



ENERGIEEFFIZIENTE SCHULEN 5. WORKSHOP

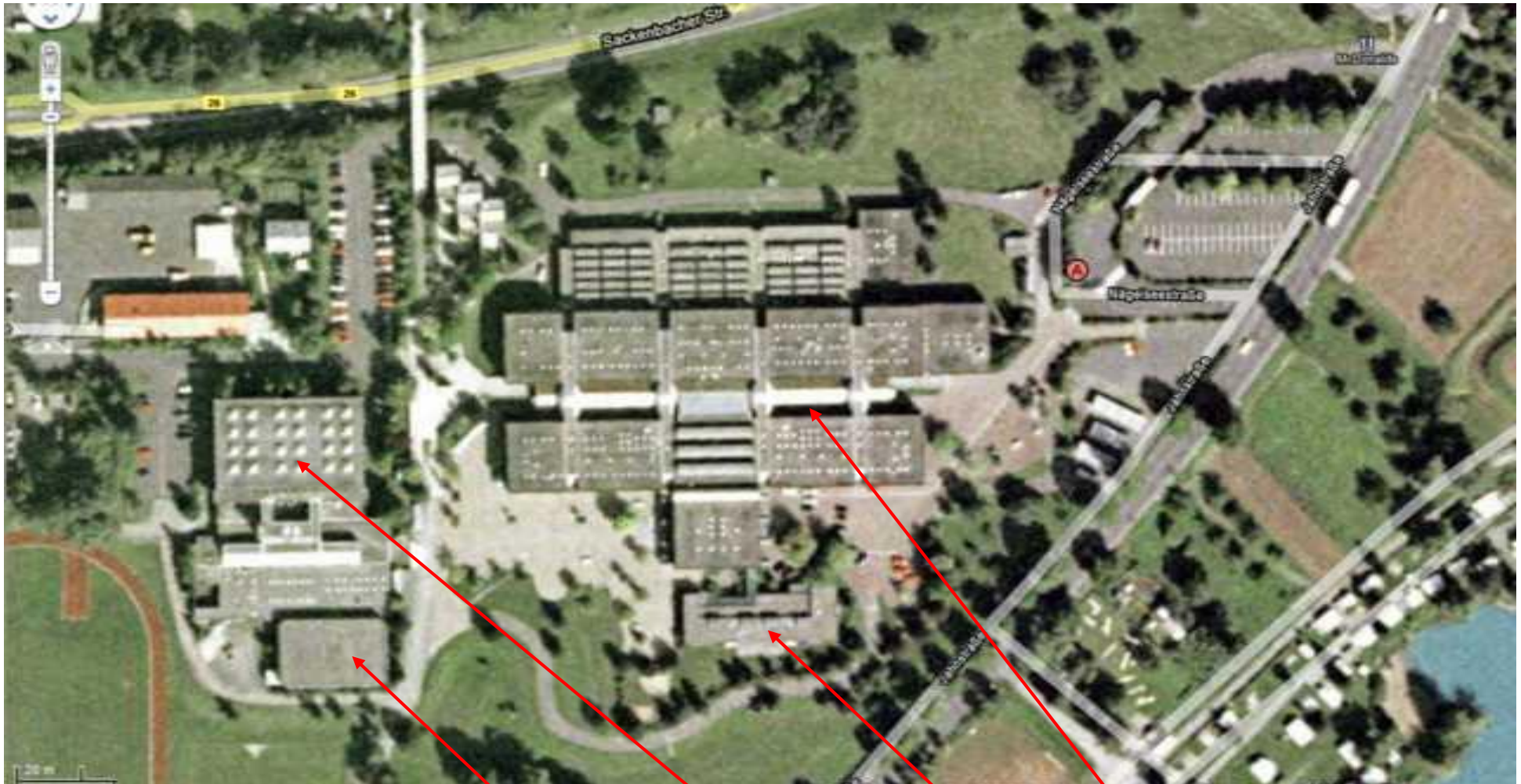
PLUSENERGIESCHULEN

Stuttgart 11./12.10.2016





Schul- und Sportzentrum Lohr a. M. mit 3-fach Sporthalle und Hallenbad



Schul- und Sportzentrum : Schwimmbad Turnhalle Förderschule Schule





Schul- und Sportzentrum Lohr a. M. mit 3-fach Sporthalle und Hallenbad

Schulzentrum Bestand

BGF 22.786 m²

davon beheizt: 18.572 m²

BRI: Schulbereich 86.500 m³

BRI: Sportbereich 36.900 m³

BRI: Gesamt 123.400 m³

Sportzentrum Bestand

BGF 6.955 m²

davon beheizt: 4.855 m²

5 Mio. kWh/a Gas entspricht 500.000 l Heizöl

Schülerzahlen:

Mittelschule 390

Gymnasium 850

**1.050.000 kWh/ Stromverbrauch entspricht
300-350 Einfamilienhäuser**

SCHUL- UND SPORTZENTRUM LOHR a.M.





