

## Schadstoffgutachten Gebäudeuntersuchung vor Umbau unter normaler Nutzung

### Schwimmbad Fohrbach (inkl. Turnhalle und Gastro- nomie) Witellikerstrasse 47, 7802 Zollikon



Bauherrschaft: **Gemeinde Zollikon, Bauamt**  
Bergstrasse 20, 8702 Zollikon

Bericht von: Ecosens AG  
Grindelstrasse 5, CH-8304 Wallisellen  
Tel. +41 (0)44 839 47 77, Fax. +41 (0)44 839 47 70  
ecosens@ecosens.ch, www.ecosens.ch

Bearbeiter: Maline Elumelu, MSc ETH Umwelt-Natw.

Erstellt am: 17. Februar 2022

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b>	<b>I</b>
<b>1 EINLEITUNG</b>	<b>1</b>
1.1 Ausgangslage und Zielsetzung	1
1.2 Objektbeschreibung	1
<b>2 BEGUTACHTUNG</b>	<b>1</b>
2.1 Begehung	1
2.2 Besichtigte Bereiche (Untersuchungsperimeter)	2
2.3 Nicht besichtigte Bereiche	2
2.4 Analytik	2
2.5 Probenahmestrategie	3
<b>3 ERGEBNISSE DER BEGUTACHTUNG</b>	<b>3</b>
3.1 Schadstoffhaltige Materialien	3
3.2 Verdachtsmomente	16
3.3 Überprüfte unbelastete Materialien	26
3.4 Weitere Schadstoffvorkommen	41
3.5 Spritzasbestverdacht	41
<b>4 ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG</b>	<b>42</b>
4.1 Haftungsbeschränkung	42
4.2 Abgrenzung und Vollständigkeit	42
4.3 Massnahmen und Sanierungsdringlichkeit	42
4.3.1 Asbest	42
4.3.2 PCB und CP	43
4.3.3 PAK	43
<b>5 EMPFEHLUNGEN ZUM WEITEREN VORGEHEN</b>	<b>43</b>
<b>6 ANHANG</b>	<b>45</b>
A Belastungspläne	
B Laborprotokolle Asbest, CP, PCB	
C Kostenprognose	
D Gesetzliche Grundlagen	

# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Ausgangslage und Zielsetzung

Für das Schwimmbad Fohrbach an der Witellikerstrasse 47 in Zollikon ist ein Umbau geplant. Vorgängig wurden das Gebäude auf Schadstoffvorkommen in der Bausubstanz untersucht, welche bei Umbauarbeiten spezielle Sanierungsmassnahmen erfordern und damit Mehrkosten verursachen können. Aufgrund des Baujahrs (1973) und allfälliger Erneuerungen vor dem Verbot ab 1. März 1990 stehen dabei Asbestvorkommen im Fokus. Alle für die VVEA (Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen) relevanten Schadstoffe werden ebenfalls erfasst.

Die Ecosens AG wurde von BGS & Partner Architekten AG im Namen der Bauherrschaft beauftragt, ein Gutachten über eine Gebäudeuntersuchung vor Umbau unter normaler Nutzung zu erstellen.

## 1.2 Objektbeschreibung

Tabelle 1 zeigt eine Zusammenfassung über das untersuchte Gebäude.

**Tabelle 1:** Liegenschaftsdetails

	<b>Witellikerstrasse 47/Schwimmbad</b>
Gebäudetyp	Schwimmbad
Baujahr	1973
Anzahl Geschosse	5 (2.UG, 1.UG, EG, 1.OG, DG)
Nutzungen	Schwimmbad und Gastro (EG), Sauna (1.OG und DG), Technik (1.UG), Zivilschutz (2.UG)
Bekannte Sanierungen	Garderoben im EG 2017, Sauna 2020
Untersuchungsperimeter	Gesamtes Gebäude

# 2 BEGUTACHTUNG

## 2.1 Begehung

Die folgende Tabelle 2 zeigt die durchgeführten Begehungen und deren Fokus.

**Tabelle 2:** Übersicht durchgeführte Begehungen

<b>Datum</b>	<b>Gutachter/in Ecosens AG</b>	<b>Begleitperson</b>	<b>Fokus</b>	<b>Bemerkungen</b>
24. Januar. 2022	Maline Elumu, Sanja Vranic	Teilweise in Begleitung des Hauswirts/Bademeisters	Gebäudecheck	Untersuchung unter normaler Nutzung

Erfasst wurden die ohne bauliche Eingriffe sichtbaren und zugänglichen Baumaterialien und Installationen mit Verdacht auf Asbest oder andere relevante Schadstoffe. Die Beurteilung stützt sich auf die langjährige Erfahrung der Gutachterinnen sowie auf deren fundierte Kenntnisse über Baumaterialien und -stoffe sowie über Einsatzbereiche und Anwendungsformen von Schadstoffen. Die Befunde wurden vor Ort nach Art der Anwendung, betroffenem Bauteil, Zustand und Zugänglichkeit in einem Formular erfasst und fotografisch dokumentiert.

## 2.2 Besichtigte Bereiche (Untersuchungssperimeter)

Im Rahmen der Begehung wurden sämtliche zugänglichen Räume im Gebäude begutachtet (siehe auch Belastungspläne im Anhang). Die abgehängten Decken in den Garderoben und WCs wurden stichprobenartig eingesehen.

## 2.3 Nicht besichtigte Bereiche

Die Wohnung im EG konnte nicht besichtigt werden. Die nicht besichtigten/nicht zugänglichen Bereiche sind in den Belastungsplänen im Anhang gesondert gekennzeichnet. Geräte, Mobiliar und Maschinenteknik wurden nicht begutachtet.

Folgende Bereiche konnten aufgrund der aktuellen Nutzung (Untersuchung nur im Leerzustand möglich) nicht detailliert untersucht werden:

- Steigzonen [eingemauerte Steigzonen können nur im Leerzustand mit Baumeister und/oder Sanierer begutachtet werden]
- Brandschutzklappen
- Brandabschottungen
- Flachdächer [nur mit Dachdecker möglich]
- Abgehängte Decken,
- Stützen / Fassadenstützen
- Fassade
- Fliesenkleber im Schwimmbecken

## 2.4 Analytik

Die Laborprotokolle zur Analytik befinden sich im Anhang.

Tabelle 3 zeigt eine Übersicht der genommenen Materialproben, die angewendete Analysemethoden sowie die ausführenden Labors.

**Tabelle 3:** Übersicht Materialanalysen

Anzahl Proben	Parameter	Analysemethode	Labor

58	Asbest	Polarisationsmikroskopie	Aatest Romer GmbH, Lenzburg
8	PCB	Gaschromatografie	Bachema AG, Schlieren

## 2.5 Probenahmestrategie

Die Probenahmestrategie orientiert sich an den Vorgaben von Polludoc ([www.polludoc.ch](http://www.polludoc.ch)) und dem Fachverband FAGES. Bei homogener Asbestverteilung (bspw. Bodenbeläge, Bitumen) wird eine Probe entnommen, welche repräsentativ ist für alle gleichen Vorkommen.

Bei Materialien mit inhomogener Asbestverteilung (Fliesenkleber, Verputze) wurden die in Tabelle 4 aufgezeigten Proben entnommen.

**Tabelle 4:** Übersicht Putz- und Fliesenkleberproben

Material	Anzahl Proben	Erläuterung
Fliesenkleber	27 Einzelproben  Wand-, Boden- und Sockelfliesen wurden separat beprobt und analysiert.	Von baugleichen Fliesen wurden jeweils 25% der Kleberanwendungen beprobt
Verputze	18 Einzelproben  Separate Beprobung und Analyse von Verputzen aus Treppenhäusern, Garderoben, WC's, Schwimmbad, Korridor, Waschküche etc.	Es wurden jeweils 25 % der unterschiedlichen Putzanwendungen beprobt – alle Proben asbestfrei – alle zugänglichen Verputze als asbestfrei eingestuft (allfällige Deckenputze unter abgehängten Decken und Verputze in der nicht besichtigten Wohnung sind von dieser Einstufung ausgenommen)

## Weitere Schadstoffvorkommen

Auf die Beprobung von Altholz und Korrosionsschutzanstrichen auf Metallbauteilen wurde verzichtet, da die Entsorgung dieser Materialien ohne Analyse festgelegt werden kann (siehe Kapitel 3.4).

# 3 ERGEBNISSE DER BEGUTACHTUNG

## 3.1 Schadstoffhaltige Materialien

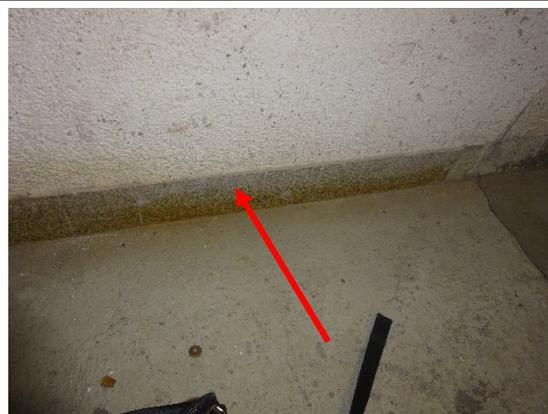
Die Schadstoffbefunde werden im Folgenden nach Vorkommen, ungefährem Ausmass und Sanierungsdringlichkeit dokumentiert und in den Belastungsplänen markiert. Zusätzliche Informationen sowie Empfehlungen zur Sanierung können der Rubrik «Sanierungsmassnahmen» entnommen werden.

<b>Pos.-Nr.: S1</b>	
Geschoss / Raum	EG / Mitarbeiteraufenthaltsraum, UG / Turnhalle
Betroffenes Material	Fensterkitt von Fenstern mit Metallrahmen
Ausmass	Fensterfläche 150 m <sup>2</sup> (Grobschätzung)
Beurteilung Material	Festgebundener Asbest gemäss Analyse (0.1-1.0% Chrysotil)
Laborprobe-Nr.	10351/18, 10351/44 (Details siehe Laborprotokoll im Anhang)
Sanierungsdringlichkeit	Stufe III: Sanierung vormerken (Sanierung vor baulichen Eingriffen; Neubeurteilung bei Vorkommissen oder Nutzungsänderungen).
Sanierungsmassnahmen	Bei aushängbaren Fensterflügeln: Analog <b>SUVA Factsheet 33043</b> : Aushängen der beweglichen Fensterflügel als Ganzes und Ausglasen in einer Mulde durch instruierte Baufachperson  Bei Festverglasung: EKAS 6503, Kap. 7: SUVA-anerkanntes Sanierungsunternehmen in Sanierungszone mit Unterdruck und 1-/4-Kammer-Schleusensystem
Bemerkungen	Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Bereich des Fensterrahmens und der Fensterbank asbesthaltiger Anschlagkitt verwendet wurde. Anlässlich der Begutachtung war dieser nicht einsehbar. Sanierung durch instruierte Baufachperson gemäss SUVA Factsheet 33044.
Entsorgung	Gemäss VVEA; die unterschiedlichen Materialien wie z.B. Metall, Glas und Kitt etc. sind zu trennen  Kitt - doppelt verpackt, Deponie Typ E, VeVA Begleitschein notwendig; VeVA Code: 17 06 05 S; Metallrahmen: Schmelzwerk (vorherige Abnahmegarantie notwendig bei Restanhaftungen mit asbesthaltigem Kitt), VeVA Code 17 04 xy – je nach Metall
	
Fensterkitt	Fensterkitt

<b>Pos.-Nr.: S2</b>	
Geschoss / Raum	UG / Waschküche, Treppenhaus
Betroffenes Material	Fliesenkleber der Wand- und Sockelfliesen
Ausmass	2 Räume / ca. 15 m <sup>2</sup>
Beurteilung Material	Festgebundener Asbest gemäss Analyse (0.1-1.0 % Chrysotil)
Laborprobe-Nr.	10351/49, 10351/51 (Details siehe Laborprotokoll im Anhang)
Sanierungsdringlichkeit	<b>Stufe III: Sanierung vormerken (vor baulichen Eingriffen); Neubeurteilung bei Vorkommissen oder Nutzungsänderungen</b>
Sanierungsmassnahmen	<b>EKAS 6503, Kap. 7:</b> SUVA-anerkanntes Sanierungsunternehmen in Sanierungszone mit Unterdruck und 4-Kammer-Schleusensystem
Bemerkungen	
Entsorgung	Gemäss VVEA; doppelt verpackt, Deponie Typ E, VeVA Begleitschein notwendig; VeVA Code: 17 06 05 S



Wand- und Sockelfliesen



Sockelfliesen

<b>Pos.-Nr.: S3</b>	
Geschoss / Raum	UG / Sprungwanne (ehemaliges Sprungbecken)
Betroffenes Material	Fliesenkleber der Bodenfliesen
Ausmass	1 Raum / ca. 150 m <sup>2</sup>
Beurteilung Material	Festgebundener Asbest gemäss Analyse (0.1-1.0 % Chrysotil)
Laborprobe-Nr.	10351/55
Sanierungsdringlichkeit	<b>Stufe III:</b> Sanierung vormerken (vor baulichen Eingriffen); Neubeurteilung bei Vorkommissionen oder Nutzungsänderungen
Sanierungsmassnahmen	<b>EKAS 6503, Kap. 7:</b> SUVA-anerkanntes Sanierungsunternehmen in Sanierungszone mit Unterdruck und 4-Kammer-Schleusensystem
Bemerkungen	Der Kleber der Wandfliesen ist asbestfrei
Entsorgung	Gemäss VVEA; doppelt verpackt, Deponie Typ E, VeVA Begleitschein notwendig; VeVA Code: 17 06 05 S



Wand- und Bodenfliesen



Wand- und Bodenfliesen

<b>Pos.-Nr.: S4</b>	
Geschoss / Raum	UG / Lüftung
Betroffenes Material	Fliesenkleber der Bodenfliesen
Ausmass	1 Raum / ca. 4 m <sup>2</sup>
Beurteilung Material	Festgebundener Asbest gemäss Analyse (0.1-1.0 % Chrysotil)
Laborprobe-Nr.	10351/57, analog 56 (Details siehe Laborprotokoll im Anhang)
Sanierungsdringlichkeit	<b>Stufe III: Sanierung vormerken (vor baulichen Eingriffen); Neubeurteilung bei Vorkommissen oder Nutzungsänderungen</b>
Sanierungsmassnahmen	<b>EKAS 6503, Kap. 7:</b> SUVA-anerkanntes Sanierungsunternehmen in Sanierungszone mit Unterdruck und 4-Kammer-Schleusensystem
Bemerkungen	Die Wandfliesen wurden analog der Wandfliesen in der Sprungwanne als asbestfrei eingestuft
Entsorgung	Gemäss VVEA; doppelt verpackt, Deponie Typ E, VeVA Begleitschein notwendig; VeVA Code: 17 06 05 S
 <p>Wand und Bodenfliesen</p>	

<b>Pos.-Nr.: S5</b>	
Geschoss / Raum	UG / Tresorraum
Betroffenes Material	Fliesenkleber der Boden- und Sockelfliesen
Ausmass	1 Raum / ca. 10 m <sup>2</sup>
Beurteilung Material	Festgebundener Asbest gemäss Analyse (0.1-1.0 % Chrysotil)
Laborprobe-Nr.	10351/60, 61 (Details siehe Laborprotokoll im Anhang)
Sanierungsdringlichkeit	<b>Stufe III: Sanierung vormerken (vor baulichen Eingriffen); Neubeurteilung bei Vorkommissionen oder Nutzungsänderungen</b>
Sanierungsmassnahmen	<b>EKAS 6503, Kap. 7:</b> SUVA-anerkanntes Sanierungsunternehmen in Sanierungszone mit Unterdruck und 4-Kammer-Schleusensystem
Bemerkungen	-
Entsorgung	Gemäss VVEA; doppelt verpackt, Deponie Typ E, VeVA Begleitschein notwendig; VeVA Code: 17 06 05 S



Boden- und Sockelfliesen



Boden- und Sockelfliesen

<b>Pos.-Nr.: S6</b>	
Geschoss / Raum	EG / Putzraum
Betroffenes Material	Fliesenkleber der Wand- und Bodenfliesen
Ausmass	1 Raum / ca. 6 m <sup>2</sup>
Beurteilung Material	Festgebundener Asbest gemäss Analyse (0.1-1.0 % Chrysotil)
Laborprobe-Nr.	10351/64, 65 (Details siehe Laborprotokoll im Anhang)
Sanierungsdringlichkeit	<b>Stufe III: Sanierung vormerken (vor baulichen Eingriffen); Neubeurteilung bei Vorkommissionen oder Nutzungsänderungen</b>
Sanierungsmassnahmen	<b>EKAS 6503, Kap. 7:</b> SUVA-anerkanntes Sanierungsunternehmen in Sanierungszone mit Unterdruck und 4-Kammer-Schleusensystem
Bemerkungen	-
Entsorgung	Gemäss VVEA; doppelt verpackt, Deponie Typ E, VeVA Begleitschein notwendig; VeVA Code: 17 06 05 S
	
