



Plusenergieschule – von der modellhaften Sanierung zum künftigen Stuttgarter Standard?

Dr. Jürgen Görres

Landeshauptstadt Stuttgart

Amt für Umweltschutz, Abteilung Energiewirtschaft

Gaisburgstraße 4, 70182 Stuttgart

Telefon 0711/216-88668, Fax 0711/216-88630

Email Juergen.Goerres@stuttgart.de



Ziel des Projekts

- Sanierung der bestehenden Uhlandschule so, dass im Jahresmittel **mehr** Energie erzeugt als verbraucht wird
- Forschungsprojekt

Wissenschaftliche Begleitung



Industrieunternehmen



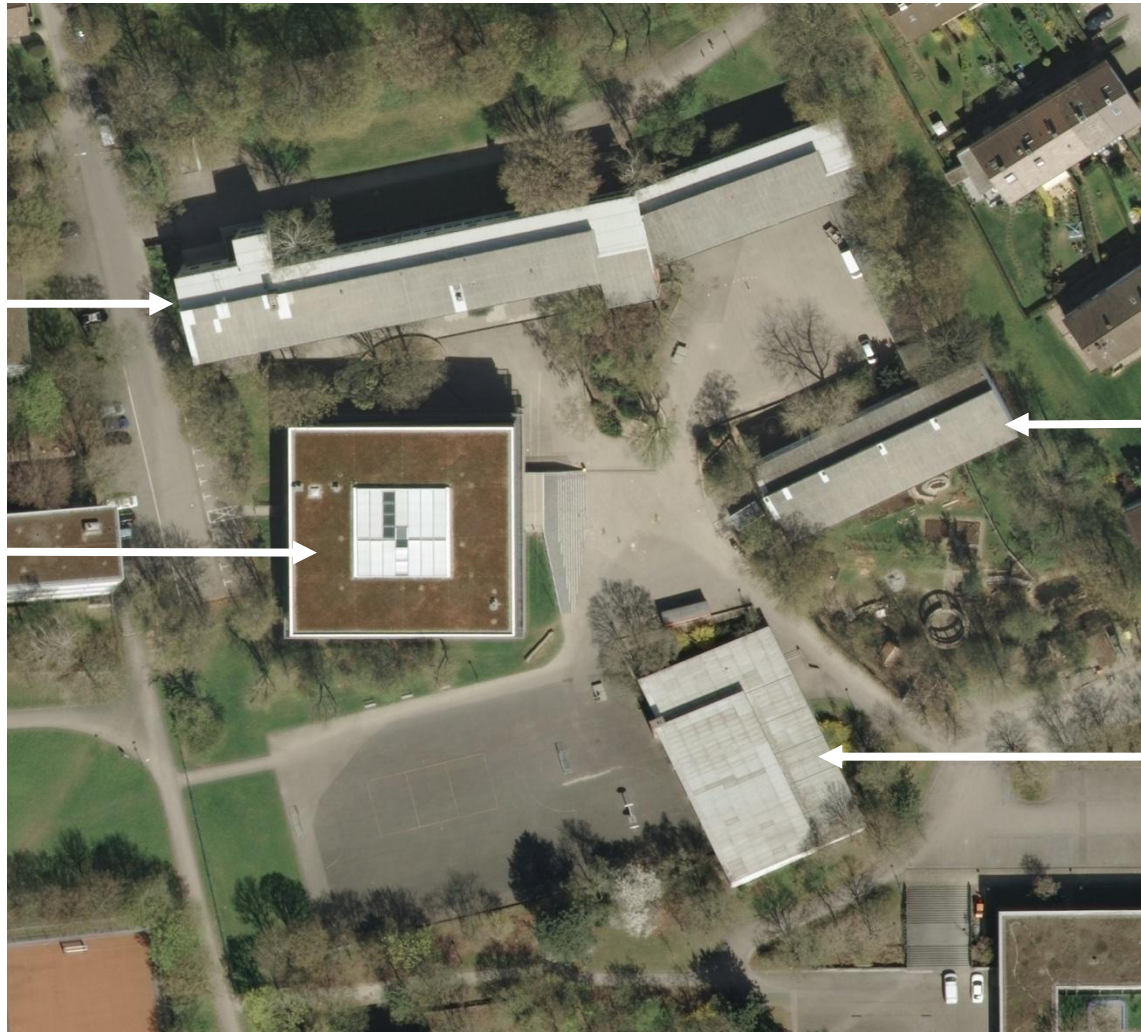
Förderung



Uhlandschule in Stuttgart

Hauptbau
(1954)

Erweiterungs-
bau (2004)



Pavillon
(1954)

Turnhalle
(1954)



Grund- und
Werkrealschule
443 Schüler
Alter: 6 bis 16 Jahre



Beheizte Fläche: 6.437 m²

Energieverbrauch Wärme 970.000 kWh/a*

Strom 105.000 kWh/a

Energiekosten Wärme 60.000 €/a

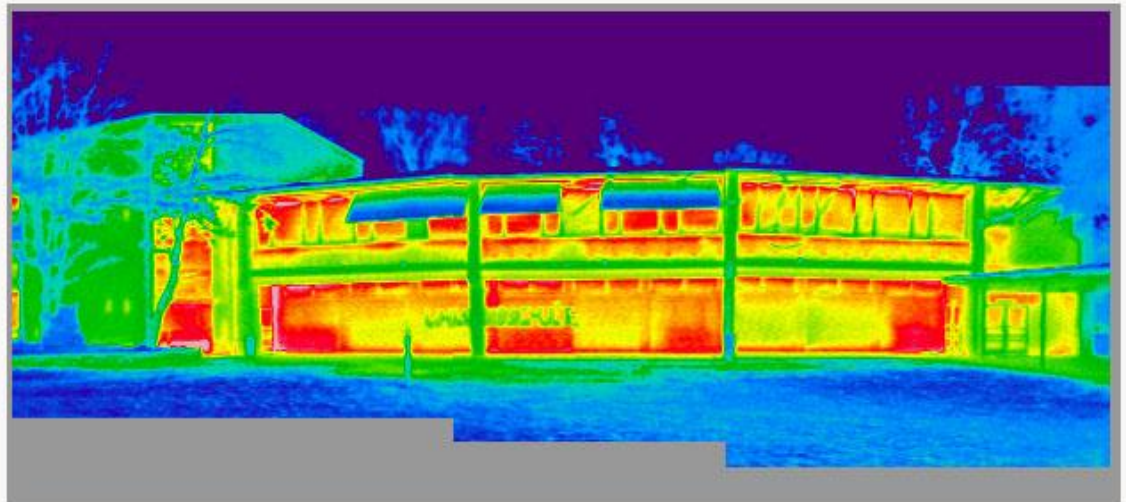
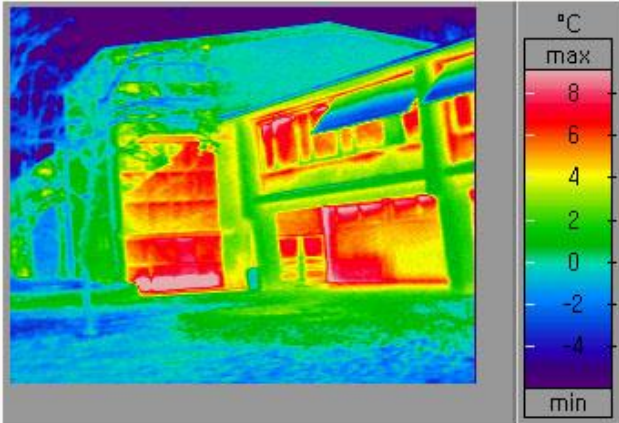
Strom 20.000 €/a