Schul- und Sportzentrum Lohr a. M. mit 3-fach Sporthalle und Hallenbad





Schul- und Sportzentrum Lohr a. M. mit 3-fach Sporthalle und Hallenbad



Corten-Stahl: Lochfraß



Außenansicht



Verbrauchte Dachverglasung, z.T. blind – kein Sicherheitsglas



Bibliothek: Beleuchtung notwendig – trotz Dachverglasung

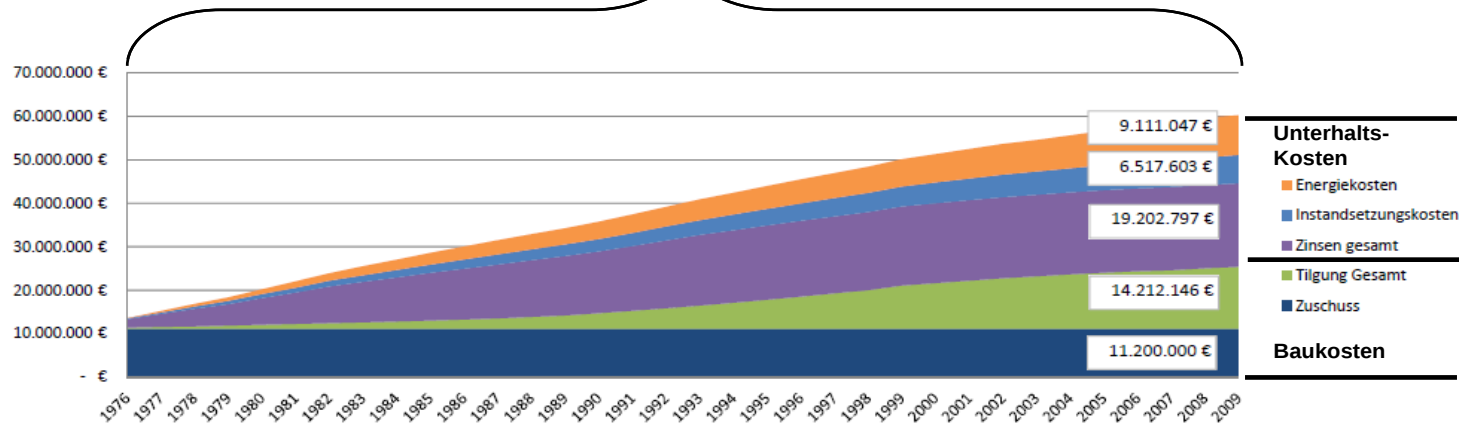




Schul- und Sportzentrum Lohr a. M. mit 3-fach Sporthalle und Hallenbad

Aufsummierte Gesamtkosten - Bestand von 1978-2009

Tilgungszeitraum

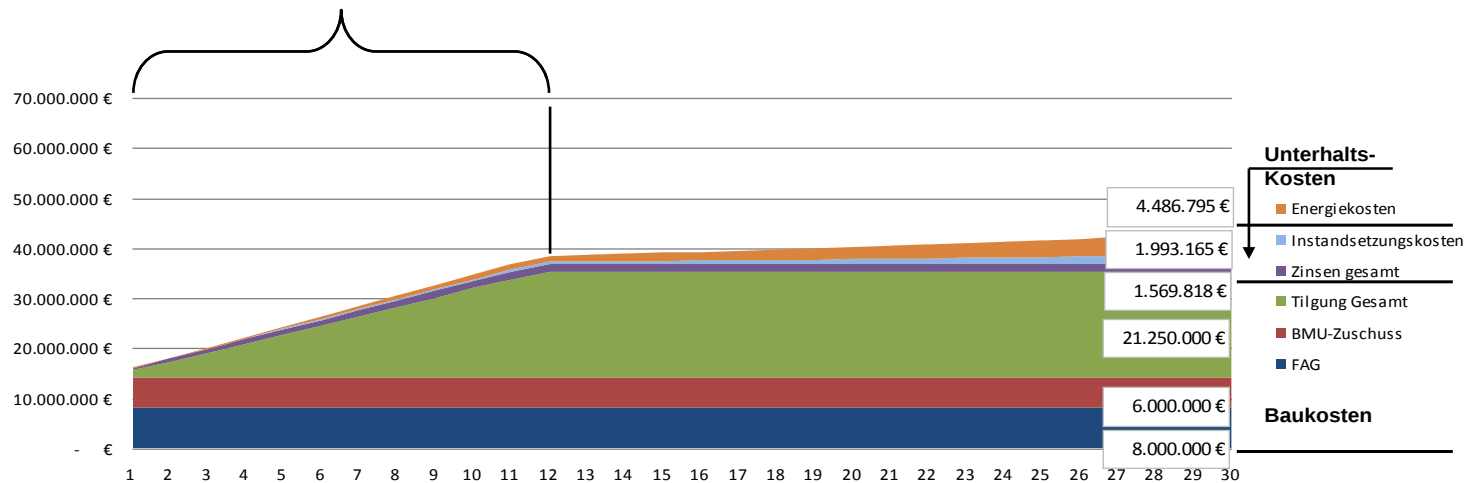


Baukosten 1978: 24.40Mio. €

Nachfolgekosten
30 Jahre: 35.95 Mio. €

Aufsummierte Gesamtkosten - Geplant 2016-2036

Tilgungszeitraum



Baukosten : ca. 41.7 Mio. €

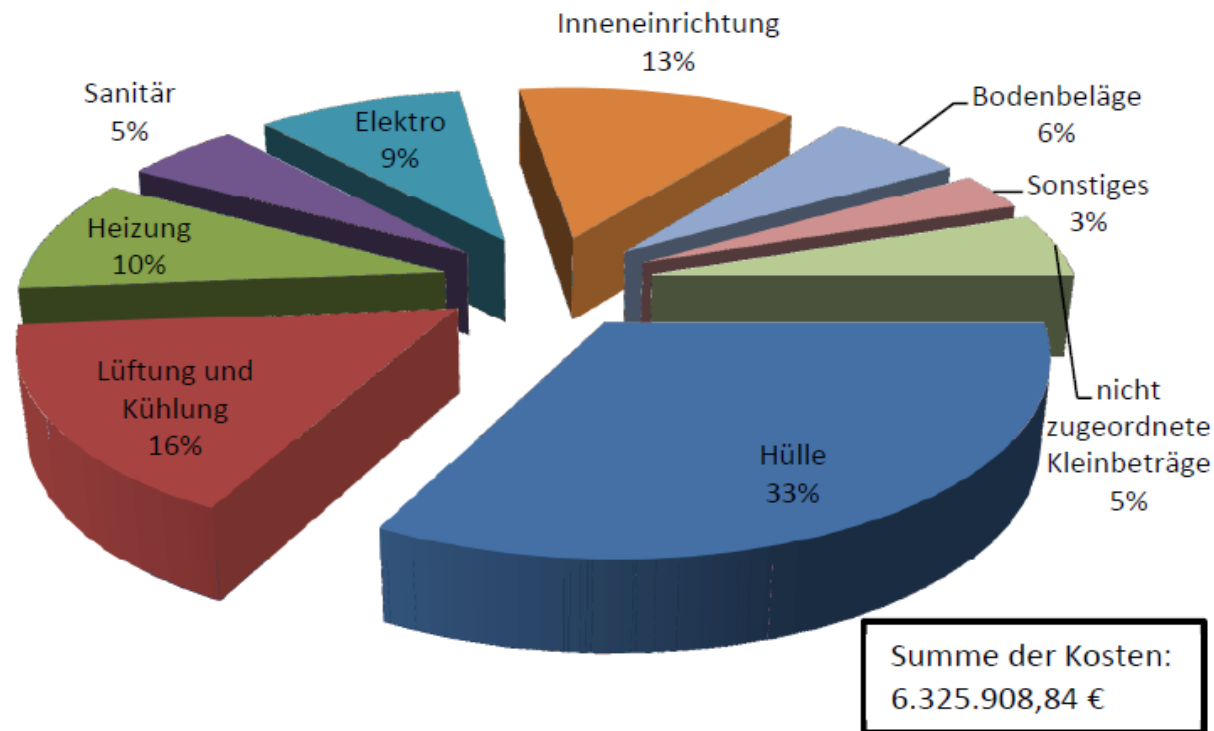
Nachfolgekosten
30 Jahre: ca. 8-13 Mio. €





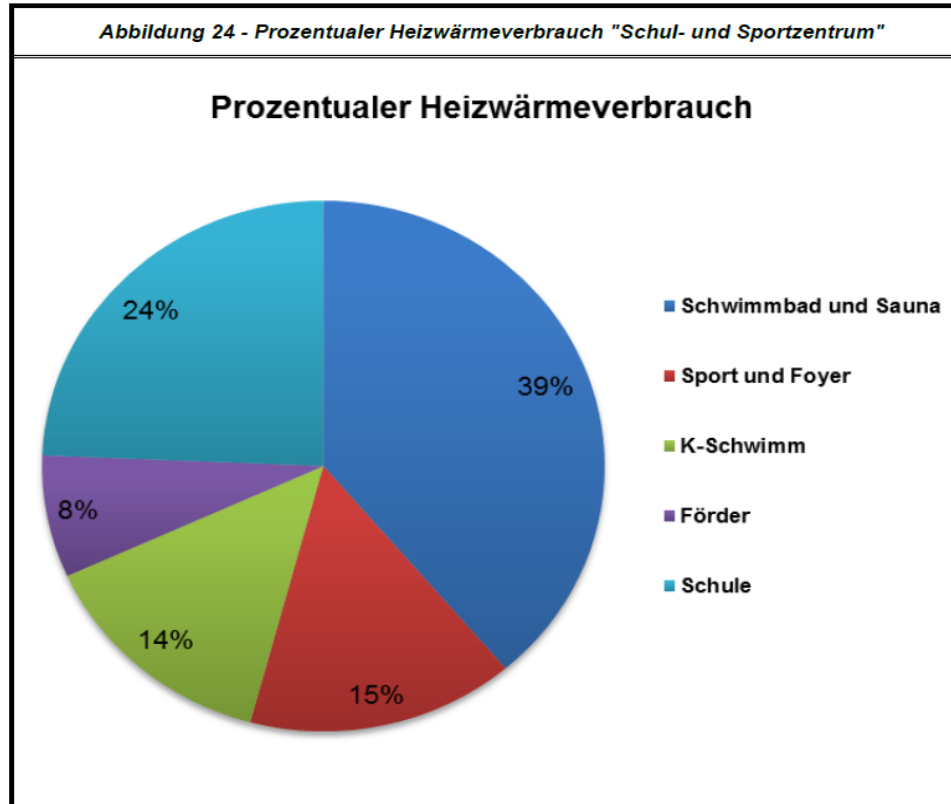
Reparatur- und Instandsetzungskosten von ca. 6.5 Mio. € in der Zeit von 1978 - 2010

Aufschlüsselung der Kosten in %



SCHUL- UND SPORTZENTRUM LOHR a.M.





Wärmebedarf Schule/a
ca. 235.000 kWh !

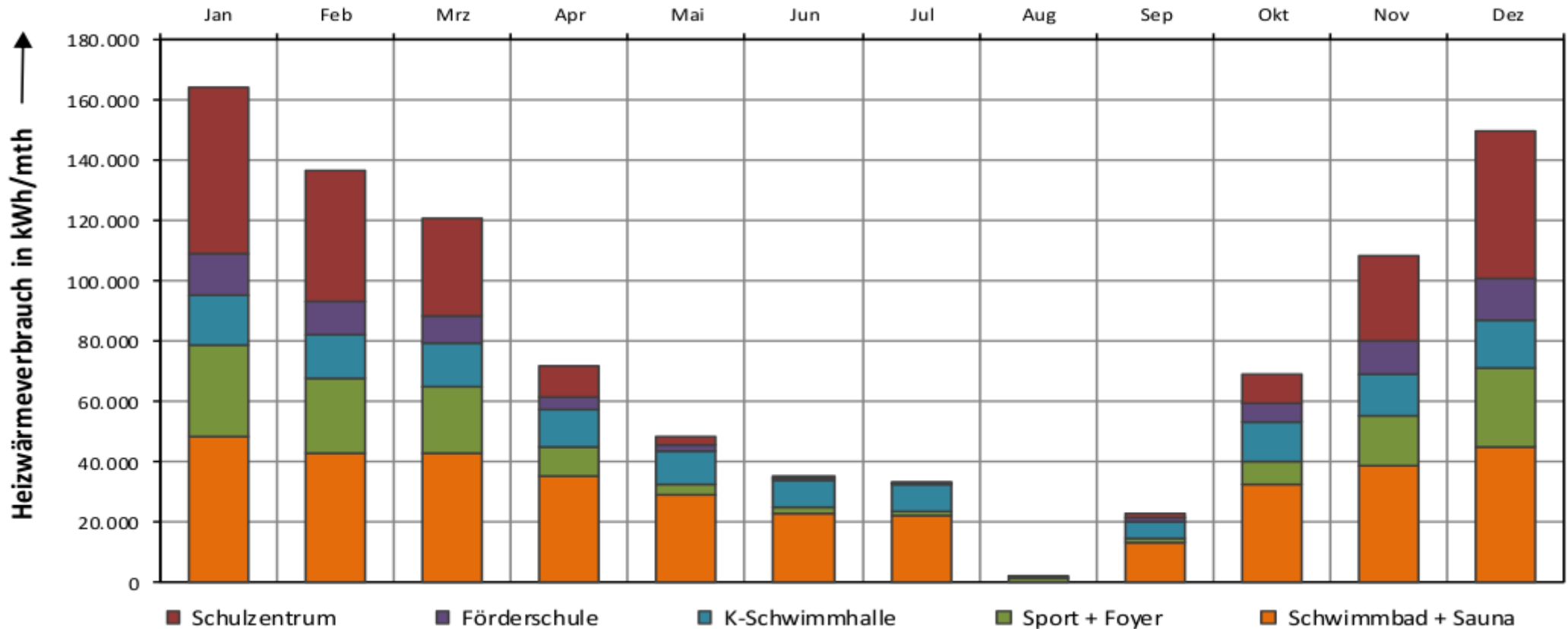
Quelle: Ergebnisse Gebäude- und Anlagensimulation, Wolfgang Sorge –
Ingenieurbüro für Bauphysik GmbH





Schul- und Sportzentrum Lohr a. M. mit 3-fach Sporthalle und Hallenbad

Grafische Darstellung des monatlichen Heizwärmeverbrauchs in [kWh] - Summe NT+HT



Quelle: Ergebnisse Gebäude- und Anlagensimulation, Wolfgang Sorge –
Ingenieurbüro für Bauphysik GmbH





Schul- und Sportzentrum Lohr a. M. mit 3-fach Sporthalle und Hallenbad

Bisheriger Energieverbrauch für Schule und Sportzentrum inkl. Förderschule	5.000.000 kWh/a
Zusätzlich wird in Zukunft eine Kleinschwimmhalle mitversorgt, mit ca.	185.000 kWh/a
Durch Dämmung wird der Verbrauch inkl. Kleinschwimmhalle auf	2.420.000 kWh/a reduziert
Einfluss von Rückgewinnungssystemen Lüftungsanlage mit ca. 80% Rückgewinnung, keine Abwasserwärme-Rückgewinnung	auf ca. 1.100.000 kWh/a reduziert
Lüftungsanlage mit nachgeschalteter WP, hocheffiziente Abwasserrückgewinnung	auf ca. 875.000 kWh/a reduziert
Diese Wärmemenge wird zu ca. $\frac{3}{4}$ aus Umweltwärme gedeckt und $\frac{1}{4}$ WP-Strom aus überwiegend PV.	





Funktion Eisspeicher Winterfall

Einspeisung- Wärmequelle



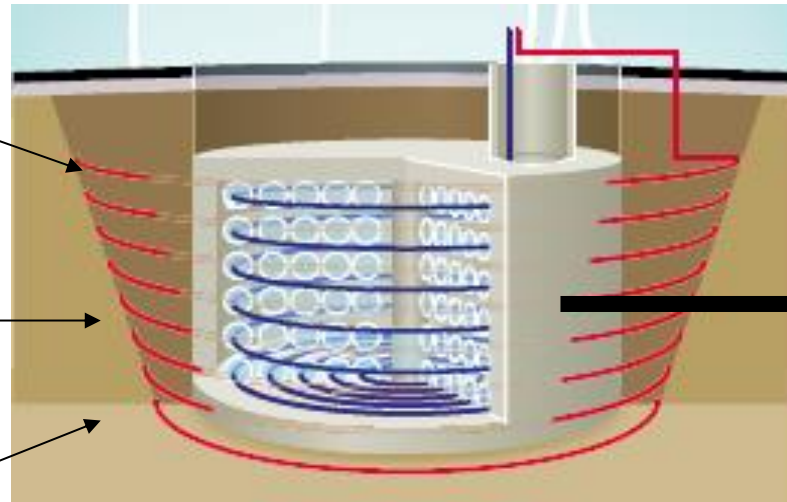
Abwasser ca. 25°C



Absorber

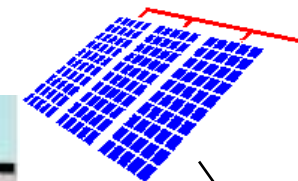


Server Kühlung ca. 25°C

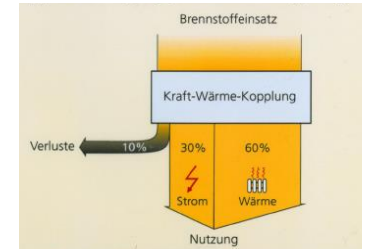


Aus der Natur und „Wärmeabfall“

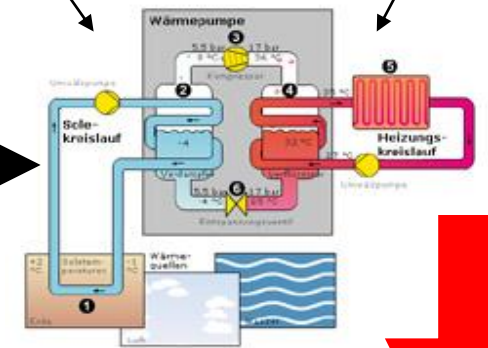
Entnahme - Heizfall



PV-Anlage



BHKW



WP 30-200 kW Heizleistung
modulierend

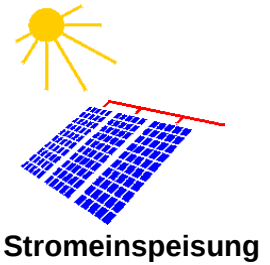
**WÄRME: FÜR
SCHULE
SCHWIMMBAD
TURNHALLE**



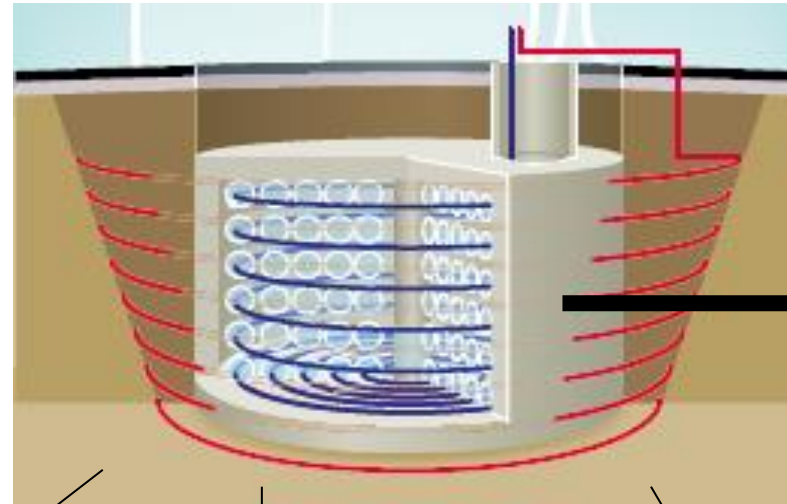


Funktion Eisspeicher Sommerfall

Einspeisung- Wärmequellen in Eis-Speicher gestoppt



**Absorber –
Direkterwärmung
Schwimmbad**



**KÜHLUNG VON
INFORMATIK-
UND
SCHULRÄUMEN
NACH BEDARF**

Kühlung



Server Kühlung ca. 25°C



Kühlanlage Hausmeister
ca. 25°C



Vortrocknung Zuluft / Schwimmbad-
entfeuchtung ca. 20°C

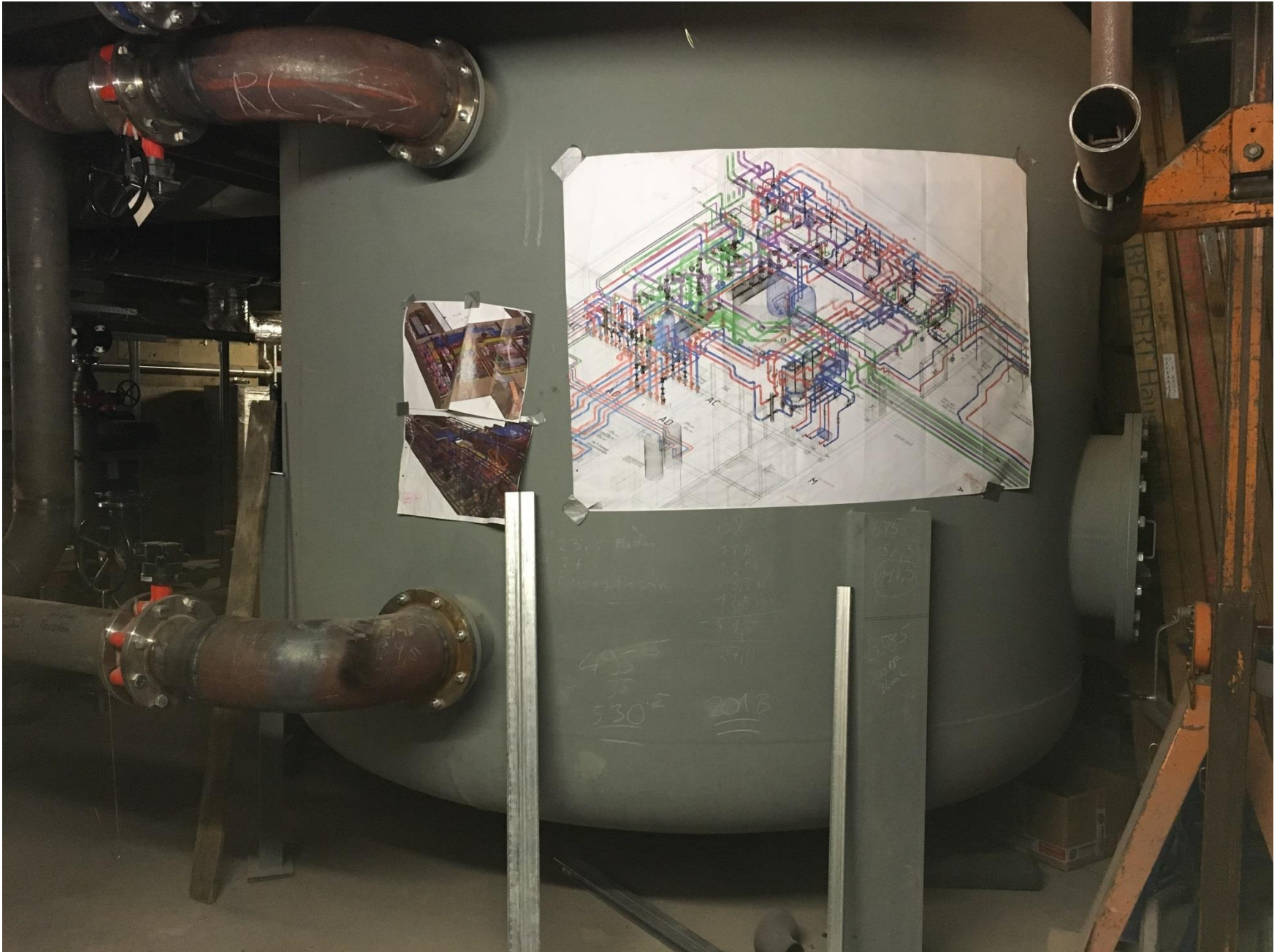




























Belastung

1978-2010

2018

2048

	Bestandsgebäude ohne Sanierung 1978-2010	„PlusenergieSchule“	Längere Tilgungszeit
Strom u. Gas	630.000 €	100.000 €	200.000 €
Zinskosten KfW u. dena	49.600 €	260.000 €	
Darlehensregel-Tilgung	360.000 €	870.000 €	
Reparaturkosten u. Wartung	300.000 €	50.000 €	150.000 €
Summe/a	1.340.000 €	1.280.000 €	350.000 €
Nachfolgekosten 30 Jahre	37.5 Mio. €	10-13 Mio. €	13 Mio. €
Baukosten 100-700 abzgl. Förderung	24.5 Mio. €	41.7 Mio. €	41.7 Mio. €
	Eigenlstg. 13 Mio. €	Eigenlstg. 26 Mio. €	Eigenlstg. 26 Mio. €
Aufwand inkl. Nachfolgekosten	50.5 Mio. €	36 – 39 Mio. €	39 Mio. €





Schul- und Sportzentrum Lohr a. M. mit 3-fach Sporthalle und Hallenbad





**VIELEN DANK FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT**

**WERNER HAASE
ARCHITEKT**

