



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



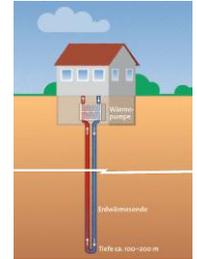
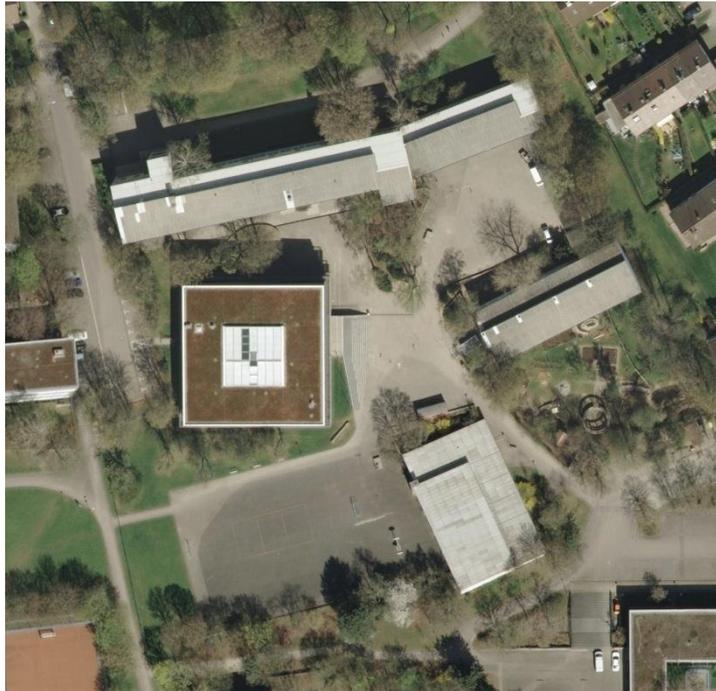
Grund- und
Werkrealschule
443 Schüler
Alter: 6 bis 16 Jahre



Uhlandschule in Stuttgart - Zuffenhausen



Sonne



Quelle: Umwelt Baugrund Geothermie Geotechnik (UBeG)

← Geothermie

~~← Gas~~



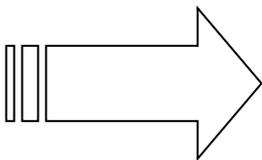
Strom





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

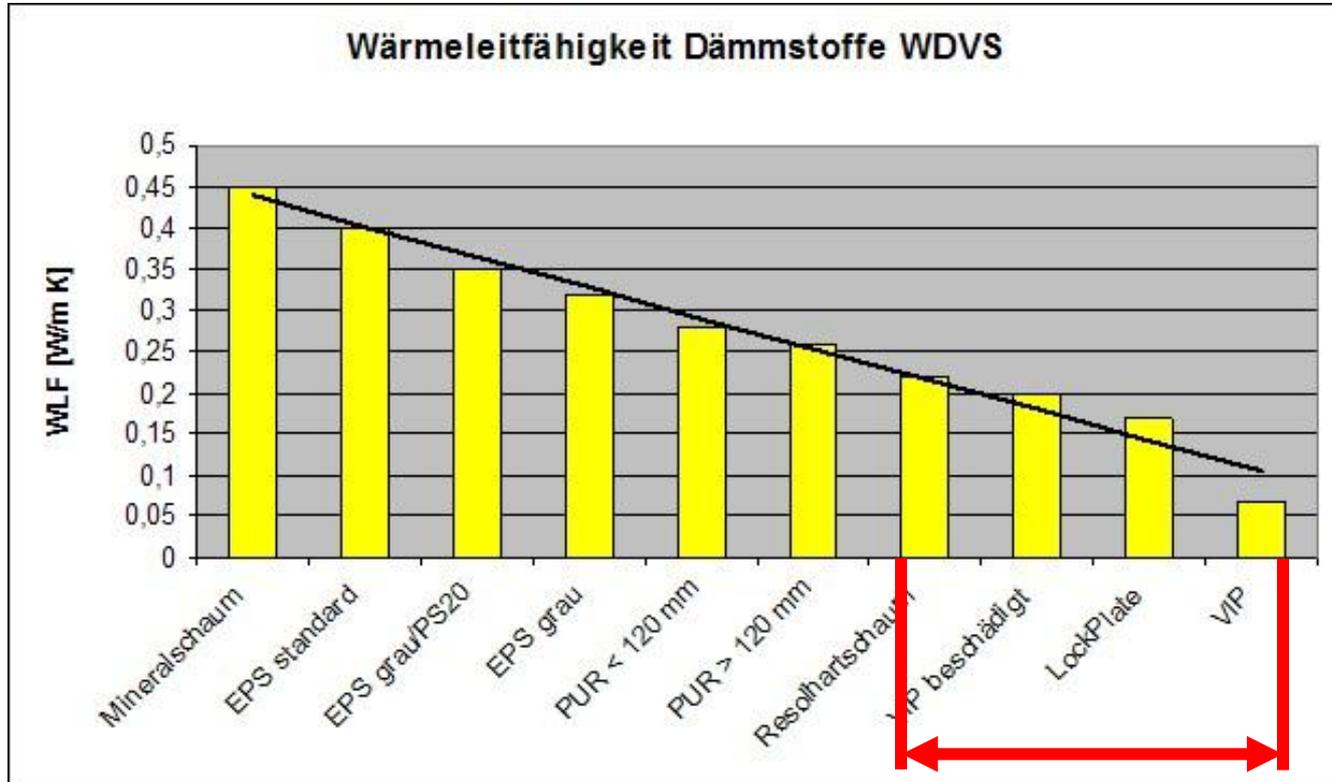
Strom: 9,3 kWh/m²a



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

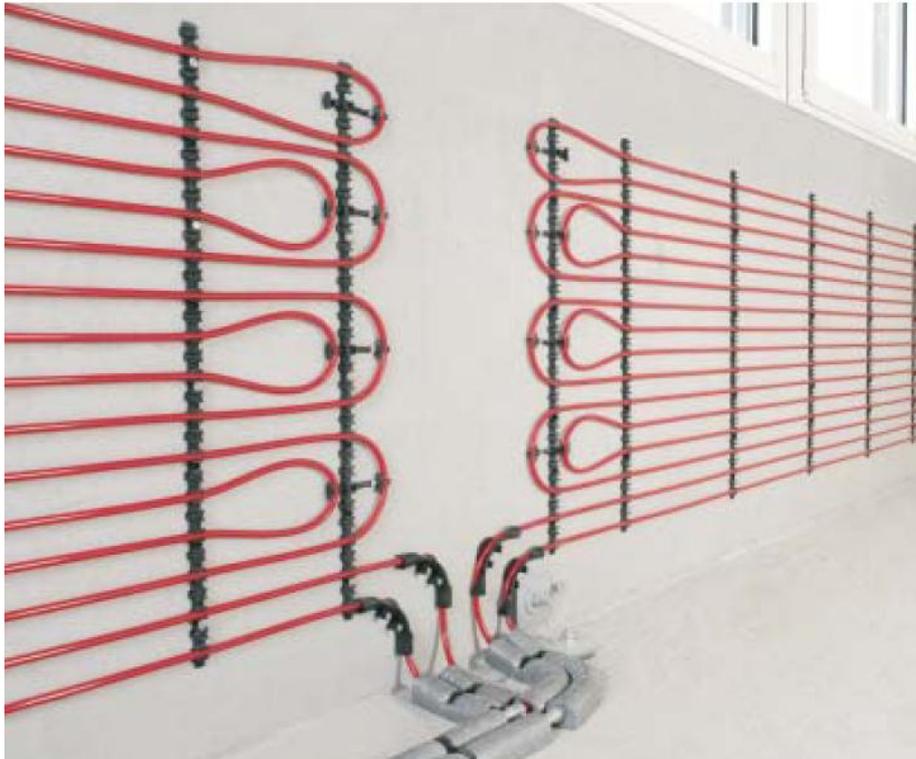
Wärmedämmung – WDVS mit VIP



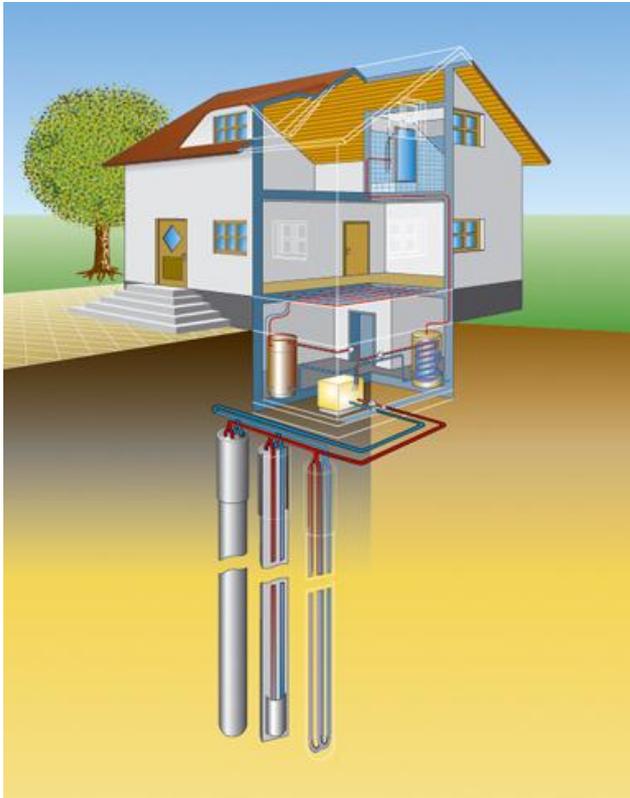
Quelle: Saint-Gobain Weber



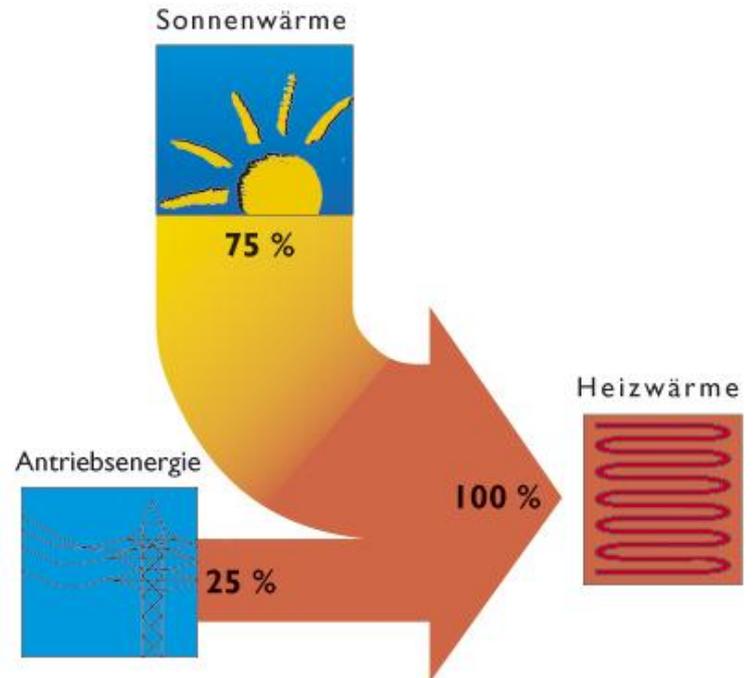
Niedertemperatur-Flächenheizung



Erdsonden



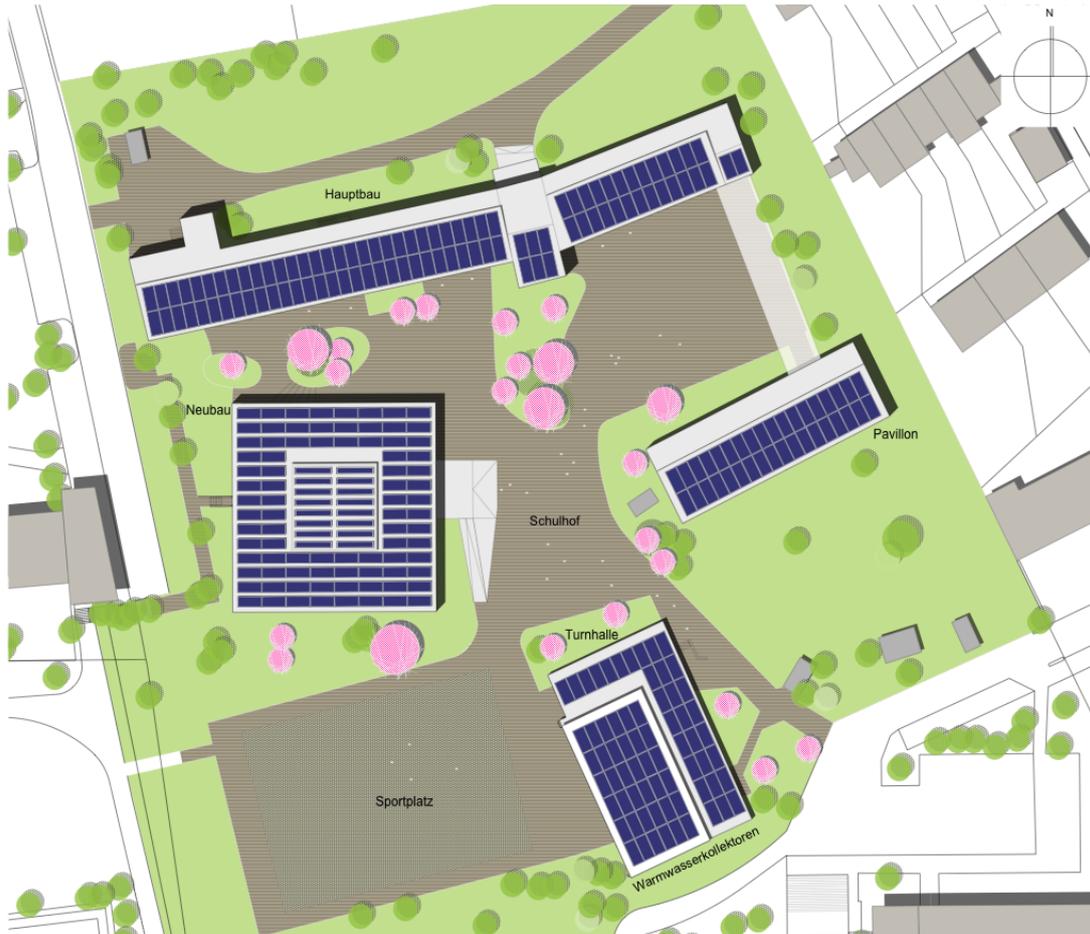
