Preis • Gesamtkonzept im Bereich Sanierung

### Plusenergieschule Stuttgart

Landeshauptstadt Stuttgart (Bauherr)

Hotz + Architekten, Freiburg (Architekt)

Amt für Umweltschutz der Landeshauptstadt Stuttgart (Energiekonzept)

Stahl + Weiß (Bauphysik)

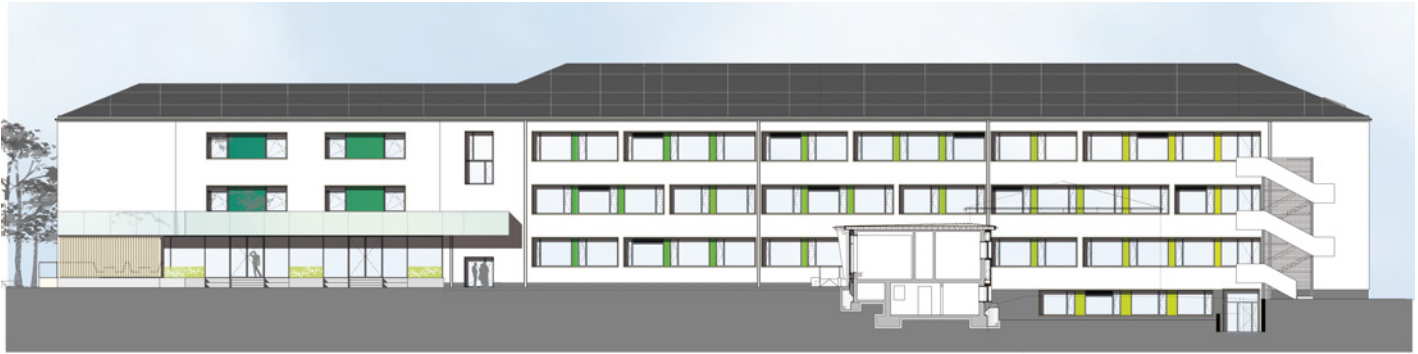
Ingenieurgruppe Freiburg (TGA-Planer)



- BMWi Preis • Gesamtkonzept im Bereich Neubau + Innovative Energieversorgung  
**CO<sub>2</sub>-neutrale Grundschule Ruit mit Energieverbund zum benachbarten Rathaus und Sporthalle**  
Stadt Ostfildern (Bauherr)  
Arbeitsgemeinschaft Glück & Partner GmbH Stuttgart und Schädler & Zwinger Architekten GmbH Stuttgart (Architekt)  
Wolf & Müller Regionalbau GmbH & Co. KG, Stuttgart (Generalunternehmer)
- BMWi Preis • Gesamtkonzept im Bereich Neubau + Innovative partizipative Planung  
**Plusenergieschule Willibald-Gluck-Gymnasium Neumarkt**  
Landkreis Neumarkt i. d. Oberpfalz (Bauherr)  
Berschneider + Berschneider GmbH, Architekten BDA + Innenarchitekten BDIA, Pilsach (Architekt)  
Institut für Gebäude- und Solartechnik TU Braunschweig (Energieplaner)  
EGS-plan Ingenieurgesellschaft für Energie-, Gebäude- und Solartechnik mbH, Stuttgart (TGA-Planer)
- BMWi Preis • Innovatives Wärmeschutzkonzept  
**Energetische Sanierung Grundschule Weimar**  
Stadt Weimar (Bauherr)  
Architekturbüro Elster + Henker GbR, Weimar (Architekt)  
KOOP Architektur- und Ingenieurbüro, Weimar (Bauphysik)  
Ingenieurbüro für Haustechnik Endter & Butler GbR, Erfurt (TGA-Planer)
- BMWi Preis • Lobende Erwähnung  
**Vorbildhaft erstellter Leitfaden für Ausschreibungsunterlagen für klimaneutrale Schulen**  
Hochbauamt der Stadt Nürnberg

Nachfolgend werden die prämierten Projekte ausführlich vorgestellt.

## Sanierung zur Plusenergieschule Berufskolleg Detmold



Süd-Ost-Ansicht von Gebäude 3  
[Quelle: pape oder semke ARCHITEKTURBÜRO]

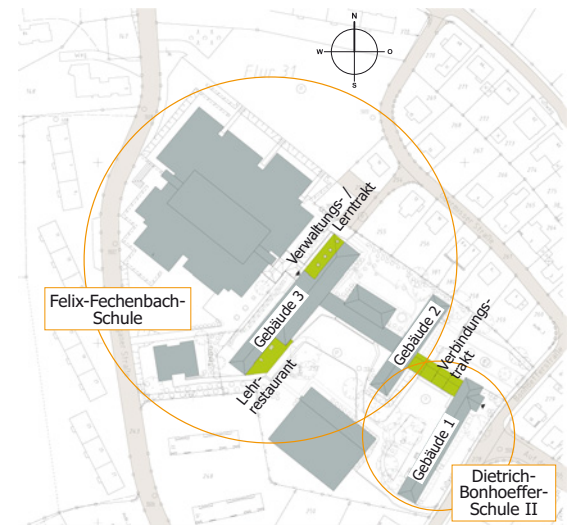
### Ausgangssituation

Das „Felix-Fechenbach-Berufskolleg“ und das „Dietrich-Bonhoeffer-Berufskolleg“ in Detmold sind auf einem gemeinsamen Schulcampus untergebracht. Drei Gebäude davon werden auf Plusenergie-Niveau saniert. Es soll somit mehr Primärenergie für Beheizung, Belüftung, Trinkwassererwärmung und Beleuchtung einschließlich Hilfsenergie erzeugt werden als in der Jahresbilanz verbraucht wird. Die drei Gebäude in Massivbauweise sind

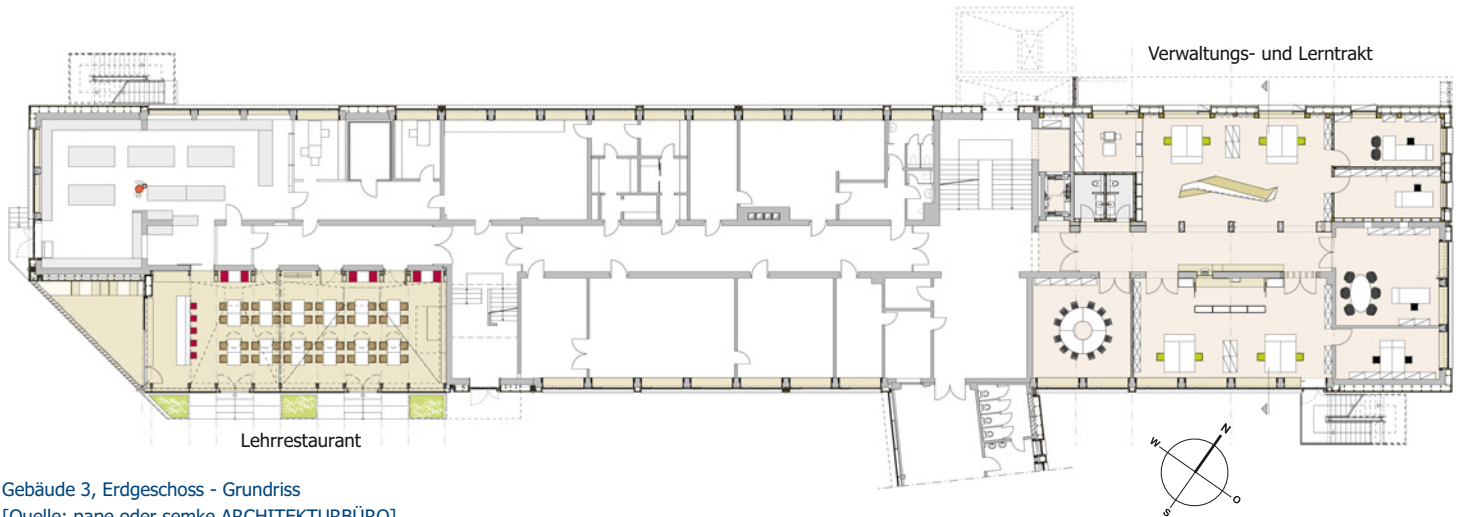
zueinander parallel angeordnet und durch Verbindungsgänge miteinander verbunden. Im Gebäude 1 und 2 sind hauptsächlich Klassenräume untergebracht. Der Verwaltungsbereich und ein Lehrrestaurant befinden sich im Gebäude 3.

### Gebäudesteckbrief

Standort	Detmold
Bauherr	Kreis Lippe
Architekt	pape oder semke ARCHITEKTURBÜRO
Bauphysik	BCS-Ingenieure GmbH
TGA-Planer	Ingenieurbüro Schmitz
Schulart	Berufsschule
Anzahl der Klassen	35
Anzahl der Schüler	3050
Nettogrundfläche (nach EnEV)	8039 m <sup>2</sup>
A/V-Verhältnis	0,83 m <sup>-1</sup>
Primärenergiebedarf (nach EnEV 2009 ohne PV-Anteil)	91,2 kWh/m <sup>2</sup> a



Lageplan des Schulkomplexes  
[Quelle: pape oder semke ARCHITEKTURBÜRO]



Gebäude 3, Erdgeschoss - Grundriss

[Quelle: pape oder semke ARCHITEKTURBÜRO]

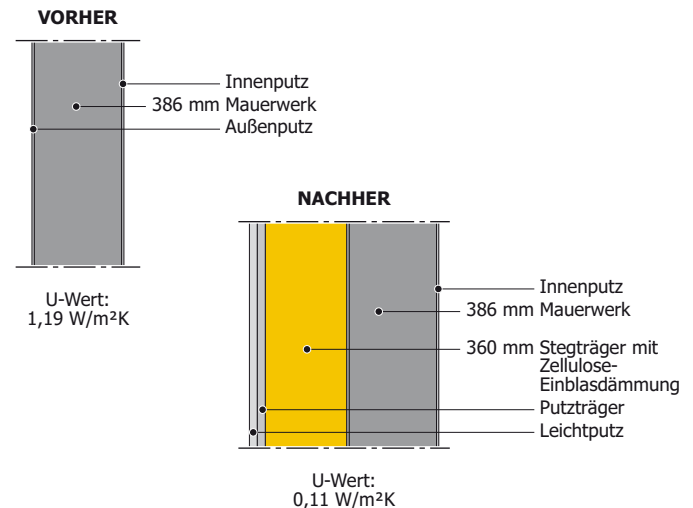
### Wärmeschutzkonzept

Die bestehende massive Außenwand sowie die oberste Geschossdecke erhalten einen Aufbau aus vorgefertigten Bauteilelementen in Modulbauweise. Die Bauteilelemente sind Holztafelmodule, die aus Holzstegträgern mit Zelluloseverfüllung in den Konstruktionszwischenräumen bestehen. Durch die Holztafelmodule wird die Integration der Unebenheiten der Altbaufassaden und Decken sowie der Vor- und Rücksprünge in tragenden Bauteilen ermöglicht. Zusätzlich können Lüftungsleitungen und weitere Verteilleitungen innerhalb der thermischen Hülle integriert werden. Die bestehenden Fenster werden durch Passivhausfenster ersetzt. Im Bereich der massiven Fensterstützen kommen Vakuumdämmpaneele zum Einsatz. Die Altbausubstanz (Beton, Ziegel, Estriche) wird als niedrig temperierter Massespeicher genutzt und trägt in Verbindung mit der sommerlichen Nachtlüftung zur passiven Gebäudekühlung bei. Als Sonnenschutz ist ein technisch hochwertiges, tageslichtoptimiertes Glasfasergewebe geplant.

### Hüllflächenbauteile

Auf das bestehende Mauerwerk werden vorgefertigte Holztafelelemente angebracht, die passgenau nach einem 3-D-Scan der Gebäude angefertigt werden. Die Verfüllung des Zwischenraums erfolgt mit 360 mm Zellulosedämmung. Der U-Wert der sanierten Außenwand beträgt  $0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Die inhomogene Altbaufassade wird so vollflächig homogen und bauphysikalisch vorteilhaft im laufenden Schulbetrieb mit kurzen Bauzeiten energie-

tisch saniert. Für die Fensterflächen der Schule kommen neu entwickelte Passivhausfenster mit 3-facher Wärmeschutzverglasung in schmalen glasleistenlosen Profilen aus Holz und Aluminiumabdeckung zum Einsatz. Der U-Wert der Fensterflächen beträgt  $0,74 \text{ W/m}^2\text{K}$ .



Außenwandaufbau vor und nach den Sanierungsmaßnahmen

[Quelle: Fraunhofer IBP]

## U-Werte der Gebäudehüllflächen vor der Sanierung

Bauteil	U-Wert [W/m <sup>2</sup> K]	Beschreibung
Außenwand	1,19	10 mm Gips-Innenputz, 386 mm Mauerwerk, 10 mm Kalkputz
Fenster	4,30	Bauzeitliche Holzfenster, teilweise Aluminiumfenster
Oberste Geschossdecke	2,69	200 mm Stahlbetondecke, ungedämmt, 10 mm Unterputz,
Dach	-	Hohlziegeldeckung, ungedämmtes Sparrendach
Boden gegen Erdreich	3,30	Gussasphaltestrich, 5 mm Ausgleichsmörtel, 200 mm Betonbodenplatte

Die oberste Geschossdecke erhält ebenso wie die Außenfassade einen Aufbau aus vorgefertigten Holztafelelementen in modularer Bauweise. Die Verfüllung der Konstruktionszwischenräume in den Modulen erfolgt mit Zellulosedämmung. Das Sparrendach mit integrierten PV-Modulen wird durch ein thermisches Schott aus Vakuumdämmung im Bereich der statisch notwendigen, wärmebrückenrelevanten Stahlbeton-Wiederlagerbalken ertüchtigt.

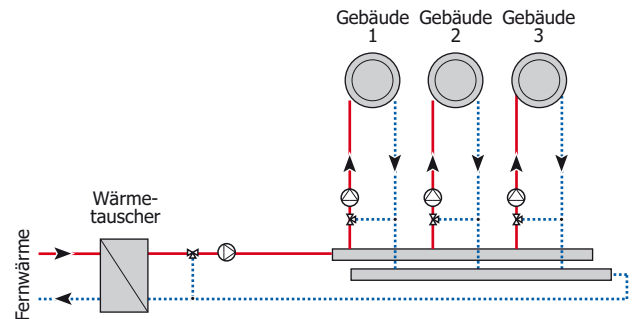
Die bestehende Bodenplatte des Fußbodens im Untergeschoss wird mit Vakuumdämmung gedämmt und erhält einen neuen Aufbau aus Holzweichfaser und Estrich. Als Bodenbelag kommt Linoleum zum Einsatz. Der neue U-Wert des Bodenaufbaus beträgt 0,16 W/m<sup>2</sup>K.

## U-Werte der Gebäudehüllflächen nach der Sanierung

Bauteil	U-Wert [W/m <sup>2</sup> K]	Beschreibung
Außenwand	0,11	10 mm Gipsputz, 386 mm Mauerwerk, 10 mm Kalkputz, 360 mm Stegträger mit eingeblassener Zellulosedämmung, 35 mm Putzträger, 35 mm Leichtputz
Fenster	0,74	Passivhausfenster: 3-fach-Wärmeschutzverglasung in schmalen und tiefen glasleistenlosen Holzrahmenprofilen mit außenseitiger Aluabdeckung
Oberste Geschossdecke	0,12	10 mm OSB-Platten, vorgefertigte Bauteilelemente mit 360 mm Einblasdämmung aus Zellulose, 250 mm bestehende Betondecke, 10 mm Gipsputz
Dach	0,12	Sparrendach mit integrierten PV-Elementen, thermisches Schott mit Vakuumdämmung
Boden gegen Erdreich	0,16	Linoleumbelag, 45 mm Estrich, 8 mm Holzweichfaser, 40 mm Vakuumdämmung, 5 mm Ausgleichsmörtel, 200 mm bestehende Betonbodenplatte

## Energieversorgung

Die Heizenergie wird vom vorhandenen Fernwärmenetz der örtlichen Stadtwerke geliefert. Der Primärenergiefaktor der Fernwärme liegt bei 0,11. Es ist geplant, bestehende intakte Heizkörper mit verringerter Vorlauftemperatur weiterhin in das TGA-System zu integrieren. Die Stromerzeugung erfolgt durch das integrale Solardach der Gebäude 1 bis 3, so dass der größte Teil des Strombedarfes regenerativ erzeugt wird. Die Überschüsse werden in das Stromnetz einspeist. Die Steuerzentrale und Schnittstelle für das Monitoring ist das online zugängliche Gebäudeleitsystem, mit dessen Hilfe weitere Optimierungen jederzeit online vorgenommen und überwacht werden können.



Anlagenschema  
[Quelle: Fraunhofer IBP]

## Beleuchtungskonzept

Die Tageslichtsituation wird durch Einfügung von verglasten Oberlichtern, hellen Anstrichen mit hohem Reflektionsgrad, schmalen und tiefen Fensterrahmen und durch Vermeidung tiefer Fensterleibungen verbessert. Da größtenteils bereits präsenz- und tageslichtgesteuerte Beleuchtung mit T5-Röhren in den Vorjahren eingebaut wurden, sollen nun in den nicht sanierten Bereichen neueste Entwicklungen der LED-Technik berücksichtigt werden. In innenliegenden Fluren wird der Einsatz tageslichtbezogener, variierender Lichtfarben untersucht. Die Auswahl der Beleuchtung soll nicht nur nach technischen Kriterien erfolgen, sondern auch nach Kriterien, die die Aufenthaltsqualität (Gestaltung, Materialien, Lichtfarbe) verbessern.

### Lüftungskonzept

Um die Lüftungswärmeverluste zu reduzieren und die Nutzung der Abwärme aller interner Wärmequellen zu verbessern, wird eine zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung installiert. Im Sommer soll die Fensterlüftung die Laufzeit der Lüftungsanlage reduzieren. Die Lüftungsanlage wird CO<sub>2</sub>-abhängig geregelt. Jeder Raum wird mit einem CO<sub>2</sub>-Sensor ausgestattet. Die Zuluft einbringung erfolgt geräuscharm über neuartige textile Luftschläuche.