Wand- und Bodenfliesen	

<b>Pos.-Nr.: S7</b>	
Geschoss / Raum	UG / Tunnel
Betroffenes Material	Rohrleitungen aus Asbestzement
Ausmass	Ca. 50 Laufmeter gesehen, weitere Vorkommen wahrscheinlich
Beurteilung Material	Festgebundener Asbest gemäss Einstufung vor Ort
Laborprobe-Nr.	-
Sanierungsdringlichkeit	<b>Stufe III: Sanierung vormerken (vor baulichen Eingriffen); Neubeurteilung bei Vorkommissen oder Nutzungsänderungen.</b>
Sanierungsmassnahmen	<b>SUVA Branchenpublikation 84053</b> sowie analog <b>SUVA Factsheet 33031</b> : Zerstörungsfreie Demontage durch instruierte Bau fachperson  Ist dies nicht möglich (z.B. Mauerdurchbruch), dann gemäss <b>EKAS 6503, Kap. 7</b> durch SUVA-anerkanntes Sanierungsunternehmen in Sanierungszone mit Unterdruck und 4-Kammer-Schleusensystem
Bemerkung	Keine Verwendung von Schuttrutschen, Schleif- und Fräsgeräten
Entsorgung	Gemäss VVEA; doppelt verpackt, Deponie Typ B; VeVA Code: 17 06 98



Asbestzement-Rohrleitung

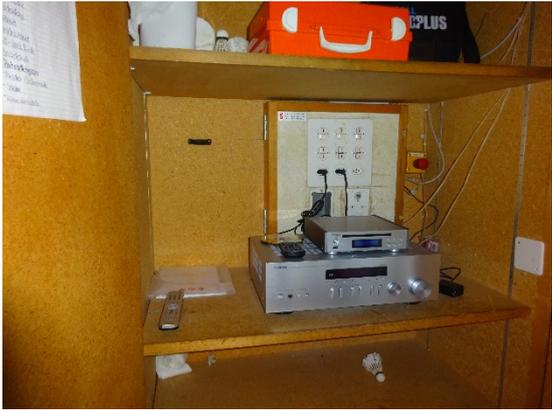


Asbestzement-Rohrleitung

<b>Pos.-Nr.: S8</b>	
Geschoss / Raum	UG / Technik
Betroffenes Material	Flanschdichtungen in Rohrleitungssystem
Ausmass	Ca. 50 Stück gesehen, weitere Vorkommen möglich
Beurteilung Material	Festgebundener Asbest gemäss Einstufung vor Ort
Laborprobe-Nr.	-
Sanierungsdringlichkeit	<b>Stufe III: Sanierung vormerken (vor baulichen Eingriffen); Neubeurteilung bei Vorkommissen oder Nutzungsänderungen</b>
Sanierungsmassnahmen	Bei Demontage der Leitungen: Flansche ungeöffnet als Ganzes aus Rohrleitung schneiden, abpacken und zur Dekontamination in einer externen Sanierungszone gemäss EKAS 6503, Kap. 7 einem SUVA-anerkannten Sanierungsunternehmen übergeben  Ohne Demontage der Leitungen: <b>SUVA Merkblatt 84053, S. 26/27</b> : Demontage durch SUVA-anerkanntes Sanierungsunternehmen
Entsorgung	Gemäss VVEA; die unterschiedlichen Materialien wie z.B. Asbest, Metalle etc. sind zu trennen. Eine Entsorgung / Deponierung von entsprechenden Installationen als Ganzes ist nicht gestattet  Asbest - doppelt verpackt, Deponie Typ E, VeVA Begleitschein notwendig; VeVA Code: 17 06 05 S; Metall - Recycling, VeVA Code 17 04 xy - je nach Metall

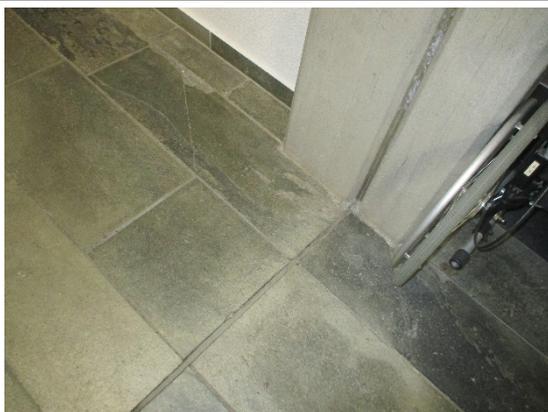


Flanschdichtungen

<b>Pos.-Nr.: S9</b>	
Geschoss / Raum	UG / Turnhalle
Betroffenes Material	Asbestzement (Montageplatte); leichte, asbesthaltige Platten (Auskleidung Holzrahmen) in Elektroaufbaurahmen (EAR)
Ausmass	1 Stück, ca. 0.5 m <sup>2</sup>
Beurteilung Material	Fest- und schwachgebundener Asbest gemäss Einstufung vor Ort
Laborprobe-Nr.	-
Sanierungsdringlichkeit	<b>Stufe I: Veränderungsverbot am betroffenen Bauteil; Sanierung umgehend einleiten; eventuell temporäre Massnahmen</b>
Sanierungsmassnahmen	<b>SUVA-VSEI Publikation Nr. 88254:</b> Demontage als Ganzes durch instruierten Elektriker, welcher die Suva-/VSEI-Asbest-Ausbildung "Asbest" absolviert hat; gemäss <b>SUVA Factsheet 33036:</b> Dekontamination durch SUVA-anerkanntes Sanierungsunternehmen
Bemerkung	Der EAR ist beschädigt.
Entsorgung	Gemäss VVEA; LAP: doppelt verpackt, Deponie Typ E, VeVA Begleitschein notwendig; VeVA Code: 17 06 05 S; AZ: doppelt verpackt, Deponie Typ B; VeVA Code: 17 06 98  Die unterschiedlichen Materialien wie z.B. Asbest, und Holz etc. sind zu trennen. Eine Entsorgung / Deponierung von entsprechenden Installationen als Ganzes ist nicht gestattet.
	
EAR	

<b>Pos.-Nr.: S10</b>	
Geschoss / Raum	EG / Schwimmhalle
Betroffenes Material	PCB-haltige Anschlussfugen
Ausmass	ca. 150 m gesehen, weitere Vorkommen möglich
Beurteilung Material	PCB-haltig gemäss Analyse (22'000 mg/kg) Enthält auch CP (Details siehe Laborprotokoll)
Laborprobe-Nr.	10351/64
Sanierungsdringlichkeit	Sanierung empfohlen (Sanierung spätestens vor baulichen Eingriffen; Neubeurteilung bei Vorkommnissen, Nutzungsänderungen)
Sofortmassnahmen	Zur Beurteilung einer Gesundheitsgefährdung für die Nutzer empfehlen wir die Durchführung von Raumluftmessungen.
Sanierungsmassnahmen	<b>PCB-Richtlinie:</b> Fachgerechte Entfernung und Entsorgung PCB-haltiger FDM (inkl. Hinterfüllung aus Schaumstoff) vor baulichen Eingriffen. Sanierungsdurchführung mit geeigneter persönlicher Schutzausrüstung und einem staub- und hitzearmen (< 80°C) Verfahren.
Bemerkungen	Versiegelung der Fugenflanken mit einem Sperrprimer oder Abtragung der Fugenflanken um eine Rückkontamination der neuen Fugenmasse mit PCB zu verhindern.
Entsorgung	Gemäss VVEA; Entsorgung in Sondermüllverbrennungsanlage; VeVA Begleitschein notwendig; VeVA Code: 17 09 02 S
 	
<p>Fuge Stütze/Glas</p> <p>Fuge Stütze/Glas</p>	

<b>Pos.-Nr.: S11</b>	
Geschoss / Raum	EG / Eingangsbereich Innen und Aussen, UG / Korridor
Betroffenes Material	PCB-haltige Wand- und Bodenfugen
Ausmass	ca. 20 m gesehen, weitere Vorkommen möglich
Beurteilung Material	PCB-haltig gemäss Analyse (140 mg/kg, 500 mg/kg, 210 mg/kg, 320 mg/kg) Die Fugen enthalten zudem bis zu 180'000 mg/kg CP (Details siehe Laborprotokoll)
Laborprobe-Nr.	10351/10, 10351/70, 10351/11, 10351/53
Sanierungsdringlichkeit	Fachgerechte Entfernung vor baulichen Eingriffen
Sanierungsmassnahmen	<b>PCB-Richtlinie:</b> Fachgerechte Entfernung und Entsorgung PCB-haltiger FDM (inkl. Hinterfüllung aus Schaumstoff) vor baulichen Eingriffen. Sanierungsdurchführung mit geeigneter persönlicher Schutzausrüstung und einem staub- und hitzearmen (< 80°C) Verfahren.
Entsorgung	Gemäss VVEA; Entsorgung in KVA mit entsprechender Bewilligung; VeVA Begleitschein notwendig



Wand- und Bodenfuge EG, Innen



Wandfuge EG, Aussen

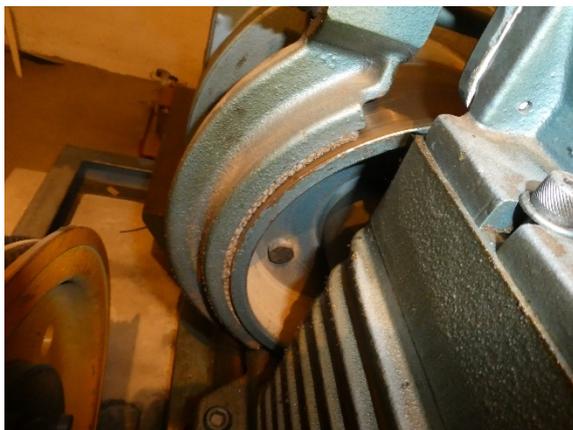


Wandfuge, UG



Wandfuge, UG

<b>Pos.-Nr.: S12</b>	
Geschoss / Raum	UG / Maschinenraum
Betroffenes Material	Bremsbelag (Harzmatrix) des Liftmotors
Ausmass	1 Stück
Beurteilung Material	Festgebundener Asbest gemäss Einstufung vor Ort
Laborprobe-Nr.	-
Sanierungsdringlichkeit	<b>Stufe III: Sanierung vormerken (vor baulichen Eingriffen); Neubeurteilung bei Vorkommissionen oder Nutzungsänderungen</b>
Sanierungsmassnahmen	<b>Analog SUVA Factsheet 33031:</b> Sanierung/Entfernung nach Ausserbetriebnahme durch eine instruierte Baufachperson oder ein SUVA-anerkanntes Sanierungsunternehmen
Bemerkungen	Es ist davon auszugehen, dass asbesthaltiger Abrieb (Staub) im näheren Umfeld des Liftmotors vorhanden ist. Die Liegestäube im Liftmotorenraum müssen mit einem Asbeststaubsauger entfernt werden.
Entsorgung	Gemäss VVEA; Die unterschiedlichen Materialien wie z.B. Asbest, Metalle etc. sind zu trennen. Eine Entsorgung / Deponierung von entsprechenden Installationen als Ganzes ist nicht gestattet. <b>Bremsbelag:</b> doppelt verpackt, Deponie Typ B; VeVA Code 17 06 98; <b>Liegestaub:</b> doppelt verpackt, Deponie Typ E, VeVA Begleitschein notwendig VeVA Code 17 06 05 S; <b>Metall</b> – Recycling, VeVA Code 17 04 xy – je nach Metall

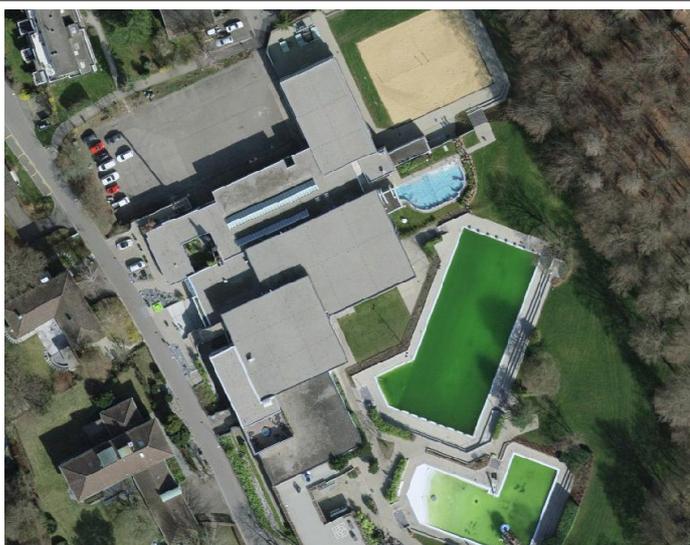


Symbolbild

### **3.2 Verdachtsmomente**

Bei einer Begehung im genutzten Zustand des Gebäudes können nicht immer alle verdächtigen Bereiche und Materialien untersucht und beprobt werden (z.B. Fliesenkleber und Flachdächer). Nicht untersuchte Bereiche und Materialien werden als Verdachtsmomente aufgeführt und vor baulichen Eingriffen am Bauteil detailliert überprüft werden.

<b>Pos.-Nr.: V1</b>	
Geschoss / Raum	DG / Dach
Betroffenes Material	Bituminöse Dachpappe (Dachabdichtung/Dampfsperre)
Ausmass	Ca.3'500 m <sup>2</sup> (Grobschätzung)
Beurteilung Material	<u>Verdacht</u> auf festgebundenen Asbest
Sanierungsdringlichkeit bei Asbestbefund	<b>Stufe III: Sanierung vormerken (vor baulichen Eingriffen); Neubeurteilung bei Vorkommissionen oder Nutzungsänderungen.</b>
Bemerkung	Überprüfung vor baulichen Eingriffen; Beizug eines Dachdeckers notwendig

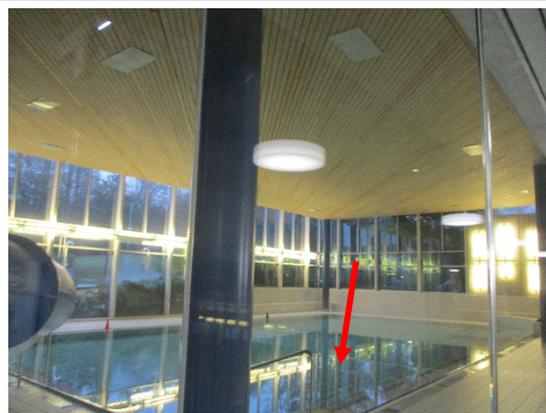


Flachdach (Quelle: GISZH)

<b>Pos.-Nr.: V2</b>	
Geschoss / Raum	EG / Schwimmhalle
Betroffenes Material	Fliesenkleber innerhalb der Schwimmbecken (Wand- und Boden)
Ausmass	3 Schwimmbecken / ca. 800 m <sup>2</sup>
Beurteilung Material	<u>Verdacht</u> auf festgebundenen Asbest
Sanierungsdringlichkeit bei Asbestbefund	<b>Stufe III:</b> Sanierung vormerken (vor baulichen Eingriffen); Neubeurteilung bei Vorkommissen oder Nutzungsänderungen
Bemerkungen	Überprüfung vor baulichen Eingriffen Die Wand- und Bodenfliesen der Schwimmhalle ausserhalb der Schwimmbecken sind asbestfrei (Siehe Position U5)



Fliesenkleber Schwimmbecken



Fliesenkleber Schwimmbecken

<b>Pos.-Nr.: V3</b>	
Geschoss / Raum	EG / Küche, Kasse
Betroffenes Material	Fliesenkleber der Wand-, Boden- und Sockelfliesen
Ausmass	2 Räume / ca. 30 m <sup>2</sup>
Beurteilung Material	<u>Verdacht</u> auf festgebundenen Asbest
Sanierungsdringlichkeit bei Asbestbefund	<b>Stufe III:</b> Sanierung vormerken (vor baulichen Eingriffen); Neubeurteilung bei Vorkommissen oder Nutzungsänderungen
Bemerkungen	Überprüfung vor baulichen Eingriffen
Kein Foto vorhanden	

<b>Pos.-Nr.: V4</b>	
Geschoss / Raum	EG / Schwimmhalle, Dusche
Betroffenes Material	Fliesenkleber der Deckenfliesen
Ausmass	1 Raum / ca. 3 m <sup>2</sup>
Beurteilung Material	<u>Verdacht</u> auf festgebundenen Asbest
Sanierungsdringlichkeit bei Asbestbefund	<b>Stufe III:</b> Sanierung vormerken (vor baulichen Eingriffen); Neubeurteilung bei Vorkommissen oder Nutzungsänderungen
Bemerkungen	Überprüfung vor baulichen Eingriffen Hinweis: Die Wand- und Bodenfliesen sind asbestfrei (analog Pos. U5, U8)
	
Deckenfliesen	

<b>Pos.-Nr.: V5</b>	
Geschoss / Raum	UG / Lager Kieselgur Dicalite 4200 und analoger Raum
Betroffenes Material	Fliesenkleber der Wand- und Bodenfliesen
Ausmass	2 Räume / ca. 20 m <sup>2</sup>
Beurteilung Material	<u>Verdacht</u> auf festgebundenen Asbest
Sanierungsdringlichkeit bei Asbestbefund	<b>Stufe III:</b> Sanierung vormerken (vor baulichen Eingriffen); Neubeurteilung bei Vorkommissionen oder Nutzungsänderungen
Bemerkungen	Überprüfung vor baulichen Eingriffen
	
