



Kanton Zürich
Baudirektion
Hochbauamt

Kantonsschule Zürcher Oberland

Sanierung Wärmeerzeugung und -verteilanlagen

Projektdokumentation mit Kostenvoranschlag



**Kantonsschule Zürcher Oberland
Bühlstrasse 36, 8620 Wetzikon**

Sanierung Wärmeerzeugung und -verteilanlagen

Projektdokumentation mit KV

4
Baufgabe/Konzept/Lösung

5
Grobtermine/Energiebezugsflächen

6
Baubeschrieb nach BKP

8
Arealübersicht

9
Kostenvoranschlag

10
Projekt-Kurzinformation

12
Projektorganisation



Baufgabe / Konzept / Lösung

Ausgangslage

Die Kantonsschule Zürcher Oberland (KZO) wurde vom Architekten Max Ziegler entworfen und von 1955 bis 1957 erbaut. Die Anlage verfügt über grosse städtebauliche Qualitäten und ist im überkommunalen Inventar schutzwürdiger Bauten des Kantons Zürich aufgeführt. In der Nähe des Bahnhofs gelegen, bildet sie den südöstlichen Siedlungsabschluss gegen die offene Landschaft. Die KZO war auch der erste Bau eines Gymnasiums ausserhalb der Städte Zürich und Winterthur. Heute werden rund 1200 Studierende von 170 Lehrkräften in 50 Klassen unterrichtet.

1986 wurden die grosse Heizungszentrale mit zentraler Wärmeerzeugung sowie die Gebäudezentralen mit Gruppenverteilungen und die Brauchwarmwasser Erzeugung komplett erneuert. Diese Systeme sind noch in Betrieb, arbeiten jedoch unzuverlässig und müssen dringend erneuert werden. Die Komponenten haben ihre Lebensdauer bei weitem überschritten, Ersatzteile sind nicht mehr erhältlich. Wartung und Unterhalt können nur mit grossem Aufwand sichergestellt werden. Die Betriebskosten sind in den letzten Jahren infolge kurzzeitiger Ausfälle einzelner wichtiger Komponenten markant angestiegen. Die feuerungstechnischen Anlagen erfüllen die Anforderungen der Luftreinhalteverordnung nicht mehr und dürfen nur noch befristet betrieben werden.

Wärmeerzeugungsanlagen

In der Kantonsschule Zürcher Oberland in Wetzikon (KZO) wird im Winter die Energie für Raumwärme, Lüftung und Warmwasser hauptsächlich zentral mit zwei Öl/Gas Heizkesseln mit je 750 kW Leistung bereitgestellt. Im Sommer wird das Warmwasser dezentral mit Gasheizkesseln oder mit Elektroboilern erzeugt.

Sanitäre Anlagen Brauchwarmwasser

Im Sommer wird das Warmwasser für die Turn- und Sporthallen mit zwei kleineren Gasheizkesseln mit je 85 kW Leistung erzeugt. Die fünf Turnhallen sind unter der Woche und an den Wochenenden stark ausgelastet. Dementsprechend gross ist der Bedarf an Brauchwarmwasser (3500 bis 5500 ltr/Tag). Die sanitären Einrichtungen wurden anlässlich der Teilsanierung der Turnhallen partiell erneuert. Die Warmwasserleitungen sind grosszügig dimensioniert. Wegen der Legionellenprophylaxe muss das System permanent auf hoher Temperatur (>60°) gehalten werden. Dies hat hohe Wärmeverluste in den Fern- und Verteilleitungen Heizung und Sanitär zur Folge.

In den übrigen Gebäuden wird das Warmwasser im Sommer mit Gas oder Strom in kleineren Einheiten dezentral aufbereitet.

Konzept Sanierung Energieerzeugung und Verteilung Wärmeerzeugung

Die Wärme für Heizung, Lüftung, und Brauchwarmwasser für das gesamte Areal soll im Winterbetrieb in der Hauptenergiezentrale mit zwei Gaskondensationskesseln von je 680 kW erzeugt. Auf den Einsatz von Öl wird vollkommen verzichtet. Das Fernleitungsnetz kann weiterverwendet werden, muss jedoch teilweise ersetzt und nachisoliert werden.

Eine Luft/Wasser Wärmepumpe erzeugt im Sommer die gesamte Energie für das Brauchwarmwasser des Sport- und Turnhallenbereichs. Die Warmwasserzirkulationsverluste werden ganzjährig mit einer kleinen Luft/Wasser Wärmepumpe abgedeckt. Eine Photovoltaikanlage (120 m²/19.2 kWp) liefert vorwiegend in den Sommermonaten die benötigte elektrische Energie, überschüssiger Strom wird ins Hausnetz eingespeist.

Sämtliche Verteiler der Haupt- und Unterstationen werden abgebrochen, erneuert und gedämmt. Die neuen Umwälzpumpen erfüllen die Energiestandards bezüglich Auslegungen, Regelung und Energieeffizienz. Die hydraulischen Schaltungen werden auf einen energieeffizienten Betrieb umgebaut. Jedes Gebäude kann bedarfsabhängig betrieben werden.

Um den Betrieb während den Umbauarbeiten sicherzustellen, werden fallweise Heizprovisorien installiert.

Sanitäre Anlagen

Die überdimensionierten Warmwasserverteiler und -leitungen werden durch kleinere, dem effektiven Bedarf angepassten Installationen, ersetzt. Das Wasservolumen der Verteilung wird verringert, dadurch sinkt das Risiko von Legionellenbildung massiv. Die dezentralen Elektro Wassererwärmer werden durch Wassererwärmer mit integrierter Luftwärmepumpe (Wärmepumpenboiler) ersetzt.

Gebäudeautomation Steuer- und Regelungsanlagen (MSR)

Ein Leitsystem ermöglicht eine umfassende Kommunikation zwischen den Einzel- und Gruppenreglern der Gebäudetechnik. Ebenfalls wird die Beleuchtungs- und Beschattungsanlage im Gebäudeautomationskonzept integriert. Der technische Dienst erhält mit dem neuen Gebäudeleitsystem ein Tool für die Betriebssteuerung, das effiziente Energiemanagement und die Alarmierung ereignisabhängiger Störungen.

Die Schaltgerätekombinationen werden entweder komplett erneuert oder es werden die notwendigen Komponenten nachgerüstet. Beim Ersatz der hydraulischen Verteiler kommen neue Gruppencontroller und Feldgeräte zum Einsatz.

Energieeffizienz – Erneuerbare Energien Ausblick

Der ursprünglich geplante Anschluss der Kantonsschule Zürcher Oberland (KZO) an die Fernwärme der KVA Hinwil musste verworfen werden. Dieses Projekt wurde vom Betreiber 2014 sistiert. Nach der geplanten Sanierung des Grossen Spezialtrakts ist die Gebäudehülle im Areal energetisch auf einem guten Stand.

Die Substitution des Energieträgers Gas der Wärmeerzeugung ist eine Forderung der zukünftigen schweizerischen und kantonalen Energiestrategie. Für die KZO eignen sich Erdwärmesonden mit Wärmepumpe oder ein Anschluss an übergeordnete Energienetze. Die Variante Erdwärmesonden wurde systembedingt (nur Heiz- und kein Kühlbedarf) und aus Kostengründen (Zusatzinvestition von ca. Fr. 800 000) nicht weiter verfolgt. Nach Ablauf der zu erwartenden Lebensdauer der neuen Gaskessel in ca. 15 Jahren ist die energetische Integration der KZO in ein umfassendes, regionales Energiekonzept (Anergienetz; Erdwärmespeicher KZO; Blockheizkraftwerk; Photovoltaik; etc) jederzeit möglich. Die Entwicklung der regionalen Energiestrategie wird zu diesem Zeitpunkt besser erkennbar sein.

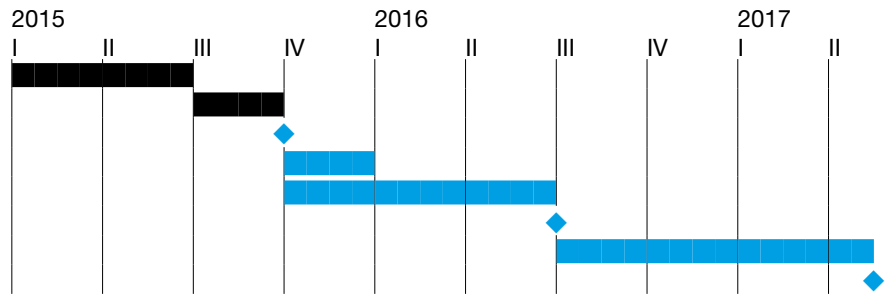
Das gewählte System mit Wärmepumpe und Photovoltaik-Anlage als solarer Stomlieferant hat gegenüber einer rein solarthermischen Lösung mit Kollektoren wesentliche, betriebliche Vorteile. Mit dem Preiszerfall für PV-Module ist das System zudem auch wirtschaftlich im Vorteil da wir den erzeugten Strom direkt nutzen können.

Mit der Lösung Wärmepumpen und PV-Anlage erzeugen wir ca. 35 % des Warmwassers mit Umweltenergie. Das bedeutet jährliche Einsparungen von ca. 7 000 m³ Erdgas und einer CO₂ Reduktion von 15 000 kg. Zusammen mit den weiteren energetischen Optimierungsmaßnahmen erwarten wir eine deutliche Senkung des primären Energieaufwandes und somit der Betriebskosten.

Grobtermine/Energiebezugsgflächen

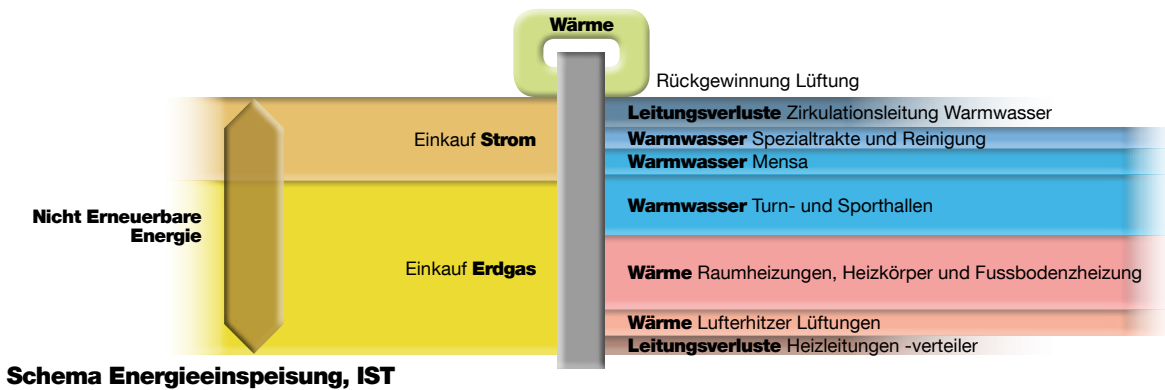
Grobtermine

- Bauprojekt/KV
- Politischer Prozess
- Kreditbewilligung**
- Baubewilligungsverfahren
- Submission/Ausführungsplanung
- Baubeginn**
- Ausführung
- Fertigstellung

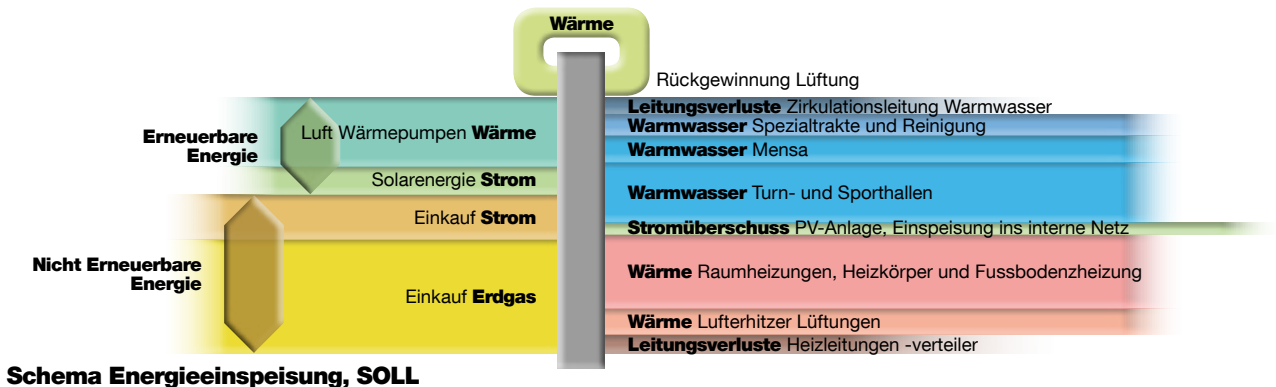


Energiebezugsgflächen (EBF) SIA 410

	Baujahr	Renovation	m ²	%
Haupttrakt/Mensa	1955	1966/87/2005	9 172	32
Grosser Spezialtrakt	1967		7 552	26
Kleiner Spezialtrakt	1955	1967/2013	1 896	7
Turnhallen	1955	1967/86	2 139	8
Sporttrakt	1985		7 524	26
Pavillons	1970		380	1
Total			28 662	100



Schema Energieeinspeisung, IST



Schema Energieeinspeisung, SOLL

Baubeschrieb nach BKP

1 Vorbereitungsarbeiten

11 Räumungen, Vorbereitungsarbeiten

- 113 Demontagen/Anpassungen
- Demontage Wärmeerzeuger und Verteilungen in Haupt- und Unterzentralen
 - Fachgerechte Ausserbetriebnahme der Öltanks (2x 100 000 ltr)

13 Gemeinsame Baustelleneinrichtung

- 135 Provisorium Heizbetrieb
- Stellen von mobilen, provisorischen Heizzentralen und Anschlüssen auf die entsprechenden Wärmeeinspeisungen

2 Gebäude

21 Rohbau 1

- 211 Demontagen/Anpassungen

23 Elektroanlagen

- 231 Apparate Starkstrom
- Energieeinspeisung der Photovoltaikanlage ins ordentliche Netz
- 232 Starkstrominstallationen
- Anschluss der Feldgeräte und Komponenten Gebäudeautomation
 - Zuleitungen und Anschlüsse der Wärmepumpen und BWW Boiler
 - Erstellen Potentialausgleich nach aktuellen Vorschriften
 - Anpassungen und Ergänzungen Beleuchtung Technik Zentralen

- 236 Schwachstrominstallationen
- Datenverbindungen für die Gebäudeautomation und Elektrosteuerungen

- 237 Gebäudeautomation/Schaltschrank
- Aufbau und Installation neues Gebäudeautomations-system für:
 - Regelung und Steuerung der HLKSE-Anlagen
 - Integration der Elektroanlagenbedienung (KNX-Gateway), Störmeldeeinrichtungen
 - Optimierung aller angeschlossenen Anlagen
 - Zentrale Bedienungsstruktur mit Informationssystem für die technischen Alarme und Störungen
 - Grafische Darstellung des HLKSE-Prozesses
 - Integration der bisherigen Heizungs-, Sanitär- und Lüftungsanlagen in das System

- 238 Bauprovisorien
- Handwerkerprovisorien in den jeweiligen Zentralen und Unterstationen

- 239 Übriges
- Demontage und fachgerechte Entsorgung der elektrischen Installationen in den Heizungszentralen
 - Demontage der Feldverkabelung und Rückbau der MSR SGK
 - Kontrolle durch unabhängiges Kontrollorgan.
 - Instandstellung der durch diese Arbeiten beschädigten Brandabschottungen

24 Heizung, Lüftung und Klima

- 242 Wärmeerzeugung
- Neue, modulierende Gaskondensationskessel in der Hauptzentrale
 - Ersatz der Armaturen, Umwälzpumpen, Stellventile und Feldgeräte in den Haupt- und Unterzentralen
 - Installation der Luft/Wasser Wärmepumpe in der Heizzentrale II zur Brauchwarmwassererzeugung in den Sport- und Turntrakten

- Installation der Luft/Wasser Wärmepumpe in der Sanitärzentrale zur Abdeckung der BWW – Zirkulationsverluste
 - Ersatz Kleingaskessel im Treibhaus für den Sommer- und Notbetrieb
 - PV – Anlage für Betrieb der Wärmepumpe
- 243 Wärmeverteilung
- Ersatz der Heizverteiler inkl. Umwälzpumpen, Armaturen, Feldgeräte und Regelventile ab Gruppenabsperungen
 - Partieller Ersatz der Heizkörperthermostatventile
 - Sanierung der Fernleitung Haupttrakt – Turnhallentrakt
- 244 Lüftung
- Lüftungsanlage in der Wärmezentrale mit Gaswarnanlage und CO₂ Steuerung.
- 247 Abgasanlage
- Erneuerung der kompletten Abgasanlagen für die Wärmeerzeuger
- 248 Dämmungen
- Dämmung der neuen Anlageteile gemäss den Energievorschriften
- ### 25 Sanitär
- 251 Allgemeine Sanitärapparate
- Einbau von Heizungsregistern in bestehende oder neue Warmwasserboiler und Integration ins Haupt- und Wärmepumpennetz
 - Ersatz des gasbeheizten Boilers 370 ltr im Haupttrakt
- 254 Sanitärinstallationen
- Anpassungen der Versorgungsleitungen Wasser und Gas im Bereich der Speicher im Technikraum
 - Ersatz der Warmwasser Vor- und Rücklaufverteiler und partieller Ersatz der Hauptleitungen in den Technikzentralen
 - Ersatz des bestehenden Kaltwasserverteilers im Technikraum 1.UG Turnhallen.
 - Einbindung der Zirkulationswärmepumpe und Zusatz Pufferspeicher (500 ltr) ins Sanitärsystem
 - Lieferung und Montage der Brauchwarmwasserspeicher, Ladepumpen, Zirkulationspumpen und der Anschlüsse Brauchwarmwasser
 - Montage der Feldgeräte wie Regelventile und Fühler Gebäudeautomation
 - Demontagen nicht mehr benötigter Gasinstallationen
- 258 Dämmungen
- Dämmung der neuen Anlageteile gemäss den Energievorschriften
- ### 27 Ausbau 1
- 271 Gipserarbeiten
- Div. Ausbesserungsarbeiten infolge De- und Wiedermontagen
- 273 Schreiner
- Div. Ausbesserungsarbeiten infolge De- und Wiedermontagen
- ### 28 Ausbau 2
- 285 Malerarbeiten innen
- Malerarbeiten in der Hauptzentrale
 - Div. Ausbesserungsarbeiten infolge De- und Wiedermontagen
- 287 Baureinigungen
- Reinigung nach Bauvollendung
- ### 29 Honorare
- Phasen SIA 1 – 5
 - Konzept/Projekt/Submission/Realisation/Fachbauleitung/Abnahmen/Übergaben/Betriebsanweisungen/Dokumentation
- 293 Elektroingenieur
- 294 Heizungs-/Lüftungsingenieur

- 295 Sanitäringenieur
- 298 Gebäudeautomationsingenieur

5 Baunebenkosten und Übergangskonten

52 Muster, Modelle, Vervielfältigungen, Dokumentation

- 521 Muster, Materialprüfungen
- 524 Vervielfältigungen, Plankopien und Dokumentationen

6 Reserve

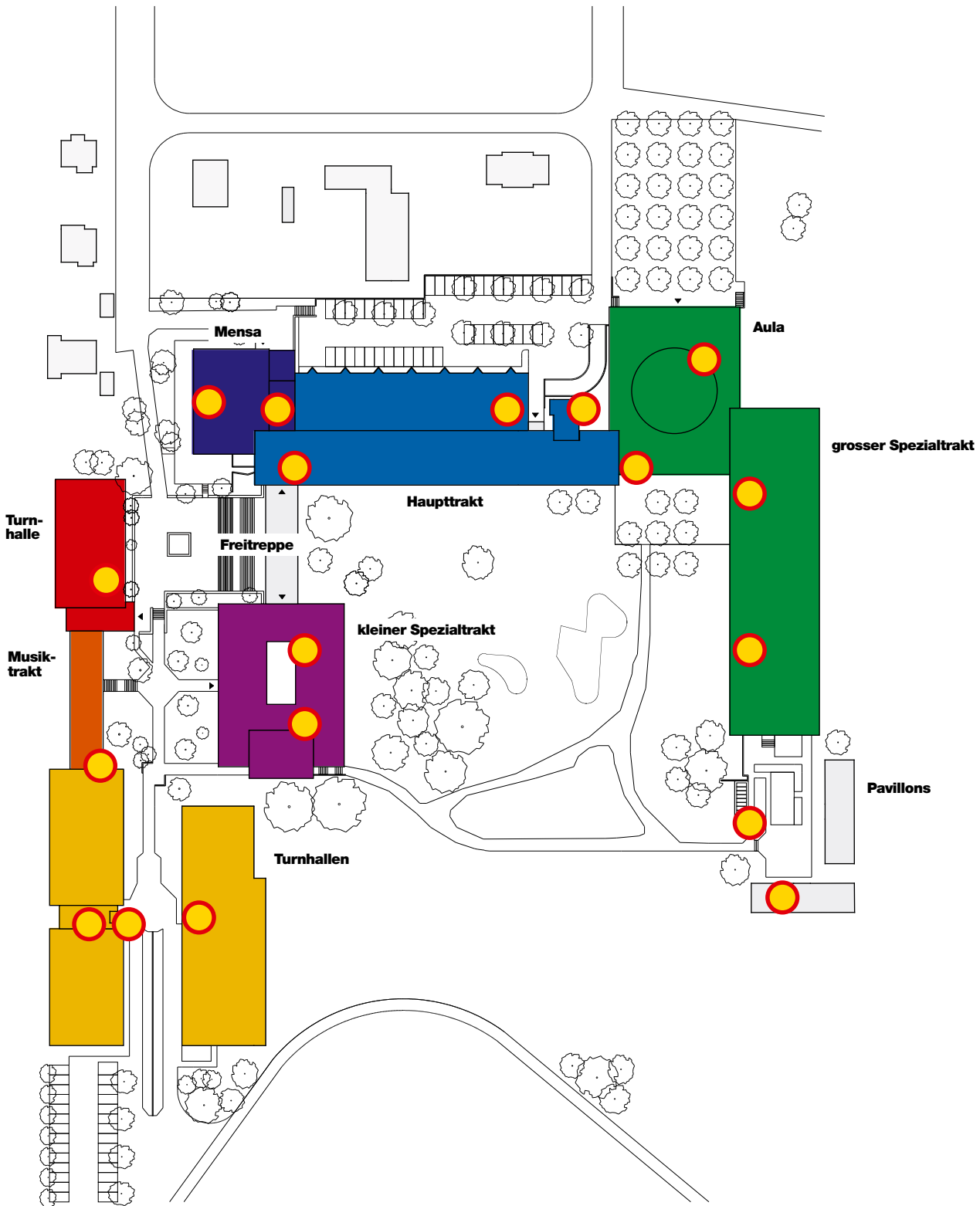
61 Reserve fest

- 610 Reserve Unvorhergesehenes



Aussenansicht Kleiner Spezialtrakt mit im Jahr 2013 erneuerten Fenstern

Arealübersicht



Areal mit gekennzeichneten, tangierten Anlagekomponenten

Kostenvoranschlag

Zusammenfassung

BKP	Arbeitsgattung	Total
1	Vorbereitungsarbeiten	87 500
2	Gebäude	2 647 000
5	Baunebenkosten und Übergangskonten	17 300
6	Reserve	183 600

Total Baukosten **2 935 400**

Stand Kostenvoranschlag: 1. April 2015. Alle Preise ±10 % inklusive 8 % MWSt in Franken.

Gliederung nach BKP-Untergruppen

BKP	Arbeitsgattung	3-stellig	1-, 2-stellig
1	Vorbereitungsarbeiten		87 500
11	Vorbereitungsarbeiten		34 600
113	Demontagen/Anpassungen	34 600	
13	Gemeinsame Baustelleneinrichtung		52 900
135	Provisorium Heizung Sanitär	52 900	
2	Gebäude		2 647 000
21	Rohbau 1		29 800
211	Demontagen/Anpassungen	29 800	
23	Sanitärplanung		761 400
231	Apparate Starkstrom	8 200	
232	Starkstrominstallationen	196 600	
236	Schwachstrominstallationen	10 800	
237	Gebäudeautomation (MSRL/Schaltschrank)	456 700	
238	Bauprovisorien	3 200	
239	Übriges	85 900	
24	Heizung, Lüftung und Klima		1 207 400
242	Wärmeerzeugung	459 000	
243	Wärmeverteilung	577 800	
244	Lüftungsanlagen	19 400	
247	Kaminanlagen	44 300	
248	Dämmungen	106 900	
25	Sanitär		203 000
251	Sanitär Apparate	77 800	
252	Sanitäreinstallationen	105 800	
258	Dämmungen	19 400	
27	Ausbau 1		19 100
271	Gipser, Deckenbekleidungen	10 600	
273	Schreiner	8 500	
28	Ausbau 2		38 800
285	Maler	30 200	
287	Baureinigungen	8 600	
29	Honorare		387 500
293	Elektroingenieur	53 900	
294	Heizung- Lüftungsingenieur + Bau	163 800	
295	Sanitäringenieur	72 700	
298	Gebäudeautomationsingenieur	97 100	
5	Baunebenkosten und Übergangskonten		17 300
52	Muster, Modelle, Vervielfältig., Dokumentation		17 300
521	Muster, Materialprüfungen, amtliche Kontrollen	5 400	
524	Vervielfältigungen, Plankopien	11 900	
6	Reserve		183 600
61	Reserve Unvorhergesehenes		183 600
610	Reserve Unvorhergesehenes	183 600	
Total Baukosten			2 935 400

Stand Kostenvoranschlag: 1. April 2015. Alle Preise ±10 % inklusive 8 % MWSt in Franken.

Projekt-Kurzinformation

Objekt

Kantonsschule Zürcher Oberland
Bühlstrasse 36, 8620 Wetzikon

Projekt

Sanierung der Wärmeerzeugung und Verteilanlagen
Energetische Optimierung der Warmwasserbereitung und Ersatz der Gebäudeautomation
Gruenberg + Partner AG, Zürich

Kategorie

Unterricht, Bildung

Projektkurzbeschreibung

Durch den Ersatz der 30-jährigen Heizungsanlage wird die Betriebssicherheit für die nächsten Jahre wieder hergestellt. Die konzeptionellen Anpassungen ermöglichen einen energieeffizienteren und kostengünstigeren Betrieb. Durch den Einsatz von Wärmepumpen wird der Verbrauch fossiler Brennstoffe und der CO₂-Ausstoss reduziert.

Nutzungskurzbeschreibung

Die Kantonsschule Zürcher Oberland (KZO) wurde von 1955 bis 1957 erbaut und mehrmals durch Erweiterungsbauten ergänzt. Die Anlage verfügt über grosse städtebauliche Qualitäten und ist im überkommunalen Inventar schutzwürdiger Bauten des Kantons Zürich aufgeführt. Die KZO war auch der erste Bau eines Gymnasiums ausserhalb der Städte Zürich und Winterthur. Heute werden rund 1 200 Studierende von 170 Lehrkräften in 50 Klassen unterrichtet.

Haustechnik

Kompletter Ersatz der Wärmeerzeugung und Verteilung inklusive der Regulierung sowie die Warmwasserbereitung. Für die zentrale Wärmeversorgung sind zukünftig zwei Gaskessel mit hohem Wirkungsgrad im Einsatz. Die Warmwasserbereitung im Turnhallentrakt wird neu im Sommer mit einer Luft/Wasser Wärmepumpe und einer Photovoltaikanlage als Stromlieferant erzeugt. Neue Haupt- und Unterverteilstationen und eine moderne Regulierung mit übergeordnetem Leitsystem ermöglichen den energieeffizienten Betrieb der gebäudetechnischen Anlagen.

Energie/Ökologie

Durch die teilweise Substitution von Gas auf Luft/Wasser Wärmepumpen wird ein grosser Teil der Wärme mit erneuerbarer Energie erzeugt. Der CO₂-Ausstoss wird reduziert und der Gesamtwirkungsgrad der Anlage erhöht. Die Möglichkeit zur Umstellung von Gas auf Geothermie oder den Anschluss an ein überregionales Wärmeverbundnetz ist jederzeit möglich.

Provisorium

Um den Betrieb während den Umbauarbeiten sicherzustellen, werden fallweise Heizprovisorien installiert.



Haupttrakt mit noch nicht instandgesetzter Fassade

Volumendaten (SIA416)

Total m³

GV Gebäudevolumen

Flächendaten (SIA 416)

Total m² %

GSF Grundstücksfläche
 GF Geschossfläche
 HNF1 Wohnen
 HNF2 Büro
 HNF3 Produktion
 HNF4 Verkauf, Lager
 HNF5 Bildung, Kultur
 HNF6 Heilen
 HNF Hauptnutzfläche (HNF 1–6)
 NNF Nebennutzfläche
 VF Verkehrsfläche
 FF Funktionsfläche
 KF Konstruktionsfläche (Restfläche)

Kostenvoranschlag

Total CHF %

BKP 0–9 Investitionskosten

2935400 100

BKP 1–8 Baukosten

2935400 100

BKP 9 Ausstattung

BKP 0	Grundstück		
BKP 1	Vorbereitungsarbeiten	87 500	3
BKP 2	Gebäude	2 647 000	90
BKP 3	Betriebseinrichtungen		
BKP 4	Umgebung		
BKP 5	Baunebenkosten und Übergangskonten	17 300	1
BKP 6	Reserve	183 600	6
BKP 7	Provisorium		
BKP 8	Reserve		
BKP 9	Ausstattung		
Zürcher Index der Wohnbaupreise (ZIW), Basis Juni 1939 = 100		per 1. April 2015	1 053.2

Kostenkennzahlen

Total CHF

BKP 2+3/HNF CHF/m²
 BKP 2+3/GF CHF/m²
 BKP 2+3/GV CHF/m³
 BKP 1–9/GV CHF/m³

Energiedaten (SIA 380/1 und 180/4)

Qh	Heizwärmebedarf	kWh/m ² a	69
EBF; AE	Energiebezugsfläche	m ²	28 662
Ath	Gebäudehüllfläche	m ²	
Ath/AE	Gebäudehüllzahl		
Energiekennzahl Minergie		kWh/m ² a	216

Termine

Planungsbeginn	Oktober 2014
Planungsbeginn Ausführungsplanung (Soll)	Oktober 2015
Baubeginn (Soll)	Januar 2016
Fertigstellung, Bezug (Soll)	September 2016/17
Schulbeginn (Soll)	2016/17

Nutzungseinheiten

Projektorganisation

Eigentümer

Staat Zürich

Eigentümerversretung

Baudirektion Kanton Zürich

Immobilienamt, Abteilung Steuerung und Portfoliomanagement

Katrin Garattini, Portfoliomanagerin

Besteller

Bildungsdirektion Kanton Zürich

Generalsekretariat

Maria Farkas, Fachexpertin Bauten

Bauherrenvertretung

Baudirektion Kanton Zürich

Hochbauamt, Baubereich 3

Peter Fugazza, Projektleiter Gebäudetechnik

Rita Herzog, Fachprojektleiterin Architektur

Nutzerversretung

Bildungsdirektion Kanton Zürich

Mittelschul- und Berufsbildungsamt, Finanzabteilung/Bauten

Urs Lanter, Projektleiter

Nutzer

Kantonsschule Zürcher Oberland

Christine Schüpbach, Prorektorin

Hansulrich Stippler, Leiter Technischer Dienst

Heizungs- und Gesamtplanung

Gruenberg + Partner AG, Zürich

Hans Makkos

Elektroplanung

Marquart Elektroplanung + Beratung, Buchs SG

Pascal Wüst

Sanitärplanung

sertis engineering GmbH, Zürich

Kurt Wobmann

Gebäudeautomation (MSRL)

boxler consult, Rapperswil-Jona

Karl Boxler

Impressum

Inhalt:
Peter Fugazza
Baudirektion Kanton Zürich, Hochbauamt

Hans Makkos
Gruenberg + Partner AG, Zürich

Grundlage Situationsplan:
Geodaten GIS-ZH

Gestaltung, Layout, Prepress, Druck:
Alinéa AG, Wetzikon

Auflage:
50 Exemplare

Projekt-Nummer Hochbauamt:
13241

Herausgeberin:
© 2015 Baudirektion Kanton Zürich, Hochbauamt

