



Klimaschutz in kleinen Städten und Gemeinden

Vom Plattenbau zur Heizkosten- und CO₂ Neutralen Schule – Lindenschule Lübtheen

ANDREAS ROSSMANN

FREIER ARCHITEKT BDA

Großer Moor 38 - 19055 Schwerin
0385 – 73 15 10
www.rossmann-architekt.de

Klimaschutz in kleinen Städten und Gemeinden

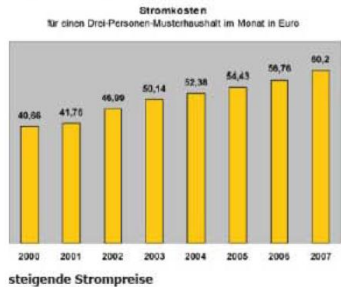
- **Projekte im Überblick**

Heizkosten- und CO₂ neutrale Schulsanierung in Lübtheen

- **Ausgangssituation – Bestandsgebäude**
- **Planung – Bauausführung**
- **Ergebnisse**

Energetische Probleme

STROMPREIS



BENZIN- UND DIESELPREISE



März 2009

März 2012

Energetische Sanierung eines Fachwerkgebäudes auf Neubaustandard 2009



Großer Moor 38 • Schwerin
Einzeldenkmal, ca. 1712
Ehemaliges Stadtmuseum

vor Sanierung:

ca. 182.000 kWh / a
ca. 220 kWh / (m² BGF x a)
ca. 53 kWh / (m³ BRI x a)

nach Sanierung:

ca. 61.000 kWh / a
ca. 75 kWh / (m² BGF x a)
ca. 18 kWh / (m³ BRI x a)



Energetische Sanierung eines Verwaltungsgebäudes 2010



Baustraße 1 • Schwerin
Bauhof SDS

- Verbesserung Gebäudedämmung
- Minimierung Wärmebrücken
- Nutzung regenerativer Energiequellen z. B. Solarthermie
- Kontrollierte Be- und Entlüftung mit WRG



Niedrigenergiehaus im Bestand für Turn- und Sporthallen

2010



Frahmstraße 15 • Hamburg
Turnhalle GS Blankenese

- Verbesserung Gebäudedämmung
- Minimierung Wärmebrücken
- Kontrollierte Lüftung /WRG
- Ziel der Maßnahme - der Jahresprimärenergiebedarf liegt mehr als **15% unter dem Anforderungswert gemäß EnEV 2009.**



Heizkosten- und CO₂-neutrale Schulsanierung

2011



Lindenschule • Lübeck
Rudolf- Breitscheid-Str.30

Heizkostenneutralität:

- Wenig Heizwärmebedarf „**Thermoskannenprinzip**“
- Nutzung regenerativer Energie (Erdwärme)
- Kontrollierte Lüftung/WRG
- keine Klimatisierung
- Refinanzierung Strombedarf über Photovoltaik





**Umbau,
Sanierung und
Erweiterung
eines
Montage- /
Plattenbaus**

Bestandssituation



Luftbild

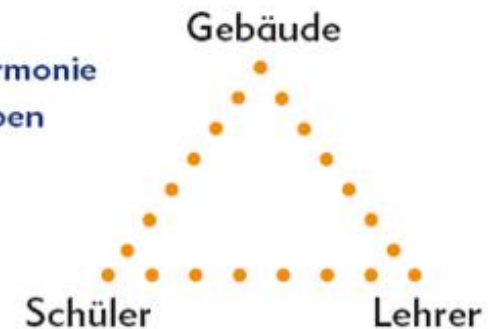
Bestandssituation



- CO₂ Anreicherung wegen mangelnde Lüftung
- Energie - hohe Betriebskosten
- schlechte Akustik in den Räumen
- Orientierung in Gebäude
- Behaglichkeit



Wenn das Gebäude funktioniert ist die Harmonie des Miteinander gegeben



Energetisches Konzept Heizkosten- und CO₂- Freies Gebäude



„ThermoskannenPrinzip“
(luftdichte, gut gedämmte Hülle)