Das Prinzip der Wärmepumpe



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



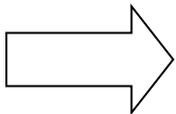
Schulische Gesichtspunkte

- 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)

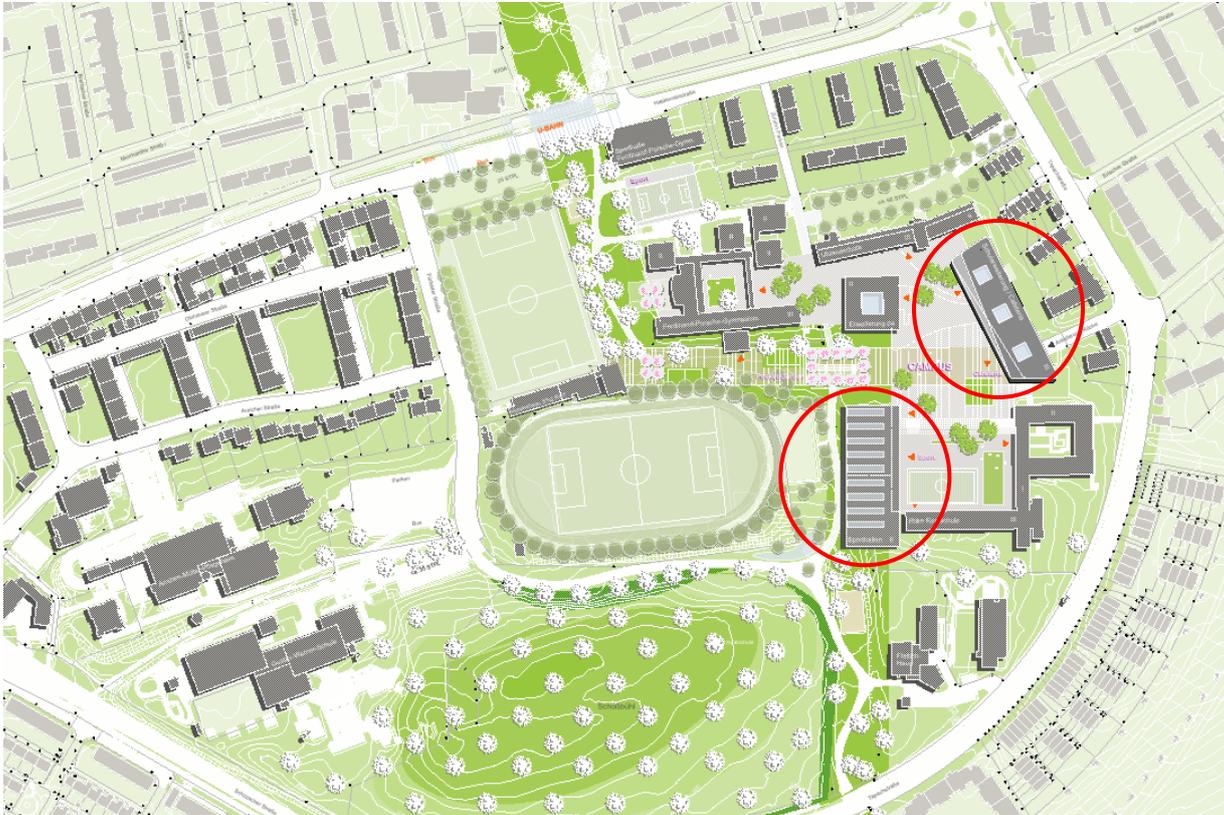
Uhlandschule	9.022 m ²
Abbruch (Pavillon und Turnhalle Uhlandschule)	- 2.099 m ²
Abbruch (Turnhalle Rilke-Realschule)	-1.499 m ²
Schülerweiterungsflächen (Inklusion, Mensa, Ersatzflächen)	+ 7.180 m ²
Sporthallen	+ 3.700 m ²
Gesamt	16.304 m²