### Partizipative Planung

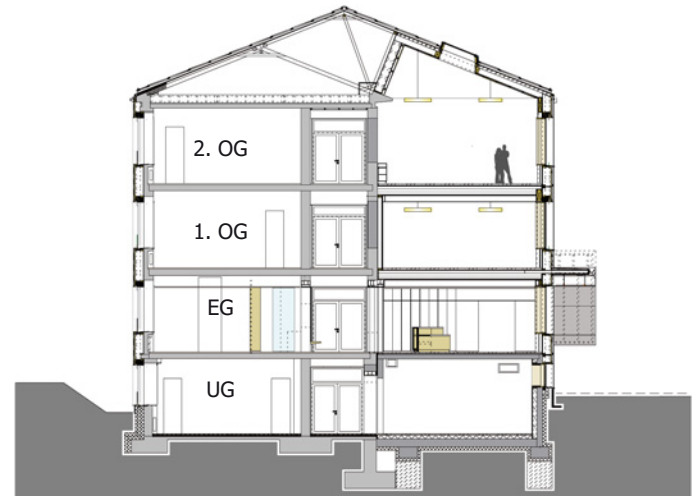
Die integrale Planung und Durchführung des Vorhabens wird fachlich und pädagogisch in den Unterricht eingebunden werden. Dabei wird das Lernen durch den Demonstrationscharakter des Vorhabens zusätzlich gefördert. Transparente, gut moderierte, freundliche Kommunikation fördert die Eigenverantwortlichkeit und die damit verbundene Motivation aller Akteure zum angestrebten Gemeinschafts- und Gesamterfolg.

### Jurybeurteilung zu den Prämierungen

Kategorie „Gesamtkonzept Sanierung“

Das Projekt fällt als eine Sanierung auf, bei der es gelingt, einem Gebäude der 50er Jahre ein neues zeitgemäßes Gesicht zu geben und gleichzeitig eine energetische Sanierung vorzunehmen. Positiv ist, dass durch die konstruktive Lösung der Wärmedämmung im Fensterbereich keine Glasflächenanteile verloren gehen. Es werden Vakuumdämmpaneele eingesetzt. Die Qualität der Tageslichtbeleuchtung wird durch innovative Ansätze bewusst erhöht. Als Lüftungskonzept kommt ein hybrides Lüftungskonzept mit sehr geringen Stromaufnahmen zum Einsatz. Dadurch wird der Verbrauch an elektrischer Energie gering gehalten. Durch die bedarfsorientierte Auslegung können die Kanäle kleiner gehalten werden. Weiterhin wird auf eine wärmebrückenoptimierte Holztafelbauweise gesetzt, welche eine schnelle Bauzeit und optimierte Medienführung ermöglicht. Für die Lüftung werden textile Luftschläuche eingesetzt. Dies ist aus schalltechnischen Gründen besonders positiv zu bewerten.

Die Verbesserung der Innenatmosphäre ist besonders gut gelöst, ohne dass man das Gefühl bekommt, in einer Energiesparmaschine zu sein. Die Wertschätzung als Nutzer gelingt. Das Wärmeschutzkonzept sieht Passivhausfenster vor. Als positiver Punkt wird darüber hinaus der integrale Planungsprozess betont. Über das Gesamtkonzept hinaus ist ein Sonderpreis für die innovativen Tageslichtkonzepte zu erwägen.



Querschnitt durch den Verwaltungs- und Lerntrakt in Gebäude 3  
[Quelle: pape oder semke ARCHITEKTURBÜRO]

Kategorie „Innovatives Beleuchtungskonzept“

Das Konzept der Fassadensanierung ermöglicht es, den Glasflächenanteil der Bestandsschule aus den fünfziger Jahren zu erhalten und dabei gleichwohl hinsichtlich des Wärmeschutzes Passivhausstandard zu erreichen. Insofern wird insbesondere das sensible Erhalten der Qualität der Tageslichtbeleuchtung der Bestandsschule bei der Sanierung der Gebäudehülle mit einem Preis gewürdigt.

Zur Erhaltung und ggf. Steigerung der Qualität der Tageslichtbeleuchtung im Berufskolleg Detmold nach dem Einbau von dreifach verglasten Fenstern sollen im Einzelnen folgende innovative Maßnahmen umgesetzt werden:

- Einfügung verglasteter Oberlichter
- sehr helle Kalkanstriche (erhöhen die Reflektion des Tageslichtes in den Innenräumen und vergilben nicht)
- sehr schmale, tiefe Fensterrahmen
- Vermeidung tiefer Fensterleibungen

Die unsanierten Bereiche der Schule sollen darüber hinaus hinsichtlich Energieeffizienz und Komfortqualität LED-Licht neuester Entwicklung erhalten. Die Regelung soll präsenz- und tageslichtabhängig erfolgen. Dabei sollen die Kriterien der Aufenthaltsqualität (Gestaltung, Materialien, Lichtfarbe) Beachtung finden.

## Sanierung des Schul- und Sportzentrums Lohr mit eigener Energieversorgung



Ost-Ansicht des Schulgebäudes  
[Quelle: Architekturbüro Werner Haase]

### Ausgangssituation

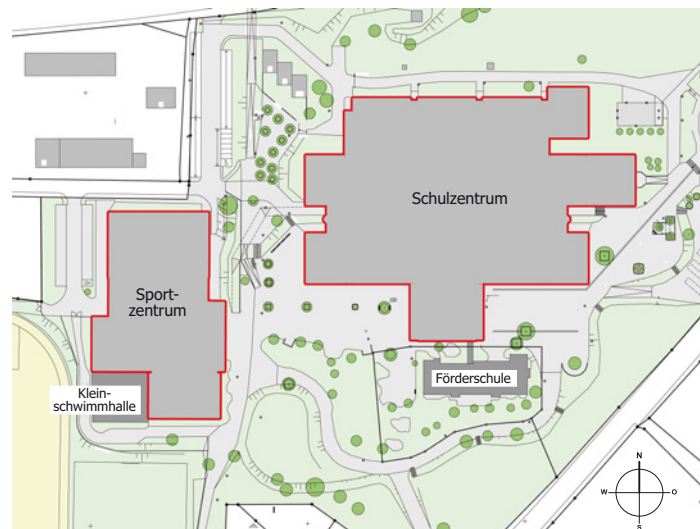
Der Campus „Nägelsee“ in Lohr a. M. umfasst zum einen ein Schulzentrum mit einem Gymnasium sowie eine Mittelschule mit einer Förderschule und zum anderen ein Sportzentrum mit Kleinschwimmhalle. Der zu sanierende Baukörper aus den 70er Jahren wurde in Stahlbeton-Fertigteilbauweise als sogenanntes „Kasseler Schulmodell“ erbaut. Der Zugang zum Gebäude erfolgt durch eine zentrale Erschließungshalle, von wo aus die Klassenräume des Nord- und Südtraktes erreichbar sind.

Eine große PV-Anlage soll auf dem Flachdach installiert werden. Das Ziel des Gesamtenergiekonzeptes ist, den eigenen Bedarf an Strom und Wärme weitgehend auf dem eigenen Grundstück zu produzieren.

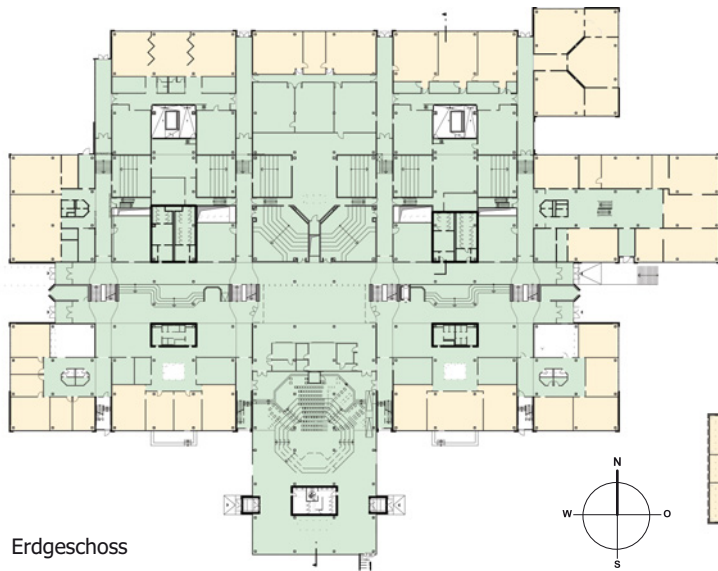
Die Planung des Sanierungsvorhabens wird von der „Deutschen Stiftung Umwelt – DBU“ finanziell unterstützt.

### Gebäudesteckbrief

Standort	Lohr am Main
Bauherr	Zweckverband Schul- und Sportzentrum Lohr
Architekt	Architekturbüro Werner Haase
Energieplaner	Architekturbüro Werner Haase
TGA-Planer	Reinhart, Engert, Albert – Beratende Ingenieure
Schulart	Gymnasium und Mittelschule
Anzahl der Klassen	120
Anzahl der Schüler	Gymnasium – 850; Mittelschule – 390
Bruttogrundfläche	18853 m <sup>2</sup>
Nettogrundfläche	18162 m <sup>2</sup>
(nach EnEV)	
A/V-Verhältnis	0,34 m <sup>-1</sup>
Primärenergiebedarf	76,3 kWh/m <sup>2</sup> a
(nach EnEV 2009 ohne PV-Anteil)	

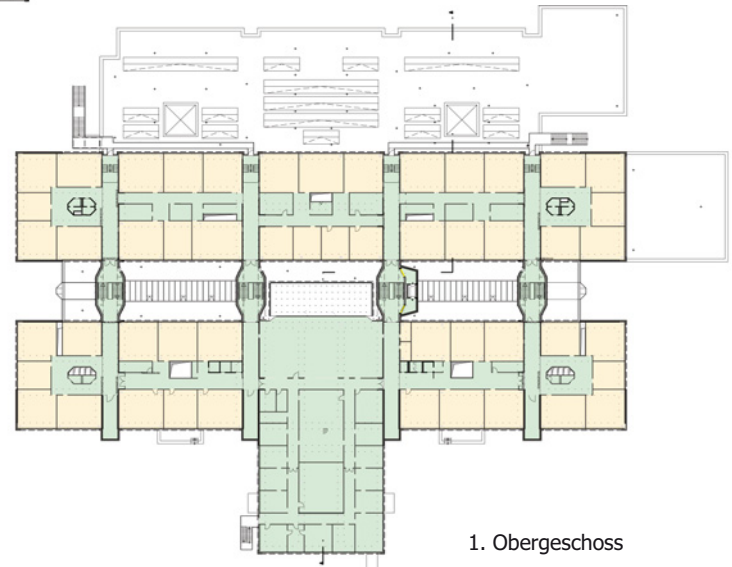


Lageplan des Gesamtkomplexes (rot umrandet der zu sanierende Bereich)  
[Quelle: Architekturbüro Werner Haase]



## Lüftungssystem

- Dezentral: Hocheffiziente Einzelgeräte in den außen liegenden Klassenzimmern
- Zentral: Hocheffiziente Großgeräte in der Lüftungszentrale je Bauabschnitt



### Wärmeschutzkonzept

Die Gebäudehüllfläche wird mit einer 20 cm dicken Wärmedämmschicht gedämmt. Die vorhandenen Flachdächer erhalten eine 30 cm starke Dämmung. Von den insgesamt 203 schlecht gedämmten Lichtkuppeln werden 43 beibehalten und durch hochwärmegedämmte ersetzt. Die Sheddachkonstruktionen werden größtenteils abgebaut und geschlossen. Die Fundamente erhalten eine Perimeterdämmung. Mit diesen Maßnahmen ist eine drastische Reduzierung der Transmissionswärmeverluste möglich.

### Hüllflächenbauteile

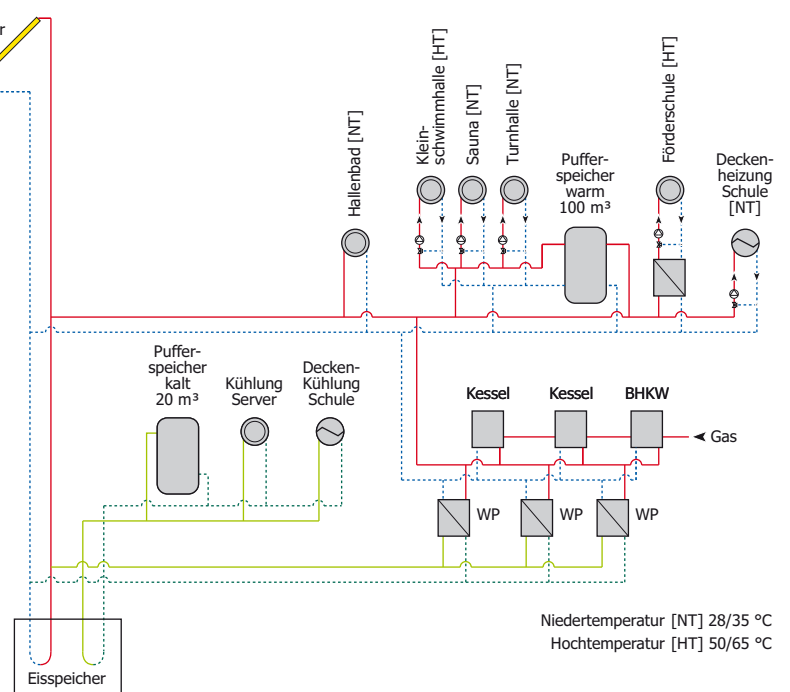
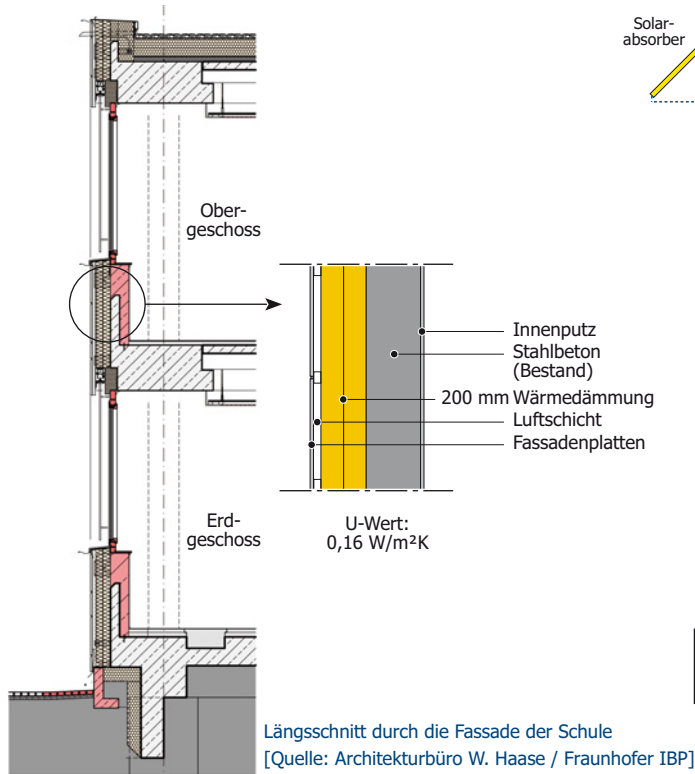
Es ist geplant, auf die bestehende massive Außenwand aus Stahlbeton eine 200 mm dicke Außendämmung aufzubringen. Die Unterkonstruktion zur Befestigung der abschließenden Fassadenplatten ermöglicht eine Luftschicht zwischen der Dämmung und den Fassadenplatten. Der U-Wert der sanierten Wand beträgt  $0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Die alten Fenster werden durch neue 3-fach-verglaste Fenster ersetzt. An Süd-, Ost- und Westseite kommen elektrisch gesteuerte Jalousien zum Einsatz. Die Lichtkuppeln, die beibehalten werden, erhalten eine passivhaus-

Grundrisse des Schulgebäudes mit Angaben zu den geplanten Lüftungssystemen  
[Quelle: Architekturbüro Werner Haase]

taugliche 3-fach-Verglasung mit einem U-Wert von  $0,72 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Außerdem erfolgt der Einbau von hochwärmegedämmten Lichtbändern (U-Wert  $0,72 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) in den zentralen Fluren und in der Sporthalle.

Die bestehende Dämmung des Flachdachs wird auf 300 mm aufgestockt. Somit liegt der neue U-Wert des Daches zwischen  $0,09$  und  $0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Der Fußboden zum Erdreich hin kann nicht nachgedämmt werden. Es erfolgt daher eine Perimeterdämmung um das komplette Gebäude.



## Energieversorgung

Die Wärmeerzeugung erfolgt durch mehrere Wärmepumpen, die vorrangig mit Strom von der Solaranlage betrieben werden. Die PV-Module umfassen eine Fläche von  $6000 \text{ m}^2$ . Für die Abdeckung der Lastspitzen werden zwei Gaskessel installiert. Ein BHKW als weiterer Wärmeerzeuger kommt zum Einsatz, wenn Wärme und Strom gleichzeitig angefordert werden und kein PV-Strom zur Verfügung steht. In einen  $100 \text{ m}^3$  Wasser fassenden Schichtenspeicher wird die Überschusswärme gespeichert. Als Wärmequelle für die Wärmepumpen dient ein  $1250 \text{ m}^3$  großer, in der Erde eingegrabener, ungedämmter Eispeicher, der durch einen  $1200 \text{ m}^2$  großen Rohrbündel-Absorber auf der Dachfläche des Sportzentrums beladen wird.

Die Wärmeverteilung im Gebäude geschieht über Deckenheizflächen, über die auch die sommerliche Kühlung erfolgen kann. Das Ziel des Gesamtenergiesystems ist, eine weitgehend energetische Autarkie zu erreichen. Die Planung sieht vor, dass die Stromeigennutzung des über PV erzeugten Stromes bei ca. 60 % liegt.

## Beleuchtungskonzept

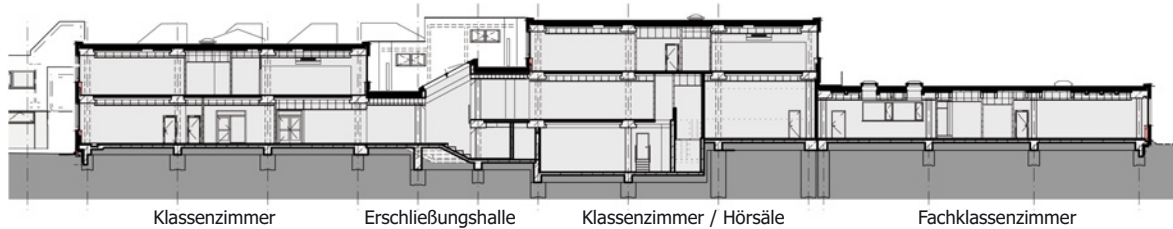
Für die Klassenraumbeleuchtung sind T5-Leuchten vorgesehen, die mit Präsenzmeldern und automatischer Lichtstärkeregelung ausgestattet sind. In einigen Klassenzimmern werden zu späteren Vergleichszwecken (Monitoring) LED-Leuchten verwendet. Die jährliche Stromverbrauchsschätzung für die Beleuchtung der Klassenzimmer ergibt  $3,75 \text{ kWh/m}^2$ . Zusätzlich sind die Klassenzimmer mit einem außenliegenden, sonnenstandgesteuerten Jalousiesystem ausgestattet, das den Wärmeeintrag in das Gebäude verringert und zur Blendungsfreiheit beiträgt.