Kontrollierte Be- und
Entlüftung mit
Wärmerückgewinnung



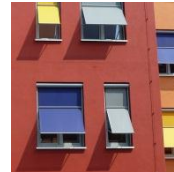
Außenliegender
Sonnenschutz (keine
Klimatisierung)



Grundwärmeversorgung
mit Erdwärme
(Wärmepumpe)



Fotovoltaik



Außenverschattung



Dichte Hülle



Wärmepumpen-
heizung



Dachdämmung



Verkleinerung
Fenster



Neue Fenster
U-Wert < 0,8



Dämmung Fuß-
boden Atrium



Deckenstrahl-
heizung



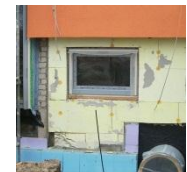
Präsenzsteuerung
Beleuchtung



Fotovoltaik
Dach

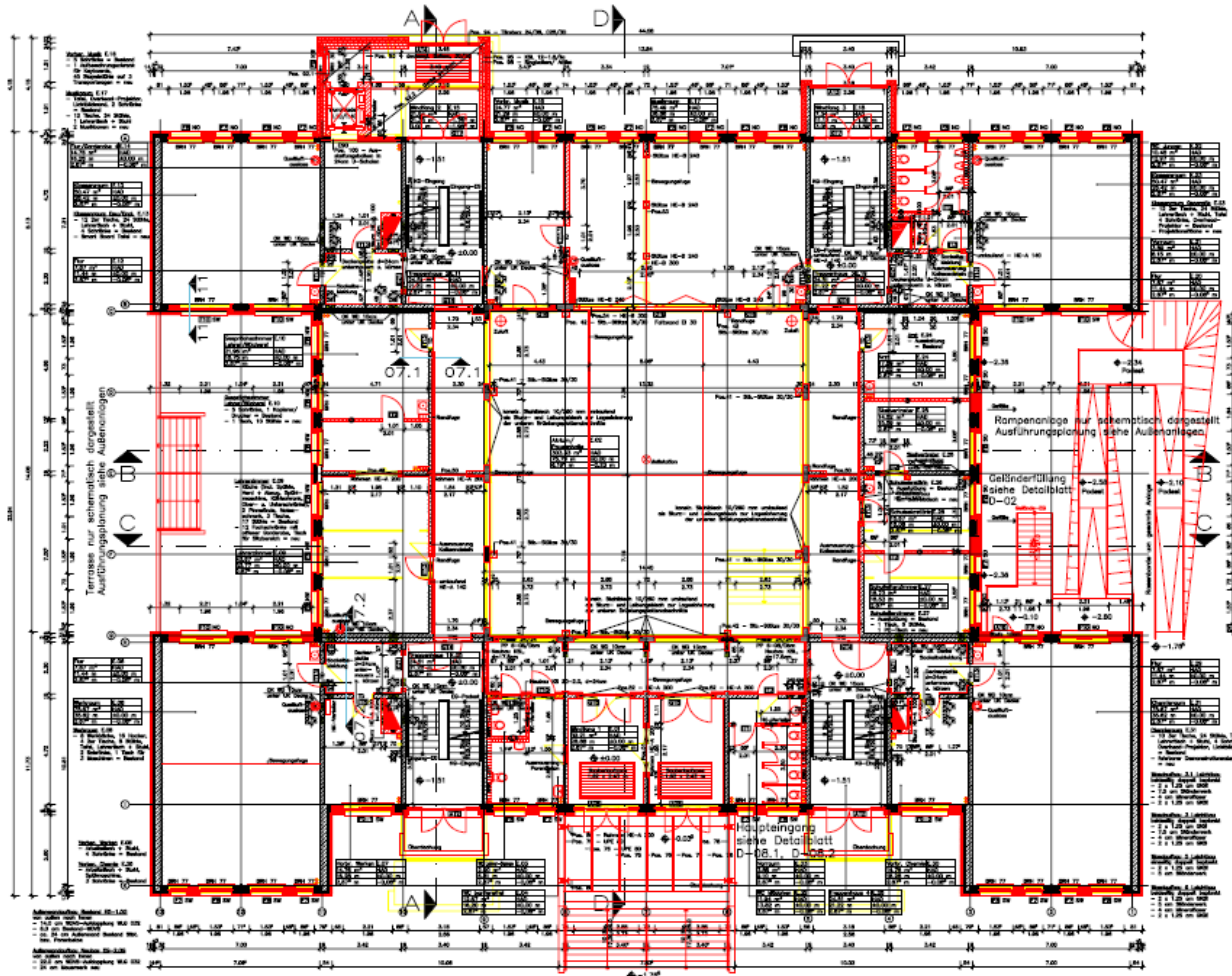


Fotovoltaik
Fassade

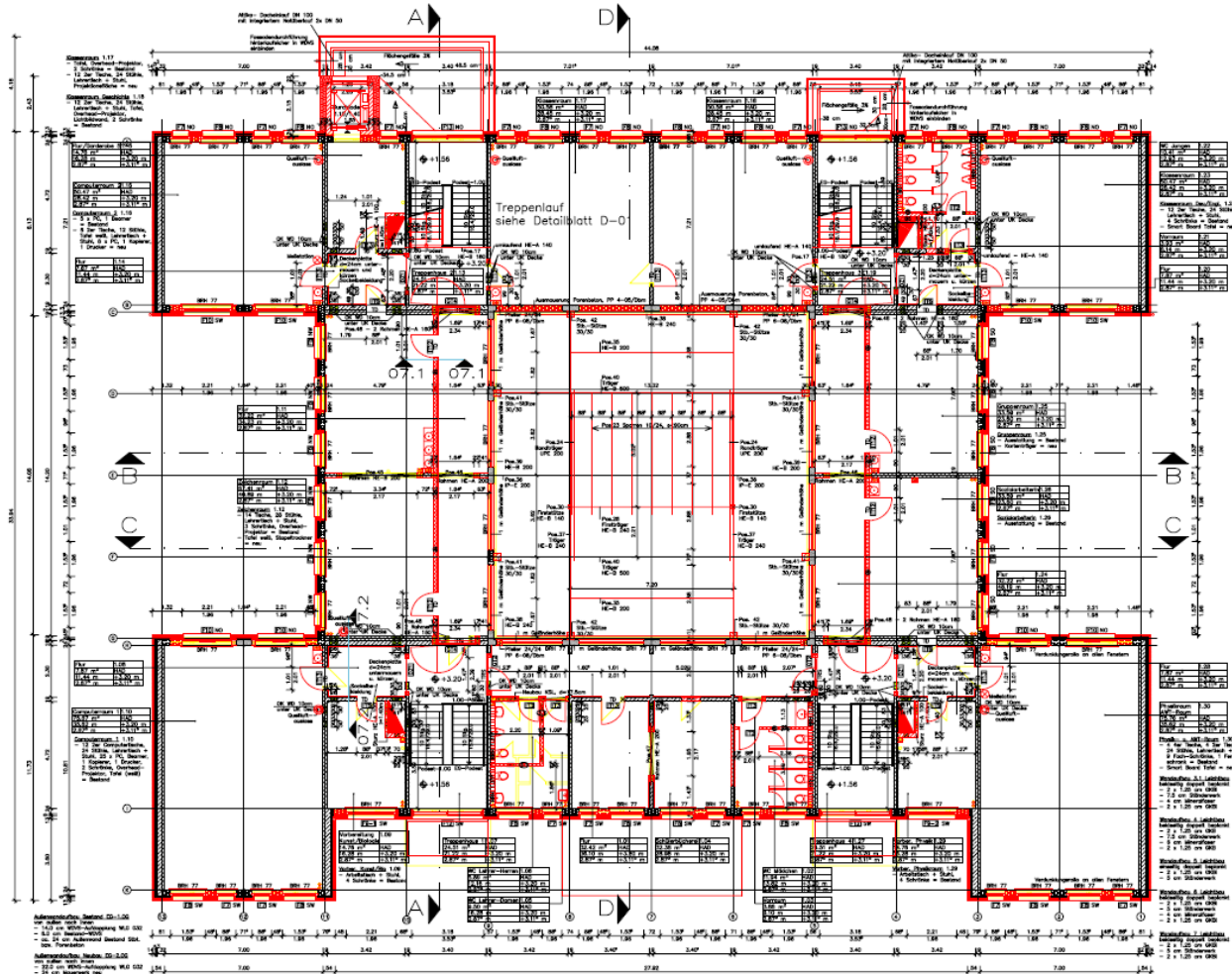