Fliesenkleber	Fliesenkleber

<b>Pos.-Nr.: V6</b>	
Geschoss / Raum	UG / Sandfilter
Betroffenes Material	Fliesenkleber der Wand- und Bodenfliesen
Ausmass	1 Raum / ca. 100 m <sup>2</sup>
Beurteilung Material	<u>Verdacht</u> auf festgebundenen Asbest
Sanierungsdringlichkeit bei Asbestbefund	<b>Stufe III: Sanierung vormerken (vor baulichen Eingriffen); Neubeurteilung bei Vorkommissen oder Nutzungsänderungen</b>
Bemerkungen	Überprüfung vor baulichen Eingriffen
	
Wand- und Bodenfliesen	Wand- und Bodenfliesen

<b>Pos.-Nr.: V7</b>	
Geschoss / Raum	Alle / Lüftung
Betroffenes Material	Leichte, asbesthaltige Platten (LAP)/Asbestzement als Brandschutzklappe, Kragendichtung Schaumstoffdichtung (Litaflex) als Anschlagdichtung, Dichtung an Revisionsdeckel
Ausmass	Unbekannt (Annahme für Kostenschätzung 10 Stück)
Beurteilung Material	<u>Verdacht</u> auf schwach- und festgebundenen Asbest
Sanierungsdringlichkeit bei Asbestbefund	<b>Stufe II:</b> Sanierung empfohlen (spätestens vor baulichen Eingriffen), Neubeurteilung bei Vorkommnissen, Nutzungsänderungen oder nach 2-5 Jahren)
Bemerkung	Überprüfung vor baulichen Eingriffen; keine Beprobung unter laufender Nutzung möglich
	
Brandschutzklappe	Brandschutzklappe

<b>Pos.-Nr.: V8</b>	
Geschoss / Raum	UG / Turnhalle
Betroffenes Material	Asbest- und PAK-verdächtiger Parkettkleber
Ausmass	ca. 400 m <sup>2</sup>
Beurteilung Material	<u>Verdacht</u> auf festgebundenen Asbest <u>Verdacht</u> auf Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Sanierungsdringlichkeit bei Asbestbefund	<b>Stufe III:</b> Sanierung vormerken (vor baulichen Eingriffen); Neubeurteilung bei Vorkommnissen oder Nutzungsänderungen
Bemerkungen	Überprüfung vor baulichen Eingriffen
	
Parkettkleber	Parkettkleber

<b>Pos.-Nr.: V9</b>	
Geschoss / Raum	DG / Fassade
Betroffenes Material	Bituminöser Antidröhnbelag an Fassadenplatten
Ausmass	Ca. 200 m <sup>2</sup> (Grobschätzung)
Beurteilung Material	<u>Verdacht</u> auf festgebundenen Asbest
Sanierungsdringlichkeit bei Asbestbefund	<b>Stufe III:</b> Sanierung vormerken (vor baulichen Eingriffen); Neubeurteilung bei Vorkommissionen oder Nutzungsänderungen.
Bemerkungen	Überprüfung vor baulichen Eingriffen
 <p>Fassadenplatten</p>	

### 3.3 Überprüfte unbelastete Materialien

Im Gebäude gibt es Materialien/Bauteile die vor Ort als schadstofffrei eingestuft wurden. Eine Übersicht über diese Materialien und Bauteile ist in Tabelle 5 zu finden.

**Tabelle 5:** Übersicht der als schadstofffrei eingestuften Materialien/Bauteile

Bauteil/Material	Beschreibung	Fundort
Monoblock	Baujahr 1992	UG
Heizung	Baujahr 1992	UG
Umkleiden EG	Erneuert 2017	EG
Sauna/Wellness	Erneuert 2020	1.OG

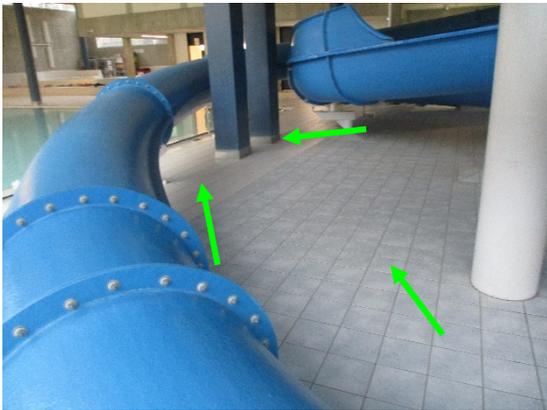
Die im Folgenden aufgeführten Bauteile / Materialien wurden anhand von Probenahmen und Analysen überprüft, die Materialien enthalten Konzentrationen unterhalb der Nachweisgrenze oder der entsprechenden Grenzwerte der VVEA und können somit als unbelastet eingestuft werden. Das entsprechende Laborprotokoll ist im Anhang enthalten.

<b>Pos.-Nr.: U1</b>	
Geschoss / Raum	UG – DG / alle Räume mit Putz
Betroffenes Material	Wand- und Deckenputz (Grundputz und Abrieb)
Beurteilung Material	Asbestfrei gemäss Analyse
Laborprobe-Nr.	10351/1, 3, 5, 6, 7, 13, 16, 20, 30, 31, 34, 40, 42, 43, 46, 50, 52, 59, 62 (Details siehe Laborprotokoll)
Sanierungsdringlichkeit	-
Sanierungsmassnahmen	Kein Handlungsbedarf
Bemerkungen	Sollten unter den abgehängte Decken Putzanwendungen zum Vorschein kommen, sind diese noch zu beproben
Entsorgung	Gemäss VVEA; Mischabbruch, VeVA Code 17 01 07
	
Deckenputz	Deckenputz
	
Deckenputz	Deckenputz

<b>Pos.-Nr.: U2</b>	
Geschoss / Raum	EG / Eingang, Wc's, Lost and Found
Betroffenes Material	Fliesenkleber der Wand-, Boden- und Sockelfliesen
Beurteilung Material	Asbestfrei gemäss Analyse
Laborprobe-Nr.	10351/1, 2, 4, 8
Sanierungsdringlichkeit	-
Sanierungsmassnahmen	Kein Handlungsbedarf
Bemerkungen	-
Entsorgung	Gemäss VVEA; Mischabbruch, VeVA Code 17 01 07
	
Wand- und Bodenfliesen	Wandfliesen
	
Sockelfliesen	Boden- und Sockelfliesen

<b>Pos.-Nr.: U3</b>	
Geschoss / Raum	EG / Schrank im Korridor, Putzraum, UG / Heizung
Betroffenes Material	Brandabschottungen (Brandschutzpaste)
Beurteilung Material	Asbestfrei gemäss Analyse
Laborprobe-Nr.	10351/9, 54, 19
Sanierungsdringlichkeit	-
Sanierungsmassnahmen	Kein Handlungsbedarf
Entsorgung	Gemäss VVEA; mineralisches Dämmmaterial: Recycling oder Deponie Typ B, VeVA Code 17 06 04
	
Brandschutzmaterial	Brandschutzmaterial
	
Brandschutzmaterial	

<b>Pos.-Nr.: U4</b>	
Geschoss / Raum	EG / Aufenthaltsraum, Putzraum
Betroffenes Material	Bodenbelag aus PVC, Klebstoff, Ausgleichsmasse,
Beurteilung Material	Asbestfrei gemäss Analyse
Laborprobe-Nr.	10351/14, 15, 17
Sanierungsdringlichkeit	-
Sanierungsmassnahmen	Kein Handlungsbedarf
Bemerkungen	
Entsorgung	Gemäss VVEA; KVA, VeVA Code 17 09 98
	
Bodenbelag	Bodenbelag, Klebstoff, Ausgleichsmasse
	
Bodenbelag	

<b>Pos.-Nr.: U5</b>	
Geschoss / Raum	EG / Schwimmhalle
Betroffenes Material	Fliesenkleber der Wand-, Boden- und Sockelfliesen ausserhalb des Schwimmbeckens
Beurteilung Material	Asbestfrei gemäss Analyse
Laborprobe-Nr.	10351/21, 23-28
Sanierungsdringlichkeit	-
Sanierungsmassnahmen	Kein Handlungsbedarf
Bemerkungen	Die Fliesenkleber innerhalb des Schwimmbeckens (Boden- und Wand) sowie die Deckenfliesenkleber in den Duschen konnten nicht überprüft werden (siehe Verdachtsmomente V2 und V4)
Entsorgung	Gemäss VVEA; Mischabbruch, VeVA Code 17 01 07
	
Boden- und Sockelfliesen	
Wand- und Bodenfliesen Cafeteria	
Bodenfliesen	
Wandfliesen	

<b>Pos.-Nr.: U6</b>	
Geschoss / Raum	UG / Fitnessraum und Geräteraum Turnhalle
Betroffenes Material	Bodenbelag aus PVC
Beurteilung Material	Asbestfrei gemäss Analyse
Laborprobe-Nr.	10351/32
Sanierungsdringlichkeit	-
Sanierungsmassnahmen	Kein Handlungsbedarf
Bemerkungen	-
Entsorgung	Gemäss VVEA; KVA, VeVA Code 17 09 98

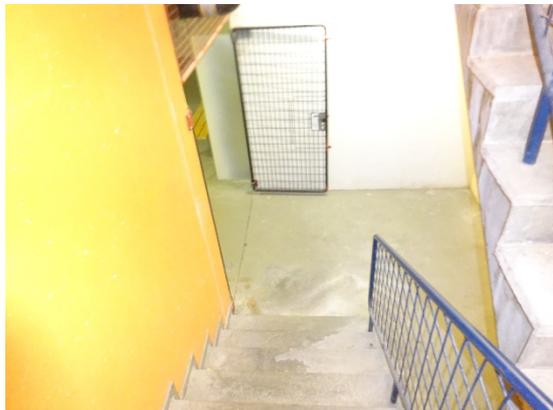
  

	
Bodenbelag Fitnessraum	Bodenbelag Geräteraum

<b>Pos.-Nr.: U7</b>	
Geschoss / Raum	UG / Raum hinter Treppe zu Schutzraum
Betroffenes Material	Bituminöser Anstrich auf Rohrleitung
Beurteilung Material	Asbestfrei gemäss Analyse
Laborprobe-Nr.	10351/33
Sanierungsdringlichkeit	-
Sanierungsmassnahmen	Kein Handlungsbedarf
Entsorgung	Rohrleitung Metall: Schmelzwerk oder Metallrecycling, VeVA Code 17 04 xy – je nach Metall
	
Bituminöser Anstrich	

<b>Pos.-Nr.: U8</b>	
Geschoss / Raum	UG / Duschen, WC's, Korridor, Putzraum
Betroffenes Material	Fliesenkleber der Wand-, Boden- und Sockelfliesen
Beurteilung Material	Asbestfrei gemäss Analyse
Laborprobe-Nr.	10351/35-38 (Details siehe Laborprotokoll im Anhang)
Sanierungsdringlichkeit	-
Sanierungsmassnahmen	Kein Handlungsbedarf
Bemerkungen	-
Entsorgung	Gemäss VVEA; Mischabbruch, VeVA Code 17 01 07
	
Wand- und Bodenfliesen	Wand- und Bodenfliesen
	
Wand- und Bodenfliesen	Wand- und Sockelfliesen

<b>Pos.-Nr.: U9</b>	
Geschoss / Raum	UG / Geräteraum
Betroffenes Material	Gipsmörtel auf Rohrleitungen mit Korkisolation
Beurteilung Material	Asbestfrei gemäss Analyse
Laborprobe-Nr.	10351/41
Sanierungsdringlichkeit	-
Sanierungsmassnahmen	Kein Handlungsbedarf
Bemerkungen	-
Entsorgung	Gemäss VVEA; inkl. Korkisolation - KVA, VeVA Begleitschein notwendig; VeVA Code: 17 06 03 S
 <p>Gipsmörtel Rohrleitungsisoliation</p>	

<b>Pos.-Nr.: U10</b>	
Geschoss / Raum	UG – EG / Treppenhaus
Betroffenes Material	Fliesenkleber der Sockelfliesen
Beurteilung Material	Asbestfrei gemäss Analyse
Laborprobe-Nr.	10351/45
Sanierungsdringlichkeit	-
Sanierungsmassnahmen	Kein Handlungsbedarf
Bemerkungen	
Entsorgung	Gemäss VVEA; Mischabbruch, VeVA Code 17 01 07
	
Sockelfliesen	Sockelfliesen
	
Sockelfliesen	

<b>Pos.-Nr.: U11</b>	
Geschoss / Raum	2.UG / Zivilschutz
Betroffenes Material	Akustikdeckenplatten
Beurteilung Material	Asbestfrei gemäss Analyse
Laborprobe-Nr.	10351/47
Sanierungsdringlichkeit	-
Sanierungsmassnahmen	Kein Handlungsbedarf
Entsorgung	Gemäss VVEA; Recycling oder Deponie Typ B; VeVA-Code 17 06 04



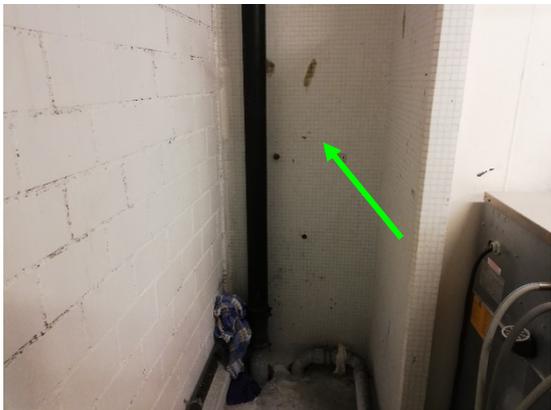
Akustikdeckenplatten



Akustikdeckenplatten

<b>Pos.-Nr.: U12</b>	
Geschoss / Raum	EG / Fensterfront
Betroffenes Material	Anschlussfugen
Beurteilung Material	PCB- und CP-frei gemäss Analyse (< 10 mg/kg PCB und < 500 mg/kg CP)
Laborprobe-Nr.	10351/12
Sanierungsdringlichkeit	-
Sanierungsmassnahmen	Keine speziellen Sanierungsmassnahmen notwendig; Abbruch ohne vorgängige Entfernung möglich
Entsorgung	Gemäss VVEA; KVA, VeVA Code 17 09 98
	
Fugendichtungsmasse	

<b>Pos.-Nr.: U13</b>	
Geschoss / Raum	UG / Diverse Räume mit Bodenfarben
Betroffenes Material	Farbanstrich auf Betonboden
Beurteilung Material	PCB-frei gemäss Analyse (< 10 mg/kg)
Laborprobe-Nr.	10351/48
Sanierungsdringlichkeit	-
Sanierungsmassnahmen	Keine speziellen Sanierungsmassnahmen notwendig; Abbruch ohne vorgängige Entfernung möglich. Wir empfehlen über den Unternehmer vorgängig eine Abnahmegarantie für den Betonabbruch mit Farbanstrich beim Entsorger ein zu holen.
Entsorgung	Gemäss VVEA Art 1; Baustoffrecycling oder Verwertung, VeVA Code 17 01 01 (Betonabbruch)
	
<p>Bodenfarbe</p> <p>Bodenfarbe</p>	

<b>Pos.-Nr.: U14</b>	
Geschoss / Raum	UG / Sprungwanne, alte Sauna
Betroffenes Material	Fliesenkleber der Wandfliesen
Beurteilung Material	Asbestfrei gemäss Analyse
Laborprobe-Nr.	10351/56, 58
Sanierungsdringlichkeit	-
Sanierungsmassnahmen	Kein Handlungsbedarf
Bemerkungen	Die Bodenfliesen in der Sprungwanne sind asbesthaltig (siehe Pos.S3)
Entsorgung	Gemäss VVEA; Mischabbruch, VeVA Code 17 01 07
	
Wand- und Bodenfliesen	Wandfliesen

### 3.4 Weitere Schadstoffvorkommen

In der Liegenschaft gibt es Leuchtstofflampen. Aufgrund des Einbaujahres ist nicht auszuschliessen, dass das Kühlmittel in den Vorschaltgeräten der Kondensatoren PCB-haltig ist.

Montageschäume können Chlorparaffine (CP) enthalten und sind vor einer Entsorgung von nichtbrennbaren Bauteilen zu trennen und in einer KVA mit Bewilligung thermisch zu entsorgen. Montageschäume müssen nicht untersucht werden. Entsprechende Materialien werden standardmässig als CP-haltig klassiert. Sollen Montageschäume als CP-frei klassiert werden, sind entsprechend repräsentative Analysen im Objekt nötig.

Bei Isolationen aus Polyurethan (u.a. Sandwichplatten, Rohrleitungen, Kühlanlagen) ist standardmässig davon auszugehen, dass sie ozon- bzw. klimaschädigende Gase enthalten. Diese sind möglichst zerstörungsfrei rückzubauen und in einer KVA zu entsorgen. Dazu dürfen die geschäumten Kunststoffe nur soweit zerkleinert werden, wie dies aus betrieblicher Sicht der KVA unbedingt nötig ist.