Kennwerte Heizkennwert 153,9 kWh/m²a

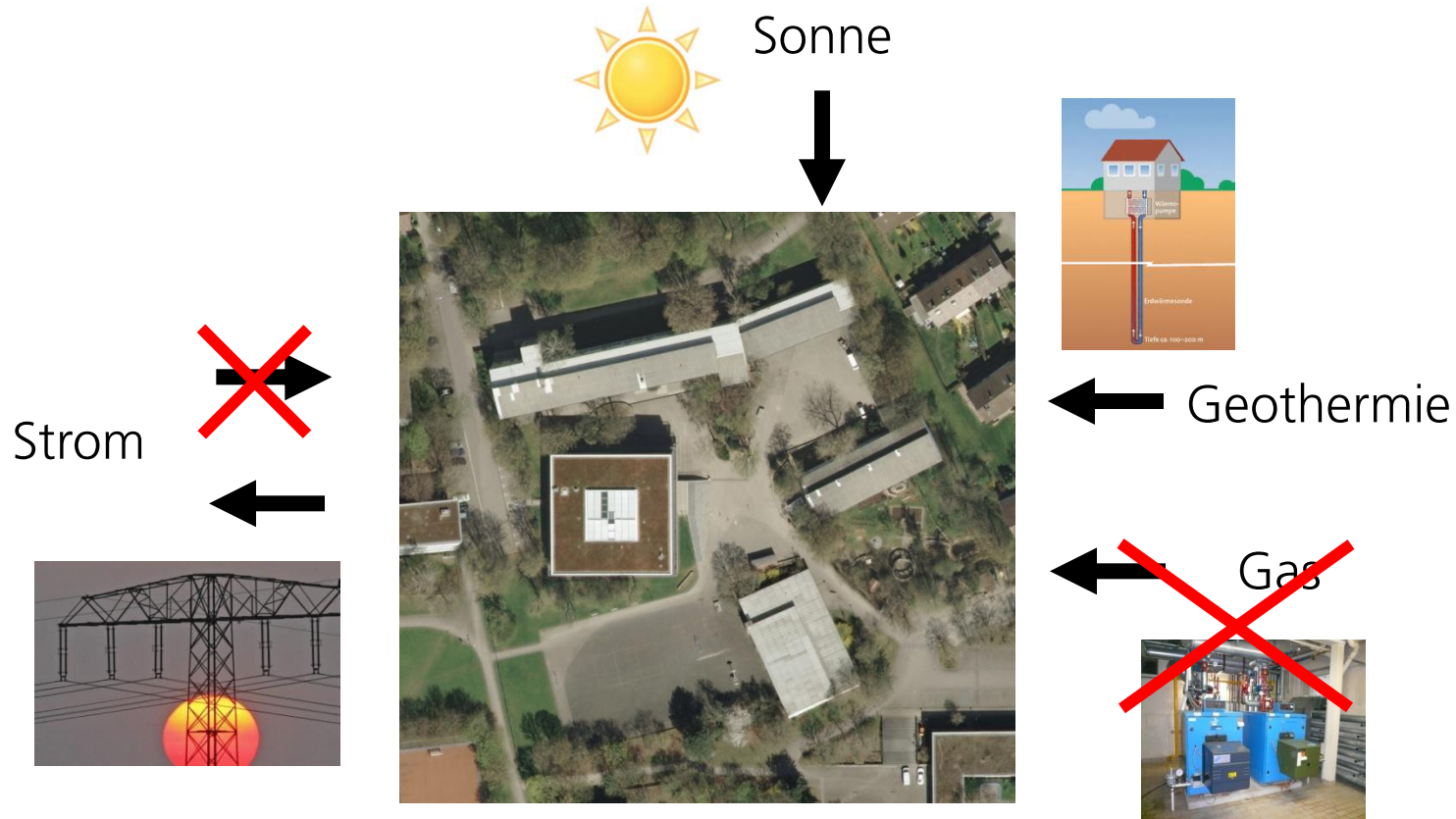
Stromkennwert 16,7 kWh/m²a

* gradtagszahlbereinigt

Thermografie



Schule produziert nach Sanierung mehr Energie als das Gebäude verbraucht





Energiekonzept

- Dämmung: Dach 20 cm, Außenwand 10-30 cm, Mineralwolle, EPS und Vakuum-Isolations-Paneele (VIP)
- Wärmeerzeugung: Wärmepumpe mit Erdsonden
- Wärmeübergabe: Niedertemperatur-Flächenheizung
- Stromerzeugung: Photovoltaik
- Hybride Belüftung: Lüftungsanlage mit 90 % WRG
- Effizientes Beleuchtungssystem: Tageslichtabhängige Steuerung und Präsenzmelder
- Keine Kälteerzeugung für Kühlzwecke (Ausnahme: Server)



Integriertes Planungskonzept

1. Abstimmungen: Bauherren, Projektpartner, Projektleitung, Generalplaner, Fachplaner, Entscheidungsgremium Stadt
2. Abstimmung mit Schule
3. Projektbesprechungen: 14-tägig, Themen
4. Regelmäßige Fortschreibung der Energiebilanz
5. Kostenkontrolle
6. Regelmäßige Berichterstattung an Gemeinderat



Veränderungen im Projektverlauf

1. Veränderte schulische Anforderungen

- Normgerechte Sporthallen
- Inklusion: Zusammenführung behinderter Schüler in Schulbetrieb
- Entwicklung Ganztagesbereich, Bereitstellung erforderlicher Räume
- Neue Strukturierung Schulgebäude
- Ausstattung Klassenräume: Beamer, Whiteboards