Zus. Dämmung
Außenwand

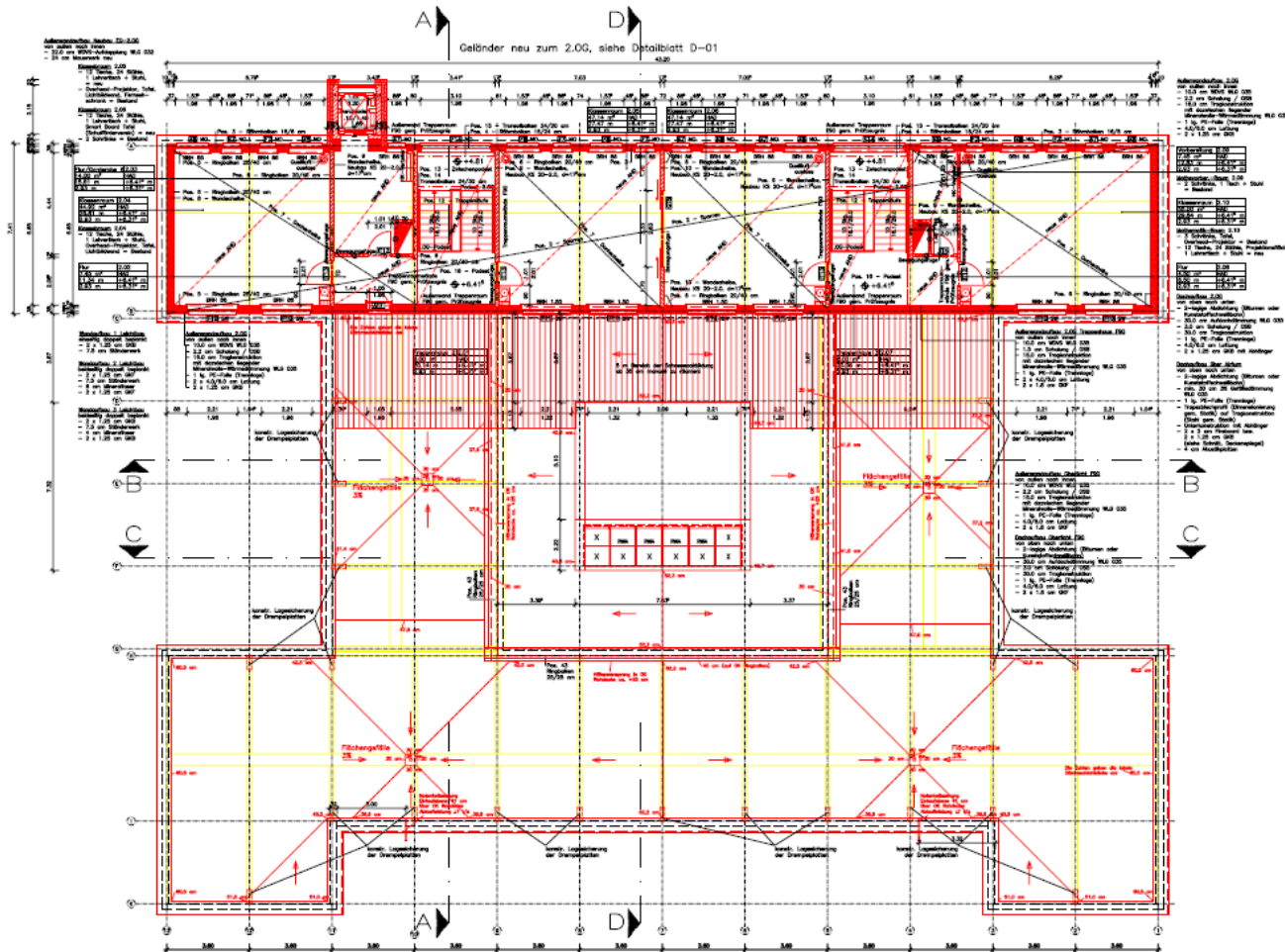
Erdgeschoss



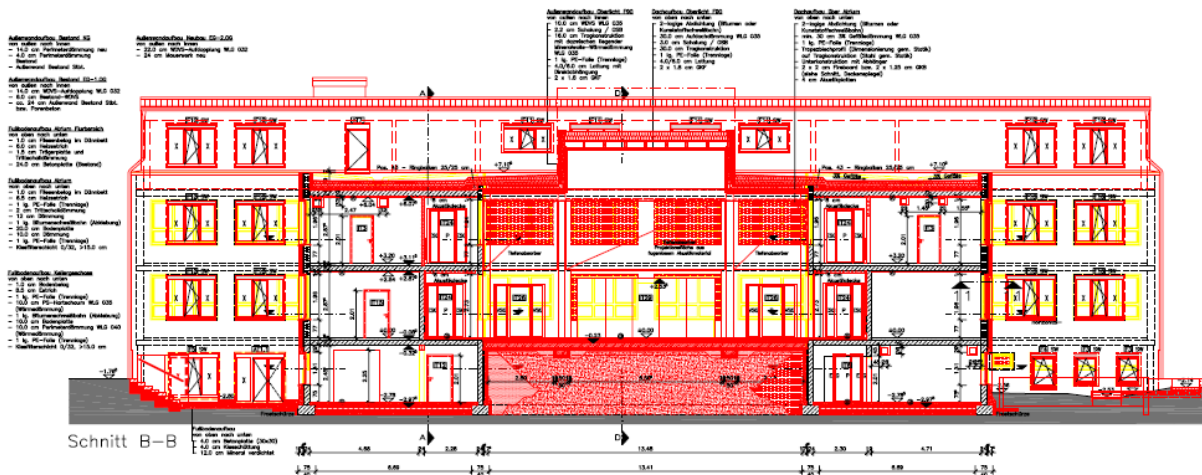
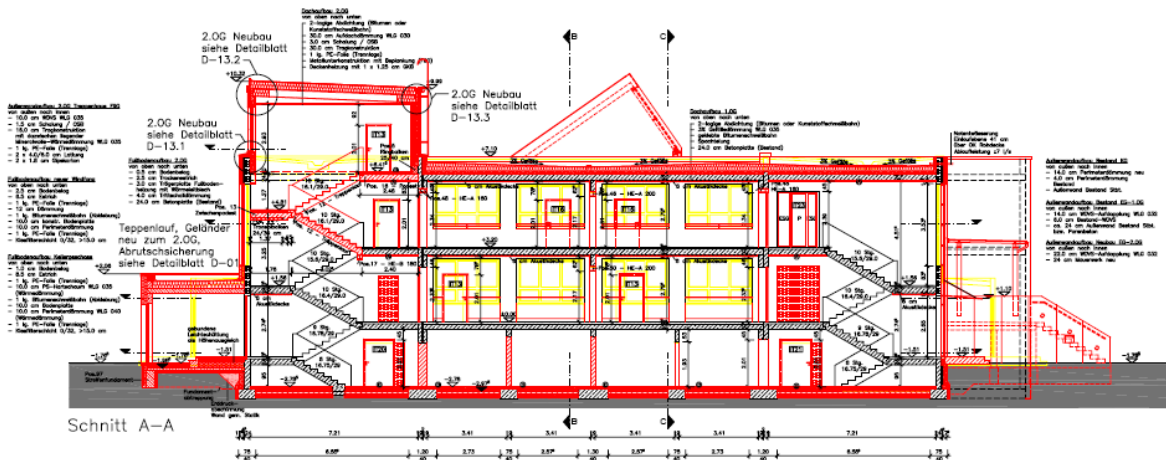
1. Obergeschoss