Bei der thermischen Entsorgung von Altholz in einer Kehrichtverbrennungsanlage oder einem Zementwerk sind keine Analysen auf Holzschutzmittel notwendig. Bei anderen Entsorgungswegen sind die Holzabfälle vorgängig auf Schadstoffe zu prüfen. Holzabfälle aus dem Aussenbereich und von Dachstöcken müssen vor einer Entsorgung in einer Altholzfeuerung auf Pentachlorphenol (PCP), PCB, PAK sowie Schwermetalle gemäss VeVA-Vollzugshilfe untersucht werden.

Bei Metallbauteilen (z.B. Öltank, Stahlstützen und -träger), die ausgebaut und dem Metallrecycling zugeführt werden, sind keine Untersuchungen notwendig. Bei staubverursachenden Arbeiten (z.B. Abtragen der Korrosionsschutzbeschichtung) sind Untersuchungen auf Schwermetalle und PCB vorzunehmen.

Die Parzelle (8775) weder im kantonalen Kataster für belastete Standorte (KbS) noch im Prüfperimeter für Bodenverschiebungen eingetragen.

### 3.5 Spritzasbestverdacht

Schwimmbäder in diesem Alter und in dieser Bauweise enthalten oft Spritzasbest. Bei der Begehung wurden keine Spritzasbest-verdächtigen Anwendungen angetroffen. Das schliesst das Vorhandensein von Spritzasbestvorkommen in der Liegenschaft jedoch nicht aus. Es wird empfohlen für dieses Objekt den kantonalen Spritzasbestkataster abzufragen.

Werden bei Bauarbeiten oder im Betrieb asbestverdächtige Materialien tangiert oder besteht ein entsprechender Verdacht, sind die Arbeiten sofort einzustellen, und ist zur Festlegung der erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen unverzüglich mit der zuständigen Bauleitung Kontakt aufzunehmen.

## **4 ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG**

### **4.1 Haftungsbeschränkung**

Dieser Bericht wurde von der Ecosens AG verfasst. Sein Inhalt sowie die darin getroffenen Feststellungen reflektieren nach bestem Wissen den Kenntnisstand der Ecosens AG aufgrund der zum Zeitpunkt der Abfassung zur Verfügung stehenden Informationen. Dieser Bericht ist ausschliesslich für den auf dem Titelblatt bezeichneten Auftraggeber bestimmt. Eine allfällige Haftung gegenüber Dritten, welche sich auf diesen Bericht berufen, wird ausdrücklich abgelehnt.

### **4.2 Abgrenzung und Vollständigkeit**

Die Überprüfung beschränkte sich auf alle anlässlich der Begehung zugänglichen und begutachteten Räume und Materialien (siehe Kapitel 2.2 und 2.3). Alle VVEA (Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen) relevanten Schadstoffe wurden erfasst.

Die Untersuchung beruht vor allem auf einer visuellen Begutachtung der Oberflächen und immobiler Bauteile im Gebäude. Demontagen und Sondagen erfolgten nur bei leicht zu entfernenden Bauteilen bzw. Abdeckungen, z.B. Wandfliesen, Blechummantelungen oder andere Verkleidungen.

Invasive Sondagen (z.B. Kernbohrungen in Böden oder Wänden, Öffnung Brandabschottungen, Öffnung Steigzonen, Sondage Flachdach, Öffnung Brandschutzklappen) wurden im Rahmen dieser Untersuchung aufgrund der laufenden Nutzung nicht durchgeführt.

Mit dem angewandten systematischen Vorgehen sind repräsentative Aussagen möglich. Es besteht jedoch ein Restrisiko, dass weitere unbekanntes Schadstoffvorkommen vorliegen können: Beschichtete oder übermalte Materialien, Spachtelmassen, Teile der Gebäudekonstruktion (Zementböden, Wände), ausgewechselte oder ähnliche Bauteile verschiedenen Alters (bspw. Decken- oder Bodenplatten, Abdeckungen) oder sehr heterogene Vorkommen.

Im Rahmen der Gebäudeuntersuchung wurden nur organoleptisch und visuell leicht erkennbare produktions- und/oder nutzungsbedingten Schadstoffe erfasst. Die Historie des Gebäudes wurde nicht untersucht, somit wurden auch keine organoleptisch nicht erkennbaren Schadstoffverdachte identifiziert.

### **4.3 Massnahmen und Sanierungsdringlichkeit**

#### **4.3.1 Asbest**

Basierend auf der vom Forum Asbest Schweiz (FACH) im Juli 2008 herausgegebenen Publikation «Asbest in Innenräumen, Dringlichkeit von Massnahmen» sowie dem objektspezifischen Risiko einer Faserfreisetzung unter normalen Nutzungsbedingungen wurde bei Asbestvorkommen die Sanierungsdringlichkeit definiert (siehe Anhang).

Der Elektroaufbaurahmen in der Turnhalle (Pos S9) besitzt eine Sanierungsdringlichkeit der Stufe I. Asbestfasern können bereits durch Luftströme und Erschütterungen freigesetzt werden. Wir empfehlen eine sofortige Sanierung. Bis zur Sanierung sollte der Schrank mit dem Elektroaufbaurahmen zumindest während der Turnstunden geschlossen bleiben.

Bei den restlichen identifizierten Asbestvorkommen und den Verdachtsmomenten, im Falle eines Asbestbefundes, handelt es sich um Befunde mit der Sanierungsdringlichkeit II und III, d.h. eine Sanierung ist erst vor Eingriffen am betroffenen Bauteil erforderlich. Zurzeit besteht daher kein Handlungsbedarf. Verdachtsmomente müssen vor baulichen Eingriffen überprüft werden.

Sämtliche Sanierungsmassnahmen müssen unter Anwendung der EKAS-Richtlinie Nr. 6503 durchgeführt werden. Die Arbeiten haben durch eine von der SUVA anerkannte Fachfirma in Unterdruckzonen mit Personen-/ Materialschleusen respektive unter Beachtung der Suva-Factsheets und den vorgeschriebenen Schutzmassnahmen durch instruierte Berufsleute oder Schadstoffsanierer zu erfolgen.

#### **4.3.2 PCB und CP**

Aufgrund der hohen PCB-Konzentration der Anschlussfugen zwischen Metallstützen und Fenster (S10), der hohen Raumtemperatur und der sensiblen Nutzung empfehlen wir eine PCB Luftmessung in der Schwimmhalle um eine Gefährdung der Nutzer auszuschliessen.

Bei den weiteren identifizierten PCB/CP-Vorkommen besteht zurzeit kein Handlungsbedarf. Eine Sanierung ist erst vor baulichen Eingriffen notwendig. Hinweise zum Sanierungsvorgehen befinden sich in den entsprechenden Befundblättern.

#### **4.3.3 PAK**

Bei dem Verdacht auf PAK-haltige Materialien besteht zurzeit kein Handlungsbedarf. Eine Sanierung ist erst vor baulichen Eingriffen notwendig. Hinweise zum Sanierungsvorgehen befinden sich in den entsprechenden Befundblättern. Verdachtsmomente müssen vor baulichen Eingriffen überprüft werden.

## **5 EMPFEHLUNGEN ZUM WEITEREN VORGEHEN**

Vor der Sanierung müssen weitere detaillierte Untersuchungen (Sanierungsvoruntersuchung) in folgenden Bereichen durchgeführt werden:

- Abklärung aller bestehenden Verdachtsmomente
- Begutachtung Einliegerwohnung
- Repräsentative Sondagen an Fassaden, Stützen, Steigzonen, Unterlagsböden unter Beizug von entsprechenden Fachleuten

- Vollflächige Begutachtung der Decken nach Entfernung der abgehängten Decken
- Beprobung von Flachdächern, Dachkies
- Aufnahme der exakten Ausmasse

Im Rahmen der Begehung wurden keine sichtbaren Spritzasbestvorkommen angetroffen. Aufgrund der momentanen Nutzung konnte dies auch nicht detailliert überprüft werden. Vor baulichen Eingriffen empfehlen wir im Leerzustand sämtliche abgehängte Decken zu überprüfen und Sondagen durchzuführen.

Das vorliegende Gutachten ist als alleinige Ausschreibungsgrundlage für die Schadstoffsanierung im Zuge des Umbaus/Rückbaus nicht ausreichend. Wir empfehlen eine detaillierte Ausarbeitung von Submissionsunterlagen.

Wir weisen darauf hin, dass sich die Gesetzgebung, die Kenntnisse über neue Vorkommen, sowie die Richt- und Grenzwerte zu Gebäudeschadstoffen ändern können. Sollte das Erstellungsjahr des Gutachtens mehr als ein Jahr vor den ersten baulichen Eingriffen zurückliegen, empfehlen wir ihnen in Rücksprache mit der Ecosens AG die Aktualität und Vollständigkeit des Gutachtens zu überprüfen.

Wallisellen, den 17. Februar 2022

Ecosens AG



Frank Stamer



Maline Elumelu

## **6 ANHANG**

- A Belastungspläne
- B Laborprotokolle Asbest, CP, PCB
- C Kostenprognose
- D Gesetzliche Grundlagen

## **A Belastungspläne**

**B Laborprotokolle Asbest, CP, PCB**

Aatest AG  
Niederlenzer Kirchweg 1  
5600 Lenzburg

Tel 062 891 33 49  
aatest@aatest.ch  
www.aatest.ch

**aatest**  
Asbest Analysen

ECOSSENS AG  
Maline Elumelu  
Grindelstrasse 5  
8304 Wallisellen

**Bericht** **226272**

Seite: 1/4

Objekt	ZSG.10351, Schwimmbad Fohrbach, Zollikon		
Referenz	ELM		
Auftragsumfang	<b>Asbestanalyse</b>		
Anfrage / Offerte			
Rechn.-Adr.	ECOSSENS AG Maline Elumelu Grindelstrasse 5 8304 Wallisellen	Auftraggeber	ECOSSENS AG Maline Elumelu Grindelstrasse 5 8304 Wallisellen
Anspr. Kunde	Maline Elumelu	eMail	
unser Zeichen	masc		
Auftragserteilung	26.01.2022		
Probeneingang	27.01.2022		
Bemerkung	-		

Lenzburg, 01.02.2022

Marcel Schmitz



## Analyse Auswertung SEC

Pos	Probe Nr.	Kundenbezeichnung	Asbesttyp	Asbestanteil	Asbest
1	10351/1	FK W; WC Eingang EG	-	n.n.	nein
2	10351/2	FK B; WC Eingang EG	-	n.n.	nein
3	10351/3	PW; WC Eingang EG	-	n.n.	nein
4	10351/4	FK S; «lost and found» Eingang EG	-	n.n.	nein
5	10351/5	P D; WC Eingang EG	-	n.n.	nein
6	10351/6	PW Eingang EG	-	n.n.	nein
7	10351/7	PD Eingang EG	-	n.n.	nein
8	10351/8	FKS Eingang EG	-	n.n.	nein
9	10351/9	Brandschutz EG, Schrank	-	n.n.	nein
10	10351/13	PW; Korridor Eingang EG	-	n.n.	nein
11	10351/14	BB, Aufenthaltsraum, EG	-	n.n.	nein
12	10351/15	Ausgleichsmasse inkl. KS, EG	-	n.n.	nein
13	10351/16	PW, Putzraum, EG	-	n.n.	nein
14	10351/17	PVC, Putzraum, EG inkl. KS	-	n.n.	nein
15	10351/18	Kitt MF, EG	Chrysotil	0.1-1.0%	ja
16	10351/19	Lüftungsanschluss, EG, Putzraum	-	n.n.	nein
17	10351/20	PW, Gruppengarderobe, EG	-	n.n.	nein
18	10351/21	FKS Schwimmhalle bei Rutsche	-	n.n.	nein
19	10351/23	FKB Schwimmhalle	-	n.n.	nein
20	10351/24	FKB Schwimmhalle blau	-	n.n.	nein
21	10351/25	FKB Schwimmhalle unter 24	-	n.n.	nein

## Analyse Auswertung SEC

Pos	Probe Nr.	Kundenbezeichnung	Asbesttyp	Asbestanteil	Asbest
22	10351/26	FKW Schwimmhalle	-	n.n.	nein
23	10351/27	FKW Cafeteria/Schwimmhalle weiss	-	n.n.	nein
24	10351/28	FKB Cafeteria/Schwimmhalle weiss	-	n.n.	nein
25	10351/30	PD Schwimmhalle Vordach	-	n.n.	nein
26	10351/31	PW Fitnessraum UG	-	n.n.	nein
27	10351/32	BB Fitnessraum UG	-	n.n.	nein
28	10351/33	bit. Anstrich RL UG	-	n.n.	nein
29	10351/34	PW UG, Putzraum / Korridor	-	n.n.	nein
30	10351/35	FKS Putzraum UG	-	n.n.	nein
31	10351/36	FKB Dusche Lehrer «klein», UG	-	n.n.	nein
32	10351/37	FKB Dusche WC «gross», UG	-	n.n.	nein
33	10351/38	FKB Korridor/Putzraum «gross», UG	-	n.n.	nein
34	10351/39	PVC, Geräteraum UG	-	n.n.	nein
35	10351/40	PW Geräteraum, UG	-	n.n.	nein
36	10351/41	GM RL, UG	-	n.n.	nein
37	10351/42	PW + FKW UG, weiss	-	n.n.	nein
38	10351/43	PW + FKW WC, UG, weiss	-	n.n.	nein
39	10351/44	Kitt MF, Turnhalle, MP	Chrysotil	1-10%	ja
40	10351/45	FKS TH	-	n.n.	nein
41	10351/46	PW TH, UG, Zivilschutz	-	n.n.	nein
42	10351/47	AKDP, 2.UG Zivilschutz	-	n.n.	nein

## Analyse Auswertung SEC

Pos	Probe Nr.	Kundenbezeichnung	Asbesttyp	Asbestanteil	Asbest
43	10351/49	FKW, Wakü, UG	Chrysotil	0.1-1.0%	ja
44	10351/50	PW, Wakü, UG	-	n.n.	nein
45	10351/51	FKS Wakü, UG	Chrysotil	0.1-1.0%	ja
46	10351/52	PW TH, 1.UG-2.UG	-	n.n.	nein
47	10351/54	Brandabschottung UG	-	n.n.	nein
48	10351/55	FKB Sprungwanne UG	Chrysotil	0.1-1.0%	ja
49	10351/56	FKW Sprungwanne UG	-	n.n.	nein
50	10351/57	FKB Lüftung UG	Chrysotil	0.1-1.0%	ja
51	10351/58	FKW, alte Sauna weisse Fliesen	-	n.n.	nein
52	10351/59	PW, Korridor, MP, UG	-	n.n.	nein
53	10351/60	FKB, Tresorraum, UG	Chrysotil	0.1-1.0%	ja
54	10351/61	FKS, Tresorraum, UG	Chrysotil	0.1-1.0%	ja
55	10351/62	PW, Korr, Wakü, UG	-	n.n.	nein
56	10351/63	FKS, TH	-	n.n.	nein
57	10351/64	FKW, kleine Fliesen, EG	Chrysotil	0.1-1.0%	ja
58	10351/65	FKB, kleine Fliesen, EG	Chrysotil	0.1-1.0%	ja

Bachema AG  
Analytische Laboratorien

Schlieren, 31. Januar 2022  
PM

Ecosens AG  
Grindelstrasse 5  
Postfach  
8304 Wallisellen

# Untersuchungsbericht

Objekt: BSG.10351

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

Telefon  
+41 44 738 39 00  
Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.ch

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)  
Akkreditiert nach  
ISO 17025  
STS-Nr. 0064

<b>Auftrags-Nr. Bachema</b>	202200807
<b>Proben-Nr. Bachema</b>	3783-3790
<b>Tag der Probenahme</b>	27. Januar 2022
<b>Eingang Bachema</b>	
<b>Probenahmeort</b>	Ecosens AG
<b>Entnommen durch</b>	
<b>Auftraggeber</b>	Ecosens AG, Grindelstrasse 5, 8304 Wallisellen
<b>Rechnungsadresse</b>	Ecosens AG, Grindelstrasse 5, 8304 Wallisellen
<b>Rechnung zur Visierung</b>	Ecosens AG, Grindelstrasse 5, 8304 Wallisellen
<b>Bericht an</b>	Ecosens AG, M. Elumelu, Grindelstrasse 5, 8304 Wallisellen
<b>Bericht per e-mail an</b>	Ecosens AG, M. Elumelu, melumelu@ecosens.ch

Freundliche Grüsse  
BACHEMA AG



Annette Rust

Dr. sc. nat. / Dipl. Umwelt-Natw. ETH

**Objekt:** BSG.10351  
**Auftraggeber:** Ecosens AG  
**Auftrags-Nr. Bachema:** 202200807

### Probenübersicht

Bachema-Nr.	Probenbezeichnung	Probenahme / Eingang Labor
3783 F	10351/22, Farbe, Stütze, Rutsche	/ 27.01.22
3784 F	10351/48, Bodenfarbe, UG	/ 27.01.22
3785 F	10351/10, Bodenfuge, EG	/ 27.01.22
3786 F	10351/11, Wandfuge, EG	/ 27.01.22
3787 F	10351/12, Fuge, Fensterfront	/ 27.01.22
3788 F	10351/29, Fuge, Stütze / Glas	/ 27.01.22
3789 F	10351/53, FDM, UG	/ 27.01.22
3790 F	10351/10, FDM, Eingang, EG, aussen	/ 27.01.22

### Legende zu den Referenzwerten

Fugen-dichtungs-massen	Grenzwert für Schutzmassnahmen bei Erneuerung oder Rückbau von Gebäuden mit PCB-haltigen Fugendichtungsmassen gemäss Richtlinie PCB-haltige Fugendichtungsmassen, Vollzug Umwelt, BAFU, 2003.
------------------------	---

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

Telefon  
+41 44 738 39 00  
Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.ch

### Abkürzungen

W	Wasserprobe
F	Feststoffprobe
TS	Trockensubstanz
<	Bei den Messresultaten ist der Wert nach dem Zeichen < (kleiner als) die Bestimmungsgrenze der entsprechenden Methode.
{1}	Die Analysenmethode liegt zurzeit nicht im akkreditierten Bereich der Bachema AG.
{2}	Externe Analyse von Unterauftragnehmer / Fremdlabor.
{3}	Feldmessung von Kunde erhoben.