## Lüftungskonzept

Für die außenliegenden Klassenräume sind dezentrale Lüftungsgeräte mit hoher Wärmerückgewinnung vorgesehen, damit die Luftmenge individuell, je nach Nutzung und Schüleranzahl, genau geregelt werden kann. Für innenliegende Räume wie Aula, Mensa, Bibliothek und Lehrerzimmer gibt



es zentrale Lüftungsanlagen mit hohem Rückgewinnungsgrad. Diese Lüftungsanlagen haben CO<sub>2</sub>-geführte Einzelraumregelungen und werden außerhalb des Schulbetriebs ausgeschaltet. Der CO<sub>2</sub>-Gehalt soll 1500 ppm nicht überschreiten.



Querschnitt durch das Schulgebäude  
[Quelle: Architekturbüro Werner Haase]

### Jurybeurteilung zu den Prämierungen

Kategorie „Gesamtkonzept Sanierung“

Das Projekt zeichnet sich aus durch die Entschlossenheit und den Mut, eine große Schule der 70er Jahre preiswürdig neu zu gestalten. Es gelingt den Verfassern, den Heizwärmebedarf um 90 % zu verringern. Die ehemals weitgehend fensterlose Schule, die nur durch Oberlichter belichtet wurde, wird durch den Einbau von Innenhöfen gestalterisch, funktional und visuell wesentlich verbessert. Man hätte sich vorstellen können, dass diese Maßnahme noch rigorosier hätte durchgeführt werden können. Welche Maßnahmen zusätzlich hätten ergriffen werden können, um den Wegfall von 160 Oberlichtern auszugleichen und ob noch eine Vielzahl von Dunkelräumen bleibt, konnte von der Jury nicht beurteilt werden. Das Lüftungskonzept ist innovativ. Außenliegende Schulräume werden dezentral von außen belüftet. Die innenliegenden Räume haben eine zentrale Lüftungsanlage. Ein zukunfts-trächtiges Konzept stellen das Kanalsystem und die individuelle Steuerung dar. Der Boden scheint nicht ins Dämmkonzept integriert. Vom architektonischen Standpunkt her wird die Schule als positiv bewertet, da der Schule ein vollkommen neues Erscheinungsbild verliehen wird (nicht mehr die 70er Jahre Erscheinung). Das Projekt ist ein gelungenes Beispiel für eine herausragende Sanierung des Baubestands aus den 70er Jahren mit möglichem Weiternutzen. Das Energiekonzept beinhaltet eine elektrische Stromerzeugung über BHKW und PV-Anlage. Durch die große PV-Anlage entstehen Überschüsse an Strom. Der Überschussstrom wird partiell für die Wärmepumpen genutzt und die generierte thermische Energie wird in einem 100 m<sup>3</sup> großen Schichtenspeicher zwischengespeichert. Es wird ein hochwertiger Wärme-

### Partizipative Planung

Das Konzept der partizipativen Planung sieht die Teilnahme der Bauherrschaft und der Schulnutzer (Schulleitung, Hausmeister) vor, die in alle Planungsschritte miteinbezogen werden. In regelmäßigen Jour-fixe-Terminen mit dem Bauherren, der Schulleitung, den Hausmeistern und den einzelnen planungsbeteiligten Büros soll ein Informationsaustausch stattfinden. Die Schüler werden im Unterricht mit den Planungszielen vertraut gemacht.

schutz eingeplant. Durch sehr gute Wärmdämmung an den möglichen Bauteilflächen und durch das neue Energiesystem wird eine hohe Energieeinsparung erzielt. Die Niedertemperaturdeckenheizung wird auch zur Kühlung benutzt. Insgesamt wurde ein sehr ambitioniertes Gesamtkonzept durchgehalten. Lobend zu erwähnen ist, dass die Gemeinde so viel Geld in die Hand nimmt und eine beispielhafte Sanierung durchführt. Die Art der Beleuchtung ist direkt/indirekt. Im Energiekonzept ist die komplette Deckung des Strom- und Wärmebedarfs vorgesehen. Über das Gesamtkonzept hinaus ist ein Sonderpreis für die Lüftung und das Energiekonzept zu erwägen.

Kategorie „Innovatives Lüftungskonzept“

Das Lüftungskonzept des Schulzentrums Lohr ist gut durchdacht und hinsichtlich seiner konsequenten Bedarfsminimierung der erforderlichen Luftmengen innovativ. Die außenliegenden Schulräume werden dezentral mit Einzellüftungsgeräten mit hohem Wärmerückgewinnungsgrad belüftet. Dadurch kann individuell die Luftmenge je nach Nutzung und Schülerzahl geregelt werden. Die innenliegenden Räume wie Aula, Mensa, Bibliothek und Lehrerzimmer haben eine zentrale Lüftungsanlage. Diese Lüftungsanlage hat Einzelbereichsregelungen, die wiederum CO<sub>2</sub>-geführt sind. Die Lüftungsanlagen werden außerhalb des Schulbetriebes vollständig abgeschaltet. Vor Unterrichtsbeginn wird eine Spüllüftung vorgenommen. Der CO<sub>2</sub>-Gehalt soll 1500 ppm nicht überschreiten.

## Plusenergieschule Rostock-Reutershagen



Süd-Ansicht der Plusenergieschule

[Quelle: Institut für Gebäude + Energie + Licht Planung]

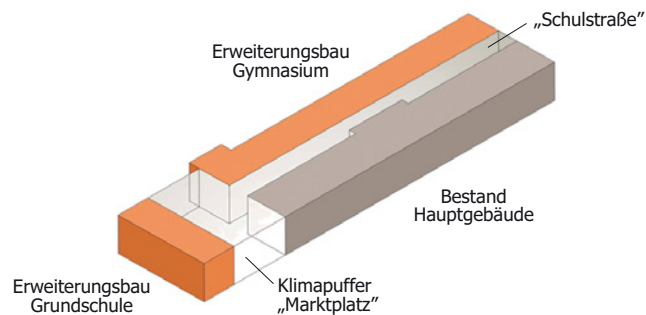
### Ausgangssituation

In Rostock werden zwei sanierungsbedürftige Standorte des Gymnasiums Reutershagen an einem Ort zusammengefasst und mit einer Grundschule ergänzt. Für die so neu entstehende Plusenergieschule erfolgt der Rückbau der Nebengebäude dieses Standorts. Das Hauptgebäude bleibt bestehen, im Zuge seiner Sanierung erhält die Fassade eine Außendämmung mit Holzverkleidung. Der Neubau an der Westseite, der die neu hinzukommende Grundschule beherbergt, und der nördliche Neubau, der das Flächenan-

gebot des Gymnasiums erweitert, vervollständigen den Gebäudekomplex. Zwischen den Gebäudeteilen entsteht eine unbeheizte Zwischenklimazone, als „Marktplatz“ und „Schulstraße“ bezeichnet, die zur Erschließung aller Klassenzimmer dient. PV-Flächen sind in der Fassade und im Dach integriert.

### Gebäudesteckbrief

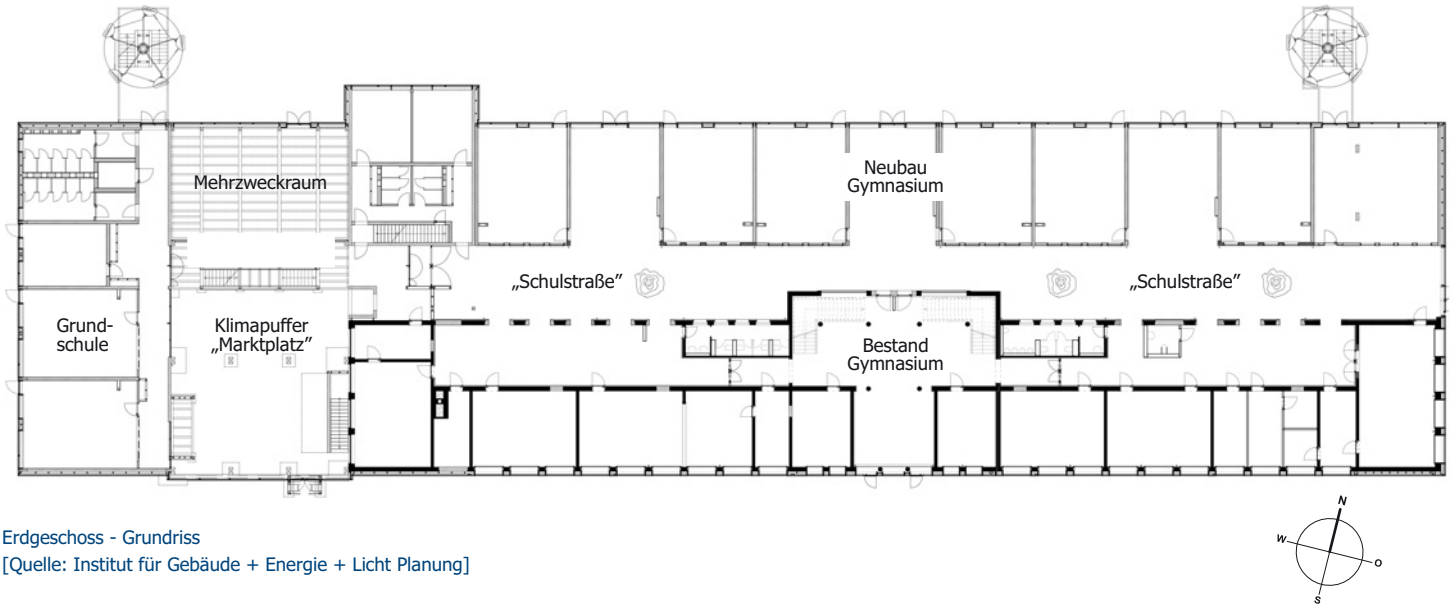
Standort	Rostock-Reutershagen
Bauherr	Hansestadt Rostock
Architekt	Institut für Gebäude + Energie + Licht Planung
Energiekonzept	Fraunhofer ISE
Bauphysik	ISBB Rostock
TGA-Planer	K&S Ingenieure
Schulart	Gymnasium und Grundschule
Anzahl der Klassen	60
Anzahl der Schüler	524
Bruttogrundfläche	7900 m <sup>2</sup>
Nettogrundfläche	4140 m <sup>2</sup>
(nach EnEV)	
A/V-Verhältnis	0,21 m <sup>-1</sup>
Primärenergiebedarf	59,1 kWh/m <sup>2</sup> a
(nach EnEV 2009 ohne PV-Anteil)	



Integration von Bestandsgebäude und Neubauten in einen Baukörper  
[Quelle: Institut für Gebäude + Energie + Licht Planung]

### Wärmeschutzkonzept

Die Gebäudehülle wird in Modulbauweise erstellt. Dazu gehören vorgefertigte Fassaden- und Dachflächenelemente, die einen hohen Dämmstandard aufweisen. Dadurch wird die notwendige Reduzierung der Transmissionswärmeverluste erzielt, um das Plusenergie-Ziel zu erreichen.



### Erdgeschoss - Grundriss

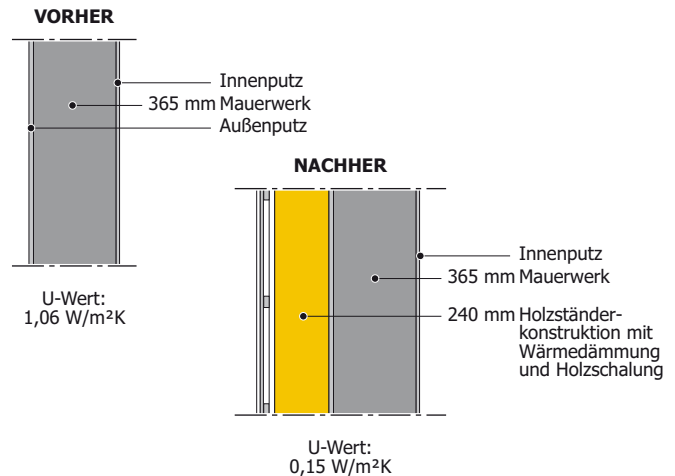
[Quelle: Institut für Gebäude + Energie + Licht Planung]

Die Bodenplatte des Gebäudebestandes wird mit Vakuum-Dämmpaneelen optimiert. Die Vakuumdämmung ermöglicht einen hohen Dämmstandard bei geringen Aufbauhöhen. Das Dach erfüllt neben der Funktion als thermischer Gebäudeabschluss auch die Funktion einer installationsführenden Ebene mit integrierter Gebäudetechnik. Die Nutzung der Abwärme innerhalb dieser aktiven Gebäudehülle wirkt sich zudem positiv auf die Gesamtenergiebilanz des Gebäudes aus.

### Hüllflächenbauteile

Das Hauptgebäude wurde in Massivbauweise aus Ziegelmauerwerk und Stahlbetoneinhängedecken errichtet. Die Außenwände erhalten eine Außendämmung in Form von vorgefertigten Modulen, die auf das vorhandene Ziegelmauerwerk aufgebracht werden. Diese bestehen aus einer Holzständerkonstruktion mit 240 mm Mineralwolleddämmung, die auf der Außenseite mit einer Holzschalung auf einer Unterkonstruktion versehen ist. Auf der Außenseite der Neubauten kommen vorgefertigte Holzständerleichtmodule zum Einsatz. Diese haben eine 40 mm dicke, ebenfalls gedämmte Installationsebene, die durch Gipskartonplatten raumseitig abgeschlossen wird. Der U-Wert der beiden Außenwände liegt bei  $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Die Holzverbundfenster vom Bestandsgebäude werden durch Kastenfenster mit insgesamt vier Verglasungsebenen ersetzt. Im Neubau kommen

Fenster mit hochwertiger 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung in Holz-/Aluminiumrahmen zum Einsatz. Beide Fenstervarianten weisen einen U-Wert von  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$  auf.



Außenwandaufbau des Bestandsgebäudes vor und nach den Sanierungsmaßnahmen  
[Quelle: Fraunhofer IBP]

## U-Werte der Gebäudehüllflächen vor der Sanierung

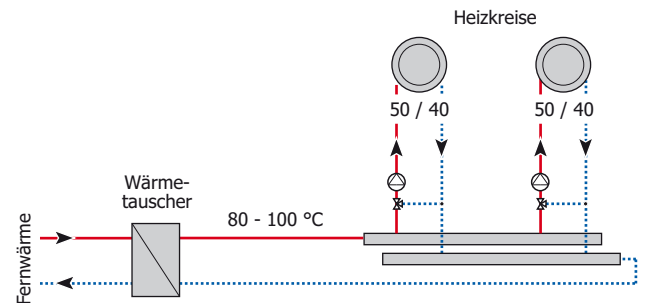
Bauteil		U-Wert [W/m <sup>2</sup> K]	Beschreibung
Bestand	Außenwand	1,06	15 mm Putzmörtel, 365 mm Ziegelmauerwerk, 20 mm Kalkzementputz
	Fenster	2,80	Holzverbundfenster
		2,60	Kunststofffenster mit 2-Scheiben-Isolierverglasung
Oberste Geschossdecke	1,91	75 mm Estrich, 30 mm Beton, 210 mm Montageplatte, 15 mm Putz	

## U-Werte der Gebäudehüllflächen nach der Sanierung

Bauteil		U-Wert [W/m <sup>2</sup> K]	Beschreibung
Neubau	Außenwand	0,15	Vorgefertigte Holzmodule bestehend aus: 25 mm 2-lagigen Gipskartonplatten, 40 mm Installationsebene mit Dämmung, 15 mm OSB Platte, 160 mm Holzständerkonstruktion mit Mineralwolle-dämmung, 18 mm DWD-Platte, 80 mm Lattung mit zwischenliegender Wärmedämmung, 30 mm Unterlattung, 12 mm Faserzementmörtel
	Fenster	0,80	Holz-/ Aluminium-Fensterrahmen mit 3-fach-Wärmeschutzverglasung
	Dach	0,12	28 cm Faserdämmstoff (WLG 035), Stahlbeton-Hohlkörperperdecke
	Boden	0,27	Linoleumbelag, 75 mm Zementestrich, PE-Folienabdeckung, 45 mm EPS-Trittschalldämmung, 100 mm EPS-Wärmedämmung (WLG 035), Dampfbremse, Bitumdichtungsbahn, 180 mm Stahlbeton-Bodenplatte, 50 mm Sauberkeitsschicht, 160 mm Kies-Sandbett
Zwischenklimazone	Dach	1,96	Foliendach: Ethylen-Tetrafluorethylen-Folienkissen
Bestand	Außenwand	0,15	365 mm verputzte Vollziegel mit aufgetragenen vorgefertigten Holzmodulen bestehend aus: 240 mm Holzständerkonstruktion mit zwischenliegender Mineralwolle-dämmung, Holzschalung auf Unterkonstruktion
	Wand zur Zwischen-KLZ	1,90/ 1,70	175 mm bzw. 365 mm verputzte Vollziegel
	Fenster	0,80	Kastenfenster: 2 x 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung
	Dach	0,12	Dachabdichtung, Gefälledämmung, Holzfaserplatte, 240 mm Faserdämmstoff (WLG 035) zwischen Holzkonstruktion, 290 mm vorhandene Deckenkonstruktion mit Stahlbeton
	Boden	0,34	20 mm Vakuumdämmpaneele auf bestehender Bodenplatte

Die bestehende Satteldachkonstruktion des Bestandsgebäudes wird zurückgebaut, abgedichtet und mit einer 240 mm starken Gefälle bildenden Dämmung versehen. Die Neubauten erhalten ein Stahlbetondach, in dessen Deckenkonstruktion, und wie auch in den Geschosswischendecken, 300 mm dicke Cobiax-Hohlkörper in den Beton eingelassen werden, um eine Gewichts- und Materialeinsparung zu erzielen. Die Gefälledämmung und die Dachabdichtung vervollständigen den Flachdachaufbau. Die Überdachung der unbeheizten Zwischenklimazone wird mit transparenter Eindeckung aus Glas und Folienkissen aus Ethylen-Tetrafluorethylen (EFTE) erstellt. Beide Dachflächen weisen einen U-Wert von 0,12 W/m<sup>2</sup>K auf.