2. Obergeschoss



Schnitt A – A, Schnitt B – B



Fotos Baustelle



24.03.2010
Demontage
Dach



29.06.2010
Dämmung
Dachfläche



27.04.2010
Gerüst und
Demontage Fenster



12.10.2010
Wanddurchbruch
Atrium

Bestand



Nach der Sanierung



Bestand



Nach der Sanierung



Energiebilanz Regionale Schule Lübtheen

Energiebilanz / Messergebnisse

Stand: 11.11.13

(ohne Beleuchtung)

	vor Sanierung		nach Sanierung ^{*1}		aktuelle
	ca. 2950 m ² A _{N EnEV}		ca. 4110 m ² A _{N EnEV}		Mittelwerte
	Bestand		Berechnung		^{*2 *3}
			nach EnEV 2007		
Σ Endenergie:	124 kWh/m ² a		14 kWh/m ² a		
Wärme:	350.000 kWh/a		43.754 kWh/a		18.009 kWh/a
bezogen auf den Zustand vor der Sanierung			ca. -87%		
Kosten:	22.300,00 €/a ^{*4}		0,00 €/a ^{*5}		0,00 €/a ^{*5}
Strom:	16.000 kWh/a		12.471 kWh/a		3.960 kWh/a
bezogen auf den Zustand vor der Sanierung			ca. -22%		
Kosten:	4.100,00 €/a ^{*4}		3.570,00 €/a ^{*6}		1.208,00 €/a ^{*6}
Ertrag Photovoltaikanlage ^{*7}					
Dach			-952,47 €/a		-952,47 €/a
Fassade			-6,12 €/a ^{*2}		-6,12 €/a ^{*2}
Summe:	26.400,00 €/a^{*4}		2.611,42 €/a^{*6}		249,42 €/a^{*6}

Da die Energieversorgung (Wärme und Strom) ausschließlich aus regenerativen Quellen (z. B. Erdwärme, Solarenergie, "Grüner Strom") erfolgt, wird kein fossiles Kohlendioxid (CO₂) an die Atmosphäre abgegeben.

Zum Zustand vor der Sanierung beträgt die

Einsparung an CO₂: ca. **116 t / a**

^{*1} nach Sanierung und Erweiterung um das Staffageschoss

^{*2} Mittelwert nach 2 Heizperioden im Betrieb

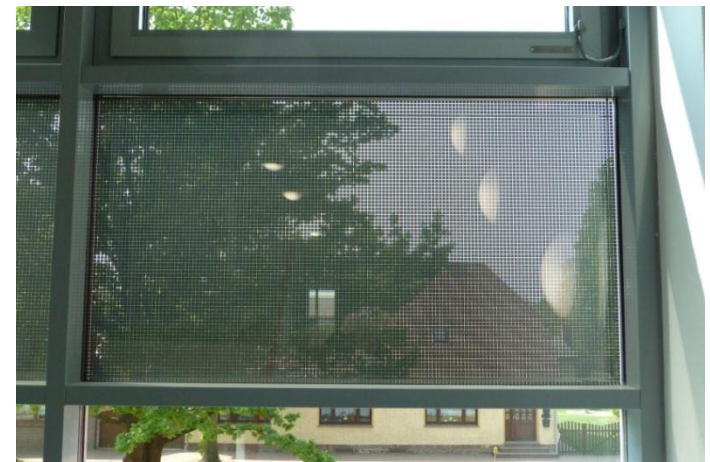
^{*3} Hinweis: Repräsentative Werte stehen erst nach 3 Jahren zur Verfügung, da u. a. das Wetter nur im Mittelwert den genormten Randbedingungen der Berechnung nahe kommt.

^{*4} Kostenstand 2013

^{*5} Bereitstellung der Wärmeenergie aus Erdwärme

^{*6} "Grüner Strom"

^{*7} Einnahmen aus Verpachtung der Dachfläche, Einspeisevergütung PV- Anlage Fassade





Klimaschutz in kleinen Städten und Gemeinden



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !