



Vom Plusenergiekonzept zur Realisierung

Dr. Jürgen Görres
Landeshauptstadt Stuttgart

Amt für Umweltschutz, Abteilung Energiewirtschaft

Gaisburgstraße 4, 70182 Stuttgart

Tel. 0711/216-88668

Fax 0711/216-88630

Juergen.Goerres@stuttgart.de



Ziel des Projekts

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

Projektpartner



Förderung



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Industrieunternehmen



BOSCH



Uhlandschule



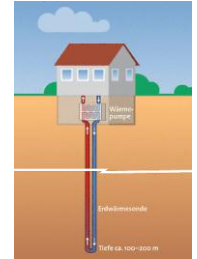
Grund- und
Werkrealschule
443 Schüler
Alter: 6 bis 16 Jahre



Uhlandschule in Stuttgart - Zuffenhausen



Sonne



Quelle: Umwelt Baugrund Geothermie Geotechnik (UBeG)

← Geothermie

~~← Gas~~



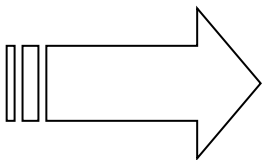
Strom





Daten zur Uhlandschule

- Beheizte Fläche: 6.437 m²
- Energieverbrauch 2009: Wärme 901.198 kWh/a
Strom 94.604 kWh/a
- Energiekosten 2009: 60.330 €/a (Wärme)
15.753 €/a (Strom)
- Kennwerte 2009: Heizkennwert 157,8 kWh/m²a
Stromkennwert 15,1 kWh/m²a



Ziel:

Wärme: 38,8 kWh/m²a

Strom: 9,3 kWh/m²a

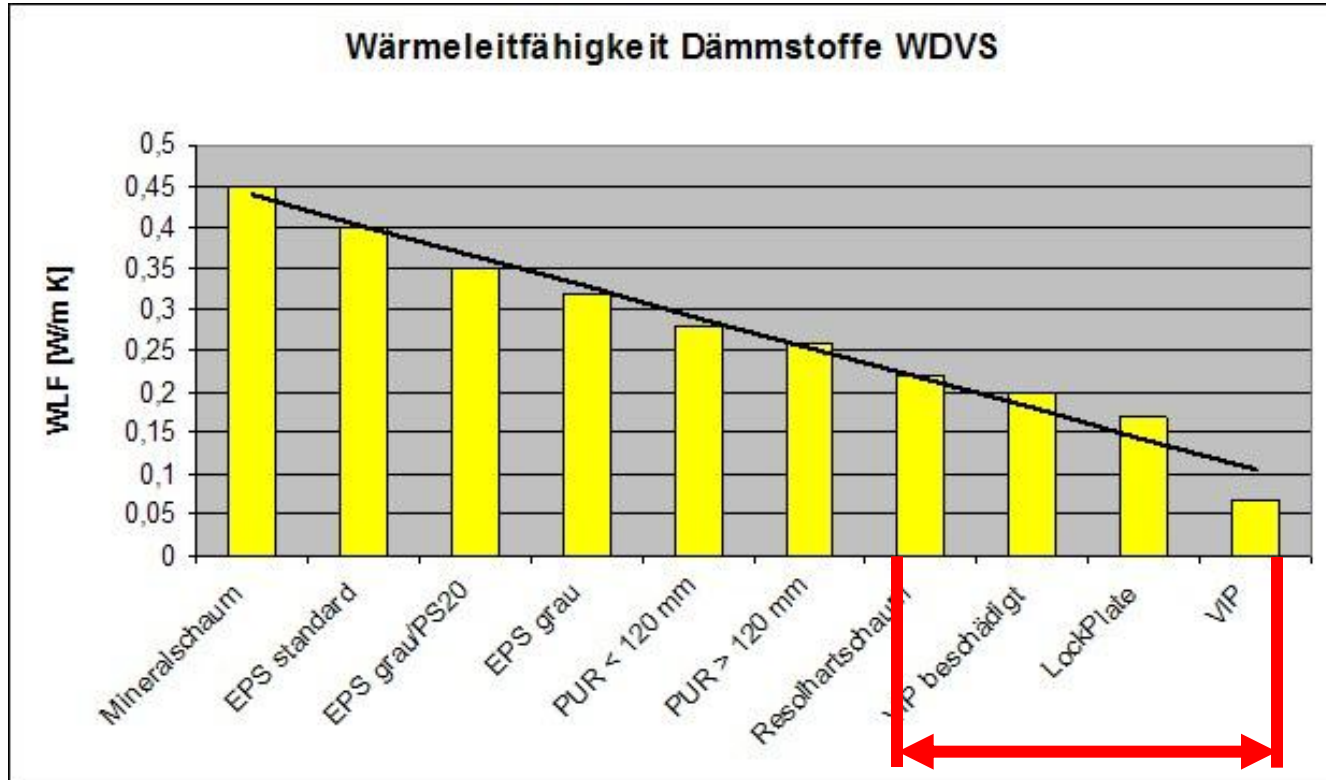


Energiekonzept der Plusenergieschule

- Dämmung: Dach 30-40 cm, Außenwand 30 cm, Boden, z.T. Dach: Vakuum-Isolations-Paneele (VIP)
- Niedertemperaturheizung
- Wärmeerzeugung: Wärmepumpe mit Erdsonden
- Lüftungsanlage mit 85 % WRG
- Neues, effizientes Beleuchtungssystem: Präsenzmelder, tageslichtabhängige Steuerung
- Stromerzeugung: Photovoltaik
- Keine Kälteerzeugung für Kühlzwecke