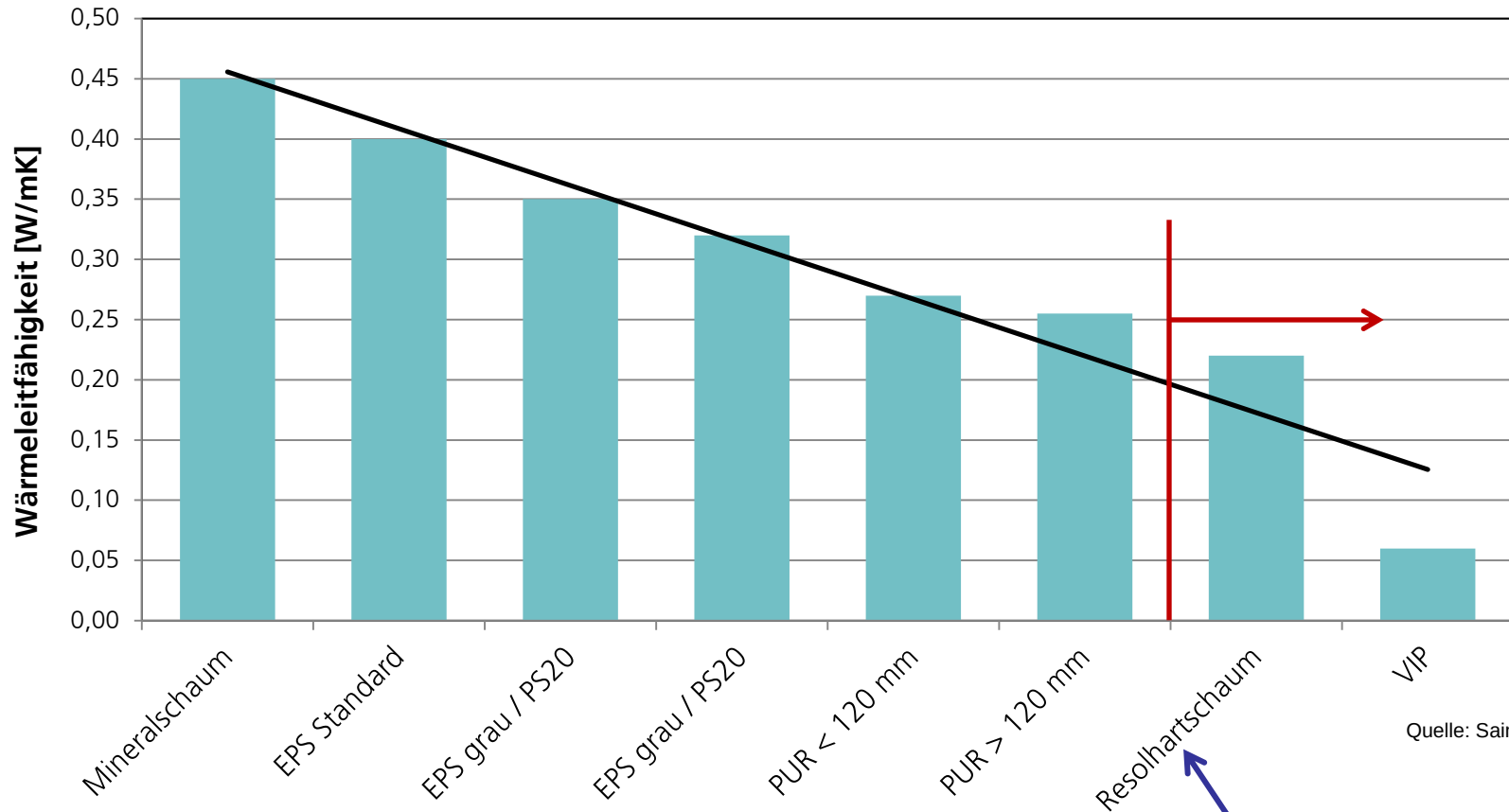
2. Stilllegung Hausmeisterwohnung

3. Abriss Pavillon und Turnhalle

4. Konsequenzen der Umplanung: Baufertigstellung 2015 Laufzeitverlängerung bis 2016



Hochwertige Dämmung



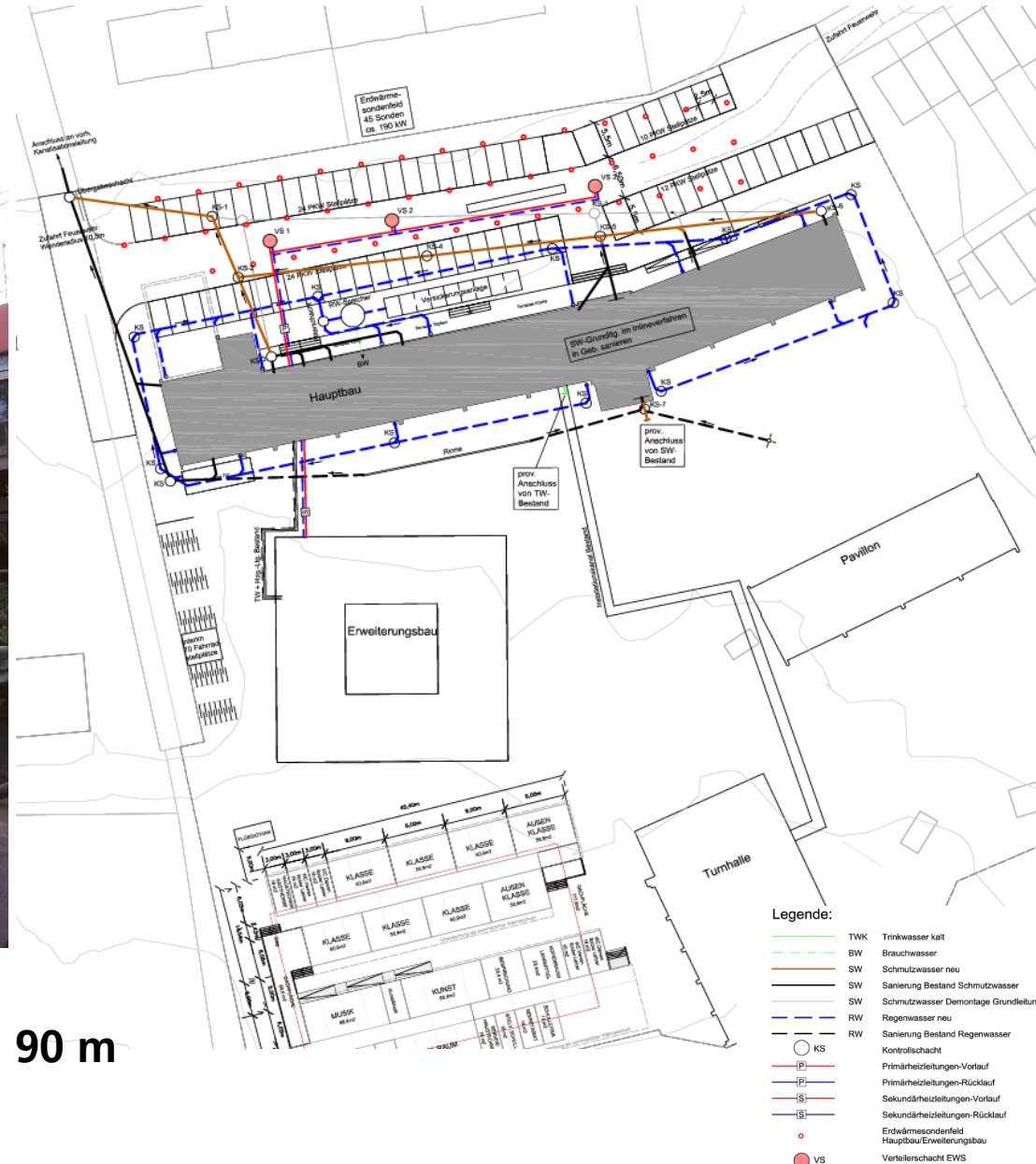