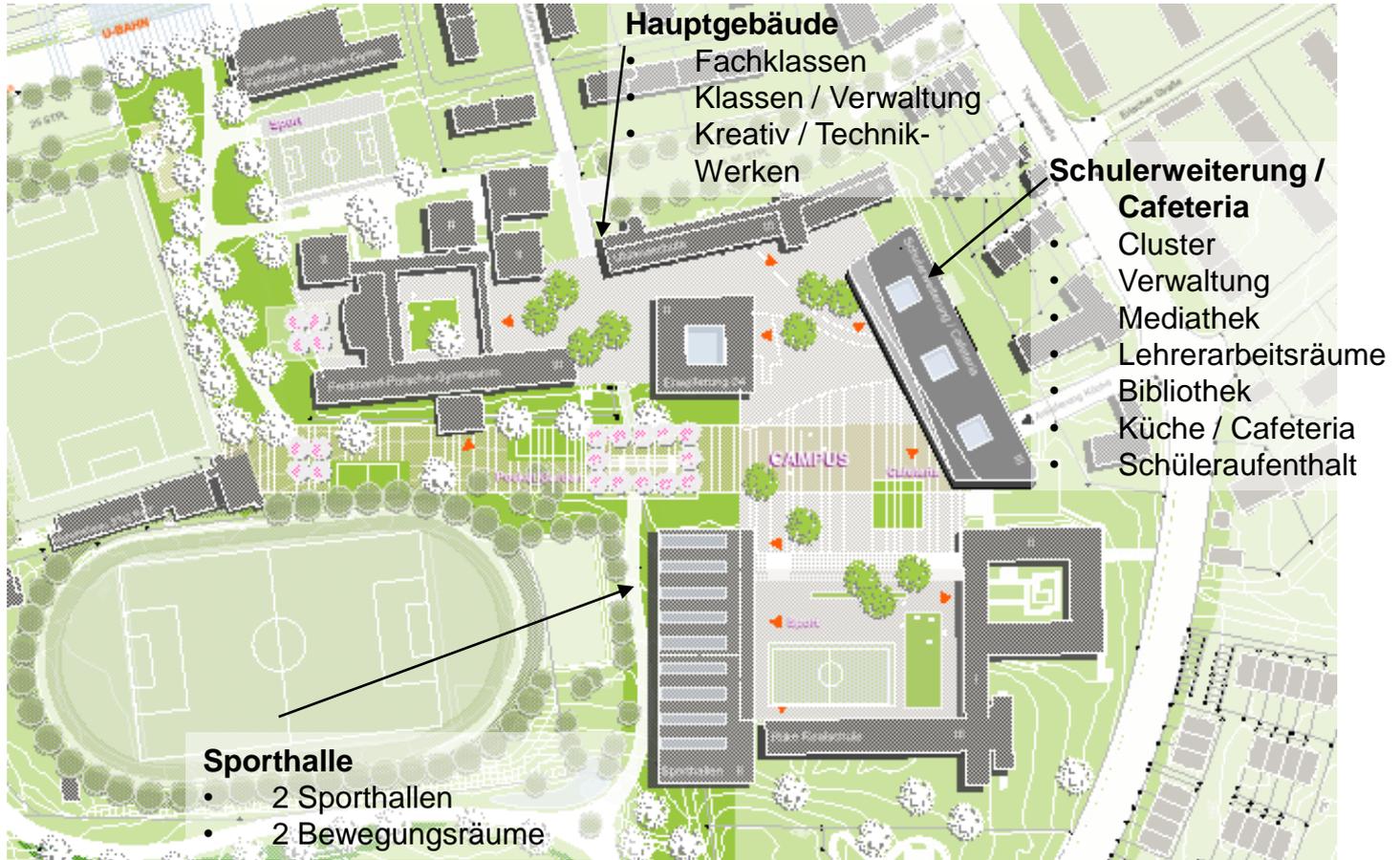
zusätzliche Fläche 7.282 m² (80,7 %)