Hochwertige Dämmung



Quelle: Saint-Gobain Weber

Wärmedämmung – WDVS mit VIP



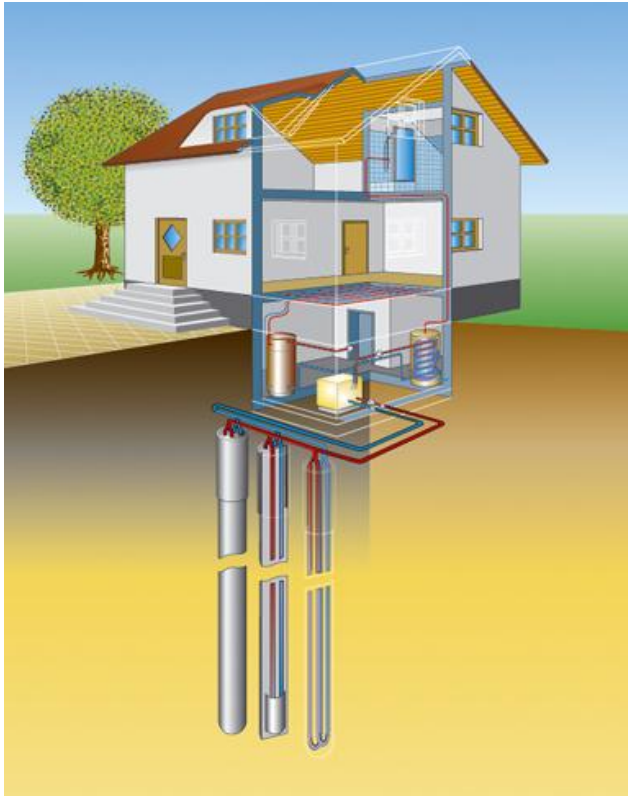
Quelle: Saint-Gobain Weber



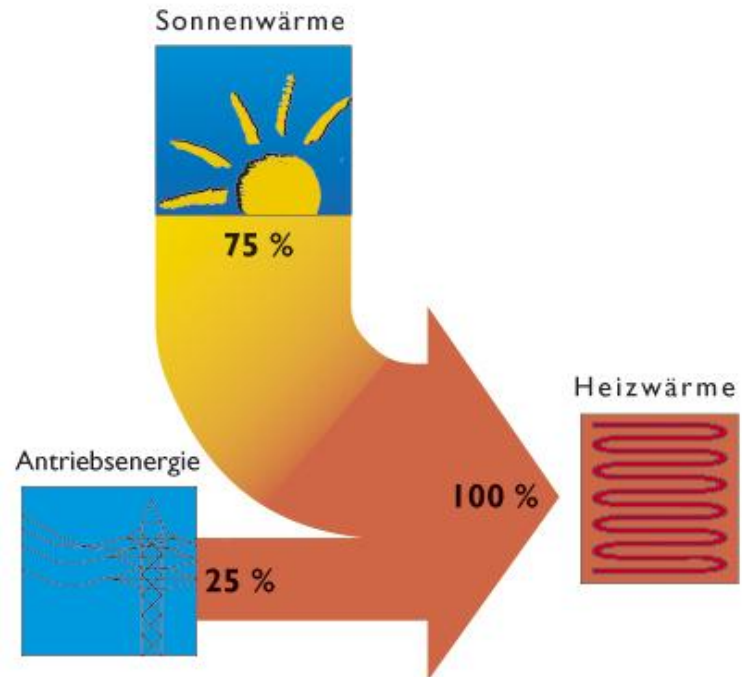
Niedertemperatur-Flächenheizung



Erdsonden



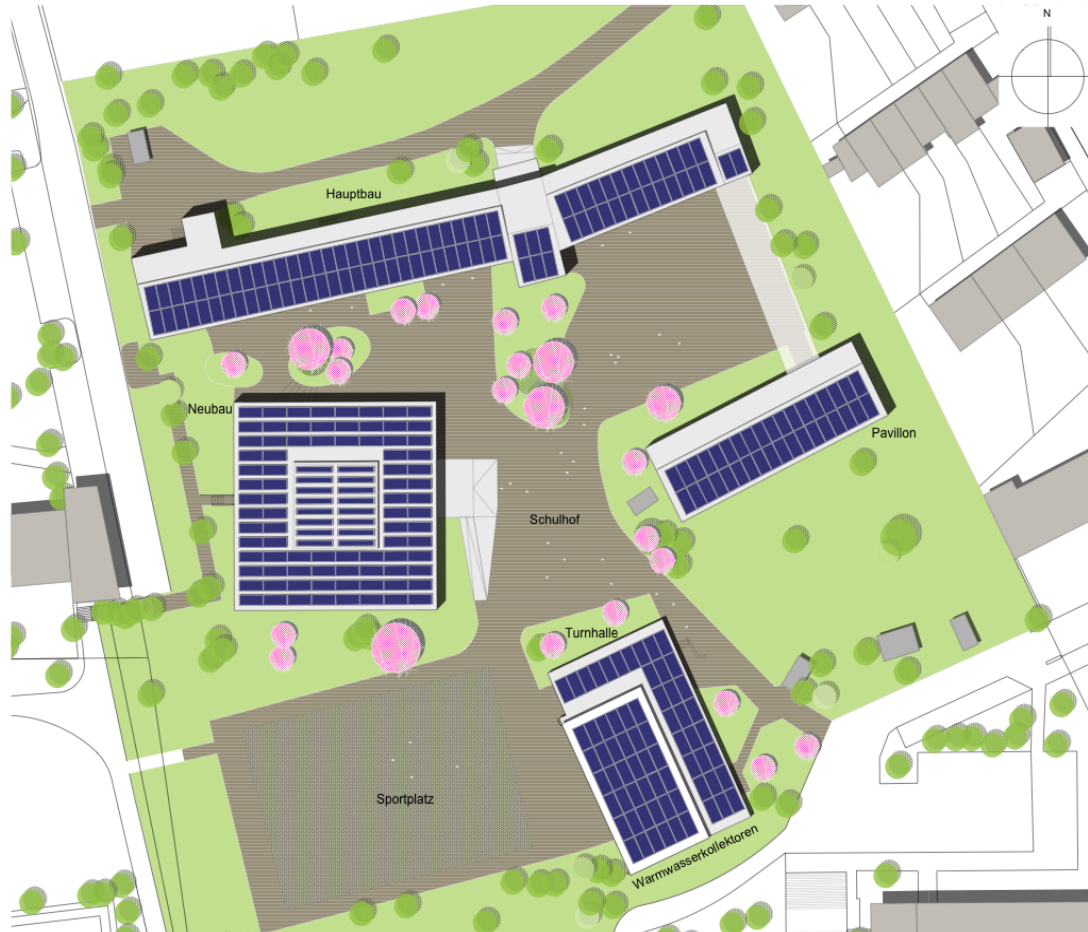
Das Prinzip der Wärmepumpe



Quelle: Bundesverband WärmePumpe (BWP) e. V.



Lageplan - Photovoltaik





Integration in die Schule - Ergebnisse des Workshops 31. Mai 2011

- Umgestaltung: Verdunkelung, Internetzugang, Whiteboard, Pausenhof
- Bauphase: Container
- Technik: Kalt- / Warmwasser, Selbstschlussarmaturen, manueller Eingriff
- Pädagogisches Begleitkonzept
- Kosten: bei Schadensfall





Kostenermittlung Entwurfsplanung 2011

| Baumaßnahme | Kosten |
|---|--------------------|
| Plusenergieschule | 12,8 Mio. € |
| Betonsanierung, Brandschutz, sonstige Maßnahmen | 5,3 Mio. € |
| Umstrukturierung, Barrierefreiheit | 1,2 Mio. € |
| Gesamt (9.022 m² BGF) | 19,3 Mio. € |

- Eingeworbene Fördermittel von BMW_i 4,4 Mio. €
- Beteiligte Industrieunternehmen 2,7 Mio. €



Vergleich mit spezifischen Neubaukosten

| Gebäude | Flächen | Spez. Umbaukosten ohne Förderung | Spez. Umbaukosten mit Förderung | Spez. Neubaukosten |
|--------------|----------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| Hauptgebäude | 2.803 m ² | 2.600 € / m ² | 1.600 € / m ² | 3.000 € / m ² |
| Pavillon | 805 m ² | 3.700 € / m ² | 2.600 € / m ² | 3.200 € / m ² |
| Turnhalle | 799 m ² | 3.200 € / m ² | 2.100 € / m ² | 2.900 € / m ² |



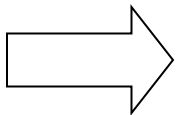
Schulische Gesichtspunkte

- Normgerechte Sporthallen
- Inklusion: Zusammenführung behinderter Schüler in Schulbetrieb
- Schaffung zusätzlicher Schulflächen: Unterrichts-, Aufenthalts- und Verwaltungsräume für Ferdinand Porsche-Gymnasium, Rilke Realschule, Gustav Werner-Schule, Uhlandschule
- Entwicklung Ganztagesbereich, Bereitstellung erforderlicher Räume
- Bau einer Essenseinrichtung (Mensa inkl. Küche) für Versorgung Schulcampus Rot



Gesamtflächenbedarf (BGF)

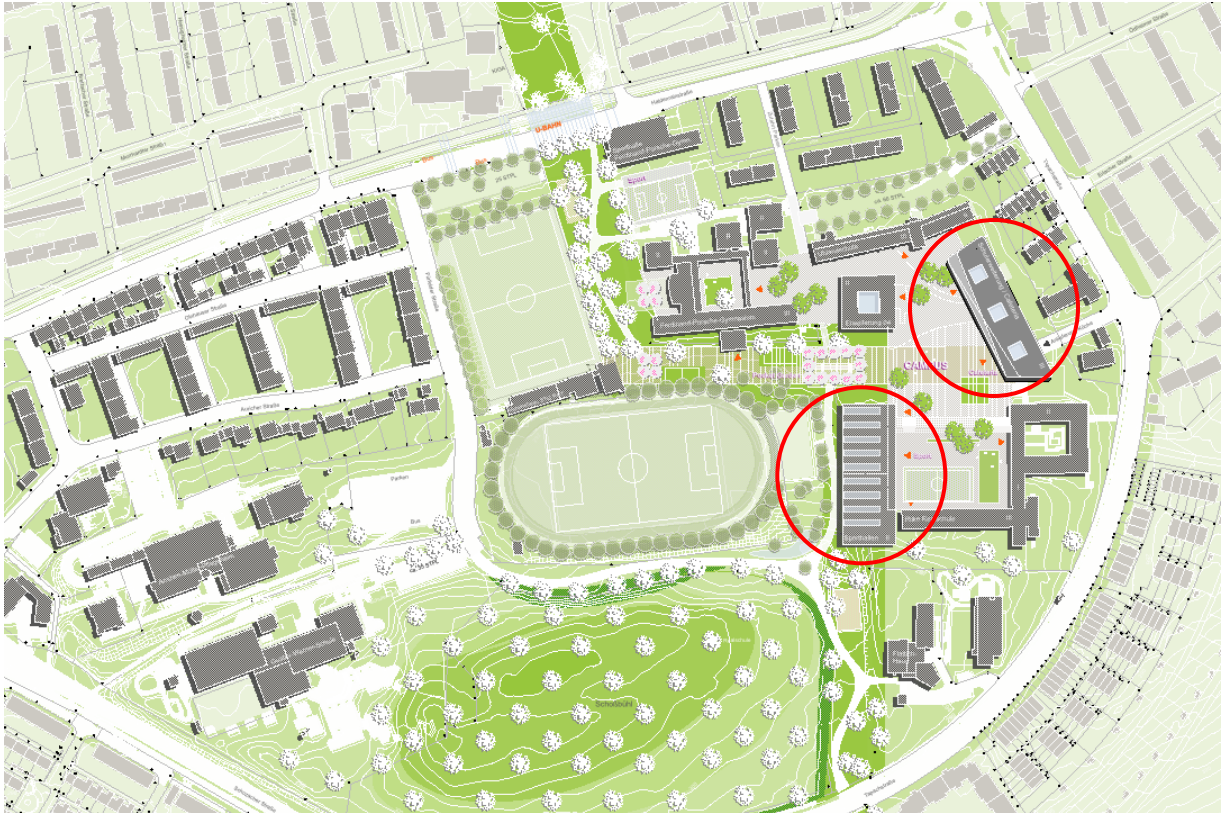
| | |
|--|-----------------------------|
| Uhlandschule | 9.022 m ² |
| Abbruch (Pavillon und Turnhalle Uhlandschule) | - 2.099 m ² |
| Abbruch (Turnhalle Rilke-Realschule) | -1.499 m ² |
| Schülerweiterungsflächen (Inklusion, Mensa, Ersatzflächen) | + 7.180 m ² |
| Sporthallen | + 3.700 m ² |
| Gesamt | 16.304 m² |



zusätzliche Fläche 7.282 m² (80,7 %)



Masterplan Schulcampus Rot

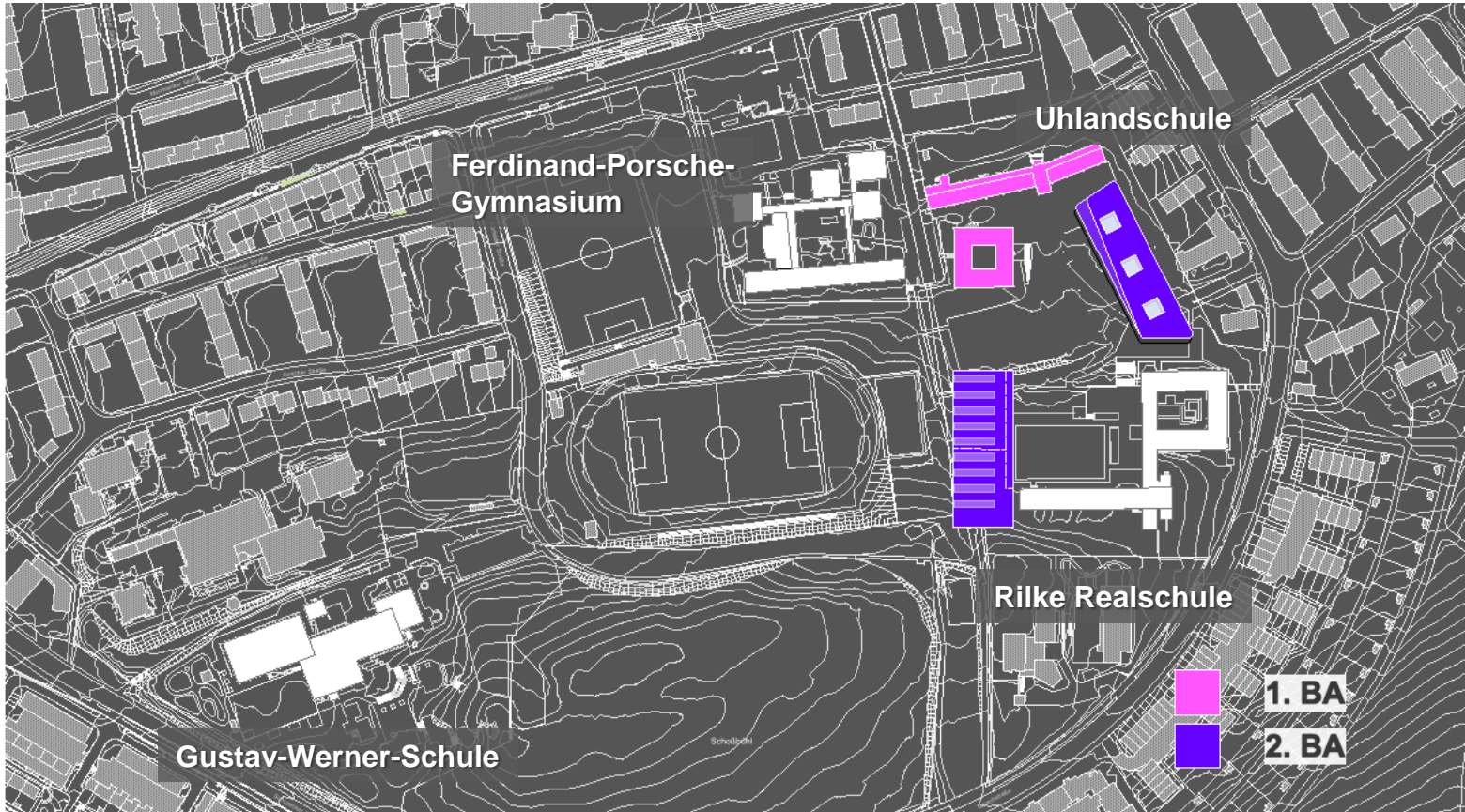


Masterplan Schulcampus Rot





Schulcampus Rot - Neubauten



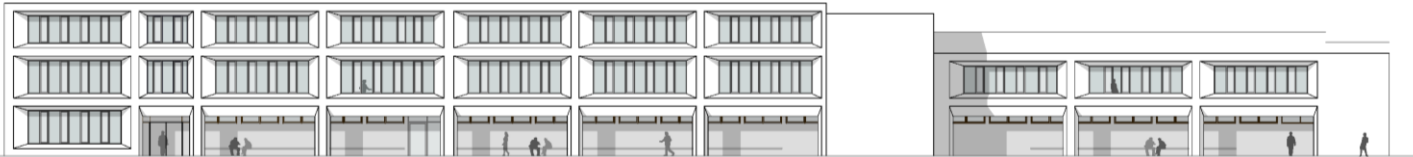


Sanierung Hauptgebäude

heute



nach Sanierung







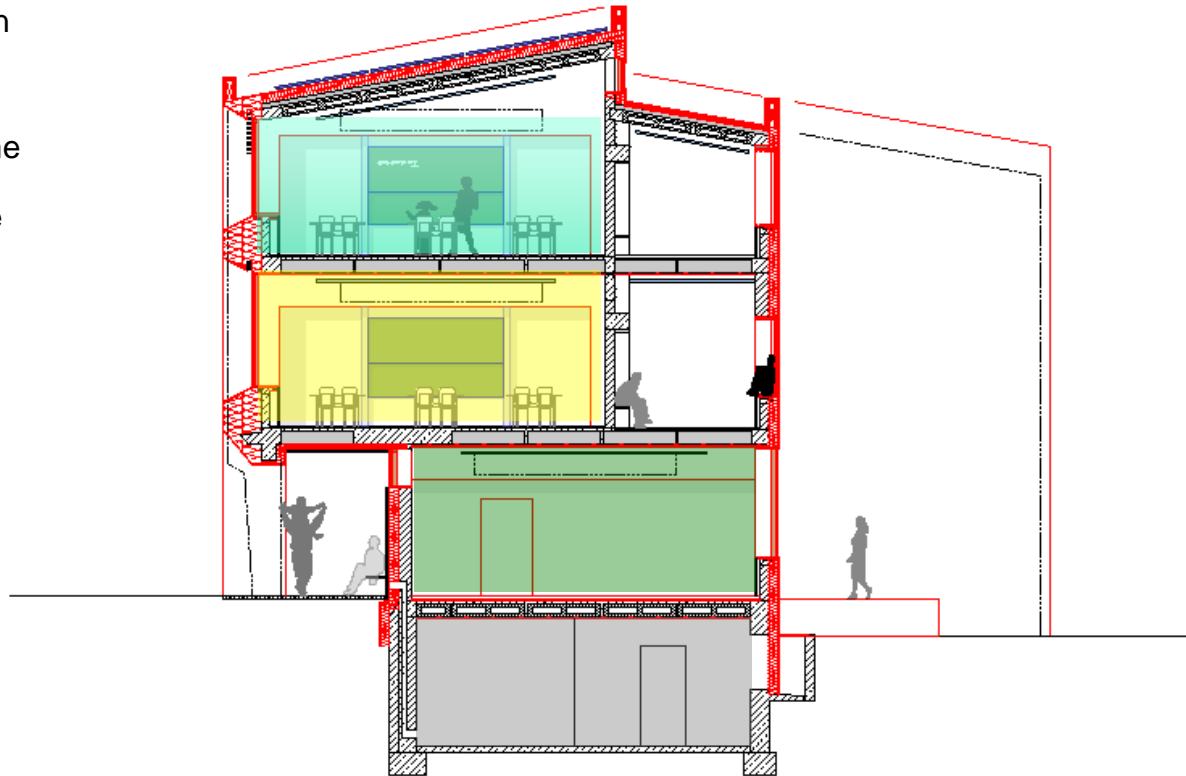
Südansicht



Nordansicht

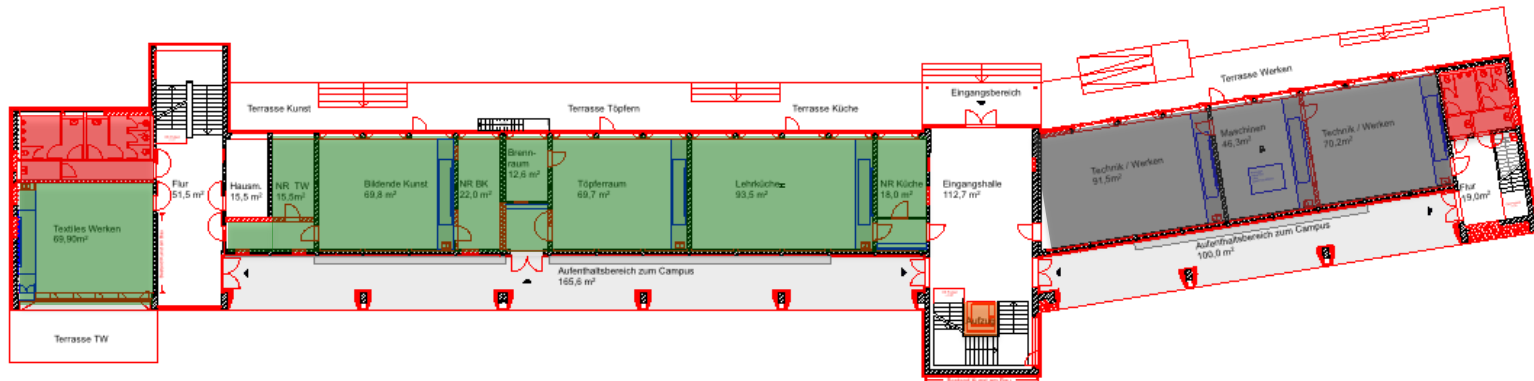
Umstrukturierung Hauptgebäude – Schnitt

-  Fachklassen
-  Klassen
-  Kreativräume
-  Lagerräume





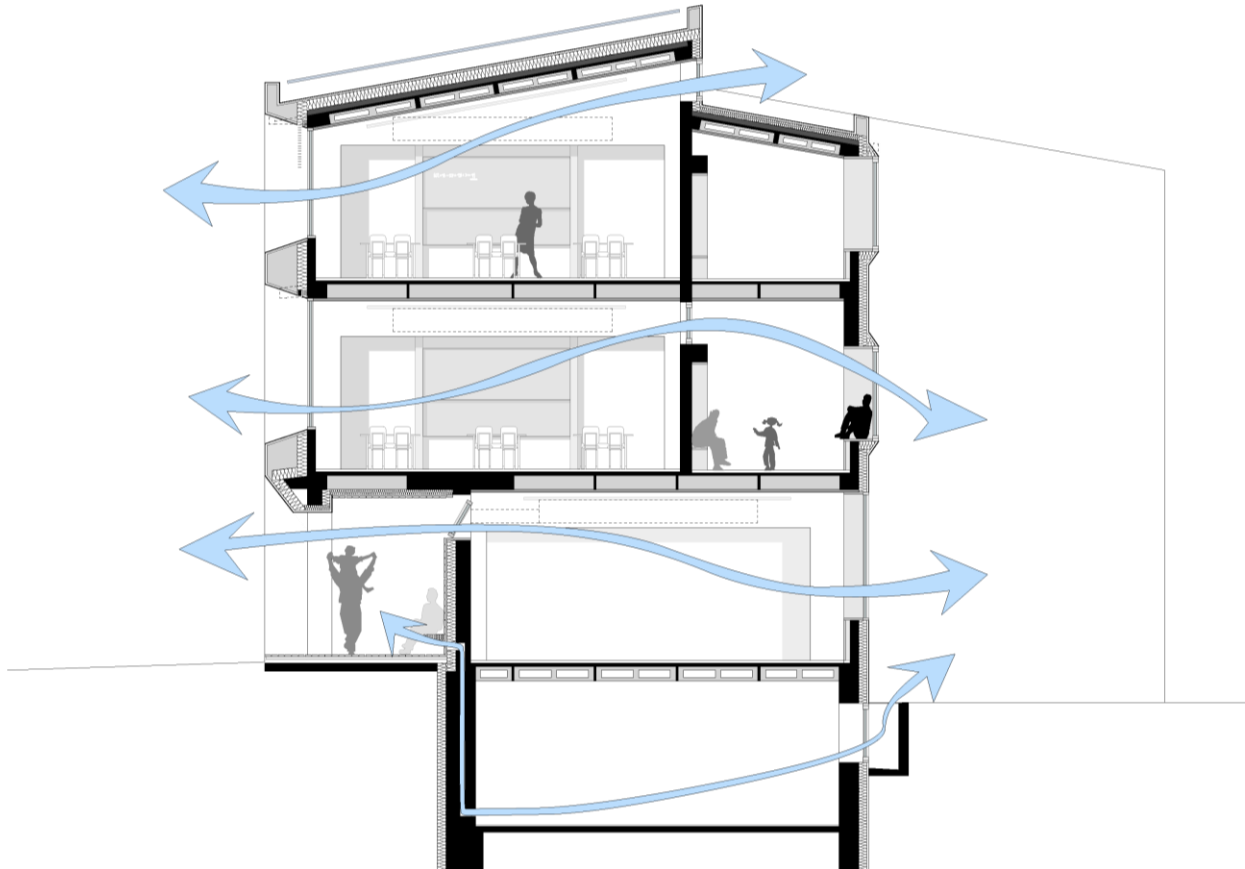
Umstrukturierung Hauptgebäude – EG



- | | | | |
|---|--------------|---|----------------|
|  | Kreativräume |  | Technik-Werken |
|  | WC-Anlage |  | Aufzug |

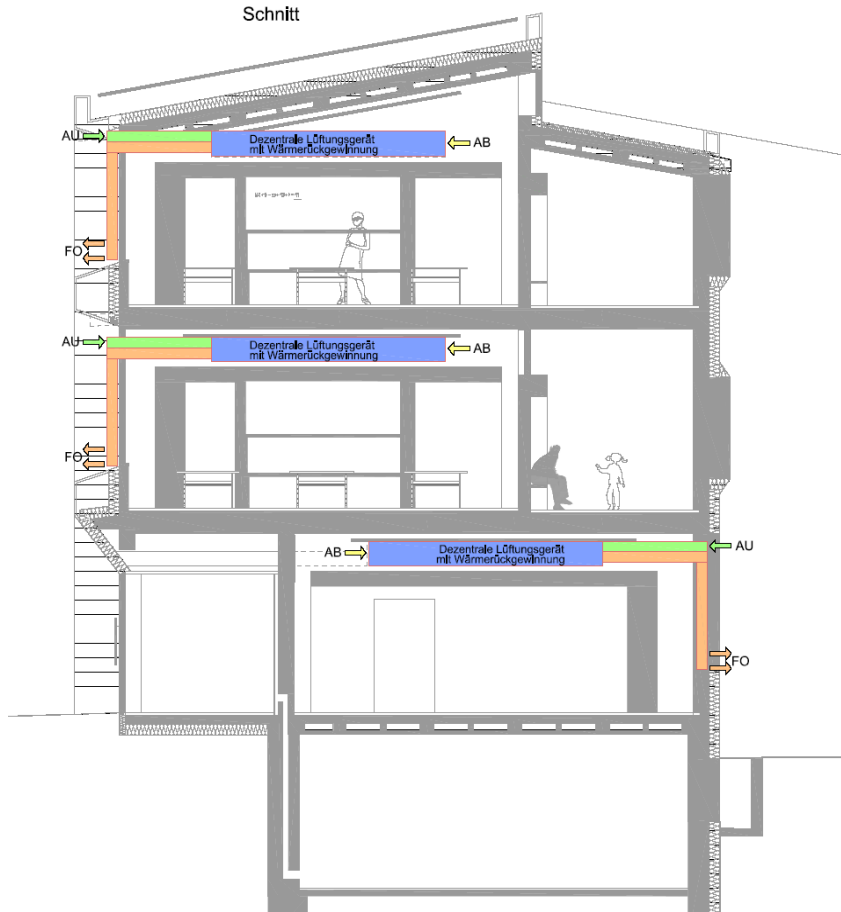


Belüftungskonzept / Nachtlüftung





Belüftungskonzept / Taglüftung

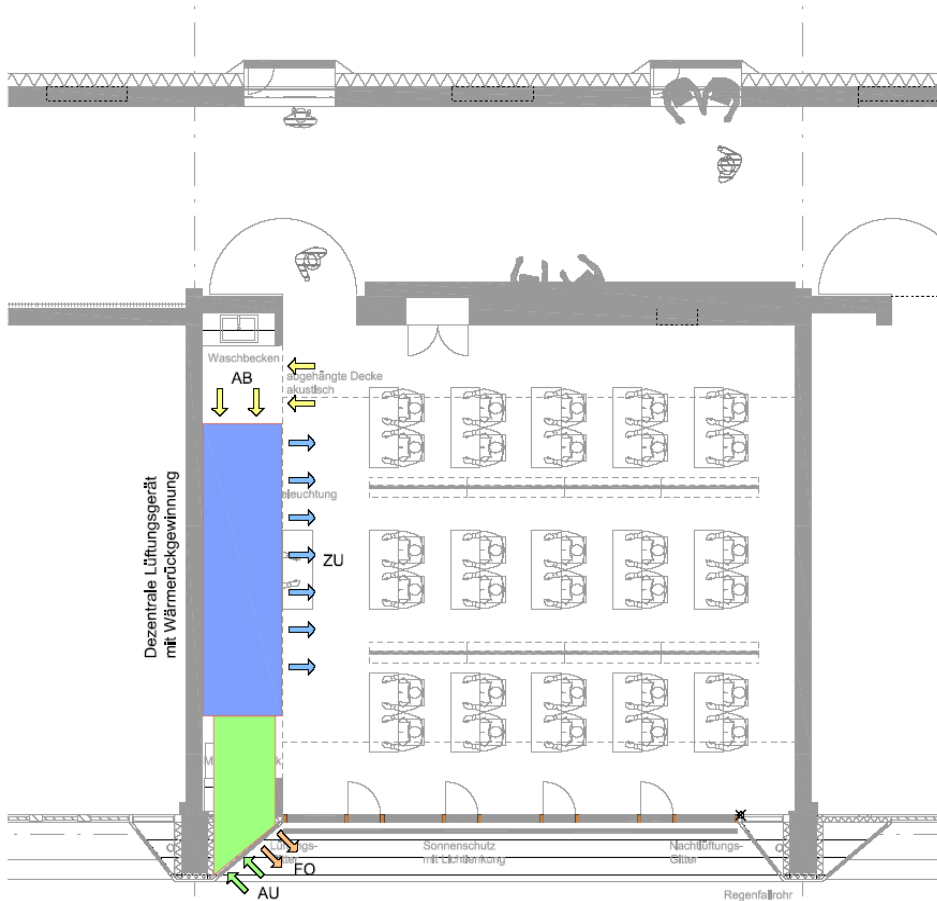


Legende:


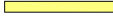

| | | |
|---|----|-----------|
|  | AU | Außenluft |
|  | ZU | Zuluft |
|  | AB | Abluft |
|  | FO | Fortluft |



Belüftungskonzept - Klassenzimmer

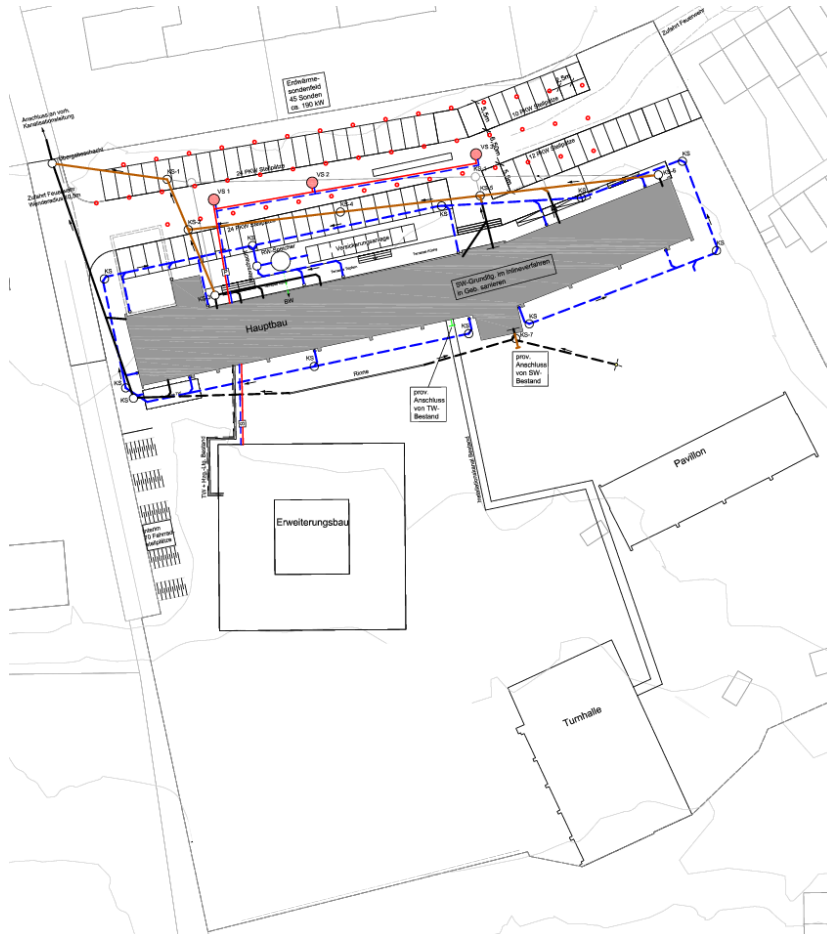


Legende:

- | | | |
|---|----|-----------|
|  | AU | Außenluft |
|  | ZU | Zuluft |
|  | AB | Abluft |
|  | FO | Fortluft |



Wärmeerzeugung



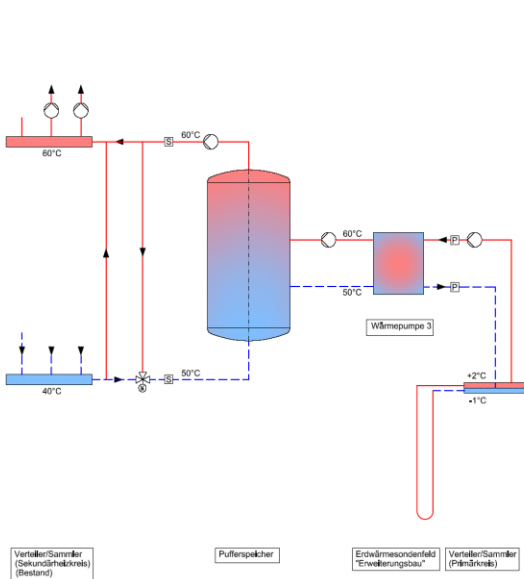
Legende:

- TWK Trinkwasser kalt
- - - BW Brauchwasser
- SW Schmutzwasser neu
- SW Sanierung Bestand Schmutzwasser
- SW Schmutzwasser Demontage Grundleitung
- RW Regenwasser neu
- - - RW Sanierung Bestand Regenwasser
- KS
Kontrollschacht
- P Primärheizleitungen-Vorlauf
- P Primärheizleitungen-Rücklauf
- S Sekundärheizleitungen-Vorlauf
- S Sekundärheizleitungen-Rücklauf
- Erdwärmesondenfeld
Hauptbau/Erweiterungsbau
- VS
Verteilerschacht EWS