Chemisches und mikrobiologisches Labor für die Prüfung von Umweltproben (Wasser, Boden, Abfall, Recyclingmaterial)  
 Akkreditiert nach ISO 17025  
 STS-Nr. 0064

### Akkreditierung

	Die Resultate der Untersuchungen beziehen sich auf die im Prüfbericht aufgeführten Proben und auf den Zustand der Proben bei der Entgegennahme durch die Bachema AG. Der vollständige Prüfbericht steht dem Kunden zur freien Verfügung. Die Verwendung von Auszügen (einzelne Seiten) oder Ausschnitten (Teile einzelner Seiten) des Prüfberichts sowie Hinweise auf den Prüfbericht (z.B. zu Werbezwecken oder bei Präsentationen) sind nur mit Genehmigung der Bachema AG gestattet. Detailinformationen zu Messmethode, Messunsicherheiten und Prüfdaten sind auf Anfrage erhältlich (s. auch Dienstleistungsverzeichnis oder www.bachema.ch)
--	---

**Objekt:** BSG.10351  
**Auftraggeber:** Ecosens AG  
**Auftrags-Nr. Bachema:** 202200807

Probenbezeichnung	10351/10, Boden- fuge, EG	10351/10, FDM, Eingang, EG, aussen	10351/11, Wandfuge, EG	10351/12, Fuge, Fensterfront	Referenzwert	
					Fugen- dichtungs- massen	
Proben-Nr. Bachema Tag der Probenahme	3785	3790	3786	3787		

**PCB und Chlorparaffine**

PCB 28	mg/kg	1.2	13	4.1	<0.2		
PCB 52	mg/kg	10	37	19	<0.2		
PCB 101	mg/kg	8.8	14	11	<0.2		
PCB 118	mg/kg	9.0	12	10	<0.2		
PCB 138	mg/kg	3.5	3.5	3.4	<0.2		
PCB 153	mg/kg	2.6	2.5	2.3	<0.2		
PCB 180	mg/kg	1.6	1.5	1.5	<0.2		
<b>PCB Summe (nach Fugenrichtlinie)</b>	mg/kg	140	500	210	<10	50	
PCB Typisierung		unbekannte Zusammen- setzung	Aroclor 1248 oder Clophen A 40	unbekannte Zusammen- setzung	kein PCB- Nachweis		
Chlorparaffine (semiquantitativ) {1}	g/kg	170	180	160	<0.5		

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

Telefon  
+41 44 738 39 00  
Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.ch

Probenbezeichnung	10351/29, Fuge, Stütze / Glas	10351/53, FDM, UG	Referenzwert	
			Fugen- dichtungs- massen	
Proben-Nr. Bachema Tag der Probenahme	3788	3789		

**PCB und Chlorparaffine**

PCB 28	mg/kg	<20	8.7				
PCB 52	mg/kg	<20	29				
PCB 101	mg/kg	130	14				
PCB 118	mg/kg	130	12				
PCB 138	mg/kg	1'500	5.1				
PCB 153	mg/kg	1'200	4.0				
PCB 180	mg/kg	1'500	2.6				
<b>PCB Summe (nach Fugenrichtlinie)</b>	mg/kg	22'000	320			50	
PCB Typisierung		unbekannte Zusammen- setzung	unbekannte Zusammen- setzung				
Chlorparaffine (semiquantitativ) {1}	g/kg	6.2	180				

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)  
Akkreditiert nach  
ISO 17025  
STS-Nr. 0064

Bachema AG  
Analytische Laboratorien

**Objekt:** BSG.10351  
**Auftraggeber:** Ecosens AG  
**Auftrags-Nr. Bachema:** 202200807

Probenbezeichnung	10351/22, Farbe, Stütze, Rutsche	10351/48, Boden- farbe, UG	Referenzwert	
Proben-Nr. Bachema Tag der Probenahme	3783	3784		
<b>PCB und Chlorparaffine</b>				
PCB 28 (TS) mg/kg TS	<0.2	<0.2		
PCB 52 (TS) mg/kg TS	<0.2	<0.2		
PCB 101 (TS) mg/kg TS	0.9	<0.2		
PCB 118 (TS) mg/kg TS	0.4	<0.2		
PCB 138 (TS) mg/kg TS	1.5	<0.2		
PCB 153 (TS) mg/kg TS	1.4	<0.2		
PCB 180 (TS) mg/kg TS	0.4	<0.2		
PCB Summe n. VVEA / AltIV mg/kg TS	18	<5		
PCB Summe (nach Fugenrichtlinie) mg/kg TS	21	<10		
PCB Typisierung	unbekannte Zusammen- setzung	kein PCB- Nachweis		

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

Telefon  
+41 44 738 39 00  
Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.ch

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)  
Akkreditiert nach  
ISO 17025  
STS-Nr. 0064

## C Kostenprognose

Für die Kostenprognose sind wir von folgenden Annahmen ausgegangen:

- Vollständige Sanierung der Schadstoffvorkommen und -verdachte in einer Etappe
- Ausmasse gemäss Angaben Befundblatt

Die Mehrkosten für die Entfernung und Entsorgung der identifizierten schadstoffhaltigen sowie -verdächtigen Materialien sind in Tabelle 6 dargestellt. Die Angaben beruhen auf groben (Ausmass-) Schätzungen, den marktüblichen Preisen und Erfahrungswerten und geben einen Hinweis auf die Grössenordnung.

**Tabelle 6:** Zusammenfassung Mehrkosten Schadstoffsanierung

Kategorie	Mehrkosten Schadstoffsanierung in CHF
Schadstoffhaltige Materialien	45'000.-
Verdachtsmomente	315'000.-
Reserve für Ungesehenes (Spritzasbest)	30'000.- (400'000.- bis 650'000.-)
Sanierungsvoruntersuchung (Update Schadstoffgutachten)	5'000.-
Fachplanung und Fachbauleitung (ca. 20%)	70'000.-
<b>Summe (<math>\pm</math> rund 20 %; exkl. MWST)</b>	<b>480'000.- (380'000.- bis 580'000.-)</b>

Basierend auf den visuellen Eindrücken vor Ort und auf den erhaltenen Laborresultaten wurde ein Pauschalbetrag für das Kostenrisiko von ungesehenen schadstoffhaltigen bzw. -verdächtigen Materialien angenommen (Reserve für Ungesehenes). Sollte sich der Spritzasbestverdacht erhärten muss mit weiteren CHF 400'000.- bis 650'000.- Sanierungs- und Entsorgungskosten gerechnet werden.

Die Kosten für die Fachplanung und Fachbauleitung sowie die messtechnische Begleitung der Sanierungsarbeiten für die bekannten schadstoffhaltigen und -verdächtigen Materialien liegen gemäss unseren Erfahrungen bei ca. 20 % der Sanierungskosten. Die Höhe dieser Kosten basiert auf der Annahme, dass alle erfassten Schadstoffvorkommen und Verdachtsmomente im Rahmen eines Bauprojektes und nicht etappiert saniert werden.

Auf Wunsch kann eine detaillierte Offerte über weitere Abklärungen sowie die weiterführenden Leistungen (Fachplanung, Fachbauleitung) zusammengestellt werden.

Für eine genaue Ermittlung der Gesamtkosten sind weitere Abklärungen (Erfassen der genauen Ausmasse, Verdachtsmomente überprüfen, Sanierungsverfahren definieren, etc.) nötig.

Aufgrund unbekannter Ausmasse wurden in der Kostenprognose nicht berücksichtigt:

- Entfernung und Entsorgung von PCB-haltigem Kühlmittel in Kondensatoren der Vorschaltgeräte von Leuchtstofflampen (CHF 20.-/Vorschaltgerät)

Kosten, welche im Rahmen ohnehin im Rahmen des Umbauprojektes anfallen, sind nicht enthalten. Dazu zählen unter anderem:

- Stellen von Gerüsten an Fassaden und Dächern
- Rückbau und Entsorgung unterbelasteter Materialien
- Kosten für Materialersatz
- Kosten durch Nutzungsausfall

## **D Gesetzliche Grundlagen**

Die folgenden, wichtigsten Gesetze und Verordnungen können im Zusammenhang mit Asbest-, PCB- und PAK-Vorkommen relevant sein. Die genannten Erlasse beziehen sich auf die jeweils aktuellste Version.

- Umweltschutzgesetz (USG) vom 7. Oktober 1983.
- Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV) vom 18. Mai 2005.
- ILO-Übereinkommen Nr. 162 über Sicherheit bei der Verwendung von Asbest (16. Juni 1993).
- Verordnung über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer bei Bauarbeiten (Bauarbeitenverordnung, BauAV) vom 29. Juni 2005.
- EKAS-Richtlinie Nr. 6503 (Asbest), Dezember 2008.
- FACH Forum Asbest Schweiz. Asbest in Innenräumen. Dringlichkeit von Massnahmen, Juli 2008.
- PCB-Richtlinie (PCB-haltige Fugendichtmassen), herausgegeben vom BUWAL [heutiges BAFU], September 2003.
- Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA) vom 22. Juni 2005.
- Verordnung über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (VVEA) vom 01. Januar 2016 (Stand 01. Januar 2019)

## Asbest

Bei Gebäuden mit Baujahr vor 1990 besteht grundsätzlich der Verdacht, dass asbesthaltige Materialien eingebaut wurden. Im Falle von nachgewiesenen oder verdächtigen asbesthaltigen Materialien wird die Sanierungsdringlichkeit anhand des vom Forum Asbest Schweiz (FACH) im Juli 2008 herausgegebenen technischen Hilfsmittel «Asbest in Innenräumen, Dringlichkeit von Massnahmen» beurteilt. Die Publikation beurteilt die Massnahmen in Bezug auf die übliche bestimmungsgemässe Gebäude- bzw. Objektnutzung. Basierend auf diesem Hilfsmittel und dem objektspezifischen Risiko einer Faserfreisetzung unter normalen Nutzungsbedingungen wurden die folgenden Massnahmenkategorien definiert.

Definition	Massnahmen
Sanierungsdringlichkeit Stufe I	Veränderungsverbot am betroffenen Bauteil; Sanierung umgehend einleiten; eventuell temporäre Massnahmen/Sofortmassnahmen wie Raumluftmessung oder Versiegelung, an-schl. je nach Resultat unverzügliche Sanie-rung durch eine Fachfirma.
Sanierungsdringlichkeit Stufe II	Veränderungsverbot am betroffenen Bauteil; Sanierung durch Fachfirma spätestens vor Eingriffen am betroffenen Bauteil erforder-lich; Neubeurteilung alle 2 oder 5 Jahre so-wie bei Nutzungsänderung oder besonderen Vorkommnissen.
Sanierungsdringlichkeit Stufe III	Veränderungsverbot am betroffenen Bauteil; Sanierung durch Fachfirma vor Eingriffen am betroffenen Bauteil erforderlich; Neubeurtei-lung bei Nutzungsänderung oder besonderen Vorkommnissen.



Filialen Mäderstrasse 8, CH - 5400 Baden  
Dorfstrasse 40, CH - 8214 Gächlingen

Telefon +41 56 222 09 45 Fax +41 44 363 97 44  
Telefon +41 52 681 43 27 Fax +41 44 363 97 44

Gemeinde Zollikon  
Bauamt  
Bergstrasse 20  
8702 Zollikon

per E-Mail an:  
andreas.fritschi@bgs-architekten.ch

Datum: Zürich, 24. Januar 2022  
Projekt: 12714 /GH/As  
Ansprechpartner: Amelie Schallberger

Bauherrschaft: Gemeinde Zollikon, 8702 Zollikon  
Projekt: **Sanierung Schwimmbad Fohrbach, 8702 Zollikon**

Betrifft: Baugrunduntersuchung

Sehr geehrte Damen und Herren

Gemäss unserem Angebot vom 26. Oktober 2021 und der Auftragsbestätigung mit E-Mail vom 13. Dezember 2021 haben wir auf der Parzelle Kat.-Nr. 8775 an der Witelliker Strasse 47 in 8702 Zollikon **Rammsondierungen** zur Erkundung der Baugrundverhältnisse ausgeführt.

Mit den Sondierungen wurden die lokalen geologisch-geotechnischen Verhältnisse für den aktuellen Projektstand abgeklärt. Die Resultate werden in diesem Brief dokumentiert und ausgewertet.

## 1. Grundlagen

Als Grundlage stellte uns Andreas Fritschi, BGS & Partner AG, Rapperswil mit E-Mail vom 15. Oktober 2021 folgende **Projektunterlagen** zu:

- Grundrisse Bestand 1:400, 2.UG bis DG (Pl.-Nr. 2103-G0400-31008 bis -31012; dat. 05.10.2021)
- Schnitte Bestand 1:200, A-A, B-B (Pl.-Nr. 2103-S0100-31113; dat. 08.10.2021)
- Grundrisse Projekt 1:200, EG + OG, Planausschnitte (ohne Datum)
- Längs-/Querschnitt + Ansicht Projekt 1:200, Planausschnitte (ohne Datum)
- Visualisierung Projekt (ohne Datum)

Vom Projektingenieur David Schlatter, Dr. Lüchinger + Meyer Bauingenieure AG, Zürich, erhielten wir mit E-Mails vom 16.12.2021 + 05.01.2022 anlageninterne Werkleistungspläne (Wasser, Abwasser).

Unsere Beurteilung stützt sich zudem auf folgende **Grundlagen:**  
(GIS- und Internetabfragen: Stand Januar 2022)

- Geologischer Atlas der Schweiz, 1:25'000, Nr. 90, 1091 Zürich, 1992
- Gewässerschutzkarte des Kantons Zürich
- Grundwasserkarte des Kantons Zürich
- Kataster der belasteten Standorte des Kantons Zürich
- Hinweiskarte Neophytenverbreitung im Kanton Zürich
- Prüfperimeter für Bodenverschiebungen des Kantons Zürich
- Radonkarte der Schweiz, Bundesamt für Gesundheit
- Naturgefahrenkarte des Kantons Zürich
- Gefährdungskarte Oberflächenabfluss des Kantons Zürich

Im Rahmen der Baugrunduntersuchung und der Ausarbeitung dieses Berichts konnten ältere Sondierungen aus unserem Baugrundarchiv einbezogen werden.

## 2. Sondierungen

Am 11. Januar 2022 wurden von unserem Mitarbeiter S. Müller 4 Rammsondierungen (R1 – R3 sowie R3a) mit einer maximalen Tiefe von 7.6 m und einer Gesamtlänge von 16 m ausgeführt. Die Sondierpunkte wurden von unserem Büro mit GPS (Messgenauigkeit  $\pm 5$  cm) nach Lage und Höhe vermessen. Die Lage der Sondierungen ist im Anhang A1 (Situationsplan) ersichtlich. Die Sondierergebnisse sind in Form von Rammprotokollen im Anhang A2 dargestellt.