Masterplan Schulcampus Rot

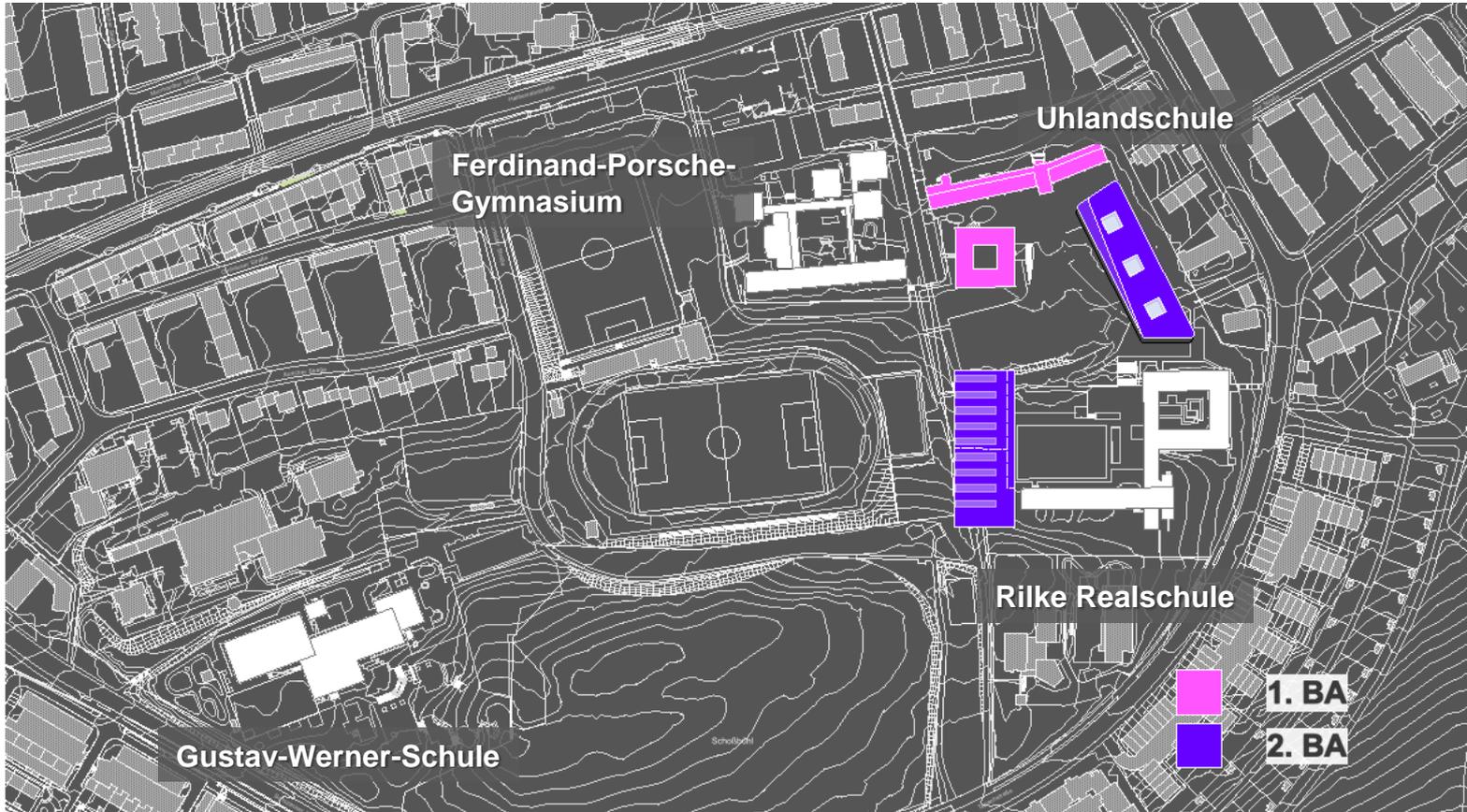


Masterplan Schulcampus Rot





Schulcampus Rot - Neubauten





Sanierung Hauptgebäude

heute



nach Sanierung



Südansicht

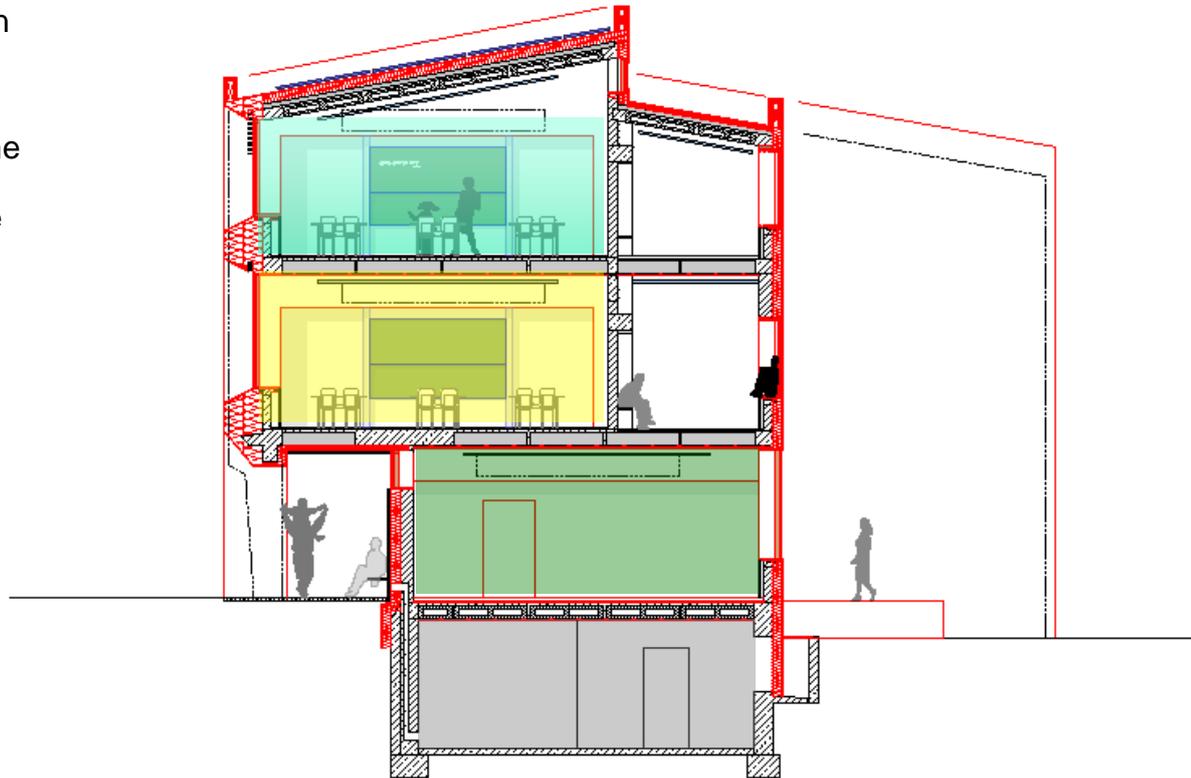