Quelle: Saint-Gobain Weber

Brandschutz: Mineralwolle WLG 032

Umweltverträglichkeit: 2-Chlorpropan

Hohe Verarbeitungsanforderungen: Untergrund eben, kein Wasserkontakt

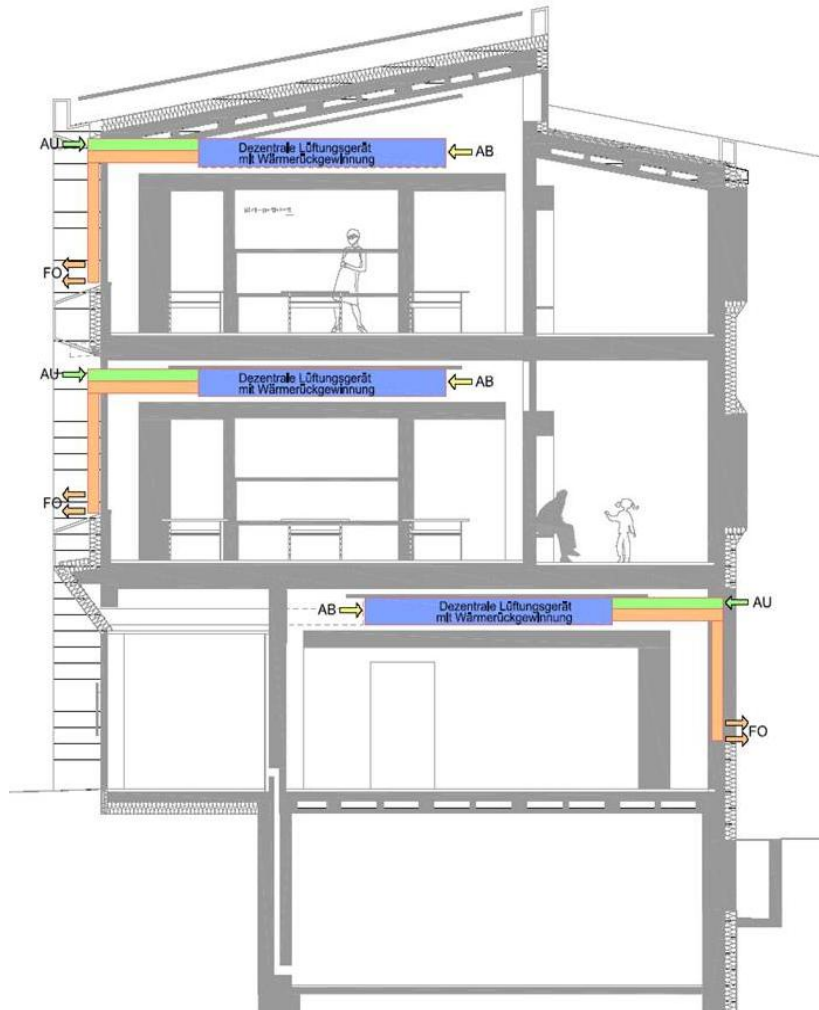
kein Einbau Resolhartschaum



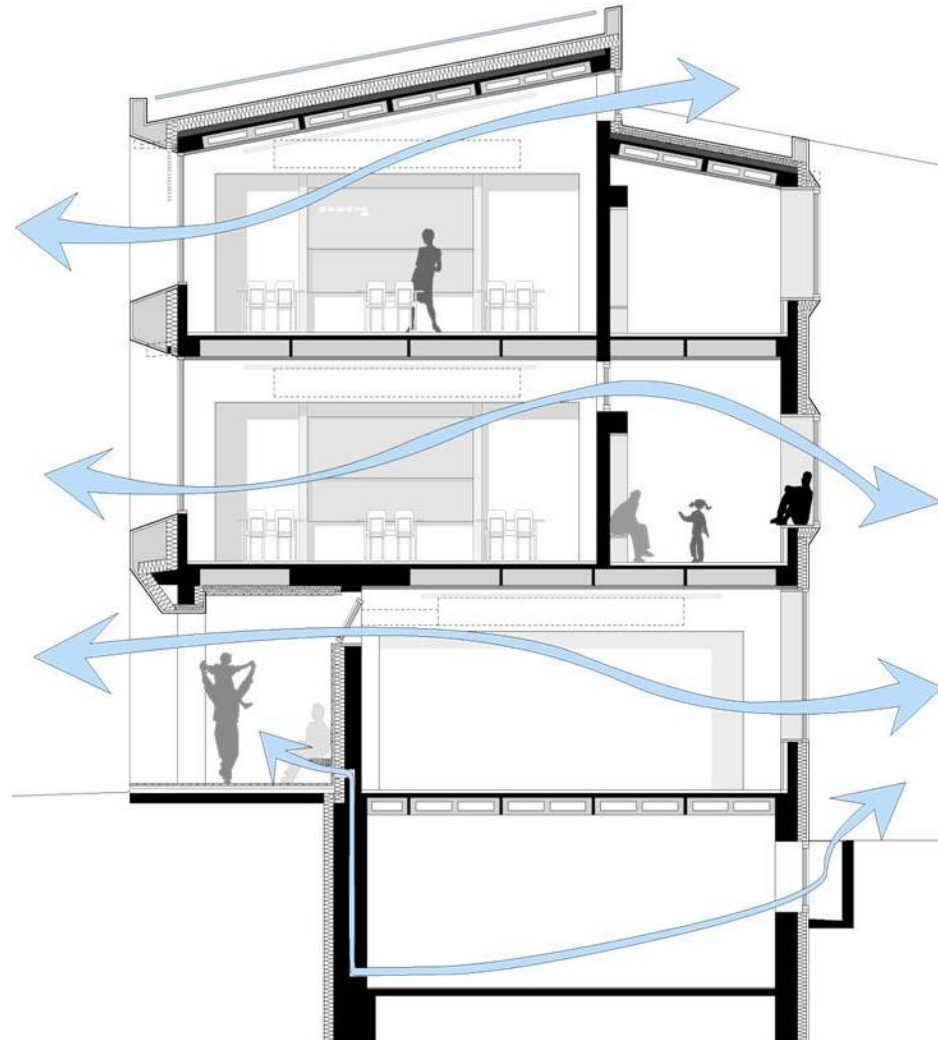
52 Sonden mit einer Tiefe von 90 m

Hybrides Belüftungssystem

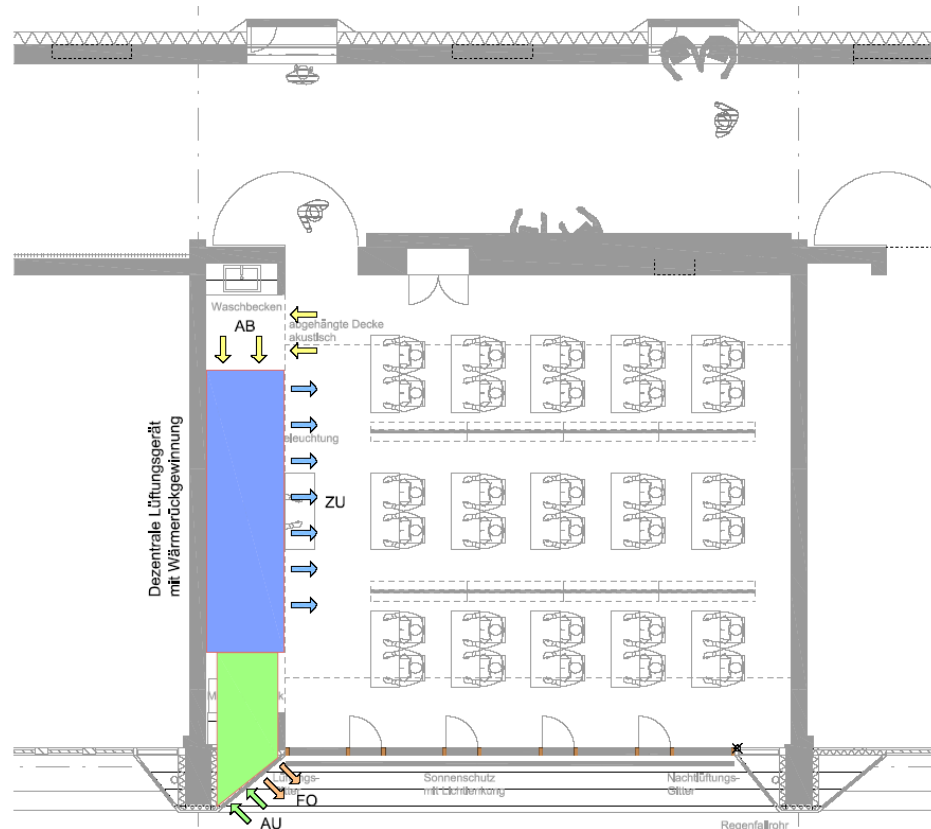
Dezentrale mechanische Belüftung



Fensterlüftung / Querdurchströmung

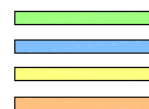


Belüftungskonzept - Klassenzimmer