## 3. Baugrundverhältnisse

Das Projektareal liegt im bergseitigen Randbereich eines Moränenwalls, welcher von der Zolliker Allmend in NNE Richtung über Witellikon zu den Kliniken Hirslanden und Balgrist zieht. Hier liegen somit letzteiszeitliche Lockergesteine (Grund- und Obermoränenmaterial sowie Schmelzwasserablagerungen) direkt über dem Fels der Oberen Süsswassermolasse. Letzterer steht etwas weiter hangabwärts (zwischen Höhe- und Schlossbergstrasse) praktisch an der Oberfläche an, wird im Projektareal selbst aber erst in einer nicht mehr projektrelevanten Tiefe von  $> 8$  m Tiefe vermutet. Somit werden die folgenden projektrelevanten Baugrundsichten unterschieden:

Sämtliche Rammsondierungen dürften in **Moräne und Schmelzwasserablagerungen** stecken geblieben sein. Entsprechend der Lage im Randbereich eines Endmoränenwalls ist bei diesen von einer im Detail komplexen Wechsellagerung aus eher grund- bis obermoränenartigem Material und Lagen von Schmelzwasserablagerungen auszugehen. Bei der Moräne handelt es sich um tonig-siltig-sandiges Material mit variablen Beimengungen an Kies, Steinen und Blöcken (Typus Grundmoräne) sowie feinkornanteilärmeren Partien mit reichlicheren Anteilen an grobem Material wie Steinen und Blöcken (Typus Obermoräne). Durch fluviale Sortierungsprozesse am Gletscherrand kam es zudem zur Bildung von Schmelzwasserablagerungen, welche aus sandig-siltigem Kies mit Steinen und gelegentlichen Blöcken bestehen dürften. Moräne und

Schmelzwasserablagerungen sind insgesamt mitteldicht bis dicht gelagert, wobei die Lagerungsdichte gegen unten zunimmt.

Den Geländeabschluss bildet eine recht geringmächtige Deckschicht aus **künstlicher Aufschüttung**. Über deren Zusammensetzung liegen keine konkreten Hinweise vor, die Rammsondierungen lassen aber auf lockere Lagerung schliessen.

Bezüglich **Erdbeben** gehört das Projektareal zur Gefährdungszone Z1a, Baugrundklasse E (SIA Norm 261: Einwirkungen auf Tragwerke, Ziff. 16 "Erdbeben" und Anhang F "Gefährdungszonen für Erdbeben", Stand 2020).

Gemäss **Radonkarte der Schweiz** des Bundesamts für Gesundheit liegt die Wahrscheinlichkeit, dass der Referenzwert von  $300 \text{ Bq/m}^3$  (Radonkonzentration in Gebäuden) überschritten wird, bei 1 – 10 %. Dabei wird die Verlässlichkeit (Vertrauensindex) als mittel eingestuft.

Das Baugelände ist in der **Naturgefahrenkarte** teilweise bezüglich Hochwasser der gelben Zone (geringe Gefährdung, Hinweisbereich) zugewiesen (bei einem HQ300 sind Wassertiefen  $< 0.25 \text{ m}$  möglich). Die entsprechend zu erwartenden Gefahrenauswirkungen sind im technischen Bericht zur Naturgefahrenkarte erläutert. Hinweise zu baulich möglichen Objektschutzmassnahmen sind in den Wegleitungen der Kantonalen Gebäudeversicherungen "Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren" (2005) zu finden. Die projektspezifische Umsetzung muss im Detail geplant werden.

Gemäss der **Gefährdungskarte Oberflächenabfluss** ist für das Baugelände mit Fliesshöhen von  $> 25 \text{ cm}$  zu rechnen, wobei unter Oberflächenabfluss derjenige Niederschlagsanteil verstanden wird, welcher nach dem Auftreffen auf den Boden unmittelbar an der Geländeoberfläche abfließt. Demgegenüber zeigen Gefahrenkarten Überflutungen durch Wasser das bereits in ein Gewässer gelangte und von dort wieder austritt. Aus diesem Grund werden in den Karten unterschiedliche Wassertiefen angegeben.

Die Projektparzelle ist nicht im **Kataster der belasteten Standorte** vermerkt und ist im **Prüfperimeter Bodenverschiebungen** nur entlang der Bergstrasse mit dem Belastungshinweis "Verkehrsträger" eingetragen (schmaler Streifen ausserhalb des Sanierungsperimeters).

#### 4. Wasserverhältnisse

Das Untersuchungsgebiet liegt im Randbereich eines kleinen Grundwassergebiets und ist deshalb in der Gewässerschutzkarte des Kantons Zürich dem **Gewässerschutzbereich A<sub>u</sub>** zugeteilt. Als Grundwasserträger dürften Lagen von Schmelzwasserablagerungen im Moränenwall Allmend-Witellikon fungieren, wobei es sich hierbei aber nur um unbedeutende ( $< 2 \text{ m}$  Mächtigkeit) und nur sporadisch auftretende Vorkommen handeln dürfte.

So blieben dann auch am Tag der Sondierungen sämtliche Rammlöcher trocken, wobei aber im Falle der tiefsten Sondierung (R2) das Loch bereits in 2 m Tiefe verstopfte und Wasserzutritte im tieferen Bereich somit nicht ausgeschlossen werden können. Prinzipiell ist v.a. in den vorherrschend kiesig-sandigen Lagen (Schmelzwasserablagerungen) mit quantitativ vermutlich eher unbedeutenden **Schichtwasservorkommen** zu rechnen.

Die **Durchlässigkeit** der Moräne und Schmelzwasserablagerungen ist insgesamt als schlecht zu taxieren, wobei dies v.a. in vertikaler Richtung gilt. Horizontal können sich entlang kiesig-sandiger Bereiche (Schmelzwasserablagerungen) aber durchaus auch mässige bis gute Durchlässigkeiten ergeben. Zur Durchlässigkeit der künstlichen Aufschüttung liegen keine konkreten Hinweise vor; angesichts ihrer geringen Mächtigkeit ist sie aber aus bautechnischer Sicht kaum relevant.

## 5. Bautechnische Folgerungen

### Bauvorhaben

Das Bauvorhaben sieht im Rahmen der Sanierung des Schwimmbads Fohrbach in Zollikon u.a. den Um-/Neubau des am südlichsten gelegenen Teils des Schwimmbadgebäudes vor. Dabei sollen ein Teil des heutigen Erdgeschosses sowie das ganze Obergeschoss neu erstellt werden, was u.a. Neubelastungen für den Baugrund zur Folge haben wird.

### Foundation

Gemäss den vorliegenden Plänen ist die Unterkante der Bodenplatte im Bereich des **geplanten Erdgeschosses** auf ca. Kote 526.0 m ü.M. vorgesehen und kommt somit in der mitteldicht bis dicht gelagerten und als "Moräne und Schmelzwasserablagerungen" bezeichneten Bodenschicht zu liegen. Das Gebäude kann in diesem Bereich **flach fundiert** werden. Falls bereichsweise die Foundationstiefe nicht in die tragfähige Bodenschicht, d.h. Moräne und Schmelzwasserablagerungen, einbindet, sind unterhalb der Foundation ein Materialersatz und/oder übertiefte Streifen- und Einzelfundamente vorzusehen, um eine gleichmässig tragfähige Foundation zu gewährleisten und so differenzielle Setzungen zu vermeiden. Ein solcher Materialersatz ist auch erforderlich, falls Blöcke im Bereich der Aushubsohle angetroffen und entfernt werden müssen. Für Setzungsabschätzungen sowie für die Bemessung einer Flachfoundation sind im Anhang A3 **Baugrundwerte** angegeben.

Inwiefern die neuen Lasten mit den **bestehenden Fundamenten** (d.h. im Bereich, in welchem die bestehende Bodenplatte erhalten bleiben soll) in den Baugrund abgetragen werden können, ist durch den zuständigen Ingenieur zu prüfen. Unter Umständen sind Fundamentverstärkungen respektive neue Fundamente erforderlich, um die neuen Lasten sicher in den Baugrund einzuleiten.

## Baugrube

Im Bereich des geplanten Erdgeschosses erfordert das Bauvorhaben eine bis zu ca. 1.5 m tiefe Baugrube. Unterhalb der geplanten Treppe und des Aufzugs wird lokal ein Aushub von ca. 2.5 m Tiefe erforderlich.

Wo es die Platzverhältnisse erlauben, kann die Baugrube frei geböscht ausgeführt werden (d.h. im Bereich des Lift- und Treppenschachts und eventuell entlang der westlichen und östlichen Baugrubenseite). **Böschungen** dürfen dabei mit Neigungen von 2:3 (vertikal zu horizontal) bis max. 1:1 erstellt werden, falls im Böschungskopfbereich keine Auflasten (Material-, Aushubdepots) geplant sind. Falls der aufgeschlossene Baugrund bereichsweise nicht ausreichend standfest ist, oder durch austretendes Schichtwasser (wasserführende kiesig-sandige Lagen in Moräne und Schmelzwasserablagerungen) örtlich die Böschungstabilität beeinträchtigt wird, müssen diese Böschungsbereiche mit einer perforierten Betonauflage gesichert werden.

Beim westlichen respektive östlichen Baugrubenabschluss ist der Einfluss der nahegelegenen Hanganschnitte (gesichert mit Steinmauern resp. einer Winkelstützmauer) auf die Stabilität der Baugrube zu prüfen. Unter Umständen muss ein senkrechter Baugrubenabschluss gewählt werden (anstelle einer Böschung, um ein Untergraben der bestehenden Hanganschnitte zu vermeiden). Es käme primär eine **Rühlwand** in Frage, deren Träger in gebohrte Löcher versetzt und einbetoniert werden. Um die Deformationen zu begrenzen, ist die Rühlwand eventuell vorgespannt rückzuverankern bzw. zu spriessen und über Eck auszusteifen. Zur Verhinderung des Aufbaus eines Wasserdrucks (durch Schichtwasser) ist eine Perforation der Ortsbetonausfachungen der Rühlwand erforderlich.

Beim Übergang zwischen der bestehenden und der neuen, abgesenkten Bodenplatte muss der zu erhaltende Gebäudeteil gesichert und somit die anfallenden Lasten unter die auszuhebende Baugrubensohle geleitet werden. Eine Gebäudesicherung resp. ein Baugrubenabschluss mithilfe einer etappenweise erstellten **Unterfangung** hat sich bei Bauten unter ähnlichen Bedingungen bewährt. Zur Verhinderung des Aufbaus eines Wasserdrucks ist eine Perforation der Ortsbetonausfachungen erforderlich. Die Grösse der Aushub- und Sicherungsetappen ist den angetroffenen Baugrundverhältnissen (d.h. unter Berücksichtigung von Rolligkeit/Standfestigkeit des Aushubmaterials, Vorkommen von Schichtwasser etc.) und den abzutragenden Gebäudelasten anzupassen. Das Verformungsverhalten bzw. die Stabilität des Baugrubenabschlusses und des bestehenden Gebäudes muss überwacht werden.

Für geotechnische Nachweise (Bemessung der Baugrube, erdstatische Berechnungen) sind im Anhang A3 **Baugrundwerte** zusammengestellt. Lasten (z.B. Aushubdepots, bestehende Steinmauern, Hanganschnitte etc.) unmittelbar an Böschungskronen oder Rühlwandköpfen sind bei der Baugrubenbemessung zu berücksichtigen.

Die Moräne kann bei Wasserzutritten rasch aufweichen. Daher sollte die Baugrubensohle in ungedeckten Bereichen nur bei trockener Witterung freigelegt und unverzüglich mit Unterlagsbeton geschützt werden.

### **Wasserhaltung**

Der Anfall von Schichtwasser wird aufgrund der Sondierungen als gering geschätzt. Zur Trockenhaltung der Baugrube ist eine **offene Wasserhaltung** mit Pumpensämpfen ausreichend. Für die Bemessung ist der maximale Niederschlag massgebend.

Die **Baustellenentwässerung** hat nach der Empfehlung SIA 431 (Entwässerung von Baustellen, 1997) und dem Merkblatt "Umweltgerechte Entwässerung von Baustellen" (AWEL) zu erfolgen. Die Wasserhaltung erfordert eine entsprechende Bewilligung, welche frühzeitig einzureichen ist.

### **Abbau und Verwendung des Aushubmaterials**

Die anstehenden Lockergesteine sind gut baggerfähig.

Die künstliche Aufschüttung – soweit gemäss VVEA unverschmutzt – sowie die Moräne und Schmelzwasserablagerungen können im erdfeuchten Zustand nur als Massenschüttgut mit geringen Anforderungen verwendet werden.

Falls künstliche Aufschüttungen, welche mit Bauschutt und/oder anderen Fremdkomponenten durchsetzt sind, angetroffen werden, müssen diese während den Aushubarbeiten triagiert, beprobt und VVEA-konform, d.h. gemäss Verwertungsregel des Kantons Zürich verwertet resp. entsorgt werden. Angaben über Qualität und Quantität können aufgrund der vorliegenden Sondierungen nicht gemacht werden.

### **Immissionsrisiken**

Immissionen in Form von Deformationen, Lärm, Staub oder Körperschall treten hauptsächlich beim Erstellen der Baugrube und allfälligen Verdichtungsarbeiten (Gebäudehinterfüllungen, Materialersatz) auf.

### **Endzustand**

Für die Entwässerung in der Nutzungsphase müssen die Gebäudehinterfüllungen gut wasserdurchlässig sein. Die Hinterfüllungen sind mit unter der Bodenplatte angeordneten Kiesstreifen hydraulisch zu verbinden (Bereich des neu zu bauenden Erdgeschosses), um für das je nach Witterung anfallende Schicht- und Meteorwasser die ursprünglichen Abflussverhältnisse wieder zu gewährleisten.

Aufgrund der mässigen bis schlechten Durchlässigkeit des Baugrunds wird sich vor allem nach intensiven Nässeperioden in den Gebäudehinterfüllungen entlang der Aussenwände Sicker- und Niederschlagswasser ansammeln. Aus diesem Grund verlangen die erdbedeckten Aussenwände und Bodenplatten nach einer den Komfortansprüchen angepassten wasserdichten Bauweise. Dem Thema Auftrieb auf die Bodenplatte und

Aussenwände, "Badewanneneffekt" (Wasseraufstau im schlecht durchlässigen Baugrund) ist in der Projektierung Rechnung zu tragen. Für das Erdgeschoss ist mit einem Auftrieb/Wasserdruck zu rechnen (Empfehlung: Wasserdruck mindestens 0.5 m Wassersäule über UK Bodenplatte). Für die Wasserdichtigkeit der Untergeschosse sind generell die Empfehlungen der SIA-Norm 272 zu befolgen.

### **Versickerungsmöglichkeiten**

Das auf den Dachflächen, Plätzen und Gehwegen anfallende Meteorwasser muss prinzipiell gemäss den Vorgaben im Generellen Entwässerungsplan (GEP) der Gemeinde entsorgt werden. Generell darf der Abfluss von Wasser gemäss ZGB Art. 689 und 690 nicht zum Schaden der Nachbargrundstücke beeinflusst werden; deren Eigentümer haben das natürlicherweise auf und im Untergrund zirkulierende Wasser jedoch zu übernehmen. Die gesetzlichen Grundlagen zur Definition von Meteorwasser und dessen Verschmutzungsgrad resp. Zulässigkeit zur Versickerung finden sich in der Gewässerschutzverordnung GSchV (insbesondere Art. 3) und der VSA-Richtlinie "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter".

Wie aus den vorstehenden Erläuterungen hervorgeht, sind die aufgeschlossenen geologischen Schichten aufgrund ihrer, v.a. in vertikaler Richtung, insgesamt schlechten Durchlässigkeit **nicht für die Versickerung von Meteorwasser geeignet**. Plätze und Wege können nach dem Prinzip "Entwässerung über die Schulter" entwässert werden; dabei ist auf den Aufbau des Unterbaus zu achten. Die lokalen Gefällsverhältnisse und potenziellen Konfliktstellen (z.B. Lichtschächte) sind bei der Planung zu berücksichtigen. Das auf den Dachflächen anfallende Meteorwasser sollte mittels **Retentionsmöglichkeiten** wie z.B. begrünte oder gekieste Flachdächer, grössere Leitungsdurchmesser, Pluviosysteme, allenfalls kombiniert mit weiteren Retentionsmassnahmen verzögert und dosiert in die Kanalisation (bewilligungspflichtig) abgeleitet werden. Prinzipiell gelten die Angaben im GEP der Gemeinde Zollikon.

## **6. Schlussbemerkungen**

Das dargestellte Baugrundmodell stützt sich auf indirekte Baugrundaufschlüsse bis in max. 7.6 m Tiefe auf der Projektparzelle und auf Informationen durch Baugrunduntersuchungen in der weiteren Umgebung. Aufgrund unserer guten Kenntnisse der örtlichen Verhältnisse erachten wir das in diesem Bericht entworfene Baugrundmodell als gut abgestützt und dementsprechend belastbar. Aufgrund der lokalgeologischen Situation ist nicht gänzlich auszuschliessen, dass die Rammsondierung R2 in 7.6 m Tiefe auf Fels aufgestanden ist; es ergeben sich daraus aber keine bautechnischen Konsequenzen. Zusätzlich bestehen im Hinblick auf das allfällige Vorkommen von Fremdkomponenten in der künstlichen Aufschüttung Wissenslücken, da solche nur durch direkte Baugrundaufschlüsse nachzuweisen sind.

Im Bereich des Bauvorhabens sind gemäss **Hinweiskarte Neophytenverbreitung** des Kantons Zürich Belastungen durch schmalblättriges Greiskraut bekannt, was aufgrund

der Jahreszeit (Sondierungen im Winter) vor Ort nicht überprüft werden konnte. Allerdings wurden auf dem Projektareal Kirschlorbeer-Büsche festgestellt, welche im Kanton Zürich ebenfalls als invasive Neophyten taxiert sind. Biologisch belasteter Aushub ist gemäss Freisetzungsverordnung zur Vermeidung der Ausbreitung/Verschleppung speziell zu entsorgen. Gerne stehen wir für die Klärung dieser Fragestellungen mit unseren Spezialisten zur Verfügung.