Im Bestandsgebäude wird im Bereich des Bodens eine Vakuumdämmung aufgebracht. Der U-Wert des Bodenaufbaus beträgt 0,34 W/m<sup>2</sup>K. Zur Dämmung der Bodenplatte im Neubau wird eine extrudierte Polystyrol-Hartschaumplatte verwendet, der U-Wert beträgt 0,27 W/m<sup>2</sup>K.

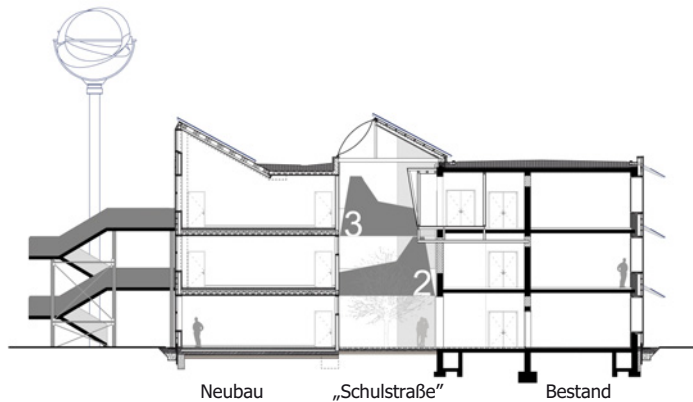


Anlagenschema  
[Quelle: Fraunhofer IBP]

## Energieversorgung

Das Energiekonzept sieht eine Wärmeversorgung durch Fernwärme (Primärenergiefaktor von 0,08 – 0,256 in Rostock) vor. Zur Strombereitstellung sind zwei Windkraftanlagen (je 3,5 kW) und die gebäudeintegrierte PV-Anlage (138 kWh<sub>p</sub>) vorgesehen. Die PV-Elemente an der Fassade über den Fenstern dienen zusätzlich als saisonaler Sonnenschutz. Es ist eine Heizung geplant, die aus zwei Systemen besteht. Die Grundlast soll durch eine Wandheizung auf Basis einer Sockelleistenheizung erbracht werden. Über die Einzelraumregelung werden im Heizfall die Räume über diese Heizung auf 17 °C temperiert. Über eine Deckenstrahlheizung wird zusätzliche, schnell wirkende Wärme eingebracht, die den Raum auf die benötigte Temperatur erwärmt. Die Deckenstrahlheizung wird ebenfalls

über die Einzelraumregelung geregelt und mit einem Präsenzmelder verknüpft. Eine Inbetriebnahme setzt die Betätigung eines Tasters voraus, so dass das individuelle Wärmeempfinden Berücksichtigung findet. Wird keine Anwesenheit über den Präsenzmelder registriert, fährt dieses System automatisch in den Grundlastbetrieb.



Gebäudequerschnitt

[Quelle: Institut für Gebäude + Energie + Licht Planung]

### Jurybeurteilung zur Prämierung

Kategorie „Gesamtkonzept Sanierung“

Das Demoprojekt Reutershagen zeigt einen innovativen Ansatz im Umgang mit der Sanierung und dem Erweiterungsbau einer Schule, indem ein Neubau parallel zum Altbau aufgestellt wird und dadurch die Außenwand des Altbaus baulich integriert und nicht aufgesetzt ist. Die Hofwand kann als Innenwand weitergenutzt werden, was zu Kosteneinsparungen führt. Als Wärmeschutzkonzept wird im Bestand die Bodenplatte mit Vakuumdämmpaneelen gedämmt, was zu einem geringen Bodenaufbau und weniger Folgekosten führt. Es werden vorgefertigte Fassadenelemente eingesetzt. Unter den innovativen Komponenten sind Folienkissen und Windrad zu nennen. Nicht ganz nachvollziehbar sind kleine hervorstehende Dächer (PV-Elemente), die Verschattungen verursachen sollen. Diese behindern die Tageslichtnutzung. Lichtlenksysteme und Sonnenschutz werden im Text

### Lüftungskonzept

Für die Be- und Entlüftung der Fach- und Klassenräume ist eine mechanische Lüftungsanlage vorgesehen. Die Zuluft wird in die Klassenräume eingeblasen. Durch Überströmöffnungen gelangt die Luft in die „Schulstraße“, die dadurch indirekt beheizt wird. Die verbrauchte Luft wird aus der „Schulstraße“ abgezogen und dem Lüftungsgerät zugeführt. Die Erwärmung der Zuluft erfolgt mittels Wärmetauscher. Für eine gleichmäßige Verteilung der Zuluft sind, an Stelle von Zuluftelementen, textile Luftverteilssysteme geplant. CO<sub>2</sub>-Sensoren regeln die notwendigen Zu- und Abluftmengen.

### Beleuchtungskonzept

Für die Beleuchtung in den Klassenimmern, Lehrerzimmern und Fluren werden T5-Leuchten eingesetzt. Die Regelung der Beleuchtung in den Klassenräumen erfolgt präsenz- und tageslichtabhängig. Für die Sicherheitsbeleuchtung werden ausschließlich LED-Leuchten installiert.

angesprochen, in den Plänen sind sie allerdings nicht dargestellt. Die Lichtlenksysteme sollen mit dem Sonnenschutz gekoppelt werden. Es wird versucht, eine größere Anzahl von Räumen von zwei Seiten mit Tageslicht zu versorgen. Es wird die Abluft der Klassenzimmer zur Beheizung der „Schulstraße“ genutzt. Positiv hervorzuheben ist, dass durch eine ambitionierte architektonische Lösung der Schule ein neues Gesicht gegeben wird. Den Verfassern gelingt es, eine neue Schule aus einem Guss zu schaffen. Die auffallende Windkraftanlage kann auch zu didaktischen Zwecken herangezogen werden. Die Wärmeerzeugung erfolgt über Fernwärme. Positiv zu beurteilen ist, dass die PV-Anlage baulich integriert und nicht aufgesetzt ist.

Zur partizipativen Planung wird im Text nichts erwähnt.

## Plusenergieschule Stuttgart



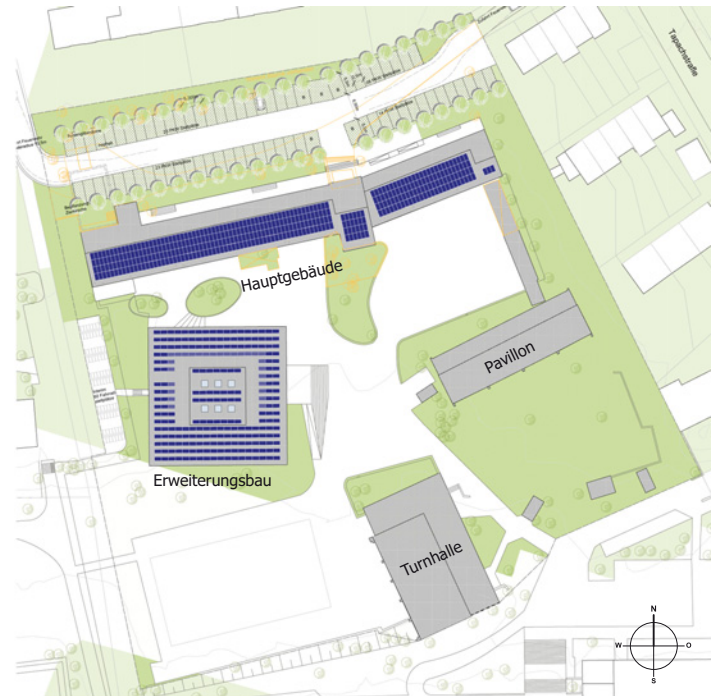
Süd-Ansicht des Hauptgebäudes nach der Sanierung  
[Quelle: Hotz + Architekten]

### Ausgangssituation

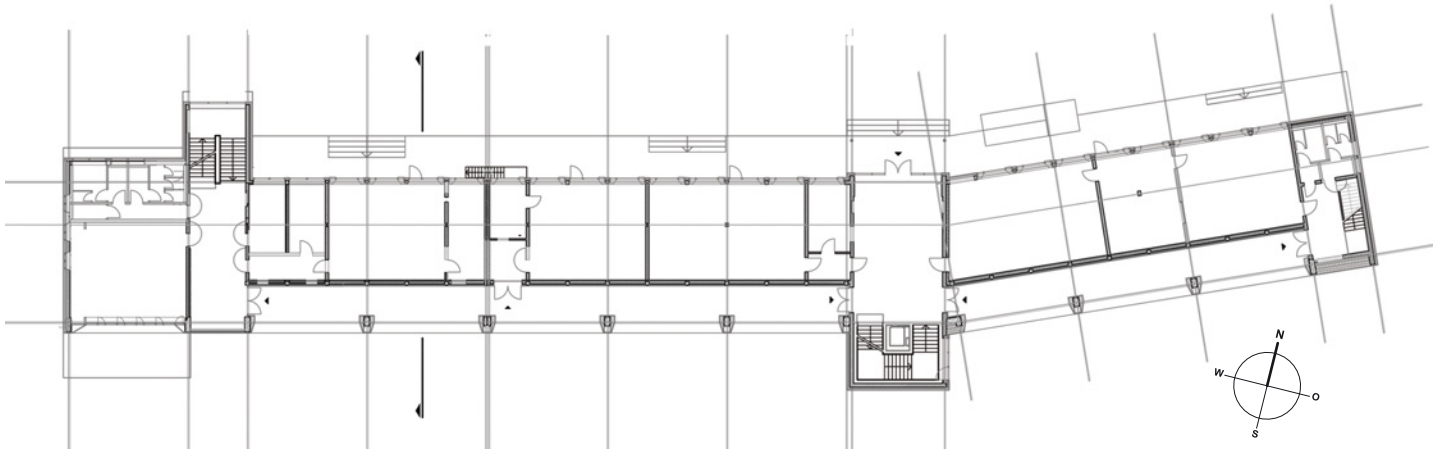
Die Uhlandschule in Stuttgart soll nach der Sanierung den Plusenergie-Standard aufweisen. Zum Sanierungskonzept gehören das Hauptgebäude und der Erweiterungsbau. Die noch auf dem Campus stehende Turnhalle und der Pavillonbau werden rückgebaut und durch Neubauten ersetzt. Das dreigeschossige Hauptgebäude ist als Seitenflurtyp ausgeführt, was bedeutet, dass die Klassenräume nur auf einer Seite des Flurs angeordnet sind.

### Gebäudesteckbrief

Standort	Stuttgart-Rot
Bauherr	Landeshauptstadt Stuttgart
Architekt	Hotz + Architekten
Energiekonzept	Amt für Umweltschutz und Fraunhofer IBP
Bauphysik	Stahl + Weiß Ingenieure
TGA-Planer	Ingenieurgruppe Freiburg
Schulart	Grundschule und Werkrealschule
Anzahl der Klassen	30
Anzahl der Schüler	Grundschule 160, Werkrealschule 290
Bruttogrundfläche	4200 m <sup>2</sup>
Nettogrundfläche (nach EnEV)	2761 m <sup>2</sup>
A/V-Verhältnis	0,65 m <sup>-1</sup>
Primärenergiebedarf (nach EnEV 2009 ohne PV-Anteil)	35,6 kWh/m <sup>2</sup> a



Lageplan mit Darstellung der Lage der Photovoltaikmodule auf den Schulhausdächern  
[Quelle: Hotz + Architekten]



Erdgeschoss - Grundriss des Hauptgebäudes nach der Sanierung  
[Quelle: Hotz + Architekten]

### Wärmeschutzkonzept

An der Südfassade kommt ein vorgehängtes hinterlüftetes Fassadensystem mit Mineralwolle-Dämmung und an der Nordfassade ein hocheffizientes Wärmedämmverbundsystem aus Polystyrol zum Einsatz. Die vertikalen Stützen werden vollständig gedämmt. In den nicht unterkellerten Bereichen ist der Einsatz von Vakuumdämmsystemen vorgesehen. Die Dämmung des Dachs erfolgt als Aufdachsystem. Die Pultdächer der Nord- und Südseite werden mit Polystyrol gedämmt. Die Fensterfassade erhält eine 3-fach-Verglasung aus Weißglas (Diamantglas) mit verbesserter Lichttransmission und besserem Energiedurchlassgrad. Darüber hinaus sollen die Fenster in das hybride Lüftungskonzept der Schule eingebunden werden. Es ist geplant, die Schulräume außerhalb der Heizperiode durch Öffnen der Fenster zu belüften.

### Hüllflächenbauteile

Durch das vorgehängte hinterlüftete Fassadensystem mit einer 200 mm dicken Mineralwolle-Dämmung kann auf der Südseite des Hauptgebäudes ein U-Wert von  $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$  erzielt werden. Die Nordfassade erhält ein

Wärmedämmverbundsystem mit einer 300 mm starken Dämmschicht aus extrudiertem Polystyrol-Hartschaum, das den U-Wert auf  $0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$  senkt.

Die bisherigen Holzfenster mit Doppelverglasung werden durch Dreifach-Scheiben-Diamantglas mit Passivhausrahmen ersetzt. Somit verbessert sich der U-Wert von ursprünglich  $2,7 \text{ W/m}^2\text{K}$  auf  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Die höhenversetzte Anordnung der beiden gegeneinander gestellten Pultdächer gewährleistet den zusätzlichen Tageslichteinfall durch Oberlichter. Im Rahmen der Sanierung werden beide Pultdächer mit hocheffizientem Polystyrol gedämmt. Abhängig von der jeweiligen Dachunterkonstruktion variiert die Dämmstärke zwischen 200 und 300 mm. Der U-Wert liegt in einem Bereich zwischen  $0,10$  und  $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Sämtliche Fußböden gegen Erdreich werden in beheizten Räumen mit 40 mm dicken Vakuumdämmpaneelen gedämmt, um die vorhandene Raumhöhe zu erhalten. Bei unterkellerten Räumen erfolgt eine unterseitige Dämmung mit Dämmstoffsystemen, die verbesserte Faser- oder Poreneigenschaften besitzen.

U-Werte der Gebäudehüllflächen vor der Sanierung

Bauteil	U-Wert [W/m²K]	Beschreibung
Außenwand	1,7	300 mm Mauerwerk, Putz
Fenster	2,7	Holzfenster mit Doppelverglasung
Verglasung Treppenhäuser	6,1	Pfosten-Riegel-Fassade mit Einzelverglasung
Dach	1,6	Wellplatte, 200 – 50 mm Remy-Decke, 20 mm Korkdämmung
Boden gegen Erdreich	3,1	20 - 30 mm schwimmender Estrich, 15 mm Holzwolleleichtbauplatten, 15 mm Mörtel, 120 mm Betonplatte, 50 mm Ausgleichsschicht
Boden zu unbeheiztem Keller	1,8	20 - 30 mm schwimmender Estrich, 15 mm Holzwolleleichtbauplatten, 15 mm Mörtel, 200 mm Remy-Decke

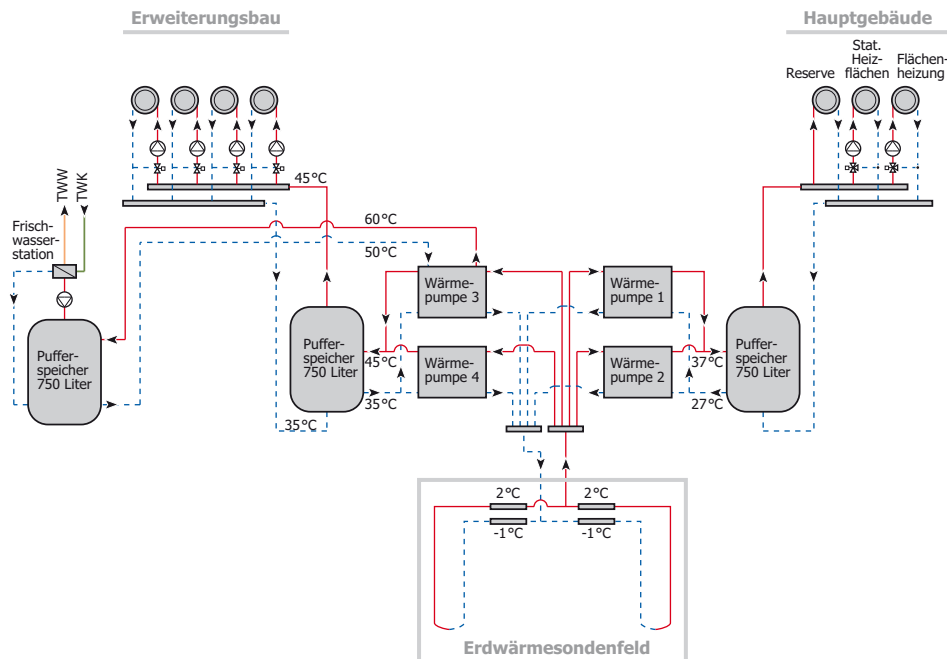
U-Werte der Gebäudehüllflächen nach der Sanierung

Bauteil	U-Wert [W/m²K]	Beschreibung
Außenwand (außer Süd)	0,10	10 mm Putz, 300 mm Mauerwerk, 300 mm Polystyrol-dämmung (WLG 031), 15 mm Kunstharzputz
Außenwand Süd	0,15	10 mm Putz, 300 mm Mauerwerk, 200 mm Mineralwoll-dämmung (WLG 032)
Fenster	0,80	3-Scheiben Diamantglas mit Passivhausrahmen
Dach	0,15/0,10	Bitumendachbahnen, 200/300 mm Polystyrol-dämmung (WLG 030), 200 mm Remy-Decke, 20 mm Gipskarton
Boden gegen Erdreich	0,34	45 mm Fließestrich, 40 mm Vakuumdämmung (WLG 015), Expoxidharzdampfbremse, 120 mm Betonplatte
Boden zu unbeheiztem Keller	0,20	45 mm Fließestrich, 20 mm Mineralwolle (WLG 040), 17 mm Leichtmauermörtel, 200 mm Remy-Decke, 120 mm EPS-Dämmung

Energieversorgung

Der gesamte Energieverbrauch der Schule, der durch Beheizung, Lüftung, Beleuchtung, Hilfsenergie und übrigen Verbrauchsstrom entsteht, wird durch die Nutzung von lokal verfügbaren erneuerbaren Energien gedeckt.

