

Ideenwettbewerb

BMWi Preis Energieeffiziente Schule 2014

Schule 2030 – Lernen mit Energie



Die Preisträger



Durchführung: Projektteam Begleitforschung EnEff:Schule

Ideenwettbewerb Schule 2030 – Lernen mit Energie

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.

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/m²a an Primärenergie, dies entspricht dem Energieäquivalent von 3 Litern Heizöl pro m² 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.

Das 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.

Die Auslobung erfolgte im Rahmen des Schulkongresses am 13. November 2013 in Stuttgart. Die Einreichungsfrist dauerte bis 28. März 2014. Am 10. April tagte das Preisgericht unter Vorsitz von Professor Peter Hübner - Hübner-Forster-Hübner-Remes Freie Architekten. Weitere Juroren waren Professor Andreas Wagner - Karlsruher Institut für Technologie, Hans Erhorn - Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Roman Jakobiak - daylighting.de UG und Architektin Doris Laase vom Projektträger Jülich.

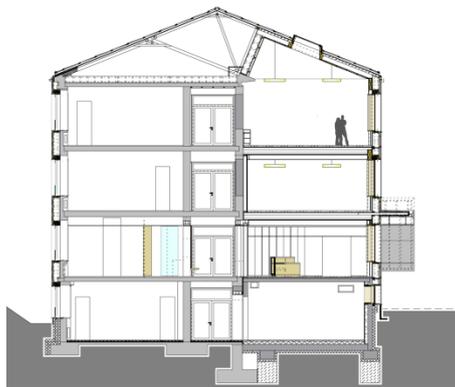
Von der Jury wurden Prämierungen für folgende Kategorien empfohlen:

- Gesamtkonzept im Bereich Sanierung + Innovatives Beleuchtungskonzept
- Gesamtkonzept im Bereich Sanierung + Innovatives Lüftungskonzept
- Gesamtkonzept im Bereich Sanierung (zwei Prämierungen)
- Gesamtkonzept im Bereich Neubau + Innovative Energieversorgung
- Gesamtkonzept im Bereich Neubau + Innovative partizipative Planung
- Innovatives Wärmeschutzkonzept
- Lobende Erwähnung für einen vorbildhaften Leitfaden für Ausschreibungsunterlagen für klimaneutrale Schulen.

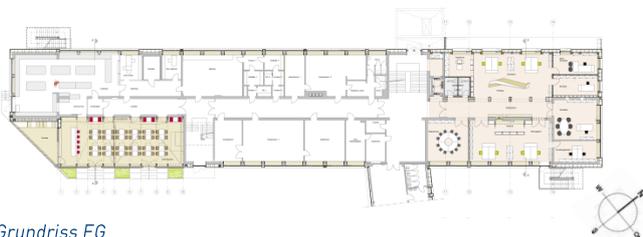
Die prämierten Arbeiten sind in dieser Broschüre zusammengestellt.

Sanierung zur Plusenergieschule Berufskolleg Detmold

Die Gebäude des Schulcampus „Felix-Fechenbach-Berufskolleg“ und „Dietrich-Bonhoeffer-Berufskolleg“ in Detmold werden modellhaft so saniert, dass sie künftig mehr Energie erzeugen, als sie für den Betrieb verbrauchen. Es handelt sich um drei Gebäude in Massivbauweise. Die Gebäude sind zueinander parallel angeordnet und durch Verbindungsgänge miteinander verbunden. Im Gebäude eins und zwei sind hauptsächlich Klassenräume untergebracht. Im Gebäude drei befindet sich der Verwaltungsbereich und ein Lehrrestaurant.



Gebäudequerschnitt



Grundriss EG

Wärmeschutzkonzept

Die bestehende massive Wand sowie die oberste Geschossdecke werden mit vorgefertigten Bauteilelementen in Modulbauweise mit 36 cm Einblasdämmung aus Zellulose gedämmt. Die Bauteilelemente bestehen aus Holzstegträger in Holztafelmodulen und ermöglichen eine Integration der Unebenheiten der Altbaufassaden und Decken sowie der Vor- und Rücksprünge in tragenden Bauteilen. Zusätzlich können Lüftungsleitungen und weitere Verteilungen innerhalb der thermischen Hülle integriert werden. Die Fenster werden durch Passivhausfenster mit schmalen, tiefen Profilen aus Holz mit einer Aluabdeckung ausgetauscht. Im Bereich der massiven Fensterpfeiler werden Vakuumdämmpaneele eingesetzt. 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, tageslicht-optimiertes Glasfasergewebe geplant.

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, durch welches 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.

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 CO₂-abhängig geregelt. Jeder Raum wird mit einem CO₂-Sensor ausgestattet. Die Zuluftbringung erfolgt geräuscharm über neuartige textile Luftschläuche.

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 wurde, sollen nun in den nicht sanierten Bereichen neuste Entwicklungen der LED-Technik berücksichtigt werden. In innenliegenden Fluren wird der Einsatz tageslichtbezogener, variierender Lichtfarben untersucht. Auswahl der Beleuchtung soll nicht nur nach technischen, sondern auch nach aufenthaltsqualitätsverbessernden Kriterien (Gestaltung, Materialität, Lichtfarbe) erfolgen.

Partizipative Planung

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

Gebüdesteckbrief

Bauherr	Kreis Lippe
Architekt	pape oder semke ARCHITEKTURBÜRO
Bauphysik	BCS-Ingenieure GmbH
Energieplaner	Ingenieurbüro Schmitz
Nettogrundfläche (nach EnEV)	8.039 m ²
A/V-Verhältnis	0,83 m ⁻¹
Anzahl der Klassen	35
Primärenergiebedarf (nach EnEV 2009 ohne PV-Anteil)	91,2 kWh/m ² a

Sanierung des Schul- und Sportzentrums Lohr mit eigener Energieversorgung

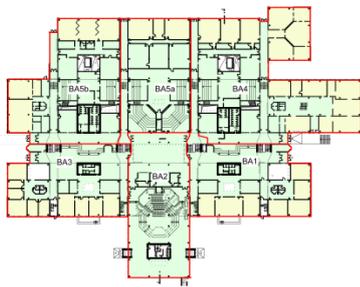
Auf dem Schulcampus in Lohr befindet sich ein großer zu sanierender Baukörper aus den 70er Jahren, der in Stahlbeton-Fertigteilebauweise als sogenanntes „Kasseler Schulmodell“ erbaut wurde. Der Zugang zum Gebäude erfolgt durch eine zentrale Erschließungshalle, von wo aus die Klassenräume des Nord- und 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.



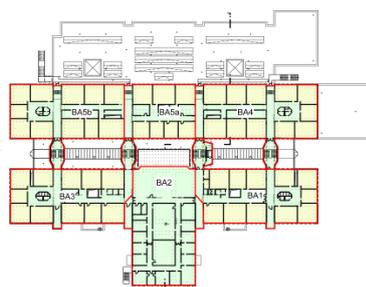
Farbkonzept



Südansicht



Grundriss EG



Grundriss OG

Wärmeschutzkonzept

Die Gebäudehüllfläche wird mit einer 20 cm dicken Wärmedämmung gedämmt. Die vorhandenen Flachdächer erhalten eine 30 cm dicke Dämmschicht. Von den insgesamt 203 schlecht gedämmten Lichtkuppeln werden 43 beibehalten und durch hochwärmegeämmte ersetzt. Die Fundamente erhalten eine Perimeterdämmung. Mit diesen Maßnahmen wird der Transmissionswärmeverlust drastisch reduziert. Die Sheddach-Konstruktionen werden größtenteils abgebaut und geschlossen.

Energieversorgung

Die Wärmeversorgung erfolgt durch mehrere Wärmepumpen, die vorrangig mit selbst erzeugtem PV-Strom betrieben werden. 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 einem 100 m³ Wasser fassenden Schichtenspeicher wird die Überschusswärme gespeichert. Als Wärmequelle für die Wärmepumpen dient ein 1.250 m³ großer in der Erde eingegrabener ungedämmter Eisspeicher, der durch einen 1.200 m² großen Rohrbündel-Absorber beladen wird. Der Rohrbündel-Absorber befindet sich auf der Dachfläche des Sportzentrums.

Die Wärme wird über Deckenheizflächen im Gebäude verteilt, darüber kann auch die sommerliche Kühlung stattfinden. Das Ziel des Gesamtenergiesystems ist, den eigenen Bedarf an Strom und Wärme weitgehend auf dem eigenen Grundstück zu gewinnen. Es wird angenommen, dass die Stromeigennutzung des über PV erzeugten Stromes bei ca. 60 % liegt.