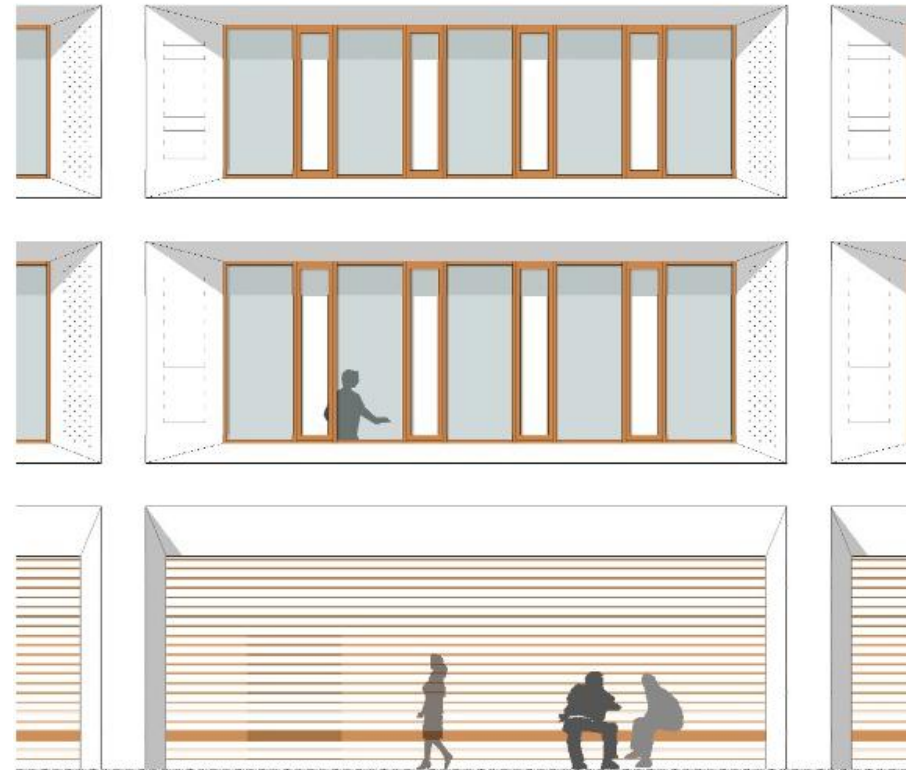


Innenraumansicht

Legende:

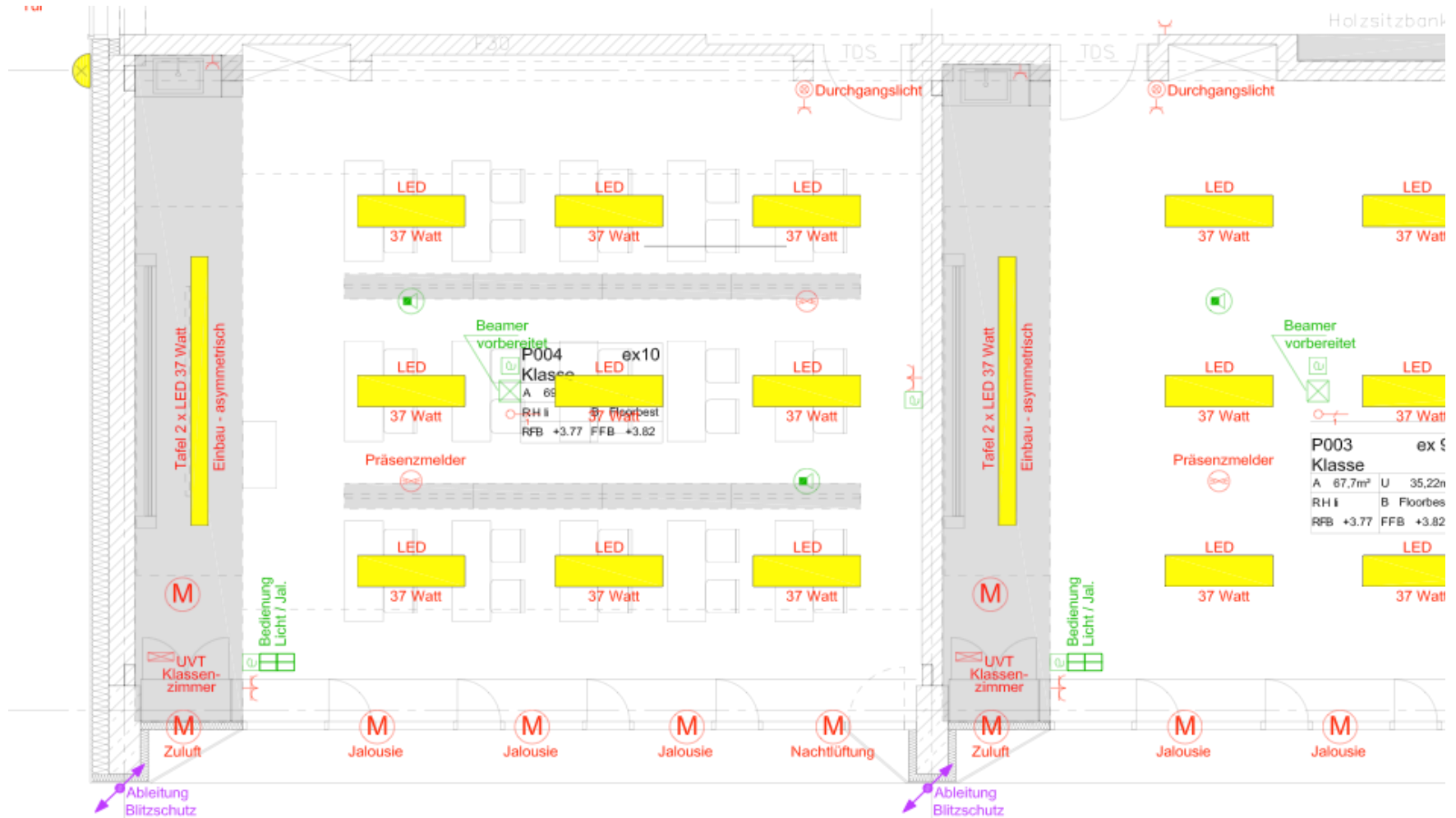


AU
ZU
AB
FO



Fassadenansicht

Beleuchtungskonzept - Klassenraum



PV-Anlage Südfassade



Südansicht



Nordansicht



Gesamtkosten (Planungsstand 2013)