Nordansicht



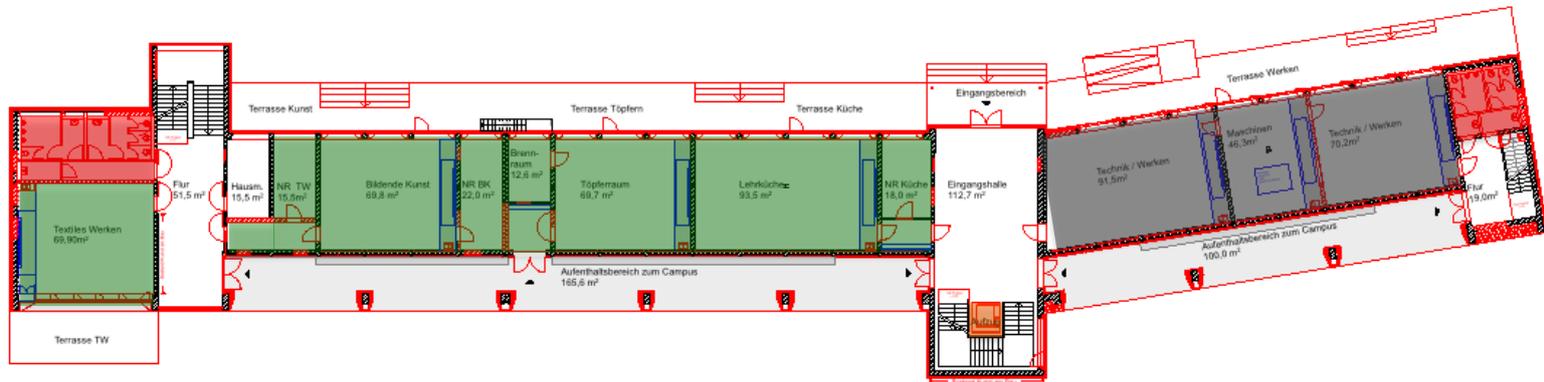
Umstrukturierung Hauptgebäude – Schnitt

-  Fachklassen
-  Klassen
-  Kreativräume
-  Lagerräume





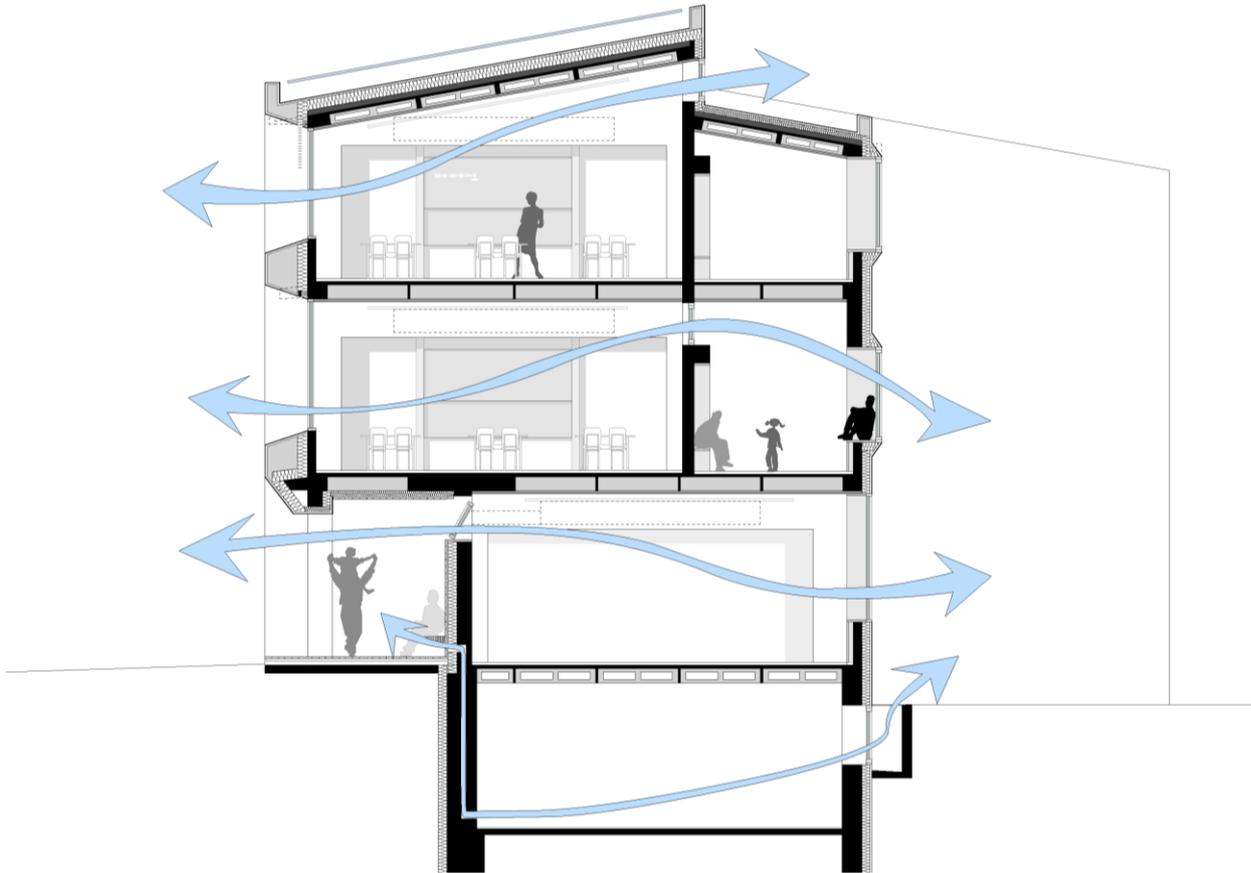
Umstrukturierung Hauptgebäude – EG



