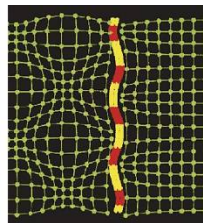
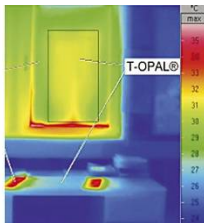

Innovative Schulsanierungen außerhalb des Schwerpunkt-Programms EnEff:Schule

Johann Reiß

Workshop "Besseres Lernen in energieeffizienten Schulen"

6. und 7. Oktober 2010, Science College Overbach



© Fraunhofer IBP

Auf Wissen bauen



EnOB

Forschung für
Energieoptimiertes Bauen



Gefördert durch das



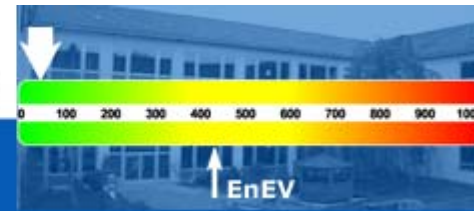
Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Demonstrationsvorhaben EnEff-Schule

Schule		Ort	Ziel	Stand
	Science College	Overbach	3-Liter-Haus Niveau	Messphase
	Grundschule	Hohenneuendorf	Plus-Energie	Bauphase
	Gymnasium	Cottbus	3-Liter-Haus Niveau	Planungs-/Bauphase
	Förderschule	Olbersdorf, Zittau	3-Liter-Haus Niveau	Bauphase
	Gymnasium	Rostock-Reuthersshagen	Plus-Energie	Planungsphase
	Gymnasium	Marktoberdorf	3-Liter-Haus Niveau	Planungsphase
	Grund- und Hauptschule	Stuttgart-Rot	Plus-Energie	Planungsphase

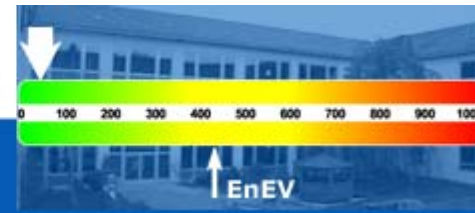
Neubau

Sanierung



Aufgaben der EnEff-Schule-Begleitforschung

- Dokumentation der EnEff-Schule-Demonstrationsvorhaben
- Erstellung einer Datenbank mit Messdaten der Schulen
- Datenanalyse und Angabe weiterer Einsparpotentiale
- Entwicklung und Integration von Regelstrategien für HLK
- Erstellung von Leitlinien
- Dokumentation von Best-Practice-Beispielen außerhalb EnEff-Schule
- Sozialwissenschaftliche Begleitforschung
-