Lüftungskonzept

Für die außenliegenden Klassenräume sind dezentrale Lüftungsgeräte mit hoher Wärmerückgewinnung vorgesehen, da somit 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 Einzelbereichsregelungen (CO₂-geführt) und werden außerhalb des Schulbetriebs ausgeschaltet. Der CO₂-Gehalt soll bei 1.000 ppm liegen und 1.500 ppm nicht überschreiten.

Beleuchtungskonzept

Die Klassenraumbeleuchtung wird mit T5 Leuchten realisiert, die mit Präsenzmeldern und automatischer Lichtstärkenregelung ausgestattet sind. In einigen Klassenzimmern werden zu späteren Vergleichszwecken (Monitoring) LED-Leuchten verwendet. Der jährliche Stromverbrauch für die Beleuchtung der Klassenzimmer wird auf 3,75 kWh/m² geschätzt. Zusätzlich sind die Klassenzimmer mit einem außenliegenden, sonnenstandgesteuerten Jalousie-System ausgestattet, das den Wärmeeintrag in das Gebäude verringert und zur Blendungsfreiheit beiträgt.

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.

Gebäudesteckbrief

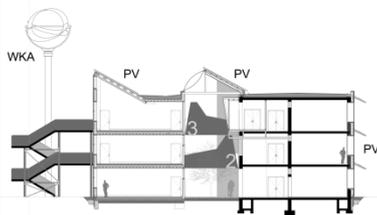
Bauherr	Zweckverband Schul- und Sportzentrum Lohr
Architekt	Architekturbüro Werner Haase
Energieplaner	Architekturbüro Werner Haase
TGA-Planer	Reinhard, Egehert, Albert - Beratende Ingenieure
Bruttogrundfläche	18.853 m ²
Nettogrundfläche (nach EnEV)	18.162 m ²
A/V-Verhältnis	0,34 m ⁻¹
Anzahl der Klassen	120
Primärenergiebedarf (nach EnEV 2009 ohne PV-Anteil)	76,3 kWh/m ² a

Plusenergieschule Rostock-Reutershagen

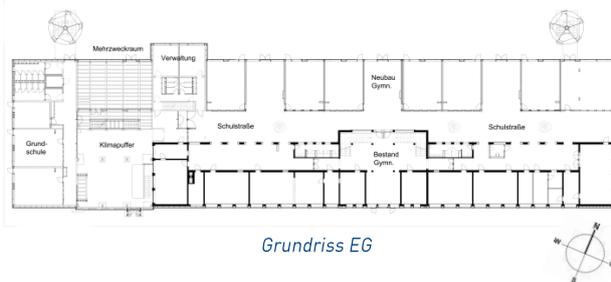
Im Zuge der Sanierung des Gymnasiums zur Plusenergieschule erfolgt ein Rückbau der sanierungsbedürftigen Nebengebäude. Dabei bleibt das Hauptgebäude bestehen und wird durch einen West- und Nordanbau ergänzt. Zwischen den beiden Gebäuden entsteht eine unbeheizte Zwischenklimazone, die als Schulstraße bezeichnet wird. Von dieser Schulstraße aus sind alle Klassenzimmer zugänglich. Die Konstruktion des Bestandsgebäudes wird durch eine Außendämmung mit Holzverkleidung ergänzt. PV-Flächen sind in der Fassade und im Dach integriert.



Südansicht



Schnitt



Grundriss EG

Wärmeschutzkonzept

Die Gebäudehülle wird mit hochgedämmten Bauteilen in Modulbauweise gedämmt. Dazu gehören vorgefertigte Fassaden- und Dachflächenelemente, die einem hohen Dämmstandard entsprechen. Dadurch wird es möglich, die notwendige Reduzierung der Transmissionswärmeverluste zu erzielen und somit das PLUS-Energie Ziel zu erreichen. 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.

Energieversorgung

Das Energiekonzept sieht eine Wärmeversorgung durch Fernwärme (Primärenergiefaktor von 0,08 – 0,256 in Rostock) vor. Zur Strombereitstellung werden zwei Windkraftanlagen (je 3,5 kW) und die gebäudeintegrierte PV-Anlage (138 kW) eingesetzt. 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.

Dieser Heizungsteil 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, so fährt dieses System automatisch in den Grundlastbetrieb.

Lüftungskonzept

Die Klassen- und Fachräume werden mechanisch be- und entlüftet. Die Zuluft wird in die Klassenräume eingeblasen. Durch Überströmöffnungen wird die Luft in die Schulstraße geleitet, die dadurch indirekt beheizt wird. Die verbrauchte Luft wird aus der Schulstraße entnommen und über Rotationswärmetauscher zur Vorwärmung der Frischluft abgeführt. Die Erwärmung der Zuluft erfolgt mittels Wärmetauscher. Für eine gleichmäßige Verteilung der Zuluft sind textile Luftverteilsysteme geplant. Zur Einhaltung des Mindestluftwechsels wird die Luftqualität von CO₂-Sensoren erfasst.

Beleuchtungskonzept

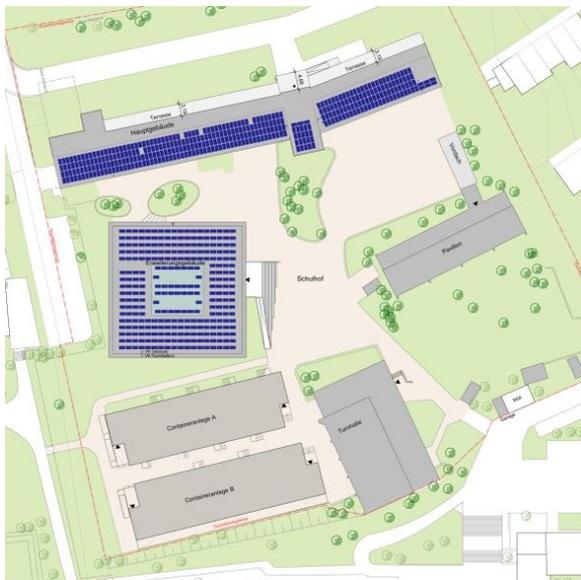
Für die Beleuchtung in den Klassenzimmern, Lehrerzimmern und Fluren werden T5-Leuchten mit einem hohen Wirkungsgrad eingesetzt. Die Steuerung der Beleuchtung in den Klassenräumen erfolgt nach Anwesenheit und Kunstlichtbedarf. Für die Sicherheitsbeleuchtung werden ausschließlich LED-Leuchten installiert.

Gebäudesteckbrief

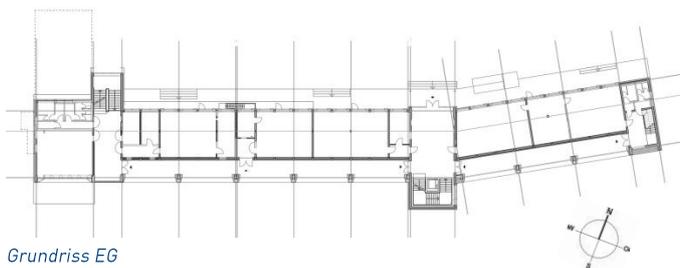
Bauherr	Hansestadt Rostock
Architekt	Institut für Gebäude + Energie + Lichtplanung
Energiekonzept	Fraunhofer ISE
Bauphysik	ISBB Rostock
TGA-Planer	K&S Ingenieure
Bruttogrundfläche	7.900 m ²
Nettogrundfläche (nach EnEV)	4.140 m ²
A/V-Verhältnis	0,21 m ⁻¹
Anzahl der Klassen	60
Primärenergiebedarf (nach EnEV 2009 ohne PV-Anteil)	59,1 kWh/m ² a

Plusenergieschule Stuttgart

Die Uhlandschule in Stuttgart soll nach der Sanierung den Plusenergie-Standard aufweisen. Zum Sanierungs-konzept 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 - am Flur liegen also nur auf einer Seite Klassenräume.



Lageplan



Grundriss EG

Gebäudesteckbrief

Bauherr	Landeshauptstadt Stuttgart
Architekt	Hotz + Architekten
Energiekonzept	Amt für Umweltschutz und Fraunhofer IBP
Bauphysik	Stahl + Weiß
TGA-Planer	Ingenieurgruppe Freiburg
Bruttogrundfläche	4.200 m ²
Nettogrundfläche (nach EnEV)	2.761 m ²
A/V-Verhältnis	0,65 m ⁻¹
Anzahl der Klassen	30
Primärenergiebedarf (nach EnEV 2009 ohne PV-Anteil)	35,6 kWh/m ² a

Wärmeschutzkonzept

An der Südfassade kommt ein vorgehängtes hinterlüftetes Fassadensystem mit Mineralwolledämmung und an der Nordfassade ein hocheffizientes Wärmedämmverbundsystem aus Mineralwolle 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 hocheffizientem Polystyrol gedämmt. Die Fensterfassade erhält eine 3-fach Verglasung aus Weißglas (Diamantglas) mit verbesserter Lichttransmission und besserem Energiedurchlassgrad. Darüber hinaus soll das Fenster in das hybride Lüftungskonzept der Schule eingebunden werden. Es ist eine saisonale Fensterlüftung geplant.

Energieversorgung

Der gesamte Energieverbrauch der Schule, der durch Beheizung, Lüftung, Beleuchtung, Hilfsenergie und übrigem Verbrauchsstrom entsteht, wird durch die Nutzung von lokal verfügbaren erneuerbaren Energien gedeckt. Hierzu zählen die Geothermie und die Solarenergie. Die Erschließung der Solarenergie erfolgt über PV-Module, die auf den Dachflächen und im Brüstungsbereich der Südfassade installiert sind.

Die Wärmeversorgung findet unter Ausnutzung der Erdwärme über elektrische Wärmepumpen statt. Für das Hauptgebäude werden zwei Wärmepumpen installiert. Zur Nutzung der Erdwärme sind insgesamt 52 Sonden vorgesehen. Die Wärmeübergabe im Hauptbau für die Klassenräume erfolgt künftig über die 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. Die natürliche Belüftung erfolgt über eine automatische Fensterlüftung, die zur Unterstützung der mechanischen Lüftung und zur Nachtauskühlung eingesetzt wird. Die Lüftungssteuerung erfolgt bedarfsgerecht, entsprechend der CO₂-Konzentration. Die Lüftungsgeräte in den Klassenräumen werden nur bei Außentemperaturen unter 15°C betrieben. In den Sommermonaten soll die mechanische Belüftung ausgeschaltet werden. Zusätzlich trägt eine Nachtlüftung über motorisch gesteuerte Fensterflügel zur Auskühlung des Baukörpers bei.

Beleuchtungskonzept

Die Beleuchtung des Hauptgebäudes wird größtenteils auf die LED-Technik umgerüstet. In den Klassenzimmern wird die Beleuchtung präsent- und tageslichtabhängig geregelt. Die Regelung ist auch manuell übersteuerbar.

Die dimmbaren LED-Leuchten, die in den Klassenzimmern zum Einsatz kommen, stellen eine Beleuchtungsstärke von 300 Lux bereit (Fachklassenräume 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 einem von dem Bauherrn und dem Planer organisierten Workshop wurde den Lehrern und Schülern die Baumaßnahme vorgestellt und erklärt. Es gab auch viele Anregungen und Vorschläge von Seiten der Lehrer und Schüler.

CO₂-neutrale Grundschule Ruit mit Energieverbund zum benachbarten Rathaus und Sporthalle

Der Gemeinderat der Stadt Ostfildern hat beschlossen, im Stadtteil Ruit eine neue Grundschule zu bauen. Dafür werden zwei Grundschulstandorte mit energetisch ineffizienten Gebäuden aus dem Jahre 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 Schuldach sind PV-Flächen installiert.



Grundriss EG



Grundriss OG

Wärmeschutzkonzept

Die kompakte Bauweise mit einem A/V-Verhältnis von 0,38 m⁻¹ bietet die Grundvoraussetzung für einen energetisch optimalen Wärmeschutz. Das Flachdach soll mit einer 30 cm dicken Wärmedämmung gedämmt werden. Die massiven Stahlbeton-Außenwände bekommen eine 25 cm 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.

Energieversorgung

Der Bau der neuen Grundschule wurde zum Anlass genommen, das gesamte Areal des öffentlichen Zentrums in Ruit mit Rathaus, Nebengebäude Rathaus, 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 Wärmerezeuger ist ein gemeinsames BHKW für das Areal vorgesehen, welches gemeinsam 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 der im Verbund befindlichen geplanten 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 mit Wärme versorgt, die direkt über den Rücklauf der Heizung des Rathauses angeschlossen ist. Mit der großen PV-Anlage wird das Ziel verfolgt, die neue Grundschule ganzjährig betrachtet CO₂-neutral betreiben zu können. In der Zukunft besteht die Option, weitere Nutzer thermisch und elektrisch an das Netz anzubinden.

Lüftungskonzept

Die Schule wird mit einer zentralen Lüftungsanlage mit Wärmereückgewinnung ausgestattet. Über eine bedarfsgerechte Einzelraumregelung wird sichergestellt, dass die CO₂-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 durch 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 einzelnen Bereichen dimmbar. Präsenzmelder und tageslichtabhängige automatische Schaltungen im gesamten Gebäude sorgen für einen effizienten Einsatz. Innenliegenden Räume ohne Tageslicht im Erdgeschoss werden mit bedarfsgerechter LED-Beleuchtung ausgestattet.

Partizipative Planung

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

Gebäudesteckbrief

Bauherr	Stadt Ostfildern
Architekt	ARGE Glück & Partner GmbH, Schädler & Zwinger Architekten GmbH
Generalunternehmer	Wolff & Müller Regionalbau GmbH & Co.KG
Bruttogrundfläche	3.654 m ²
Nettogrundfläche (nach EnEV)	3.512 m ²
A/V-Verhältnis	0,35 m ⁻¹
Anzahl der Klassen	19
Primärenergiebedarf (nach EnEV 2009 ohne PV-Anteil)	55,9 kWh/m ² a

Plusenergieschule Willibald-Gluck-Gymnasium Neumarkt

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 Sanitärebenen, Lagerflächen und den zwei Atrien. Auf dem leicht geneigten Satteldach befinden sich PV-Flächen.



Südansicht



Schnitt



Grundriss EG

Gebäudesteckbrief

Bauherr	Landkreis Neumarkt i. d. Oberpfalz
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
Bruttogrundfläche	13.580 m ²
Nettogrundfläche (nach EnEV)	12.732 m ²
A/V-Verhältnis	0,2 m ⁻¹
Anzahl der Klassen	82
Primärenergiebedarf (nach EnEV 2009 ohne PV-Anteil)	58,2 kWh/m ² a

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.

Energieversorgung

Die Schule und die Turnhalle werden über eine gemeinsame Heizzentrale mit Wärme versorgt. Die Grundlast übernimmt eine Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonden und thermisch aktivierten Bohrpfehlen als Wärmequelle. 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 Fenster be- und entlüftet (hybride Lüftung). Die mechanische Lüftung erfolgt über vier zentrale Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung. Zur Zuluftvorwärmung sind Heizregister vorgesehen. Zur schnellen Aufheizung der Räume in den Morgenstunden, erfolgt ein Umluft-Betrieb. Die Zuluft wird über die Klassenräume eingebracht und im Dachbereich zentral abgesaugt. Die passive Kühlung der Räume im Sommer erfolgt als Nachtkühlung über die Betonkerntemperierung (direkt über die Erdsonden bzw. Energiepfähle) und über Zuluftkühlung durch adiabate Abluftbefeuchtung.

Beleuchtungskonzept

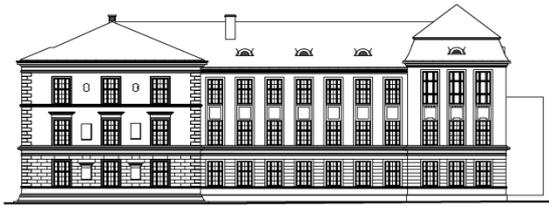
Die Klassenräume sind mit jeweils drei Lichtbändern (T5 Leuchtmittel) ausgestattet. Die gleichmäßige Ausleuchtung der Räume wird durch die Kombination von direkter und indirekter Beleuchtung ermöglicht. Die Leuchten sind mit dimmbaren, elektronischen Vorschaltgeräten ausgestattet. Zwischen zwei Lichtbändern 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

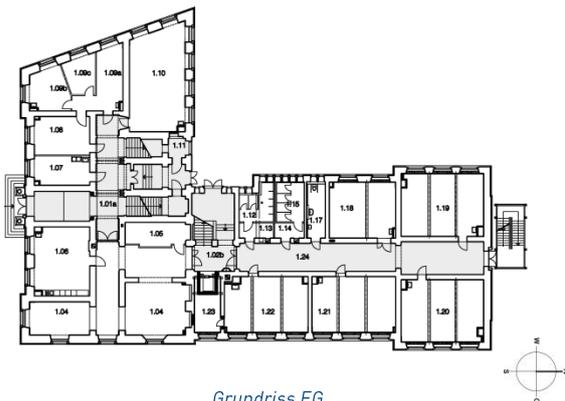
Die Schule als „Nutzer“ wird durchgehend in den Planungs- und Bauprozess integriert. Zusammen mit den Bauherren-Vertretern werden Schulleitung, Lehrkörper, Eltern- und Schülervertretung von den Architekten zur Ideensammlung und Grundlagenermittlung eingeladen. In gemeinsamen Workshops sollen Ziele, Wünsche und Anregungen der Nutzer mit in die Planung einfließen. Die Ergebnisse finden Eingang in ein Pflichtenheft.

Energetische Sanierung Grundschule Weimar

Das Schulgebäude am Rathausplatz in Weimar ist ein Einzeldenkmal. Es besteht aus zwei rechtwinklig zueinander stehenden Flügeln. Der Altbaufügel im Süden, errichtet im Jahr 1870, besteht aus massiven Bruchsteinwänden, Holzbalkendecken und einem Holzdachstuhl. Der Neubaufügel im Norden wurde 1913 der ehemaligen Stilepoche angeglichen. Im Erdgeschoss sind Hort, Sanitär- und Verwaltungsbereiche untergebracht. Die Unterrichtsräume befinden sich im 1. und 2. Obergeschoss. Im 2. Obergeschoss ist eine große Aula untergebracht.



Ostansicht



Grundriss EG

Wärmeschutzkonzept

Die Schule soll nach der Sanierung die Anforderungen der Energieeinsparverordnung 2009 um 40 % unterschreiten. Da aus Gründen des Denkmalschutzes die Außenfassade nicht verändert werden darf, wird als Dämmung eine 6 – 8 cm dicke Innendämmung aus Mineraldämmplatten eingesetzt. Die in die Außenwände einbindenden Innenwände und die Geschossdecken werden zur Minimierung des Wärmebrückeneinflusses zusätzlich gedämmt. Um die historischen Verbundfenster zu erhalten, wird die Innenscheibe mit K Glass™ ertüchtigt. Dadurch verringert sich der U_g -Wert der Verglasung von $2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ auf $1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Zur Reduzierung der Transmissionsverluste erfolgte auch die Dämmung der oberen und unteren Geschossdecke. Durch eine Innenverschattung aus Vorhängen und Jalousien können die Anforderungen des sommerlichen Wärmeschutzes erfüllt werden. Ein Sonnenschutz auf der Außenseite ist aus Sicht des Denkmalschutzes nicht möglich.

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 Speiseraum und in den Büroräumen über Flach-Heizkörper. 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.

Lüftungskonzept

Die Klassenzimmer werden mechanisch be- und entlüftet. Zwei Lüftungsgeräte befinden sich im Dachgeschoss, die jeweils 10 Klassenräume versorgen, und ein weiteres ist im Kellergeschoss untergebracht, das für vier weitere Klassenräume die Lüftung bewerkstelligt. An die Geräte und die Kanäle sind hohe Brandschutz-Anforderungen gestellt. In jeden Raum führen ein Zuluft- und ein Abluftkanal. Die Rohre verlaufen in der abgehängten Decke. Die Zu- und Abluftmenge im Klassenraum wird Präsenz- und CO_2 -abhängig gesteuert. Die Zulufteströmung erfolgt über Schlitzschienen und die Abluftabführung über Schattenfugen.

Beleuchtungskonzept

Im Zuge der energetischen Sanierung werden die veralteten T8-Leuchtstofflampen mit ineffizienten Vorschaltgeräten durch effizientere T5-Leuchtstofflampen mit elektronischen Vorschaltgeräten ausgetauscht. Durch die großzügigen Fenstergrößen und hellen Innenraumboflächen kann tagsüber weitestgehend auf Kunstlicht verzichtet werden.

Partizipative Planung

Voraussetzung für das Entstehen eines Konzeptes, das erfolgreich umgesetzt werden kann, 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.

Gebäudesteckbrief

Bauherr	Stadt Weimar
Architekt	Architekturbüro Elster + Henker
Bauphysik	KOOP Architektur- und Ingenieurbüro
TGA-Planer	Ingenieurbüro für Haustechnik GbR Endter & Butler
Nettogrundfläche (nach EnEV)	2.810 m ²
A/V-Verhältnis	0,32 m ⁻¹
Anzahl der Klassen	17
Primärenergiebedarf (nach EnEV 2009 ohne PV-Anteil)	85,8 kWh/m ² a