Geothermie und Solarenergie stellen die erneuerbaren Energiequellen dar. Die Erschließung der Solarenergie erfolgt über PV-Module, die auf den Dachflächen und im Brüstungsbereich der Südfassade installiert sind.



Anlagenschema  
[Quelle: Fraunhofer IBP]



Die Wärmeerzeugung findet unter Ausnutzung der Erdwärme über elektrische Wärmepumpen statt. Für das Hauptgebäude werden zwei Wärmepumpen installiert. Weitere zwei sind für den Erweiterungsbau geplant. Zur Nutzung der Erdwärme sind insgesamt 52 Sonden vorgesehen. Die Wärmeübergabe im Hauptbau für die Klassenräume erfolgt künftig über Decken und Brüstungsflächen, die mit Kapillarrohren durchzogen sind. Auch die Flure und die Nebenräume werden mit Deckenheizungen ausgestattet.

### Lüftungskonzept

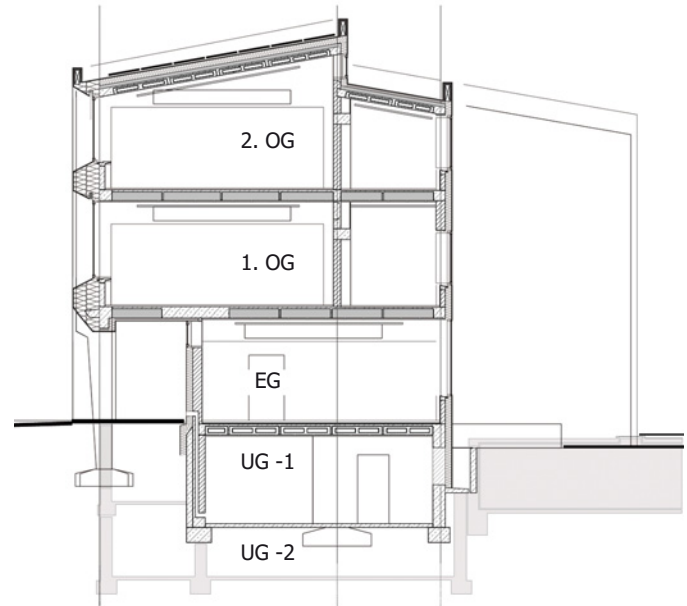
Die Planung sieht ein dezentrales hybrides Belüftungssystem vor. Bei Außenlufttemperaturen unter 15 °C erfolgt die Belüftung mechanisch, abhängig von der CO<sub>2</sub>-Konzentration in den Klassenräumen. Während der restlichen Zeit wird über die Fenster gelüftet, um Strom zu sparen. Die sommerliche Nachtlüftung erfolgt ebenfalls über Fenster, die jedoch automatisch öffnbar sind.

### Beleuchtungskonzept

Die Beleuchtung des Hauptgebäudes wird größtenteils auf LED-Technik umgerüstet. In den Klassenzimmern wird die Beleuchtung präsenz- und tageslichtabhängig geregelt. Die Regelung ist auch manuell steuerbar. Die dimmbaren LED-Leuchten, die in den Klassenzimmern zum Einsatz kommen, stellen eine Beleuchtungsstärke von 300 Lux bereit (in Fachklassenräumen 500 Lux). In allen Klassen sind Tageslichtsensoren mit integrierten Präsenzmeldern vorgesehen. Die Steuerung erfolgt reihenweise. Dabei wird der Raum in drei parallel zum Fenster verlaufende Zonen und drei parallel zur Tafel angeordnete Zonen eingeteilt.

### Partizipative Planung

In Workshops werden den Lehrern und Schülern die Baumaßnahmen vorgestellt und erklärt. Vorschläge und Anregungen der Lehrer und Schüler werden aufgenommen.



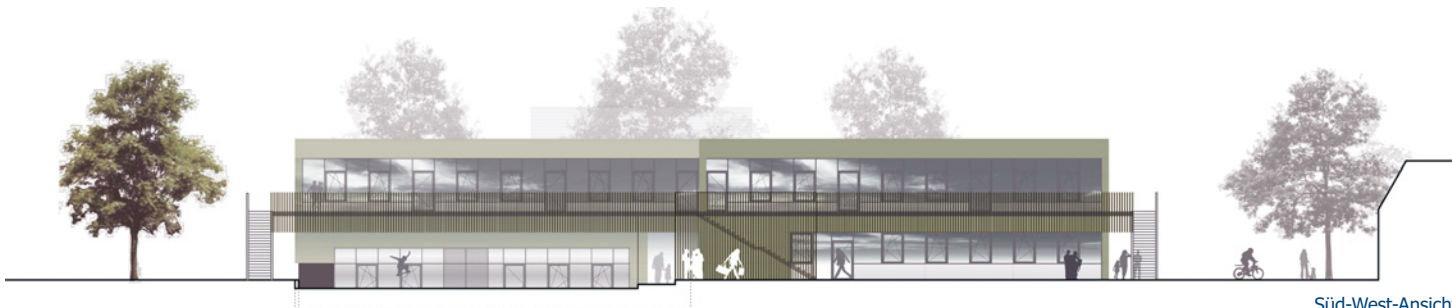
Querschnitt durch das Hauptgebäude  
[Quelle: Hotz + Architekten]

### Jurybeurteilung zur Prämierung

Kategorie „Gesamtkonzept Sanierung“

Bei der Plusenergieschule in Stuttgart-Rot ist besonders der Erhalt der Qualitäten der historischen Bausubstanz hervorzuheben, die nach wie vor eine gute „beispielbare“ Schule möglich macht. Energetisch ist festzuhalten, dass das Plus an Energie inklusive aller Elektroverbraucher (Hilfsstrom für Heizung und Lüftung, Beleuchtungsstrom, Strom für Arbeitsgeräte usw.) erreicht werden soll. Beim Wärmeschutzkonzept spielen unterschiedliche innovative Systeme, z. B. Vakuumdämmung im Kellerdeckenbereich sowie spezielle Materialien mit verbesserten Eigenschaften, eine Rolle. Darüber hinaus verläuft die Medienführung in der Dämmebene. Das Wärmeschutzkonzept ist gut durchdacht. Die Versorgung der Klassenräume mit Tageslicht erfolgt, bis auf das Obergeschoss, einseitig von der Fassade aus. Das hybride Lüftungskonzept sieht Fensterlüftung und unterstützende dezentrale Lüftungssysteme vor. Eine Öffnung der Fenster für die Nachtlüftung ist vorgesehen. Als innovative Elemente werden auch die in den Fenstern eingebrachten Motoren für die motorisch betriebene Fensterlüftung betrachtet. Im Obergeschoss ist eine Querlüftung der Klassenräume vorgesehen. Über das Gesamtkonzept hinaus ist ein Sonderpreis für die innovativen Wärmeschutzkonzepte zu erwägen.

## CO<sub>2</sub>-neutrale Grundschule Ruit mit Energieverbund zum Rathaus und Sporthalle



Süd-West-Ansicht

[Quelle: ARGE der Architekten]

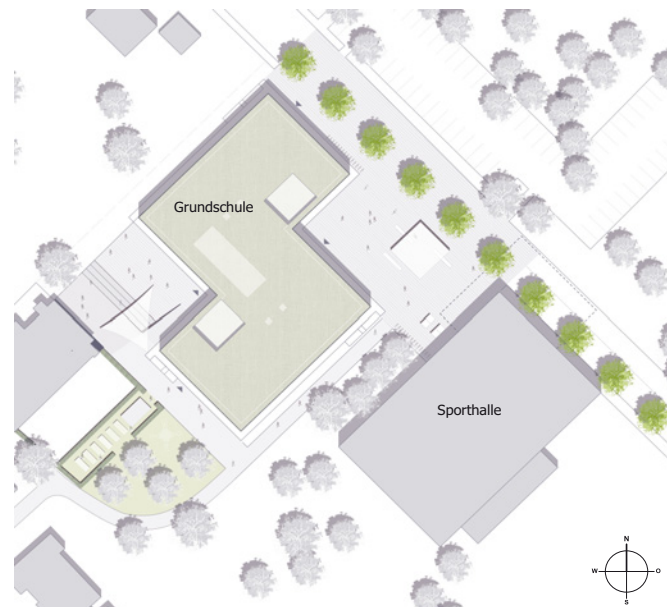
### Ausgangssituation

Der Gemeinderat der Stadt Ostfildern hat beschlossen, im Stadtteil Ruit eine neue Grundschule zu bauen. Dafür werden zwei Grundschulstandorte mit energetisch ineffizienten Gebäuden aus den Jahren 1954 und 1964 aufgegeben. Der neue 2-geschossige Stahlbetonbau besteht aus zwei zusammenhängenden Baukörpern mit einem zentralen Foyerbereich im Erdgeschoss. Die Klassen- und Gruppenräume befinden sich überwiegend

im Obergeschoss. Alle weiteren Nutzungen sind im Erdgeschoss untergebracht. Im Obergeschoss sind zusätzlich Loggien geplant. Auf dem Schulhausdach sind PV-Flächen installiert.

### Gebäudesteckbrief

Standort	Ostfildern-Ruit
Bauherr	Stadt Ostfildern
Architekt	ARGE: Glück & Partner GmbH Freie Architekten BDA, Schädler & Zwirger Architekten GmbH
Generalunternehmer	Wolff & Müller Regionalbau GmbH & Co. KG
Schulart	Grundschule
Anzahl der Klassen	19
Anzahl der Schüler	249
Bruttogrundfläche	3654 m <sup>2</sup>
Nettogrundfläche (nach EnEV)	3512 m <sup>2</sup>
A/V-Verhältnis	0,35 m <sup>-1</sup>
Primärenergiebedarf (nach EnEV 2009 ohne PV-Anteil)	55,9 kWh/m <sup>2</sup> a



Lageplan des Schulkomplexes  
[Quelle: ARGE der Architekten]



Grundrisse der Grundschule: Erdgeschoss (li.) und Obergeschoss (re.)  
 [Quelle: ARGE der Architekten]

### Wärmeschutzkonzept

Die kompakte Bauweise mit einem A/V-Verhältnis von  $0,35 \text{ m}^{-1}$  bietet die Grundvoraussetzung für einen energetisch optimalen Wärmeschutz. Das Flachdach wird mit einer 300 mm dicken Wärmedämmung versehen. Die massiven Stahlbeton-Außenwände erhalten eine 250 mm dicke Dämmschicht. Im Sommer findet sowohl eine freie als auch eine mechanisch gestützte Nachtkühlung statt. Durch die Massivbauweise des Gebäudes ergeben sich hinsichtlich des sommerlichen Wärmeschutzes wertvolle thermische Speichermassen. Eine aktive Kühlung ist nicht vorgesehen.

### Hüllflächenbauteile

Die Außenbauteile des Schulgebäudes weisen Passivhausstandard auf. Der U-Wert der Außenwand von  $0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$  wird erreicht durch den Einbau einer Dämmschicht aus mineralischem und pflanzlichem Faserdämmstoff (WLG 035), der auf die Stahlbetonkonstruktion aufgebracht wird. Zwischen der Dämmschicht und der Außenhaut ist eine Luftschicht vorgesehen. Die geplanten Fenster weisen einen U-Wert von  $0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$  auf. Der U-Wert des Flachdaches liegt bei  $0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Um die Wärmeverluste an das Erdreich zu minimieren, wird zwischen Stahlbetonplatte und Estrich eine 260 mm dicke Dämmschicht eingebaut. Der mit diesem Aufbau erzielte U-Wert liegt bei 0,21 W/m<sup>2</sup>K.

#### U-Werte der Gebäudehüllflächen

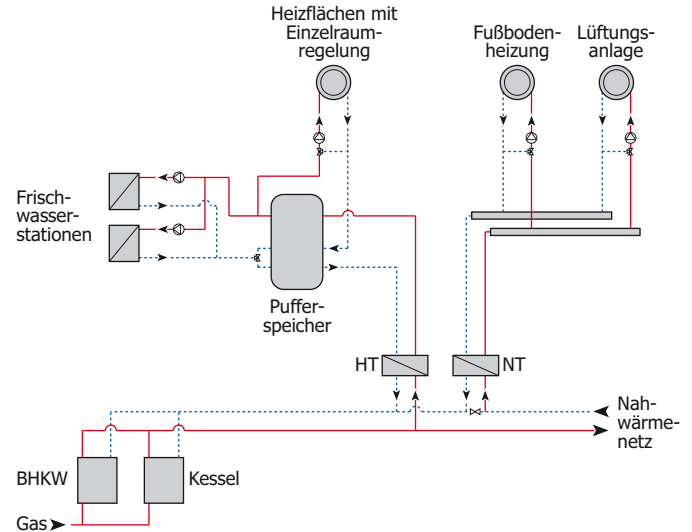
Bauteil	U-Wert [W/m <sup>2</sup> K]	Beschreibung
Außenwand	0,16	10 mm Kalkputz, 240 mm Stahlbeton, 250 mm mineralische + pflanzliche Faserdämmplatten, 40 mm Luftschicht, Fassadenkunststoffplatten
Fenster	0,85	3-fach wärmeschutzverglaste Fenster mit hochwärmedämmten Rahmen
Dach	0,10	50 mm Kiesschüttung, Bitumendachbahnen, 300 mm Polystyrol-Partikelschaum, Bitumendachbahnen, 250 mm Stahlbeton
Boden gegen Erdreich	0,21	Linoleumbelag, 80 mm Estrich, Polyethylenfolie, 20 mm Trittschalldämmung, 240 mm Wärmedämmung, Abdichtung, 300 mm Stahlbetonbodenplatte, 150 mm Kiesfilterschicht

#### Energieversorgung

Der Bau der neuen Grundschule wurde zum Anlass genommen, das gesamte Areal des öffentlichen Zentrums in Ruit mit dem Rathaus und seinen Nebengebäuden, dem Bürgerhaus und der Dreifeldsporthalle energetisch an die neue Wärme- und Stromversorgung der geplanten Grundschule anzubinden. Hintergrund ist zum einen, durch ein Nahwärmenetz die neue Energieversorgung auch für die Altbauten zu nutzen, zum anderen, die Eigenstromnutzung durch den Anschluss mehrerer Gebäude an ein Arealnetz zu maximieren. Als Wärmeerzeuger ist ein gemeinsames BHKW für das Areal vorgesehen, das zusammen mit einem Gasbrennwert-Spitzenlastkessel im UG des neuen Schulgebäudes aufgestellt wird. Die Stromversorgung erfolgt über den selbst erzeugten Strom aus dem BHKW und der PV-Anlage auf dem Schuldach, sowie über die im Verbund befindliche geplante PV-Anlage des Rathauses.

Die Wärmeübergabe in den Aufenthaltsräumen findet über Heizkörper statt. Eine bedarfsgerechte Einzelraumregelung ist vorgesehen. Das Foyer und der Sportraum werden über eine Fußbodenheizung beheizt, die an den Rücklauf der Heizung des Rathauses angeschlossen ist. Die Photovoltaik-

anlage ist so ausgelegt, dass sie, über das Jahr betrachtet, mehr Energie erzeugt als die gesamte Schule in diesem Zeitraum verbraucht. Für die Zukunft besteht die Option, weitere Nutzer thermisch und elektrisch an das Netz anzubinden.



Anlagenschema  
[Quelle: Fraunhofer IBP]

#### Lüftungskonzept

Die Schule wird mit einer zentralen Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ausgestattet. Über eine bedarfsgerechte Einzelraumregelung wird sichergestellt, dass die CO<sub>2</sub>-Konzentration in den Klassenräumen 1200 ppm nicht übersteigt. Auf individuellen Wunsch kann jederzeit auf eine natürliche Lüftung umgestellt werden. Dazu sind Öffnungsflügel (Dreh-/ Kippflügel) vorhanden.

## Beleuchtungskonzept

Mittels großer Fenster und Dachoberlichter wird eine hohe Tageslichtnutzung angestrebt. Als Verschattung dienen Raffstores aus Aluminium-Flachlamellen mit Lichtlenkfunktion. In den Hauptzonen wird die Beleuchtung mittels T5-Leuchtstoffröhren realisiert. Diese ist flexibel stufenweise schaltbar und in vereinzelt Bereichen dimmbar. Präsenzmelder und tageslichtabhängige automatische Schaltungen im gesamten Gebäude sorgen für einen effizienten Einsatz. Innenliegende Räume ohne Tageslicht im Erdgeschoss werden mit bedarfsgerechter LED-Beleuchtung ausgestattet.



Gebäudequerschnitt  
[Quelle: ARGE der Architekten]

## Jurybeurteilungen zu den Prämierungen

Kategorie „Gesamtkonzept Neubau“

Die CO<sub>2</sub>-neutrale Grundschule Ostfildern-Ruit überzeugt durch eine klare und einfache Lösung, die in allen Bereichen einen praktikablen Unterricht ermöglichen wird. Besonders ist das ambitionierte Ziel der Integration anderer öffentlicher Gebäude in einen Energieverbund hervorzuheben. Das Wärmeschutzkonzept ist gut durchdacht. Dabei werden in der Gebäudehülle sehr geringe U-Werte realisiert, die deutlich über die Anforderungen der EnEV 2014 hinausgehen. Beim Tageslicht ergeben sich aus dem umlaufenden Fluchtbalkon Einschränkungen. Dieser überschattet leider Teile des Erdgeschosses. Die Klassenzimmer werden über die schmalere Raumseite mit Tageslicht versorgt. Für die in den Gebäudeecken angeordneten Klassenräume im oberen Geschoss würde man sich zusätzliche Fenster in der geschlossenen Fassade wünschen. Das würde eine zweiseitige Beleuchtung dieser Klassenräume ermöglichen. Die Räume erscheinen zu tief, um von einer Seite ausreichend mit Tageslicht versorgt zu werden. Die Darstellung der künstlichen Beleuchtung ist sehr ambitioniert. Das Lüftungskonzept sieht ein bedarfsgerechtes Lüften gemäß Schul- bzw. Festbetrieb vor und reduziert Betriebskosten. Das engagierte Konzept bezieht viele Nutzergruppen mit ein und setzt das Leitbild der Schule auch um. Besonders hervorzuheben sind Testlayouts und ambitionierte raumbezogene Planungen.