Leitfaden

BESSERES LERNEN in energieeffizienten Schulen

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



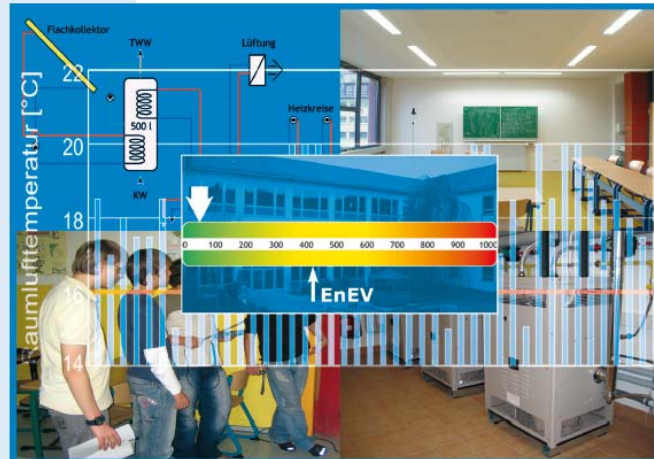
EnOB

Forschung für
Energiesparendes Bauen

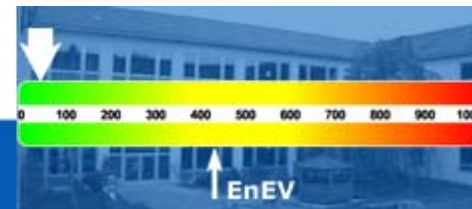


PTJ

Projektträger Jülich
Forschungszentrum Jülich

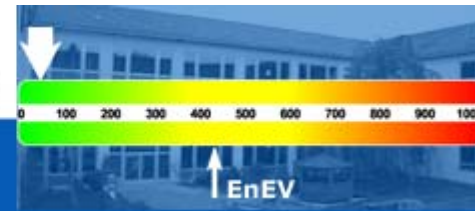


LEITFADEN



EnEff:Schule **Energieeffiziente Schulen**

Geleitwort	3
Inhalt	4
Vorwort	5
Was macht energieeffiziente Schulen aus?	6
Schulgebäude werden nicht rund um die Uhr genutzt	7
Physikalische Bedingungen	8
Bedienkomfort und Nutzerakzeptanz	9
Betriebsoptimierung am Kreis-Berufsschulzentrum Biberach	10
Warum müssen wir lüften?	12
Behaglichkeit durch geeignete Raumtemperaturregelung	14
Energieeffiziente Heizungssysteme	15
Gute Beleuchtung für konzentriertes Lernen	16
Energie in der Schule	17



Fördernde und/oder projektbegleitende Organisationen



Deutsche Energie-Agentur GmbH



DBU - Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Bundesarbeitskreis Altbauerneuerung e.V.

.....

School of the Future - Towards zero energy with high performance indoor environment

The aim of the 'School of the Future' community is to show and communicate shining examples of how to reach the future high performance building level for new and existing school buildings within the EU.

+ Join this community



Best-Practice Beispiel

Energetische Sanierung der Montessori Grundschule in Berlin-Pankow



© BAKA

© Fraunhofer IBP

Energetische Sanierung der Montessori Grundschule in Berlin-Pankow

Bauherr: KARUNA Zukunft für Kinder und Jugendliche in Not e.V.

Förderung: Fördermittel aus Berliner Umweltentlastungsprogramm (UEP II), mitfinanziert durch EU-Mittel (EFRE)



Modellprojekt: Fachliche Kooperation mit BAKA Bundesarbeitskreis Altbauerneuerung e.V.

Maßnahmen: Sanierung der Gebäudehülle und der Anlagentechnik

Laufzeit: 2009 – 2011

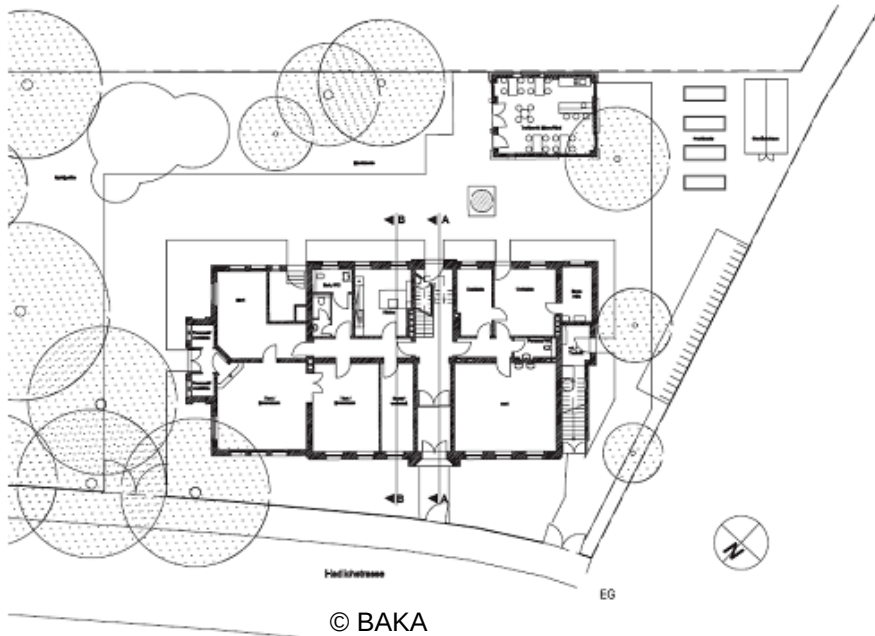
Forschungsaufgabe: Langzeistudie zu Innendämmsystemen