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

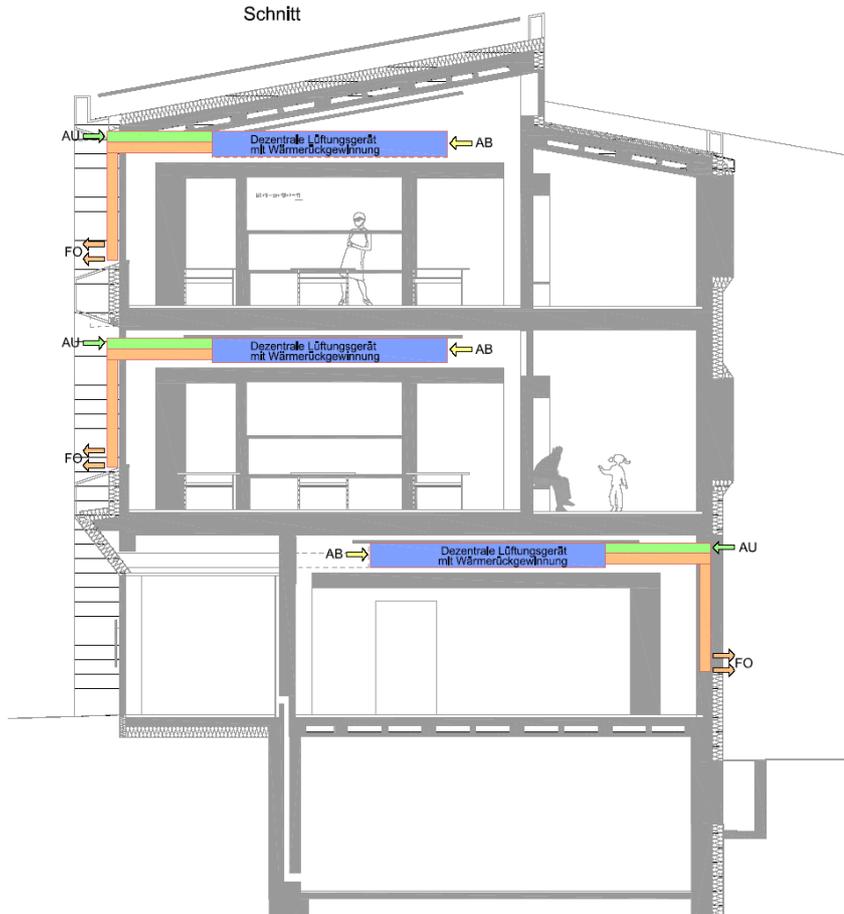


Belüftungskonzept / Nachtlüftung





Belüftungskonzept / Taglüftung

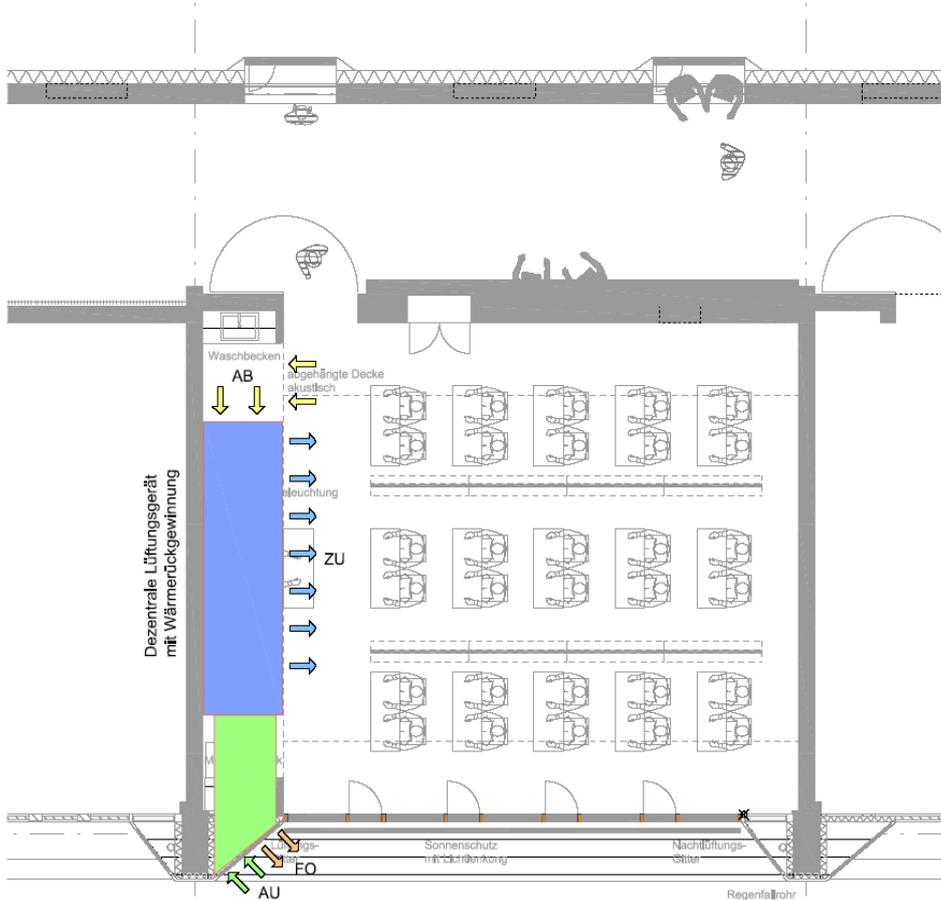


Legende:

	AU	Außenluft
	ZU	Zuluft
	AB	Abluft
	FO	Fortluft



Belüftungskonzept - Klassenzimmer

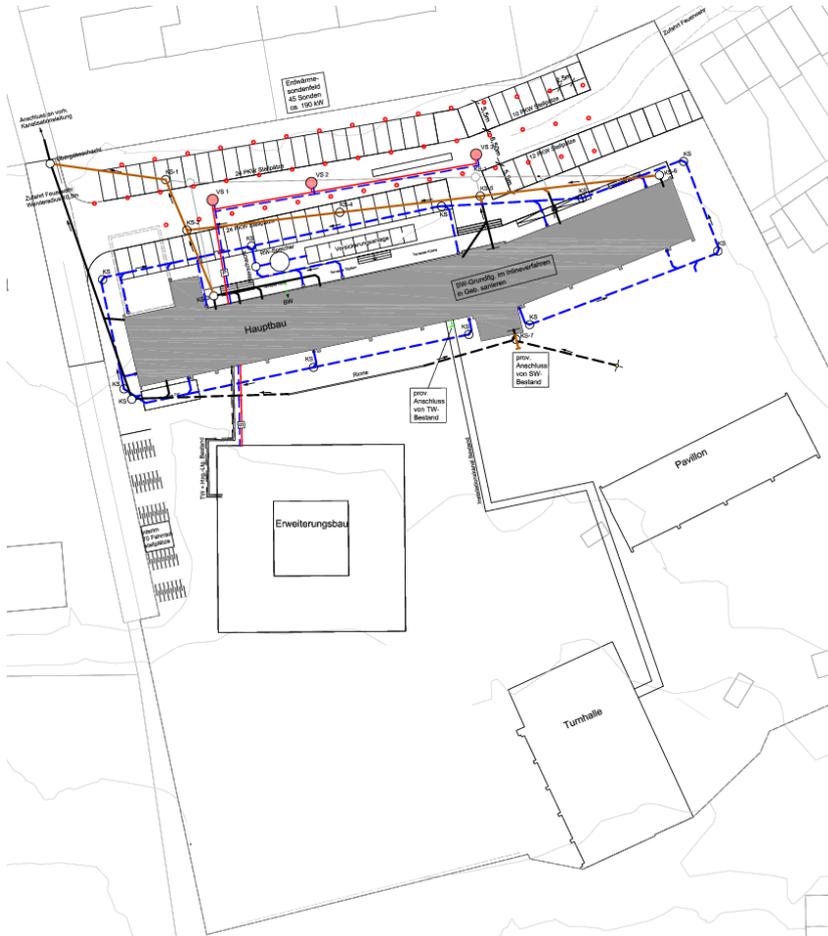


Legende:

	AU	Außenluft
	ZU	Zuluft
	AB	Abluft
	FO	Fortluft



Wärmeerzeugung



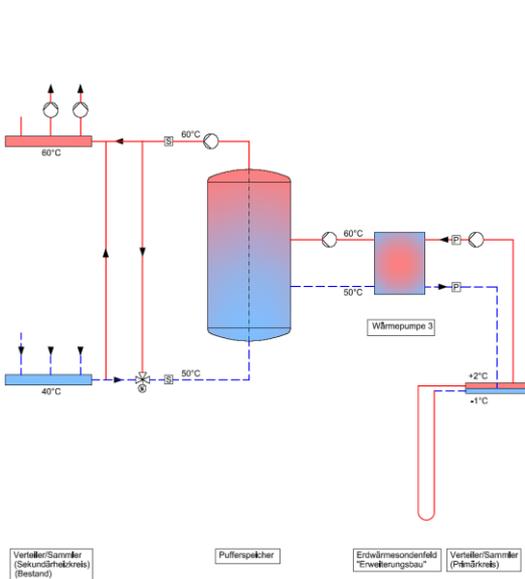
Legende:

- 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

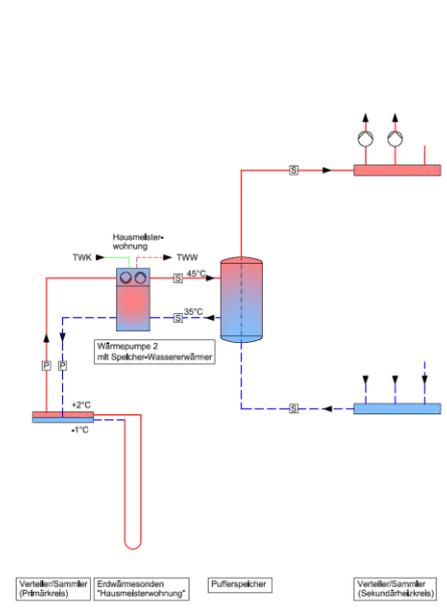
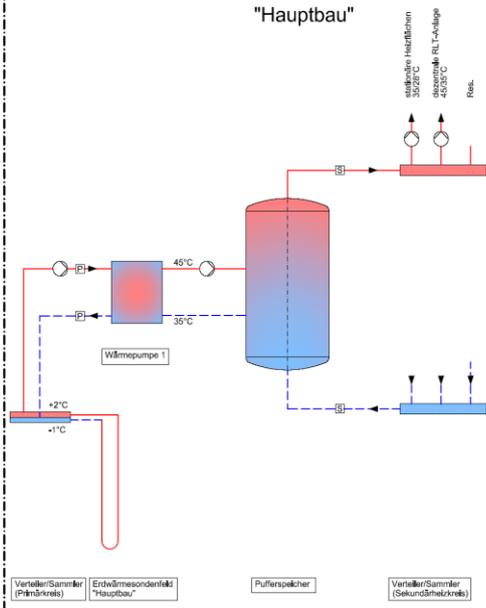


Heizungskonzept

"Erweiterungsbau"



"Hauptbau"



Legende:

- TWK Trinkwasser kalt
- - - TWW Trinkwasser warm
- P Primärheizleitungen-Vorlauf
- P Primärheizleitungen-Rücklauf
- S Sekundärheizleitungen-Vorlauf
- S Sekundärheizleitungen-Rücklauf
- Pumpe
- Dreizeventil, motorbetrieben



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