## Partizipative Planung

Die Entwurfsgrundlagen für den Neubau der Grundschule wurden in Workshops erarbeitet, in denen die Schulleitung, Lehrer, Eltern, Betreuer aus Kinder- und Jugendarbeit sowie Schulträger eingebunden waren. Ausgangspunkte waren das Leitbild und das pädagogische Konzept der Schule. Hieraus wurden alle wesentlichen Vorgaben für die neue Schule entwickelt. Alle Entscheidungen im Verfahren trifft der eigens ins Leben gerufene Ausschuss „Neubau Grundschule Ruit“.

Über das Gesamtkonzept hinaus ist ein Sonderpreis für die innovative Energieversorgung zu erwägen.

## Kategorie „Innovative Energieversorgung“

Das Energieversorgungskonzept der Grundschule Ostfildern-Ruit ist innovativ und gut geplant. Es überzeugt durch die vorgesehene Integration anderer öffentlicher Gebäude im Energieverbund. Dabei ist geplant, das gesamte Areal des öffentlichen Zentrums in Ruit mit Rathaus, Nebengebäude, Bürgerhaus und der Dreifeldsporthalle energetisch an die neue Wärme- und Stromversorgung der geplanten Grundschule anzubinden. Das Foyer und der Sportraum werden über eine Fußbodenheizung mit Wärme versorgt, die direkt über den Rücklauf der Heizung des Rathauses angeschlossen ist. Die Wärmeversorgung erfolgt über ein BHKW (100 kW) und einen Spitzenlastkessel (400 kW). Das ambitionierte Ziel der Gemeinde ist, weiterhin zusätzliche Nutzer wie ein großes Wohnhaus oder das benachbarte Bankgebäude thermisch und gegebenenfalls auch elektrisch an das Netz anzubinden. Positiv zu bewerten ist außerdem das Ziel, durch die geplante große PV-Anlage (125 kW<sub>p</sub>), die neue Grundschule, ganzjährig betrachtet, CO<sub>2</sub>-neutral zu betreiben.

## Plusenergieschule Willibald-Gluck-Gymnasium Neumarkt



Ansicht des Schulgebäudes von Westen

[Quelle: Berschneider + Berschneider Architekten]

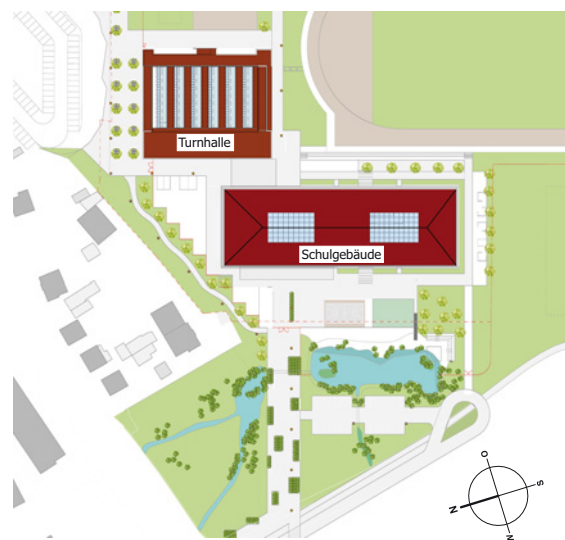
### Ausgangssituation

Der Landkreis Neumarkt i. d. Oberpfalz plant einen gymnasialen Schulneubau mit Turnhalle für ca. 1.400 Schüler. Die Schule ist als 4-geschossiges Gebäude in Massivbauweise mit zwei überdachten innenliegenden Atrien geplant. Die Sichtbetonfassade besteht im Erdgeschoss aus einer Pfosten-Riegel-Fassade. Im Obergeschoss werden die Wände in Sandwichbauweise mit

innenliegender Dämmung ausgeführt. Die Klassenzimmer ordnen sich um den zentralen Kern aus Sanitärbereichen, Lagerflächen und den zwei Atrien. Auf dem leicht geneigten Satteldach befinden sich PV-Flächen.

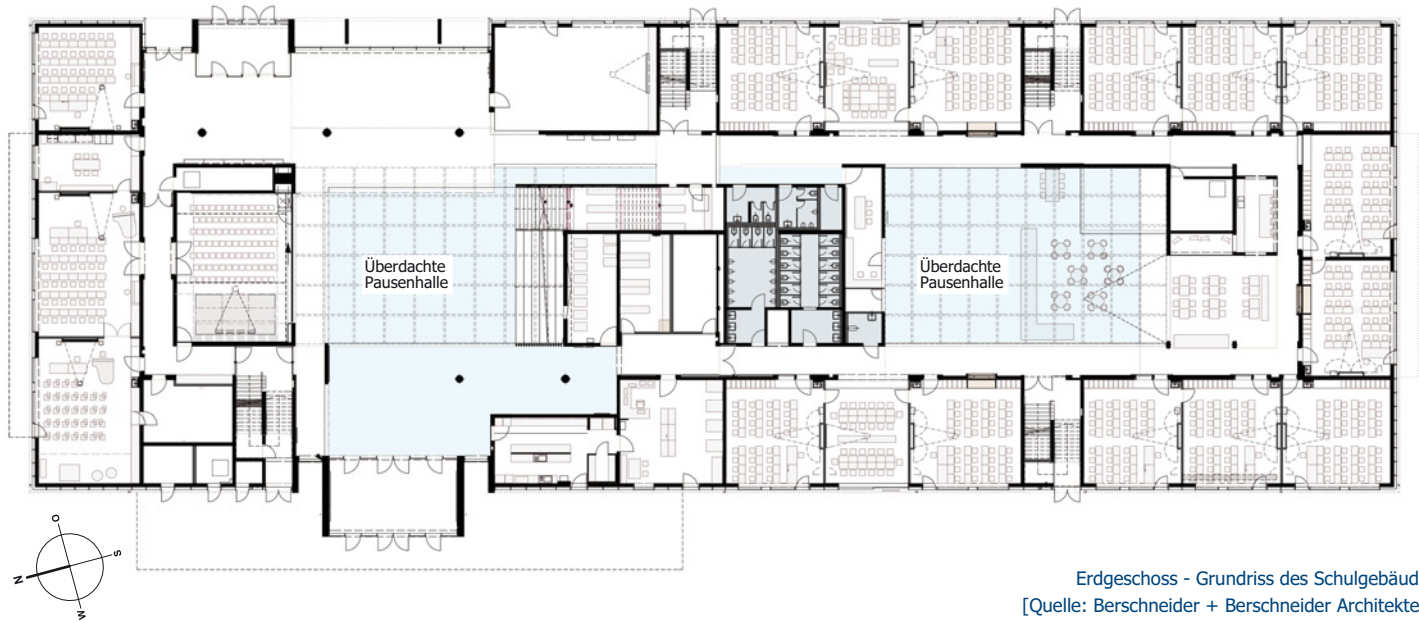
### Gebäudesteckbrief

Standort	Neumarkt i. d. Oberpfalz
Bauherr	Landkreis Neumarkt
Architekt	Berschneider + Berschneider GmbH Architekten BDA + Innenarchitekten BDIA
Energieplaner	Institut für Gebäude- und Solartechnik, TU Braunschweig
TGA-Planer	EGS-plan Ingenieurgesellschaft für Energie-, Gebäude- und Solartechnik mbH
Schulart	Gymnasium
Anzahl der Klassen	82
Anzahl der Schüler	1398
Bruttogrundfläche	13580 m <sup>2</sup>
Nettogrundfläche (nach EnEV)	12732 m <sup>2</sup>
A/V-Verhältnis	0,2 m <sup>-1</sup>
Primärenergiebedarf (nach EnEV 2009 ohne PV-Anteil)	58,2 kWh/m <sup>2</sup> a



Lageplan zu Schulgebäude und Turnhalle

[Quelle: Berschneider + Berschneider Architekten]



Erdgeschoss - Grundriss des Schulgebäudes  
[Quelle: Berschneider + Berschneider Architekten]

### Wärmeschutzkonzept

Das Schulgebäude wird mit einer hochwertigen Gebäudehülle ausgeführt. Der Transmissionswärmeverlust der Hülle unterschreitet den entsprechenden Wert des Referenzgebäudes um 50 %. Das in Holz ausgeführte Pfettendach hat eine Zwischen- und Übersparrendämmung. Die Außenwand der Obergeschosse in Sandwichbauweise enthält eine 16 cm dicke Dämmebene zwischen den Betonschalen. Die Bodenplatte wird mit 60 cm Polystyrol-Hartschaum gedämmt.

Als Sonnenschutz kommen außen liegende drehbare Lamellen zum Einsatz. Diese werden automatisch, abhängig von der Sonneneinstrahlung, gesteuert. Die Dachverglasung über den Lichthöfen wird mit Sonnenschutz-Isolierverglasung ausgeführt. Um eine Überhitzung zu vermeiden, erfolgt im Sommer eine passive Kühlung der Klassenräume.

### Hüllflächenbauteile

Das Schulgebäude und die Turnhalle werden in Massivbauweise errichtet. Die Außenwände sind in Sandwichbauweise aufgebaut und bestehen aus Betonelementen mit einer zwischenliegenden PUR-Dämmung (WLG 024).

Die Fassade im Erdgeschoss des Schulgebäudes ist als Pfosten-Riegel-Konstruktion ausgeführt. Der U-Wert beträgt  $0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Die Fensterflächen der Schule und der Turnhalle bestehen aus 3-fach-Wärmeschutzverglasung mit außenliegender Verschattung. Die Fensterrahmen bestehen aus thermisch getrennten Aluminiumprofilen. Die Dachverglasung der Schule sowie die Sheddachverglasung der Turnhalle werden als 3-fach-Sonnenschutzverglasung ausgeführt.

Das Flachdach erhält eine Polystyrolhartschaumdämmung. Die übrigen Dachflächen sind als Holz-Pfettendachstuhl ausgebildet und mit Aluminium-Blechprofilen gedeckt. Als Dämmung zwischen den Holzsparren und als Aufdämmung wird eine Mineralwollendämmung eingesetzt.

Die Stahlbeton-Bodenplatte der Räume im Erdgeschoss liegt auf einer Schicht aus Schaumglasschotter. Zusammen mit den raumseitigen Aufbauten aus Wärmedämmung und Trittschalldämmung sowie dem Estrich wird ein U-Wert von  $0,08 \text{ W/m}^2\text{K}$  erreicht.

## U-Werte der Gebäudehüllflächen

Bauteil	U-Wert [W/m <sup>2</sup> K]	Beschreibung
Außenwand (außer EG)	0,14	220 mm Stahlbeton-Innenschale, 160 mm PUR-Dämmung (WLG 024), 80 mm Sichtbeton-Außenschale
Transparente Außenwand EG	0,73	Pfosten-Riegel-Fassadenkonstruktion mit 3-fach-Wärmeschutzverglasung
Fenster Bandfassade der Schule und Turnhalle	0,80	3-fach Wärmeschutzverglasung in Aluminiumprofilen, thermisch getrennt
Dachverglasung der Lichthöfe der Schule und Sheddachverglasung Turnhalle	0,90	3-fach-Sonnenschutzverglasung
Geneigtes Dach	0,14	285 mm Mineralwolldämmung jeweils zwischen und auf den Sparren
Flachdach	0,15	Abdichtung KS-Bahnen, 220 mm Wärmedämmung (WLG 035), Dampfsperre, 250 mm Stahlbeton, Deckenputz
Boden gegen Erdreich (Schule)	0,08	Gehbelag, 65 mm Zementestrich, 20 mm Trittschalldämmung, 40 mm Polystyrolhartschaumdämmung, Bitumenschweißbahn, 200 mm Stahlbeton-Bodenplatte, 250 Schaumglasschotter (mit Zulassung als Wärmedämmung)

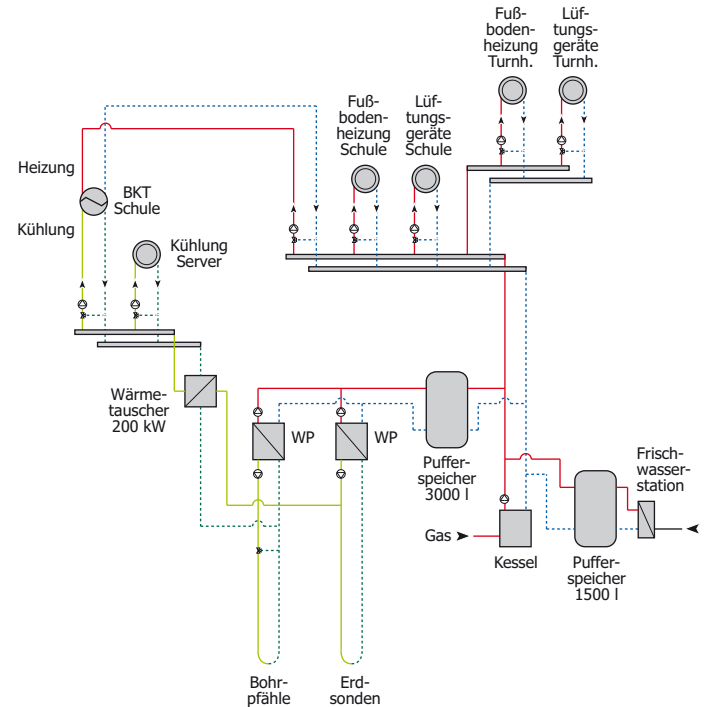
## Energieversorgung

Die Schule und die Turnhalle werden über eine gemeinsame Heizzentrale mit Wärme versorgt. Die Grundlast übernehmen Sole-Wasser-Wärmepumpen mit Erdsonden und thermisch aktivierten Bohrpfählen als Wärmequellen. Für die Spitzenlastabdeckung wird ein Gas-Brennwertkessel eingesetzt. Die Heizung und Kühlung der Klassenräume erfolgt mittels Betonkernaktivierung. Die Flure und das Atrium erhalten eine Fußbodenheizung. Zur elektrischen Energieerzeugung wird eine Photovoltaikanlage auf dem Schuldach und dem Dach der Turnhalle installiert. Der regenerativ erzeugte Strom wird primär im Gebäude genutzt oder in einer Lithium-Eisen-Phosphat-Batterie gespeichert. Die Überschüsse fließen in das öffentliche Versorgungsnetz.

## Lüftungskonzept

Die Klassenräume werden sowohl mit einer Lüftungsanlage als auch über die Fenster be- und entlüftet (hybride Lüftung). Die mechanische Lüftung erfolgt über zentrale Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung. Zur Zuluftvorwärmung sind Heizregister vorgesehen. Die schnelle Aufheizung der

Räume in den Morgenstunden gewährleistet der Umluft-Betrieb. Die Zuluft wird über die Klassenräume eingebracht und im Dachbereich zentral abgesehen. Die passive Kühlung der Räume im Sommer erfolgt als Nachtkühlung über die Betonkerntemperatur (direkt über die Erdsonden bzw. Energiepfähle) und über Zuluftkühlung durch adiabate Abluftbefeuchtung.



Anlagenschema  
[Quelle: Fraunhofer IBP]

## Beleuchtungskonzept

Die Klassenräume sind mit jeweils 3 Lichtbändern (T5-Leuchtmittel) ausgestattet. Die gleichmäßige Ausleuchtung der Räume wird durch die Kombination von direkter und indirekter Beleuchtung ermöglicht. Die Leuchten sind mit dimmbaren, elektronischen Vorschaltgeräten ausgestattet. Zwischen zwei Lichtbändern ist ein Konstantlichtregler montiert. Dieser erfasst den momentanen Lichtwert und passt diesen dem vorgegebenen Sollwert an. Die automatische Kunstlichtsteuerung kann manuell übersteuert werden.



## Partizipative Planung

Die Schule als „Nutzer“ wird durchgehend in den Planungs- und Bauprozess integriert. Zusammen mit den Bauherren-Vertretern werden Schulleitung, Lehrkörper, Eltern- und Schülervertretung von den Architekten zur Ideen-

sammlung und Grundlagenermittlung eingeladen. In gemeinsamen Workshops sollen Ziele, Wünsche und Anregungen der Nutzer mit in die Planung einfließen. Die Ergebnisse finden Eingang in ein Pflichtenheft.



Gebäudequerschnitt

[Quelle: Berschneider + Berschneider Architekten]

## Jurybeurteilungen zu den Prämierungen

Kategorie „Gesamtkonzept Neubau“

Das Plusenergiegymnasium zeigt sich als konventionelles Gymnasium mit dem Versuch, innovative Arbeitsbereiche zu ermöglichen und schafft dies insbesondere über die zwei überdachten Innenhöfe. Es wäre schön, wenn die in der Skizze gezeichnete zweiseitige Belichtung umgesetzt werden würde. Die vorhandenen technischen Möglichkeiten wurden aus beleuchtungstechnischer Sicht bisher nicht optimal genutzt. Durch die Fensterstürze wird die Fensterfläche im oberen Bereich unnötig reduziert. Durch deckengleiche Stürze hätte dies leicht verhindert werden können. Diese nicht optimale tageslichttechnische Lösung sollte bei der Preisgeldfestlegung Berücksichtigung finden. Das Kunstlichtkonzept ist dagegen gut gearbeitet. Bei den Hallen wird die Beleuchtung über das Glasdach positiv bewertet. Der akustische Komfort wird besonders schwierig zu erreichen sein und sollte daher weiterhin besonders sorgfältig untersucht werden. Aus akustischer und architektonischer Sicht wäre es sicher besser gewesen, keine massiven Brüstungen zu planen. Positiv zum Wärmeschutzkonzept ist zu erwähnen, dass eine gute und hochwertige Dämmhülle dem Passivhaus-Standard entsprechend umgesetzt werden soll. Das Energiekonzept sieht eine PV-Anlage mit Batteriespeicher und hoher Eigenstromnutzung vor, die auch Strom für das Elektroauto der Schulverwaltung zur Verfügung stellt. Es ist ein baulicher Kühl- und Wärmespeicher in den Decken geplant. Die

Zu- und Abluftanlage besitzt eine adiabate Zuluftkühlung. Besonders hervorzuheben ist das stimmige Energiekonzept, das einen guten Schulbetrieb erwarten lässt. Das partizipative Planungskonzept ist sehr differenziert, viele Nutzergruppen werden einbezogen. Es zeichnet sich besonders aus der Perspektive der Nutzer durch ein sehr konkretes und detailliertes Vorgehen aus. Schon ab der Phase Null wird in der gesamten Planung die Partizipation der Schüler und Schulfamilie sichergestellt. Über das Gesamtkonzept hinaus ist ein Sonderpreis für die innovativen partizipativen Planungsabläufe zu erwägen.