Planung: Integra Planen und Gestalten GmbH

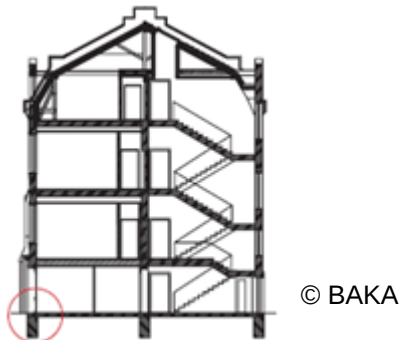
Bauphysik: Technische Universität Dresden



Energetische Sanierung der Montessori Grundschule in Berlin-Pankow



Grundriss



© BAKA

© Fraunhofer IBP

Kenndaten

Baujahr:	1889
Nutzfläche A_N :	1019 m ²
A/V :	0,51 m ⁻¹
Klassenräume:	16
Schüler:	110
Primärenergiebedarf:	365 kWh/m ² a

Energetische Sanierung der Montessori Grundschule in Berlin-Pankow



© BAKA

Maßnahmen:

- Hochwertige Dämmung der gesamten Hüllfläche unter Berücksichtigung der Denkmalschutzaspekte
- Austausch der Fenster
- Installation einer Lüftungsanlage mit WRG
- Sole-Wasser-Wärmepumpe

Dämmsystem:

- Mineralische Dämmplatten
- **Vakuumdämmplatten**
- Calciumsilikatdämmplatten
- IQ-Therm-Systemplatten

Energetische Sanierung der Montessori Grundschule in Berlin-Pankow

Innendämmung mit Vakuumdämmpaneelen



© BAKA



© BAKA

Bauteil	U-Wert [W/m²K]	
	Vor Sanierung	Nach Sanierung
Außenwand	2,2	0,17
Fenster	5,0 / 2,2	0,69
Steildach	5,8	0,18
Flachdach	1,0	0,18
Boden/Decke	2,9	0,17