17,01 Mio. Euro

davon

Bauliche Sanierung zur Plusenergieschule

7,1 Mio. Euro

Umstrukturierung und Barrierefreiheit

0,7 Mio. Euro

Betonsanierung und Brandschutz

3,7 Mio. Euro

Planungskosten und Baunebenkosten

3,3 Mio. Euro

wissenschaftliche Begleitung

0,3 Mio. Euro

Einsparung

80.000 Euro/a

Statische Kapitalrückflusszeit: 114 Jahre

Umsetzung trotzdem vertretbar da:

- dringender baulichen Sanierungsbedarf (Gebäudeschäden)
- Förderung durch BMWi
- Beiträge der Projektpartner



Wirtschaftlichkeit bei der modellhafte Sanierung einer Schule im Jahr 1999

Investitionskosten für die energetische Sanierung:	2 Mio Euro
Wärmeeinsparung ca. 75 %:	880.000 kWh/a oder 21.000 €/a
Statische Kapitalrückflusszeit:	
Energiepreis 1996:	94,7 Jahre
Energiepreis 2008:	31,7 Jahre
Energiepreis 2012:	28,2 Jahre



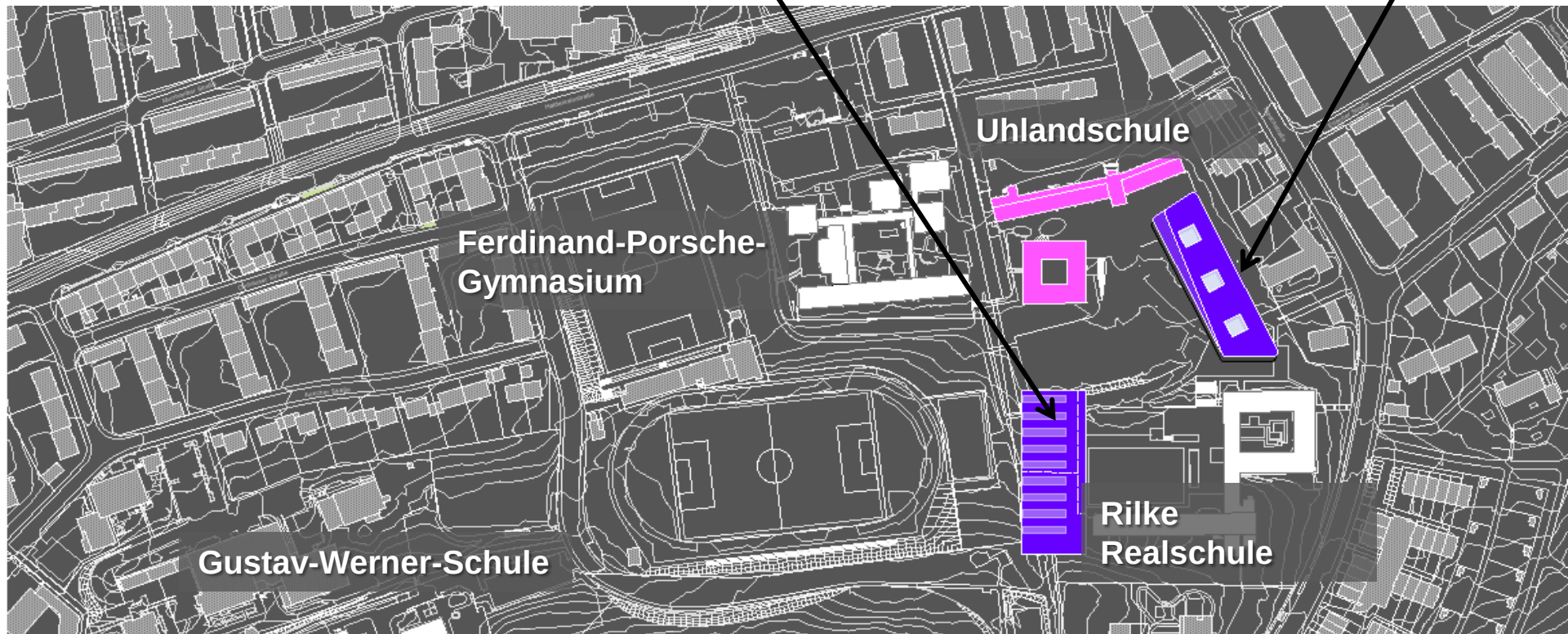
Aufbau Containeranlage und Umzug der Schule



Weiterentwicklung zum Schulcampus Rot

Neubau für Mensa, Ganztagesangebote, Ersatzräume und zusätzl. Unterrichtsräume

Neue Turnhalle



Weitere Bauvorhaben mit Plusenergieniveau:
- Kindertagesstätte (kurz vor der Bauausführung)