Kategorie „Innovative partizipative Planung“

Im Willibald-Gluck-Gymnasium in Neumarkt wird ein differenziertes und facettenreiches Konzept umgesetzt, das konsequent und engmaschig viele Nutzergruppen (insbesondere auch die Schülervertreter) in die Planungs- und Bauprozesse einbindet. Das Vorgehen ist konkret und ideenreich. Die Nutzerperspektive wird sowohl in Hinblick auf das Raumklima (Option der manuellen Steuerung) berücksichtigt als auch in Hinblick auf die Passung von pädagogischem Konzept und Raumstruktur. Lehr- und Lernprozesse sollen hiervon profitieren. Das Gebäudekonzept und die Gebäudetechnik werden den Nutzern (Hausmeister und Lehrer) bereits in der Planungsphase durch Erläuterungen vermittelt.

## Energetische Sanierung Grundschule Weimar

### Ausgangssituation

Das Gebäude der Staatlichen Grundschule „Johannes Falk“ am Rathenauplatz in Weimar ist ein Einzeldenkmal. Es besteht aus zwei rechtwinklig zueinander stehenden Gebäudeflügeln mit jeweils drei Hauptgeschossen. Der Altbauflügel im Süden wurde um 1869/71 im Stil der italienischen Renaissance aus massiven Bruchsteinwänden, Holzbalkendecken und mit einem Holzdachstuhl errichtet. Der neue Flügel im Norden wurde 1913/14 im gleichen Stil mit allerdings vereinfachten Formen angebaut. Nur der neue Gebäudeflügel ist unterkellert und wird über ein Gewölbe im alten Flügel erschlossen.

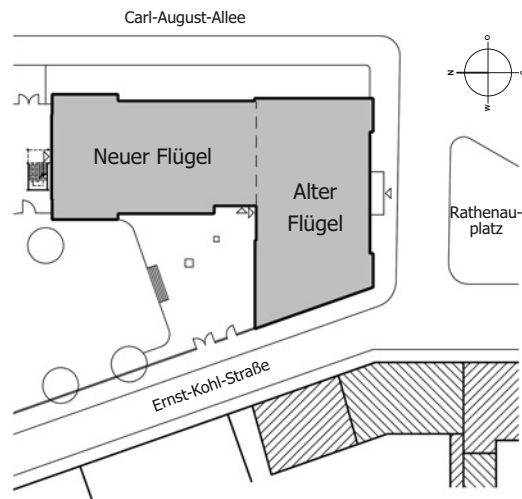
Das Erdgeschoss nimmt die Räume für den Hort sowie die Sanitär- und die Verwaltungsbereiche der Schule auf. Die Unterrichtsräume befinden sich im 1. und 2. Obergeschoss. Ebenfalls ist im 2. Obergeschoss eine große Aula untergebracht. Für die Aula und die Treppenhäuser sowie für die Trinkwasserbrunnen im EG und 1. OG gelten besondere Auflagen des Denkmalschutzes.



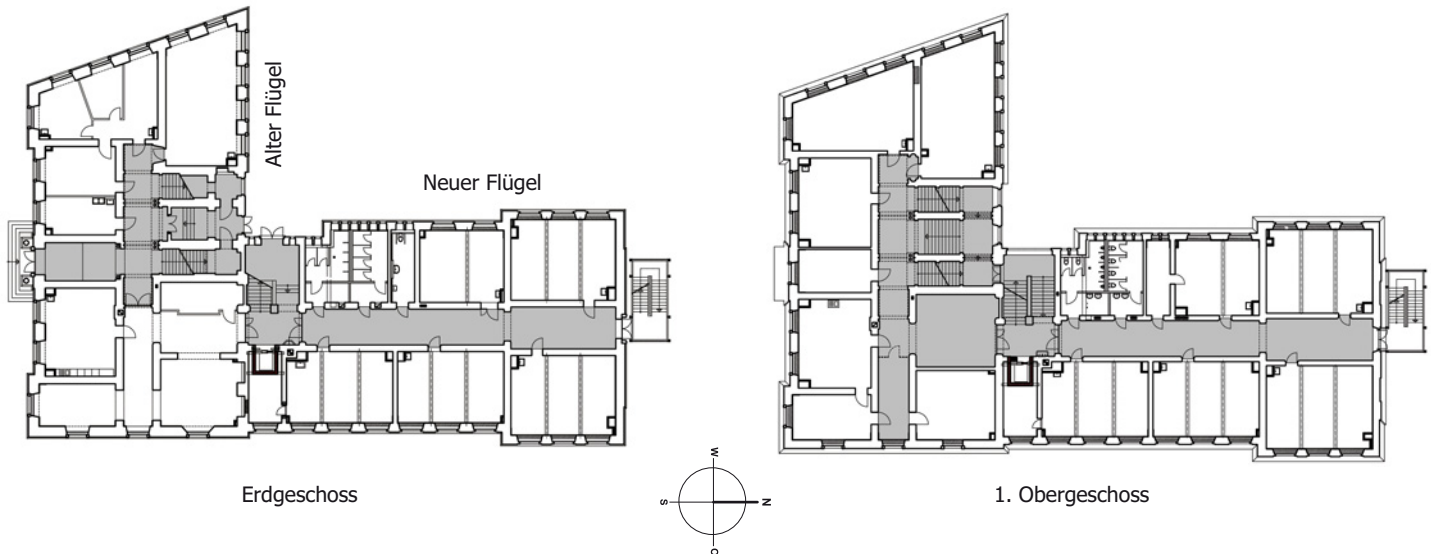
Blick von Süden auf den „alten“ Gebäudeflügel  
[Quelle: Elster + Henker Architekten]

### Gebäudesteckbrief

Standort	Weimar
Bauherr	Stadt Weimar
Architekt	Architekturbüro Elster + Henker GbR
Bauphysik	KOOP Architektur- und Ingenieurbüro
TGA-Planer	Ingenieurbüro für Haustechnik Endter & Butler GbR
Schulart	Grundschule
Anzahl der Klassen	17
Anzahl der Schüler	258
Nettogrundfläche (nach EnEV)	2810 m <sup>2</sup>
A/V-Verhältnis	0,32 m <sup>-1</sup>
Primärenergiebedarf (nach EnEV 2009 ohne PV-Anteil)	85,8 kWh/m <sup>2</sup> a



Lageplan der Grundschule  
[Quelle: Architekturbüro Elster + Henker]



Grundrisse der Grundschule

[Quelle: Architekturbüro Elster + Henker]

### Wärmeschutzkonzept

Die Schule soll nach der Sanierung die Anforderungen der Energieeinsparverordnung 2014 um 40 % unterschreiten. Da aus Gründen des Denkmalschutzes die Außenfassade nicht verändert werden darf, wird eine Innendämmung aus Mineraldämmplatten eingesetzt. Die in die Außenwände einbindenden Innenwände und Geschossdecken werden zur Minimierung des Wärmebrückeneinflusses zusätzlich gedämmt. Die historischen Fenster müssen erhalten werden, weshalb die innere Scheibe der Verbundfenster mit einem zusätzlichen Glas versehen wird, um die Fenster energetisch zu optimieren. Zur Reduzierung der Transmissionsverluste erfolgt auch die Dämmung der obersten Geschossdecke und der Böden in den untersten Geschossen. Durch eine Innenschattung aus Vorhängen und Jalousien können die Anforderungen des sommerlichen Wärmeschutzes erfüllt werden. Ein Sonnenschutz auf der Gebäude-Außenseite ist aus Gründen des Denkmalschutzes nicht möglich.

### Hüllflächenbauteile

Die Außenwände des Schulgebäudes erhalten innenseitig eine Dämmschicht aus Mineraldämmplatten. Die Dämmstärken variieren zwischen 60 und 80 mm, je nach Dicke der bestehenden Bruchstein- oder Ziegelmauerwand. Der U-Wert der Außenwände liegt bei  $0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Um die historischen Verbundfenster zu erhalten, wird die Innenscheibe zusätzlich mit „Pilkington K Glass™“ ergänzt, so dass sich der U-Wert der Fenster auf  $1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$  reduziert.

Den oberen Gebäudeabschluss bilden Geschossdecken, die an einen unbeheizten Dachraum grenzen. Die Holzbalkendecke des alten Gebäudeflügels erhält eine Zellulosedämmung, wodurch ein U-Wert von  $0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$  erreicht wird. Die Stahlbetonrippendecke des neuen Flügels wird mit Mineralwolle gedämmt und erzielt einen U-Wert von  $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Auf die Unterseite der Decke des Kellergeschosses im neuen Flügel werden Mineraldämmplatten aufgebracht, die je nach dem Bodenbelag darüber in der Dämmstärke variieren. Ebenso werden die Wände, die die unbeheizten Kellerräume begrenzen, mit einer mineralischen Dämmung versehen.

## U-Werte der Gebäudehüllflächen vor und nach der Sanierung

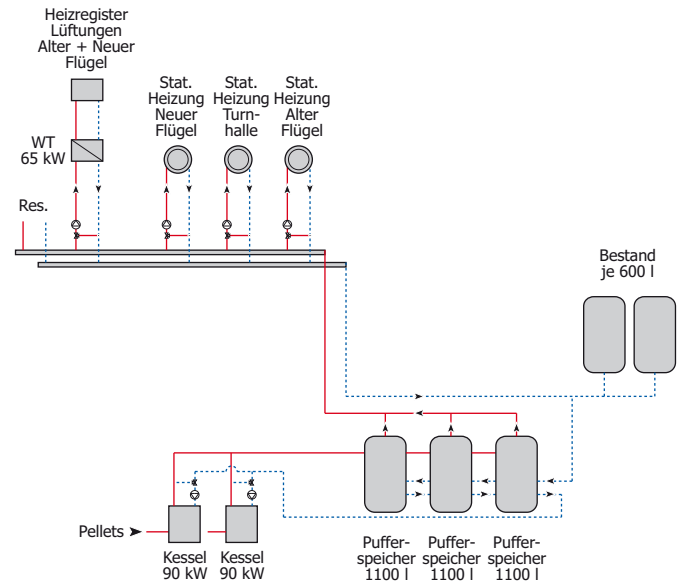
Bauteil	U-Wert [W/m²K]		Beschreibung
	vorher	nachher	
Außenwand (Alter Flügel)	0,87	0,40	5 mm Flächenspachtel, 60 mm Mineraldämmplatte, 5 mm Ausgleichs-/ Klebspachtel, 15 mm alter Innenputz, bis zu 840 mm Bruchsteinmauerwerk, 25 mm Außenputz neu
Außenwand (Neuer Flügel)	0,89	0,40	5 mm Flächenspachtel, 60 mm Mineraldämmplatte, 5 mm Ausgleichs-/ Klebspachtel, 15 mm alter Innenputz, bis zu 730 mm Ziegelmauerwerk, 25 mm Außenputz neu
Fenster	2,60	1,80	Historische Verbundfenster mit zusätzlicher Innenscheibe K Glass™
Oberste Geschossdecke (Alter Flügel)	0,76	0,16	20 mm Spanplatte, 200 mm Zellulosefaserdämmung, 24 mm Brettschalung, 260 mm Holzbalkendecke mit Strohlehmausfachung und Schaumlava-schüttung, 25 mm Lehmputz
Oberste Geschossdecke (Neuer Flügel)	0,34	0,17	Unterspannbahn, 100 mm Mineralwolleddämmung, Unterspannbahn, 100 mm Mineralwolleddämmung, 250 mm Stahlbetonrippendecke
Decke über unbeheiztem Keller (Neuer Flügel)	1,34	0,29	20 mm Spanplatte, 50 mm Holz-Unterkonstruktion mit Mineralwolleddämmung, 200 mm Betondecke, 80 mm Mineraldämmplatte
	2,03	0,28	20 mm Fliesenbelag, 50 mm Estrich, 200 mm Betondecke, 140 mm Mineraldämmplatte
Boden gegen Erdreich (Alter Flügel)	1,40	0,30	22 mm Spanplatte, Dampfsperre, 120 mm Holz-Unterkonstruktion mit Mineralwolleddämmung, Bitumendachbahn, 120 mm Betonbodenplatte, 220 mm Kies-/Sandschüttung
Boden gegen Erdreich (Neuer Flügel)	1,54	0,40	22 mm Spanplatte, Dampfsperre, 80 mm Holz-Unterkonstruktion mit Mineralwolleddämmung, Bitumendachbahn, 120 mm Betonbodenplatte, 220 mm Kies-/Sandschüttung

Der Boden gegen Erdreich besteht aus einer Betonplatte auf einer Kies-/Sandschüttung. Die Aufbauhöhen der Dielen- bzw. Fliesenböden verringern sich von 120 mm im alten Gebäudeflügel zu 80 mm im neueren Gebäudeteil.

**Energieversorgung**

Die Schule wird mit einer Doppelkesselanlage, bestehend aus zwei automatisch beschickten Pelletkesseln, ausgestattet. Um die Laufzeiten der Kessel zu minimieren, werden drei Pufferspeicher realisiert. Die Wärmeübertragung erfolgt in den Klassenräumen über Planheizkörper, im Speise-

raum und in den Büroräumen über Flachheizkörper. Die Beheizung der Treppenhäuser und Flure erfolgt mittels Röhrenradiatoren. Für den hydraulischen Abgleich werden die Heizungsstränge mit automatisch arbeitenden Strangreguliventilen ausgestattet. Das komplette Trinkwassernetz wird erneuert. Die Trinkwassererwärmung erfolgt über dezentrale Warmwasserbereiter.



Anlagenschema

[Quelle: Fraunhofer IBP]

**Lüftungskonzept**

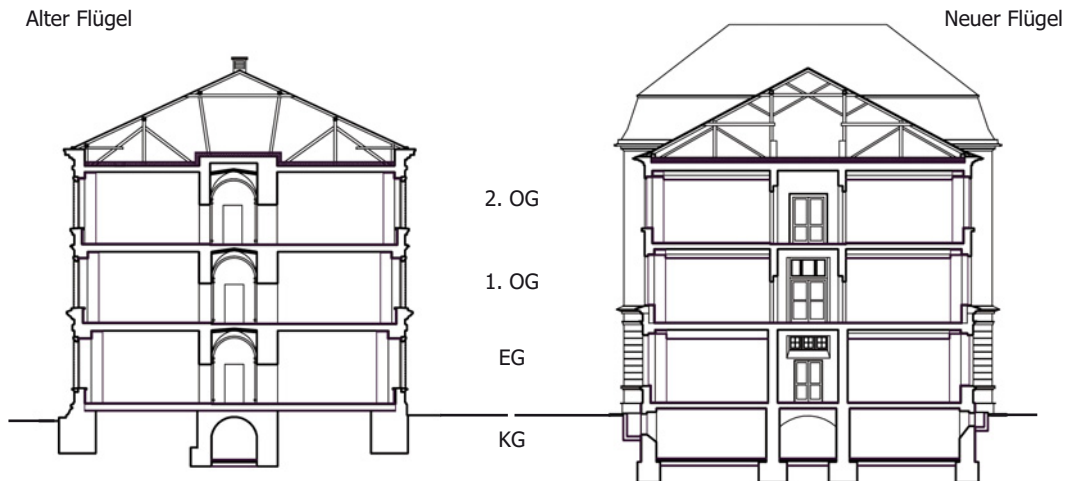
Die Klassenzimmer werden mechanisch be- und entlüftet. Zwei Lüftungsgeräte befinden sich im Dachgeschoss, die jeweils 10 Klassenräume versorgen. Ein weiteres Lüftungsgerät ist im Kellergeschoss untergebracht, das für vier weitere Klassenräume die Lüftung bewerkstelligt. An die Geräte und die Kanäle sind hohe Brandschutzanforderungen gestellt. In jeden Raum führt ein Zuluft- und ein Abluftkanal. Die Rohre verlaufen in der abgehängten Decke. Die Zu- und Abluftmenge im Klassenraum wird präsenz- und CO<sub>2</sub>-abhängig gesteuert. Die Zuluft einströmung erfolgt über Schlitzschienen und die Abluftabführung über Schattenfugen.

### Beleuchtungskonzept

Im Zuge der energetischen Sanierung werden die veralteten T8-Leuchtstofflampen mit ineffizienten Vorschaltgeräten durch die effizienteren T5-Leuchtstofflampen mit elektronischen Vorschaltgeräten ersetzt. Die großzügigen Fenster und hellen Innenraumoberflächen ermöglichen tagsüber weitestgehend den Verzicht auf Kunstlicht.

### Partizipative Planung

Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung eines Konzeptes ist die enge Zusammenarbeit aller Beteiligten schon in den ersten Planungsphasen. Dabei hat die Integration der Nutzer in die Planung und den späteren Betrieb des Gebäudes einen wesentlichen Anteil am Erfolg. Diese Arbeitsweise wurde von der Stadt Weimar als Bauherr, der Schule als Nutzer und den beteiligten Planungsbüros umgesetzt.



Gebäudequerschnitte der Grundschule  
[Quelle: Architekturbüro Elster + Henker]

### Jurybeurteilung zur Prämierung

Kategorie „Innovatives Wärmeschutzkonzept“

Das Wärmeschutzkonzept des unter Denkmalschutz stehenden Gebäudes der Staatlichen Grundschule „Johannes Falk“ in Weimar übernimmt in erster Linie den Charakter einer Vorbildfunktion. Es zeigt auf, dass historische Fassaden hinsichtlich ihrer Verbesserung der Energieeffizienz nicht durch etwaige Einwände von Seiten der Denkmalschutzbehörde ausgenommen werden müssen. Sie können unter Einsatz von Innendämmung energetisch erfolgreich saniert werden. Die Herausforderung bei diesem Wärmeschutzkonzept besteht darin, die Wärmebrücken vor allem im Bereich der

einbindenden Bauteile zu minimieren und das feuchtetechnische Verhalten einer innenseitigen Außenwanddämmung instationär auf nachhaltige Eignung zu untersuchen (so dass langfristig betrachtet kein „Aufschaukeln“ des Feuchtegehaltes in der Wand erfolgt). Des Weiteren wird bei diesem Wärmeschutzkonzept gezeigt, dass auch die historischen Verbundfenster, die zu erhalten sind, durch den Einsatz einer innovativen Glasebene (hier „Pilkington K Glass™“) ohne großen Aufwand unter Beibehaltung des historischen Erscheinungsbildes energetisch verbessert werden können.

## Neubau des „Schulzentrum-Südwest“ als klimaneutrale Schule

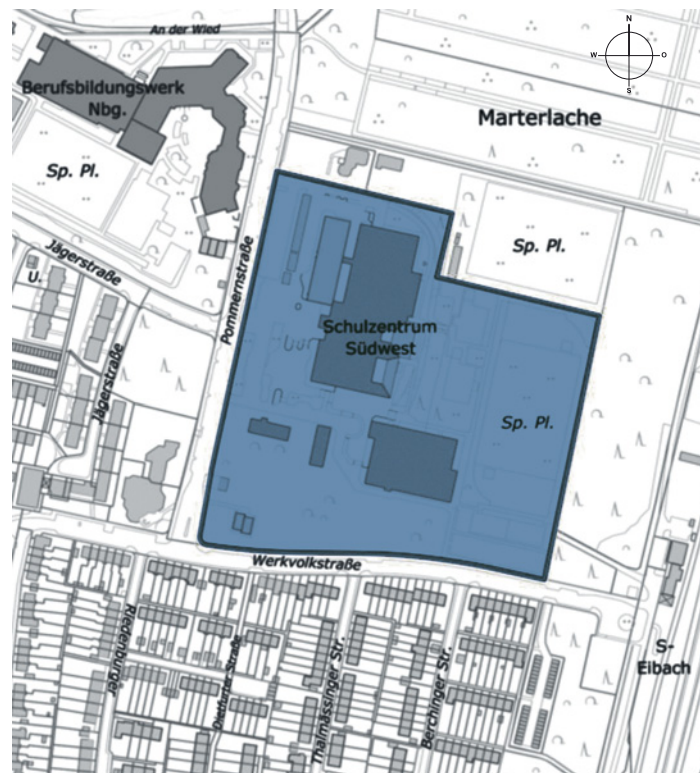
Die Stadt Nürnberg plant den Neubau des „Schulzentrum-Südwest“ mit 85 Klassen (51 Klassen Gymnasium und 34 Klassen Realschule) für rund 2 350 Schülerinnen und Schüler in Nürnberg, u. a. mit Sporthallen, Freisportanlagen und Außenflächen.

Die Nutzfläche des Sigmund-Schuckert-Gymnasiums, der Peter-Henlein-Realschule und der kombinierten Schul- und Stadtteilbibliothek wird etwa 17 000 m<sup>2</sup> betragen. Weiterhin sollen sieben Hallensporteinheiten mit rund 5000 m<sup>2</sup> entstehen.

Der Neubau des „Schulzentrum-Südwest“ soll als „klimaneutrale Schule“ im Sinne einer Null- bzw. Plusenergiebilanz mit einem geringen Energiebedarf und sehr hoher Eigenbedarfsdeckung durch den Einsatz regenerativer Energien umgesetzt werden.

### Jurybewertung zur Prämierung

Die Jury ist der Auffassung, dass die Stadt Nürnberg für die Erstellung eines Leitfadens für Ausschreibungsunterlagen für das zu planende „Schulzentrum-Südwest“ eine lobende Erwähnung erhalten soll. Die Ausschreibungsunterlagen enthalten alle wichtigen energie- und komfortrelevanten Kriterien, die ein Planer beim Neubau eines klimaneutralen Schulzentrums beachten muss. Das Konzept scheint zur Übertragung auf andere Schulbauvorhaben der Stadt und anderer Kommunen geeignet. Selbstverständlich sollte der Vorrang der pädagogischen Konzepte, besonders der zukunftsfähigen, gleichgewichtig in die Ausschreibungsunterlagen aufgenommen werden, denn es geht letztlich um gute Schulen und nicht um „Energieeinpargehäuse“.



Lageplan des geplanten Schulzentrums  
[Quelle: Stadt Nürnberg]

## Übersicht der eingereichten Arbeiten

Projektbezeichnung		Projektstandort	Hauptverantwortlicher des Einreichungsteams	Wertungs- rangung 1	Wertungs- rangung 2	Preisträger	
Schulneubaute	N1	Neubau des „Schulzentrum-Südwest“ als klimaneutrale Schule	Nürnberg	Hochbauamt der Stadt Nürnberg		•	
	N2	Plusenergie-Gymnasium Willibald-Gluck	Neumarkt i. d. Oberpfalz	EGS-plan GmbH Stuttgart			•
	N3	Exergieuntersuchung bei der Planung für den Neubau einer zweizügigen Grundschule	Dortmund	Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft	•		
	N4	Erweiterungsbau für die offene Ganztagschule im Passivhausstandard	Dortmund	Stadt Dortmund, Städtische Immobilienwirtschaft	•		
	N5	Erneuerungsbau der Grundschule inkl. Hort „Am Regenstein“ im Passivhausstandard	Blankenburg	arc architekturkonzept GmbH, Halberstadt	•		
	N6	Plusenergie-Campus Gronau (Leine)	Gronau (Leine)	Architektur- und TGA-Planungsbüro Grobe, Hannover	•		
	N7	Neubau Naturwissenschaftlicher Bereich der Beruflichen Schulen Witzenhausen	Witzenhausen	plan B architekturbüro, Witzenhausen	•		
	N8	Neubau Deutsche Schule Madrid	Madrid	Grüntuch Ernst Planungs GmbH, Berlin		•	
	N9	Neubau eines Klassentraktes für die Integrierte Gesamtschule Osnabrück	Osnabrück	Stadt Osnabrück, Eigenbetrieb Immobilien- und Gebäudemanagement		•	
	N10	CO <sub>2</sub> -neutrale Grundschule mit Energieverbund zum benachbarten Rathaus und Sporthalle	Ostfildern-Ruit	Stadt Ostfildern, Fachbereich 4 – Bauen, Immobilien			•
	N11	Das Gymnasium Diedorf als erste Plusenergieschule in Holzbauweise mit offenen Lernlandschaften	Diedorf	Landkreis Augsburg	•		
Sanierungsprojekte	S1	Generalsanierung der Josef-Zerhoch-Mittelschule in Peißenberg	Peißenberg	GOP – G+O Architekten GmbH + Partner, Peißenberg		•	
	S2	Sanierung des Schul- und Sportzentrums Lohr zum Plusenergiestandard	Lohr a. Main	Architekturbüro Werner Haase, Karlstadt			•
	S3	Umbau u. Erweiterung Grundschule Freital-Wurgwitz mit Hort, Kindergarten und Krippe	Freital-Wurgwitz	Stadt Freital, „Am Königswald“-Planungsgesellschaft mbH		•	
	S4	Plusenergieschule Reutershagen	Rostock	Institut für Gebäude+ Energie+ Licht Planung, Wismar			•
	S5	Energetische Aufrüstung (bauliche und energetische Sanierung) des Michelberg-Gymnasiums	Geislingen an der Steige	Fent-Höfler-Krebs-Mock Architekten, Siegen	•		
	S6	Plusenergieschule Stuttgart	Stuttgart-Rot	Landeshauptstadt Stuttgart, Amt für Umweltschutz			•
	S7	Sanierung Berufskolleg Detmold zur Plusenergieschule	Detmold	pape oder semke ARCHITEKTURBÜRO, Detmold			•
	S8	Energetische Sanierung der Staatlichen Grundschule „Johannes Falk“ in Weimar	Weimar	Stadtverwaltung Weimar, Abt. Technische Gebäudewirtschaft			•
	S9	Generalsanierung Integrierte Gesamtschule „Wolfsberg“	Trier	GWT – Gebäudewirtschaft Stadt Trier	•		

---

# Preisgericht

Das Preisgericht tagte am 10. April 2014 in Stuttgart im Tagungshotel Commundo, Universitätsstraße 34, von 9.30 Uhr bis 18.00 Uhr.

## Vorstellung und Wahl des Prüfungsvorsitzenden

In einer kurzen Vorstellungsrunde stellten sich die anwesenden Personen vor.

### Jury

- Doris Laase, Projektträger Jülich (Jurorin ohne Stimmrecht)
- Prof. Andreas Wagner, Karlsruher Institut für Technologie – KIT
- Prof. Peter Hübner, plus+ bauplanung GmbH, Hübner-Forster-Hübner-Remes Freie Architekten, Neckartenzlingen
- Hans Erhorn, Fraunhofer-Institut für Bauphysik – IBP, Stuttgart
- Roman Alexander Jakobiak, daylighting.de UG, Berlin

Folgende Personen hatten sich entschuldigt:

- Dr. Rodoula Tryfonidou, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie – BMW, Berlin
- Prof. Peter Cheret, Universität Stuttgart
- PD Dr. Rotraut Walden, Universität Koblenz-Landau

Frau Dr. Tryfonidou hatte einige Tage vor Sitzungsbeginn Frau Laase als Vertreterin vorgeschlagen. Ebenfalls einige Tage vor Sitzungsbeginn hatte Frau Dr. Walden als Vertretung Herrn Prof. Hübner empfohlen. Frau Cheret hatte ihren Mann vor Beginn der Sitzung entschuldigt. Hier konnte aufgrund der Kurzfristigkeit keine Ersatzperson gefunden werden.

### Vorprüfungsteam

- Johann Reiß, Fraunhofer-Institut für Bauphysik – IBP, Stuttgart
- Michael Geiger, Fraunhofer-Institut für Bauphysik – IBP, Stuttgart
- Linda Lyslow, Fraunhofer-Institut für Bauphysik – IBP, Stuttgart
- Dr. Annette Roser, Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien – IREES, Karlsruhe
- Karin Schakib-Ekbatan, Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien – IREES, Karlsruhe
- Manuel Winkler, Hochschule München

Frau Laase informierte, dass sie wegen einer frühen Abreise nicht an der Jury-Entscheidung teilnehmen kann. Sie nahm daher den Status „Jurorin ohne Stimmrecht“ ein.

Von Herrn Prof. Wagner wurde Herr Prof. Hübner als zu wählender Vorsitzender der Jurykommission vorgeschlagen. Dieser stellte sich zur Wahl. Herr Prof. Hübner wurde einstimmig zum Vorsitzenden gewählt, bedankte sich für das entgegengebrachte Vertrauen und übernahm den Vorsitz. Prof. Hübner erläuterte die formalen Abläufe der Sitzung und bestimmte die Vorprüfer als Protokollführer.

Der Vorsitzende verwies auf die persönliche Verantwortung der Preisrichter und Preisrichterin gegenüber der Auslobung, den Wettbewerbsteilnehmern und der Öffentlichkeit und auf die unbedingte Objektivität bei der Beurteilung der Wettbewerbsbeiträge.



Nach der Vorstellungsrunde stellte Herr Reiß die von den Vorprüfern zusammengestellten Unterlagen (Bericht der Vorprüfung) vor. Darüber hinaus wies er darauf hin, dass jedem Juroren alle eingereichten Unterlagen in einem Sammelordner zur Verfügung stehen und die von den einreichenden Teams aufbereiteten Poster auf Stellwänden im Sitzungsraum ausgestellt sind. Es wurden 11 Neubaurbeiten und 9 Sanierungsvorhaben eingereicht. Alle erfüllten vollständig die Voraussetzungen der Ausschreibung.

## Bericht der Vorprüfung

Das Vorprüfungsteam prüfte folgende Punkte:

### Eingang der Arbeiten

Alle Arbeiten sind fristgerecht bis zum 28. Februar 2014 eingegangen.

### Teilnahmeberechtigung

Alle Teilnehmer sind teilnahmeberechtigt.

### Leistungsumfang

Das Vorprüfungsteam stellte ferner bewertungsrelevante Kategorien in folgenden Datenblättern in kompakter Form zusammen:

- Datenblatt: Gebäudekennwerte und Architektur
- Datenblatt: Energiekennwerte und Wärmeschutz
- Datenblatt: Energieversorgung und Lüftungskonzept
- Datenblatt: Beleuchtungskonzept und partizipative Planung

Die eingereichten Arbeiten wurden in die Gebäudekategorien „Neubau“ und „Sanierung“ eingeteilt. Für jedes Gebäude gibt es vier Arbeitsblätter und zusätzlich eine Seite mit der Zusammenstellung der eingereichten Unterlagen.

## Informationsrundgang

In einem ausführlichen Informationsrundgang stellten die Vorprüfer die eingereichten Arbeiten an den jeweiligen Stellwänden einzeln ausführlich vor und gaben dabei wertungsfreie Erläuterungen ab. Obwohl das Verfahren nicht anonym ausgelobt war, wurden den eingereichten Arbeiten Indices zugeordnet, auf die im Folgenden Bezug genommen wurde. Die eingereichten Neubaurarbeiten erhielten die Indizierung N1 bis N11 und die Sanierungsvorhaben die Indizierung S1 bis S9. Der Informationsrundgang endete um 12.00 Uhr. Der Vorsitzende dankte der Vorprüfung für die Vorstellung der Arbeiten und für die übersichtliche und hilfreiche Darstellung im Vorprüfungsbericht. Das Preisgericht beschloss einstimmig, alle Arbeiten zur Bewertung zuzulassen.

## Wertungsrundgänge und Festlegung der engeren Wahl für die Preisvergabe

Es wurden zwei Wertungsrundgänge durchgeführt. Am Ende des zweiten Rundgangs verblieben sechs Arbeiten in der Wertung. Hiervon waren zwei Neubauvorhaben und vier Sanierungsvorhaben.

Die Arbeit N1 wird für eine lobende Erwähnung empfohlen, da hierin zwar kein Gebäudekonzept entwickelt wurde, aber ein systematischer integraler energieorientierter Planungsprozess für künftige Schulvorhaben der Stadt Nürnberg aufgezeigt wird.

Obwohl mehr Neubauvorhaben als Sanierungsvorhaben für den Ideenwettbewerb eingereicht wurden, erschienen der Jury mehr Sanierungsprojekte preiswürdig als Neubauten. Es wurde hervorgehoben, dass im besonderen Maße bei den Sanierungskonzepten innovative Ansätze auszumachen sind. Prof. Hübner als Vorsitzender verwies auf die Ausschreibungsbedingungen, wonach der Jury das Recht zugestanden wird, dem Auslober eine veränderte Aufteilung der Gesamtsumme vorzuschlagen. Zur Preisvergabe für die Gesamtkonzeption waren nach dem zweiten Wertungsrundgang zwei Neubauvorhaben und vier Sanierungsvorhaben einstimmig in die engere Wahl gezogen worden. Ferner wurden von der Jury einstimmig sieben Vorhaben für die fünf Unterkategorien empfohlen.

## Festlegung der Preisträger

Der Vorsitzende schlug vor, die Anzahl der Preisträger im Bereich Gesamtkonzepte, entgegen der vorgesehenen Preisaufteilung in den Auslobungsunterlagen, wie folgt umzuwidmen: Anstelle der je vorgesehenen drei Preisträger für Gesamtkonzepte für Neubauten und Sanierungen zwei Preisträger für Gesamtkonzepte für Neubauten und vier Preisträger für Gesamtkonzepte für Sanierungen.

Der Vorschlag des Vorsitzenden wurde von der Jury einstimmig angenommen.

Abschließend empfahl die Jury einstimmig dem Auslober die folgende Preisvergabe:

- Gesamtkonzept Neubau N2, N10
- Gesamtkonzept Sanierung S2, S4, S6, S7
- Innovatives Wärmeschutzkonzept S8
- Innovative Energieversorgung N10
- Innovatives Lüftungskonzept S2
- Innovatives Beleuchtungskonzept S7
- Innovative partizipative Planung N2

## Abschluss des Preisgerichts

Der Vorsitzende bedankte sich im Namen der Jury bei der Vorprüfung für die ausgezeichnete Vorbereitung und Betreuung, die für die Arbeit des Preisgerichts sehr hilfreich war. Die Jurysitzung endete um 18.05 Uhr.

## Preisverleihung

Die feierliche Preisverleihung fand am Abend des 20. Mai 2014 im Rahmen der „Berliner Energietage“ statt. Nach 2009 und 2011 war der BMWi-Preis 2014 im November 2013 zum dritten Mal ausgelobt worden, diesmal als Ideenwettbewerb für vorbildhafte Schulprojekte in Neubau und Sanierung. In den Vorträgen von Frau Dr. Rodoula Tryfonidou vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie – BMWi und Hans Erhorn vom Fraunhofer IBP wurde darauf hingewiesen, dass die Planungen sich durch anspruchsvolle energetische Konzepte auszeichnen und zeigen, wie Schulbauten als Null- oder Plusenergiegebäude einen extrem geringen Energiebedarf bei gleichzeitig gutem Raumklima haben können.

Markus Kratz vom Projektträger Jülich übergab die Preise an die Planungsteams der sechs prämierten Schulbauprojekte. Neben einem Preisgeld von insgesamt 100000 Euro erhielten die Preisträger eine Urkunde des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie – BMWi.



Dr. Rodoula Tryfonidou (vordere Reihe, vierte von links) und die Preisträgerteams  
[Quelle: BINE Informationsdienst, Johannes Lang]

# Impressum

Die Broschüre wurde im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie – BMWi geförderten Forschungsvorhabens „Energieeffiziente Schulen (EnEff:Schule)“ vom Begleitforschungsteam erstellt.

EnEff:Schule ist ein Schwerpunkt des BMWi innerhalb der Forschungsinitiative „Energieoptimiertes Bauen – EnOB“. Die administrative Abwicklung und Koordination erfolgt durch den Projektträger Jülich – PtJ.

## Projektteam Begleitforschung

- Fraunhofer-Institut für Bauphysik – IBP, Stuttgart  
Johann Reiß, Hans Erhorn, Michael Geiger
- Hochschule für angewandte Wissenschaften München  
Manuel Winkler, Werner Jensch
- Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien – IREES GmbH, Karlsruhe  
Annette Roser, Karin Schakib-Ekbatan

## Gestaltung und Satz

Fraunhofer-Institut für Bauphysik – IBP, Stuttgart  
Irmgard Haug

## Druck und Bindung

Konrad Triltsch GmbH, Ochsenfurt-Hohestadt

## Verlag

Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2015  
Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau – IRB  
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

## Herausgeber

Fraunhofer-Institut für Bauphysik – IBP  
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

## Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN (Print): 978-3-8167-9339-7

ISBN (E-Book): 978-3-8167-9340-3

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

Aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Forschung für  
Energieoptimiertes Bauen



Projektträger Jülich  
Forschungszentrum Jülich



Institut für Ressourceneffizienz  
und Energiestrategien

ISBN 978-3-8167-9339-7



9 783816 793397