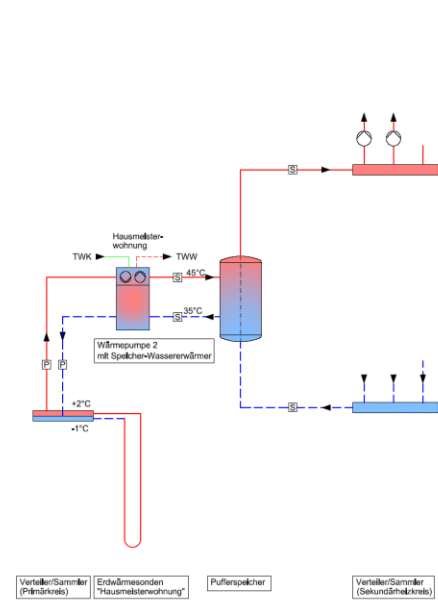
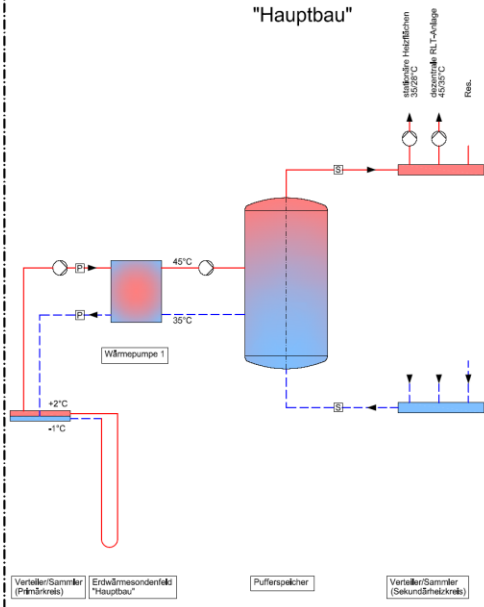


Heizungskonzept

"Erweiterungsbau"



"Hauptbau"

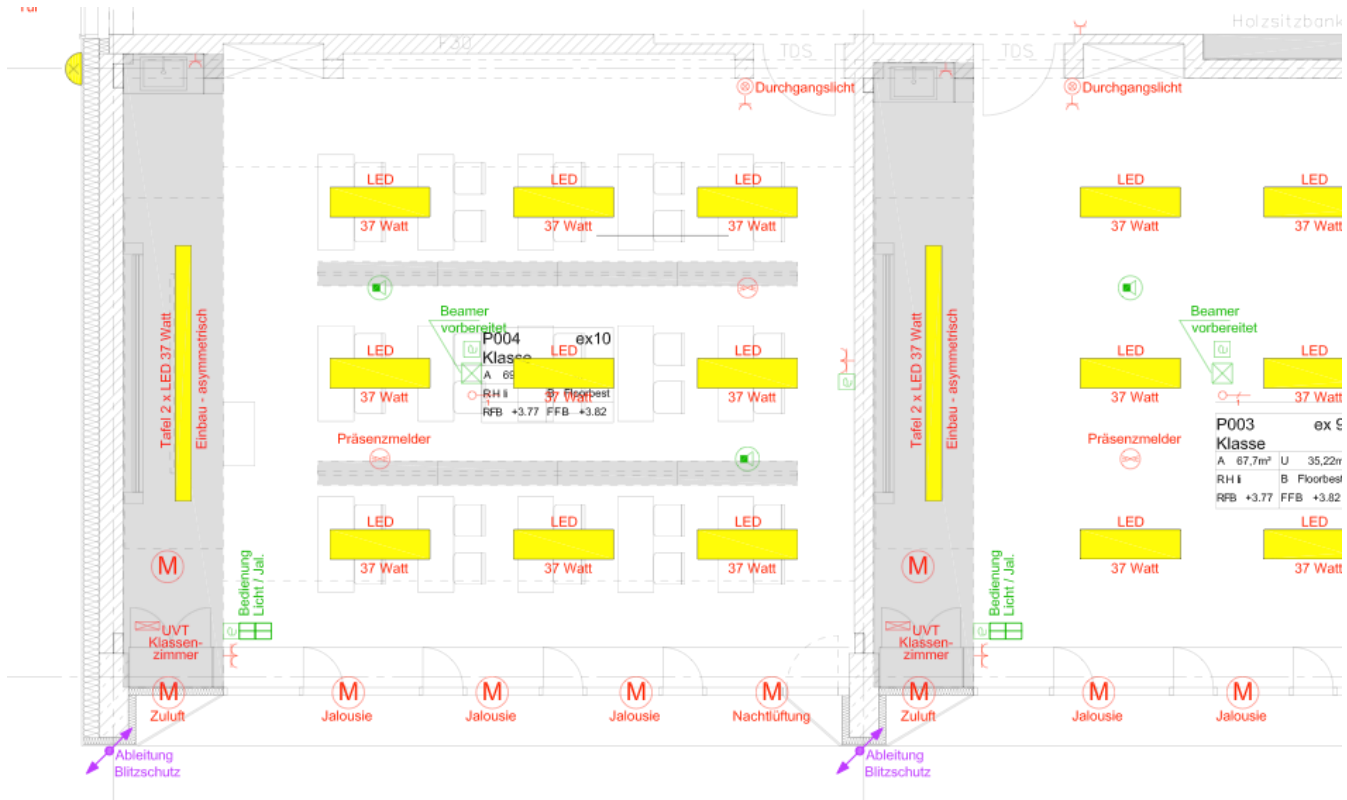


Legende:

- TWK Trinkwasser kalt
- - - TWW Trinkwasser warm
- [P] Primärheizleitungen-Vorlauf
- - - [P] Primärheizleitungen-Rücklauf
- [S] Sekundärheizleitungen-Vorlauf
- - - [S] Sekundärheizleitungen-Rücklauf
- Pumpe
- Dreifachventil, motorbetrieben



Beleuchtungskonzept - Klassenraum





Zeitplan

| | Terminplanung | | 2011 | | | | 2012 | | | | 2013 | | | | 2014 | | | | 2015 | | | | 2016 | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------------|-------|---------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|---|---|---|---|---|
| Projektschritt | Beginn | Ende | Quartal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1. | 2. | 3. | 4. | 1. | 2. | 3. | 4. | 1. | 2. | 3. | 4. | 1. | 2. | 3. | 4. | 1. | 2. | 3. | 4. | 1. | 2. | 3. | 4. | | | | | |
| Ausführungsplanung | 05/11 | 03/12 | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bauausführung Uhlandschule | 04/12 | 03/14 | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Planung Schulcampus Rot | 07/12 | 02/13 | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bauausführung Schulcampus Rot | 07/12 | 07/14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |



Nächste Schritte

- Sanierung Hauptgebäude
 - Weiterplanung (Beauftragung bis Lph 7)
 - Baubeschluss in 2012
- Weiterentwicklung Schulcampus Rot und Planung der Neubauten bis Lph 3
- Bereitstellung der notwendigen Mittel im Rahmen der Haushaltsberatung