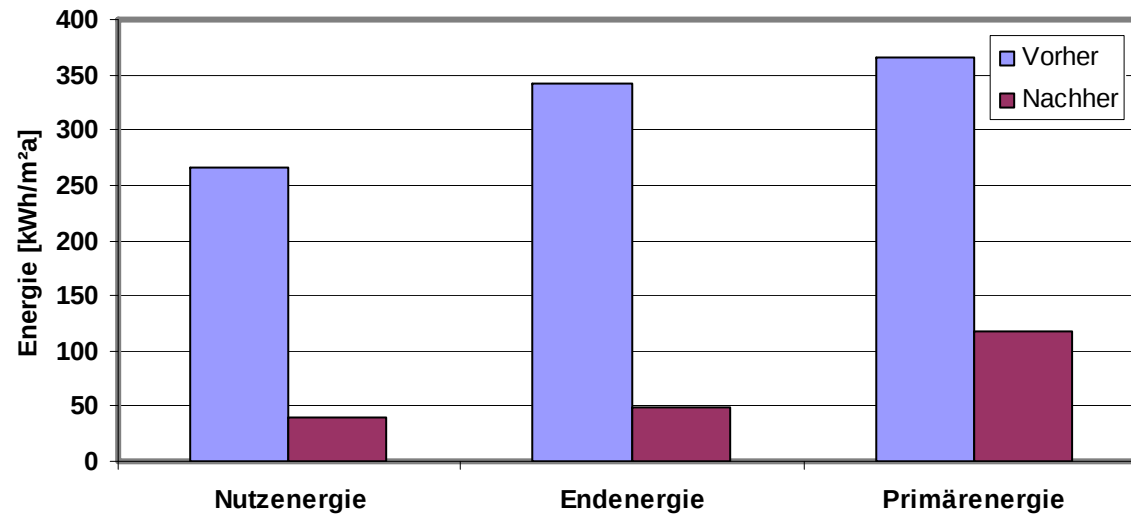
© Fraunhofer IBP

Energetische Sanierung der Montessori Grundschule in Berlin-Pankow



© BAKA

Energiebedarf vor und nach der Sanierung



© Fraunhofer IBP

Best-Practice Beispiel

Generalsanierung Realschule Buchlohe

Vorher



© mikado

Nachher



© mikado

Generalsanierung Realschule Buchlohe

Bauherr:	Landratsamt Ostallgäu
Wiss. Begleitung:	TU München, Europäisches Forschungsprojekt „TES EnergyFacade“
Architekt:	e3.architekten Marktoberdorf
Ausführung Holzbau:	Ambros GmbH, Hopferau
Montagezeit:	Juli bis September 2009

Kenndaten

Baujahr:	1980
Nutzfläche AN :	8903 m ²
A/V:	0,32 m ⁻¹
Schüler:	850
U-Wert Außenwand:	1,34 W/m ² K
Primärenergiebedarf:	125 kWh/m ² a

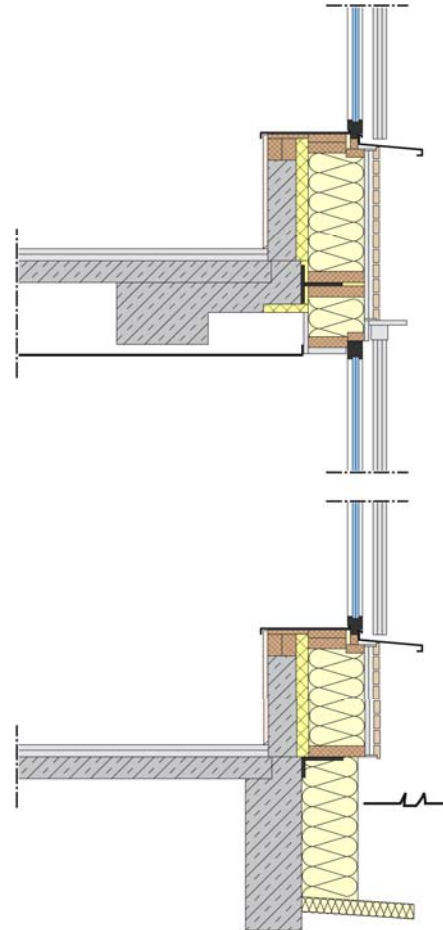
Generalsanierung Realschule Buchlohe

Vorgefertigte Holzrahmenbauelemente vor alter Fassade



© mikado

© Fraunhofer IBP



© 3e Architekten

Generalsanierung Realschule Buchlohe

Anschauungsmodell



© TES EnergyFacade

Vorfertigung der Holzrahmenelemente im Werk



© mikado

Generalsanierung Realschule Buchlohe

Innenansicht



© TES EnergyFacade

Sanierung erfolgt in zwei Bauphasen

Phase 1: Sanierung der Gebäudehülle

- Vorgefertigte, elementierte Fassadenbauteile mit eingebauten Fenstern, befestigt an vorhandener Stahlbetonkonstruktion
- Aufmaß zusammen mit Gewerk Fassadenbau ausgeschrieben
- 3-dimensionales Aufmaß vom Vermessungsingenieur erstellt
- Während 6-wöchiger Schulferien Fassade komplett erstellt (6 Wochen vorher mit Vorarbeiten begonnen)

Phase 2: Komplette Sanierung des Innenraumes

- Abschnittsweise Erneuerung im Folgejahr (Schüler in provisorische Klassenräume ausquartiert)
- Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- Weiterhin Bezug von Fernwärme

Generalsanierung Realschule Buchlohe



© Ambros GmbH

Ziel:

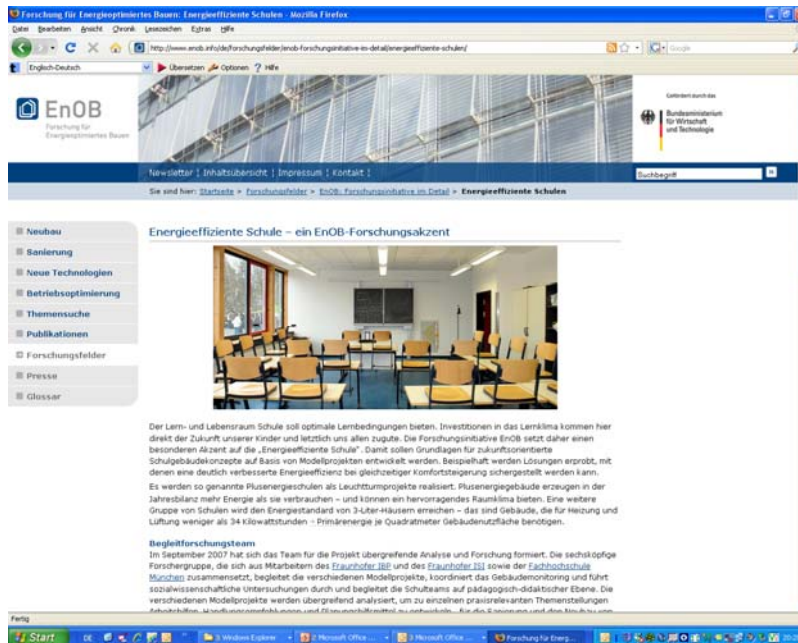
Primärenergiebedarf: 34 kWh/m²a

Bauteil	Dicke	Aufbau	U-Wert
	cm	—	W/m²K
Außenwand	1,5	Innenbeplankung, OSB-Platte	0,15
	30,0	Mineralwolle, WLG 035, Riegel, Pfosten	
	1,3	Fermacellplatte	
	-	Unterspannbahn	
	4,0	Unterkonstruktion Fassadenschalung	
	3,0	Außenbeblankung Lärche	

© Fraunhofer IBP

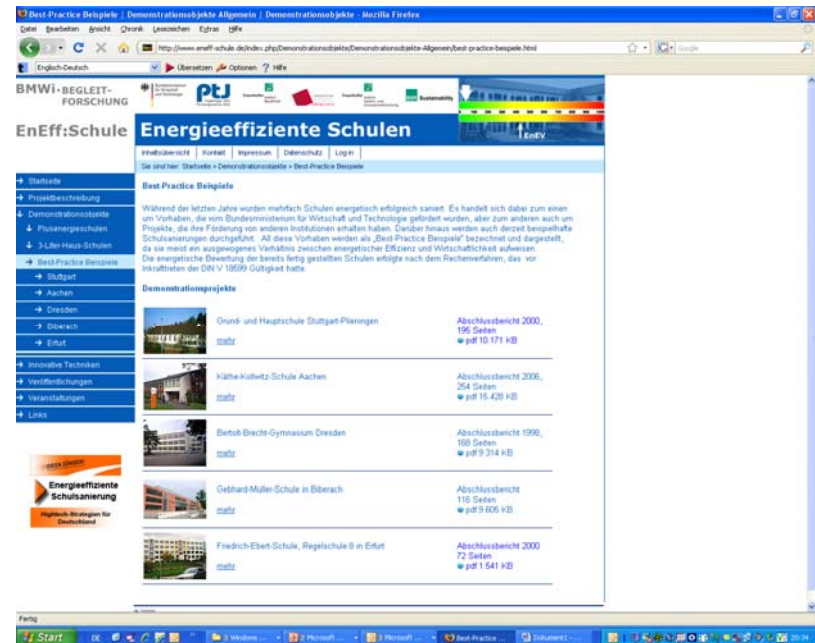
Dokumentierte, innovative und energieeffiziente Schulsanierungen und Schulneubauten

EnEff-Schule-Demoprojekte



www.enob.info/

EnEff-Schule-Demoprojekte und Best-Practice Beispiele



www.eneff-schule.de/