Wir hoffen, Ihnen mit diesen Ausführungen zu dienen und stehen Ihnen bzw. dem Planerteam für hydrogeologische und geotechnische Beratungen sowie für weitere Abklärungen (Neophyten, Naturgefahren, etc.) gerne zur Verfügung.

Freundliche Grüsse

Dr. von Moos AG  
Geotechnisches Büro



Amelie Schallberger

Bearbeitung: Dr. Dominik Letsch, Dr. Mark Schneider

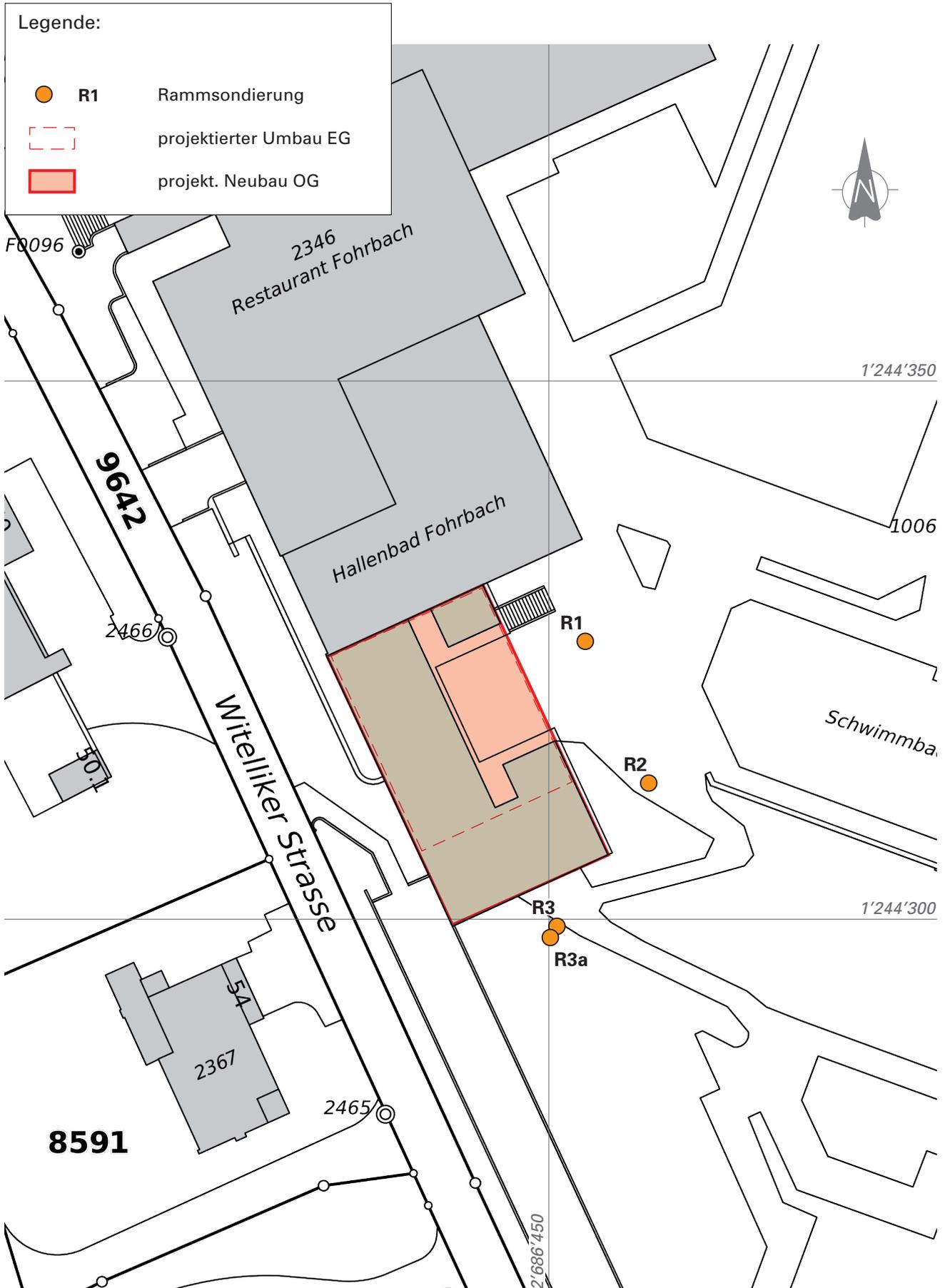
**Anhänge:**

A1	Situation 1:500
A2	Rammprotokolle R1– R3, R3a
A3	Baugrundwerte

**Verteiler:**

BGS & Partner AG	pdf per Mail
Dr. Lüchinger+Meyer AG	pdf per Mail
Dr. von Moos AG	1 Ex.

**Situation 1:500**

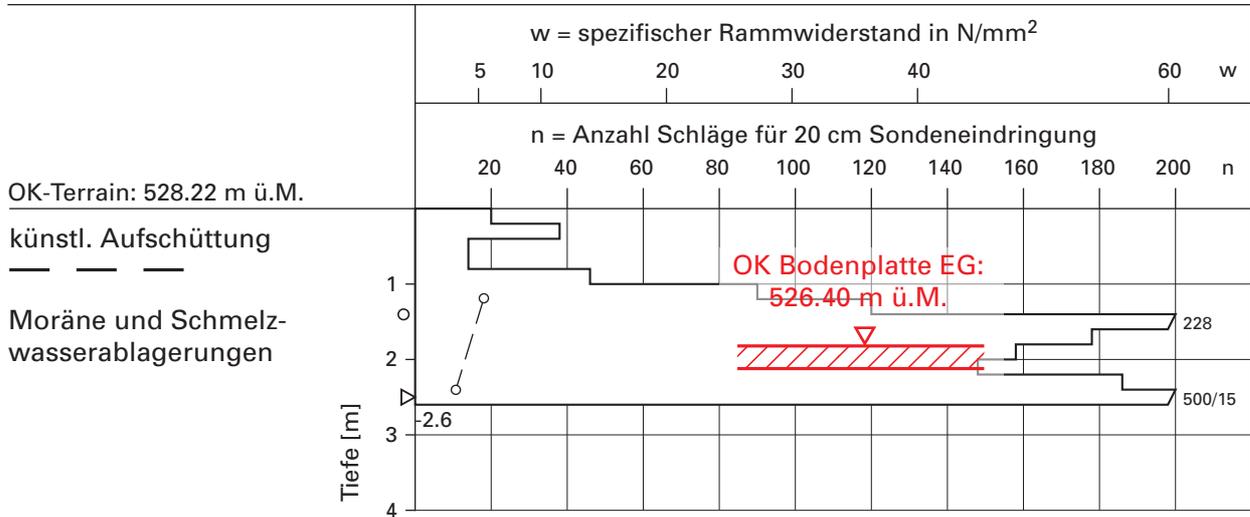


### Rammsondierung R1

Datum: 11.01.2022

Rammloch verstopft bei -2.50 m am 11.01.2022

Protokollführer: S. Müller

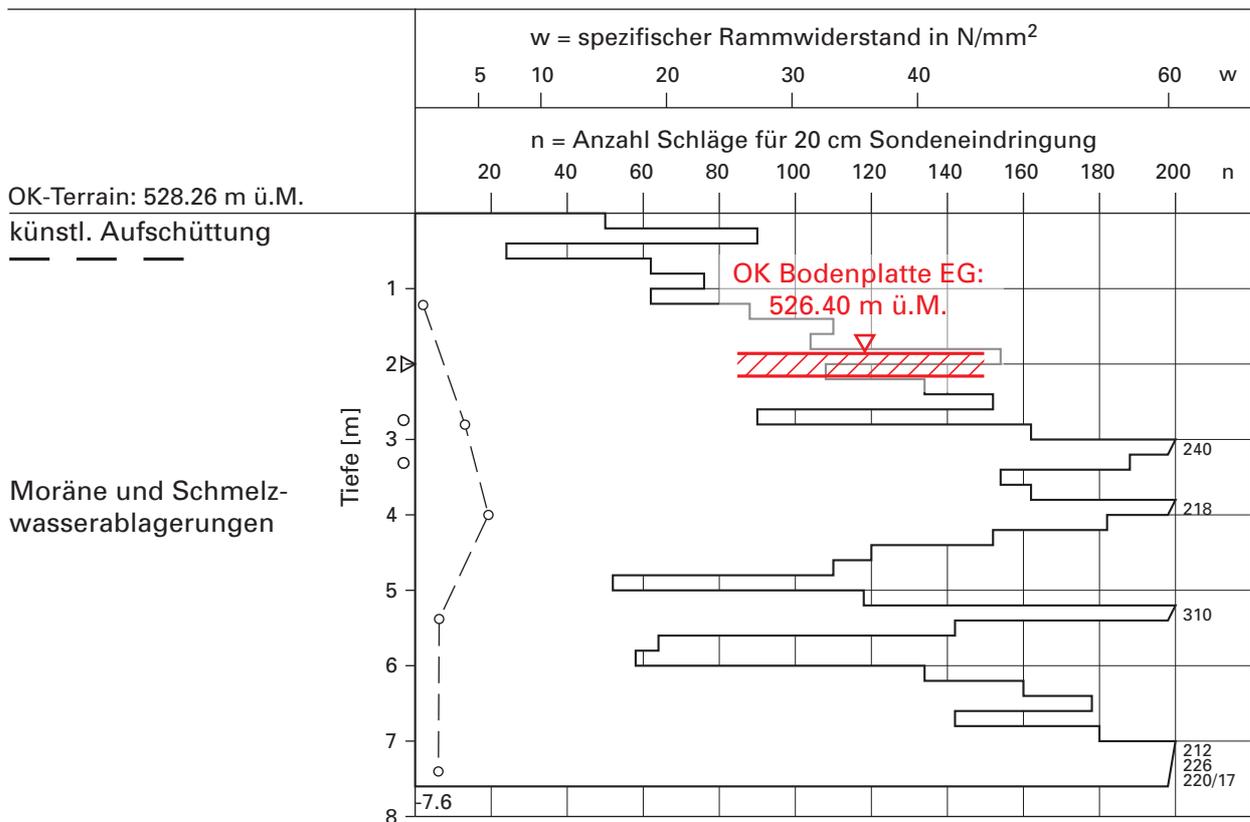


### Rammsondierung R2

Datum: 11.01.2022

Rammloch verstopft bei -2.00 m am 11.01.2022

Protokollführer: S. Müller



Bärgewicht: 30 kg

Fallhöhe des Bären: 20 cm

Gestängedurchmesser: 2.5 cm

Spitzenquerschnitt: 10 cm<sup>2</sup>



Beim Ziehen der Sonde Kies gespürt



Widerstand nach Heben der Sonde um 30 cm und Nachschlagen um 20 cm



Wasserspiegel mit Datum



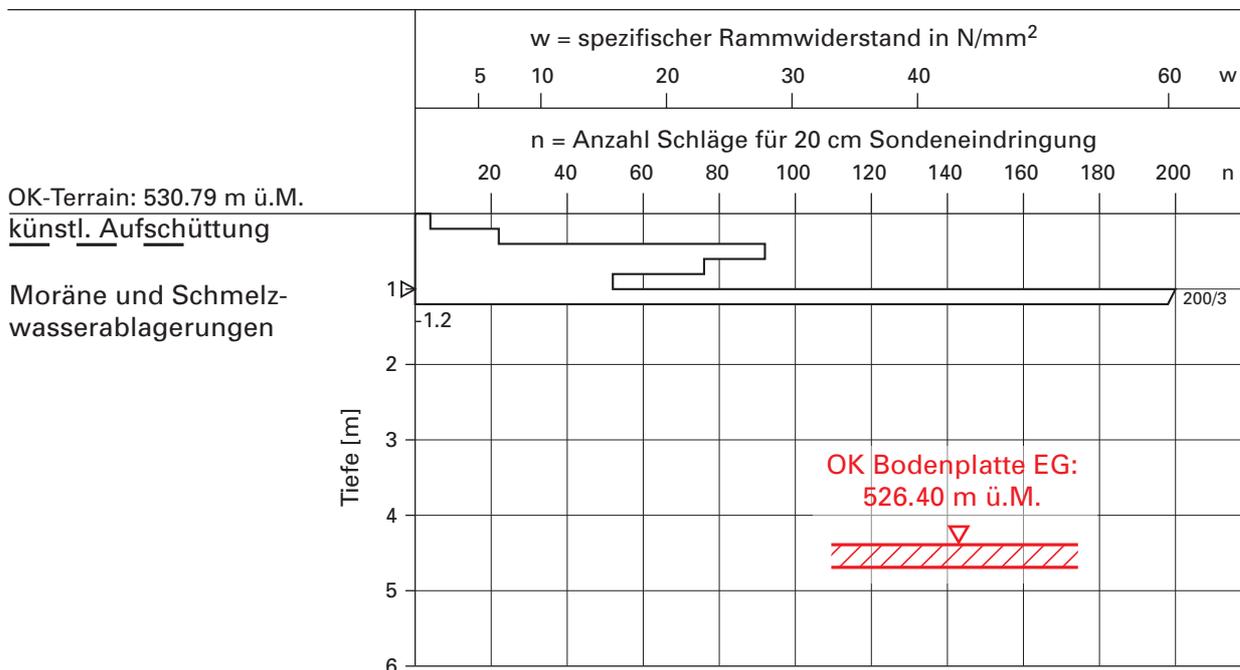
kein Wasser, Rammloch verstopft

### Rammsondierung R3

Datum: 11.01.2022

Rammloch verstopft bei -1.00 m am 11.01.2022

Protokollführer: S. Müller

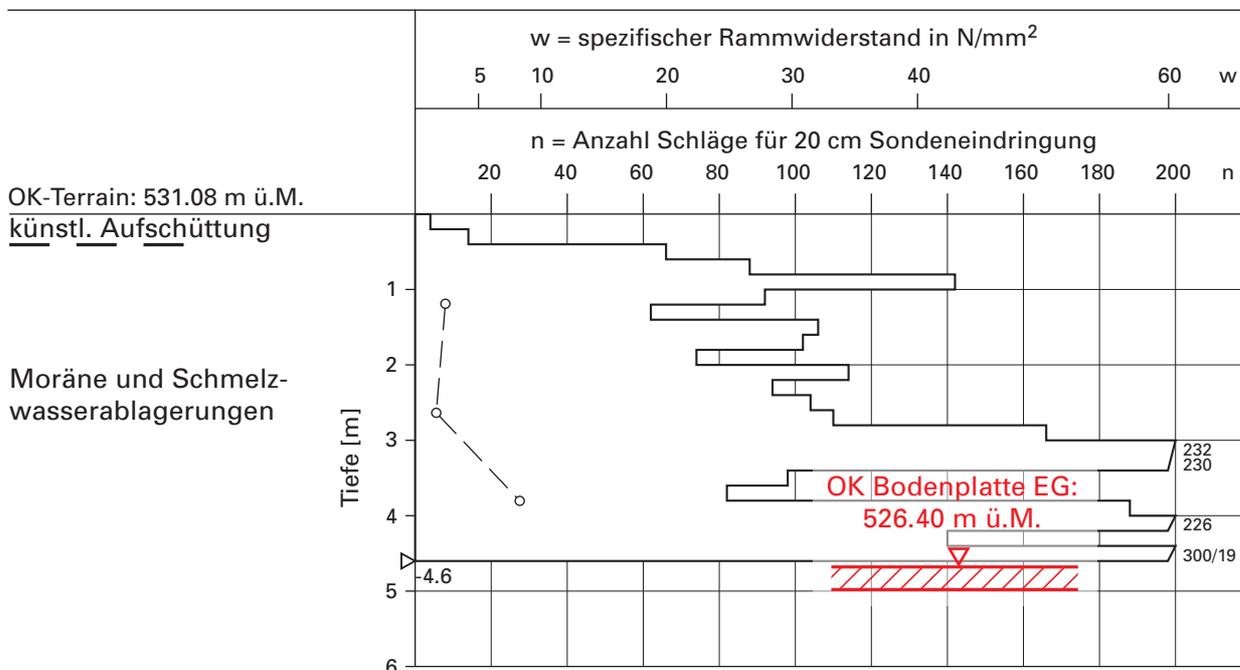


### Rammsondierung R3a

Datum: 11.01.2022

Rammloch verstopft bei -4.60 m am 11.01.2022

Protokollführer: S. Müller



Bärgewicht: 30 kg

Fallhöhe des Bären: 20 cm

Gestängedurchmesser: 2.5 cm

Spitzenquerschnitt: 10 cm<sup>2</sup>



Beim Ziehen der Sonde Kies gespürt



Widerstand nach Heben der Sonde um 30 cm und Nachschlagen um 20 cm



Wasserspiegel mit Datum



kein Wasser, Rammloch verstopft

## BAUGRUNDWERTE

Die in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellten Baugrundwerte haben wir aufgrund der Sondierergebnisse und unserer Erfahrung abgeschätzt. Es handelt sich um Minimal- und Maximalwerte, welche die wahrscheinliche Streuung der Baugrundeigenschaften innerhalb der betreffenden Schicht beschreiben. Der charakteristische Wert ist im angegebenen Streubereich spezifisch für den jeweiligen geotechnischen Nachweis, bzw. die geotechnische Bemessung festzulegen (vgl. SIA 267 Ziffer 3.5.2.2 und Ziffer 4.2.).

Lockergestein	$\gamma_e$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'$ [°]	$c'$ <sup>1)</sup> [kN/m <sup>2</sup> ]	$M_E$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$M_{E'}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
künstliche Aufschüttung	18 – 20	28 – 33	0	5 – 15	–
Moräne und Schmelzwasserablagerungen	20 – 22	30 – 35	0 (– 5)	40 – 60	≥ 80

$$[1 \text{ kN/m}^3 = 0.1 \text{ t/m}^3] / [1 \text{ MPa} = 1000 \text{ kN/m}^2 = 100 \text{ t/m}^2] / [1 \text{ N/mm}^2 = 1 \text{ MN/m}^2 = 10 \text{ kg/cm}^2]$$

### Legende:

$\gamma_e$  = (Feucht-)Raumlust

$M_E$  = Zusammendrückungsmodul, Erstbelastung

$\varphi'$  = effektiver Winkel der inneren Reibung

$M_{E'}$  = Zusammendrückungsmodul, Wiederbelastung

$c'$  = effektive Kohäsion

<sup>1)</sup> In den Lockergesteinsschichten vorhandene Kohäsionsanteile des Bruchwiderstandes können durch Austrocknung, Durchnässung, mechanische Beanspruchung, grössere Deformationen erheblich reduziert werden oder sogar ganz verloren gehen. Eine Kohäsion darf nur zusammen mit  $\varphi'_{\min}$  berücksichtigt werden.

13 Kosten +/- 15%

SSF Sanierung Schwimmbad Fohrbach  
Kostenübersicht und Module

**A) Zielkosten, Pflichtenheft Stand 08.02.2021**

<b>Variante Sanierung 1:1</b>	CHF	32'400'000.00
Photovoltaikanlage	CHF	800'000.00
Cafeteria/Kiosk-Neubau auf Dach der Freibadgarderobe	CHF	2'700'000.00
<b>Variante Optima (Zusatz)</b>	<b>CHF</b>	<b>+ 3'500'000.00</b>
<b>Total inkl. Variante Optima</b>	<b>CHF</b>	<b>35'900'000.00</b>

**B) Kostenschätzung, Stand 09.06.2022**

**B0) Kostenmodule**

. Grundmodul 1:1 Instandsetzung	CHF	32'810'000.00
. Modul 1 Optimierung Gastronomie	CHF	2'430'000.00
. Modul 2 PV-Anlage	CHF	820'000.00
. Modul 3 Turnhalle Aussenhülle (Fassaden und Dach)	CHF	310'000.00
. Modul 4 Aussenplatz Asphalt	CHF	280'000.00
. Modul 5 Sockelgeschoss Optimierung Gastronomie	CHF	820'000.00
. Modul 6 Freibad- und Vereinsgarderoben	CHF	1'330'000.00
. Modul 7 Schülergarderoben/Aufenthalt Personal/Büros	CHF	1'520'000.00
. Modul 8 Eingang/Empfang	CHF	1'540'000.00
. Modul 9 Ersatz Wellnessbecken	CHF	450'000.00

**B1) 1:1 Instandsetzung**

. Grundmodul 1:1 Instandsetzung	CHF	32'810'000.00
. Modul 3 Turnhalle Aussenhülle (Fassaden und Dach)	CHF	310'000.00
. Modul 4 Aussenplatz Asphalt	CHF	280'000.00
<b>Total 1:1 Instandsetzung inkl. MWST. +/-15%</b>	<b>CHF</b>	<b>33'400'000.00</b>

**B2) Optima (1:1 Instandsetzung + Gastro + PVA)**

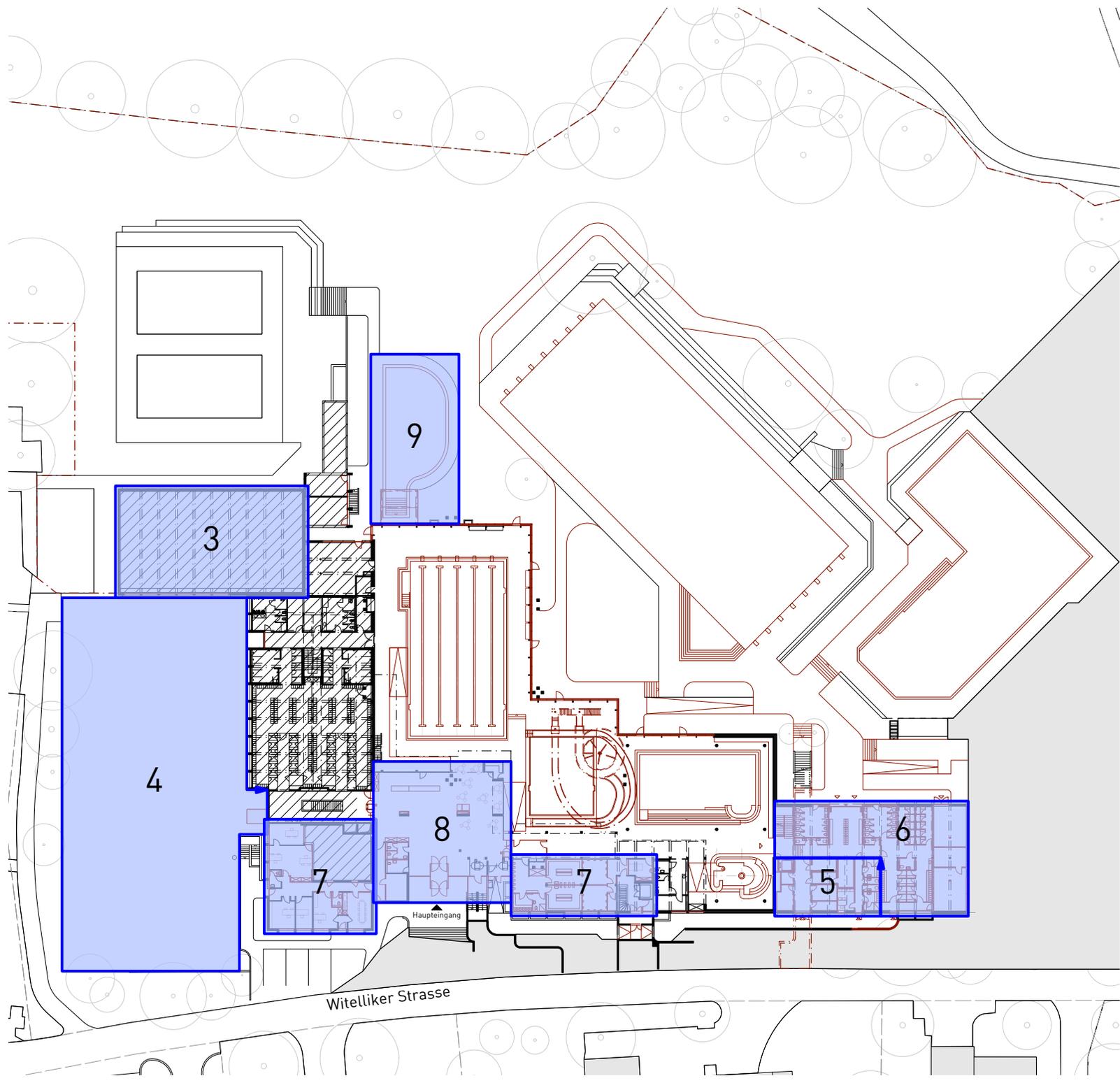
. Grundmodul 1:1 Instandsetzung	CHF	32'810'000.00
. Modul 1 Optimierung Gastronomie	CHF	2'430'000.00
. Modul 2 PV-Anlage	CHF	820'000.00
. Modul 3 Turnhalle Aussenhülle (Fassaden und Dach)	CHF	310'000.00
. Modul 4 Aussenplatz Asphalt	CHF	280'000.00
. Modul 5 Sockelgeschoss Optimierung Gastronomie	CHF	820'000.00
. Modul 6 Freibad- und Vereinsgarderoben	CHF	1'330'000.00
<b>Total B2) inkl. MWST. +/-15%</b>	<b>CHF</b>	<b>38'800'000.00</b>

**B3) 1:1 Instandsetzung + Zusatzmodule**

. Grundmodul 1:1 Instandsetzung	CHF	32'810'000.00
. Modul 3 Turnhalle Aussenhülle (Fassaden und Dach)	CHF	310'000.00
. Modul 4 Aussenplatz Asphalt	CHF	280'000.00
. Modul 7 Schülergarderoben/Aufenthalt Personal/Büros	CHF	1'520'000.00
. Modul 8 Eingang/Empfang	CHF	1'540'000.00
. Modul 9 Ersatz Wellnessbecken	CHF	450'000.00
<b>Total B3) inkl. MWST. +/-15%</b>	<b>CHF</b>	<b>36'910'000.00</b>

**B4) Optima + Zusatzmodule**

. Grundmodul 1:1 Instandsetzung	CHF	32'810'000.00
. Modul 1 Optimierung Gastronomie	CHF	2'430'000.00
. Modul 2 PV-Anlage	CHF	820'000.00
. Modul 3 Turnhalle Aussenhülle (Fassaden und Dach)	CHF	310'000.00
. Modul 4 Aussenplatz Asphalt	CHF	280'000.00
. Modul 5 Sockelgeschoss Optimierung Gastronomie	CHF	820'000.00
. Modul 6 Freibad- und Vereinsgarderoben	CHF	1'330'000.00
. Modul 7 Schülergarderoben/Aufenthalt Personal/Büros	CHF	1'520'000.00
. Modul 8 Eingang/Empfang	CHF	1'540'000.00
. Modul 9 Ersatz Wellnessbecken	CHF	450'000.00
<b>Total B4) inkl. MWST. +/-15%</b>	<b>CHF</b>	<b>42'310'000.00</b>



**Gliederung Kostenschätzung +/-15%**

0 Grundmodul 1:1 Instandsetzung

**Erweiterungsmodule 1-9**

1 Optimierung Gastronomie

2 PV-Anlage

3 Turnhalle Aussenhülle  
(Fassaden und Dach)

4 Aussenplatz Asphalt

5 Sockelgeschoss Optimierung  
Gastronomie

6 Freibad- und Vereinsgarderoben

7 Schüलगarderoben | Aufenthalt Personal |  
Büros

8 Eingang | Empfang

9 Ersatz Wellnessbecken

Eine digitalisierte Masskontrolle/Aufnahme wurde noch nicht erstellt. Alle gezeichneten Elemente sind aus den Bestandesplänen und Begehungen übernommen und wurden vor Ort nicht auf Massgenauigkeit kontrolliert.

+/- 0.00 = 526.40 MüM



**2103 Schwimmbad Fohrbach Zollikon**  
Witellikerstrasse 47, 8702 Zollikon

**Phase Vorprojekt | 9 Schemapläne**

**Erdgeschoss Optima**

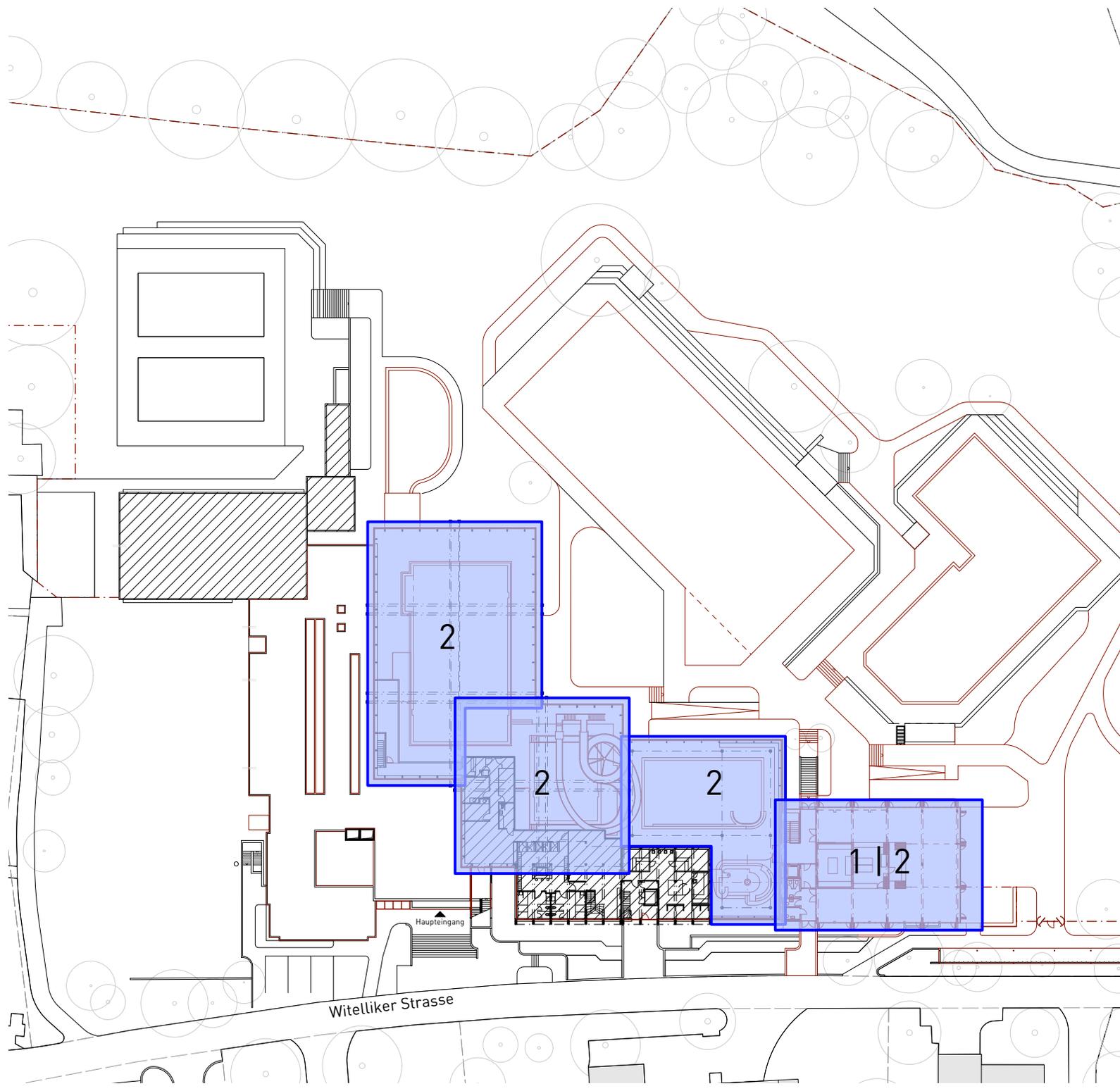
Kostenschätzung

M.: 1:760 | chi | 08.06.2022 | A3 | 2103-G0500-31930.1  
rev 09.06.2022

**ARGE GFA Gruppe für Architektur GmbH |**

**BGS & Partner Architekten AG**

Ankerstrasse 3, 8004 Zürich



**Gliederung Kostenschätzung +/-15%**

0 Grundmodul 1:1 Instandsetzung

**Erweiterungsmodule 1-9**

1 Optimierung Gastronomie

2 PV-Anlage

3 Turnhalle Aussenhülle  
(Fassaden und Dach)

4 Aussenplatz Asphalt

5 Sockelgeschoss Optimierung  
Gastronomie

6 Freibad- und Vereinsgarderoben

7 Schüलगarderoben | Aufenthalt Personal |  
Büros

8 Eingang | Empfang

9 Ersatz Wellnessbecken

Eine digitalisierte Masskontrolle/Aufnahme wurde noch nicht erstellt. Alle gezeichneten Elemente sind aus den Bestandesplänen und Begehungen übernommen und wurden vor Ort nicht auf Massgenauigkeit kontrolliert.

+/- 0.00 = 526.40 MüM



**2103 Schwimmbad Fohrbach Zollikon**  
Witellikerstrasse 47, 8702 Zollikon

**Phase Vorprojekt | 9 Schemapläne**  
**Obergeschoss Optima**  
Kostenschätzung

M.: 1:760 | chi | 08.06.2022 | A3 | 2103-G0500-31930.1  
rev 09.06.2022

**ARGE GFA Gruppe für Architektur GmbH |**  
**BGS & Partner Architekten AG**  
Ankerstrasse 3, 8004 Zürich

**Projekt:** **SSF**  
**Sanierung Schwimmbad Fohrbach**  
**Gemeinde Zollikon**

Projektstand: 08.06.2022

Objekt: Gesamtprojekt

Bauherrschaft: Gemeinde Zollikon  
Bergstrasse 20  
8702 Zollikon

Telefon: +41 (44) 395 34 12

## Kostenschätzung +/- 15% Optima + Zusatzmodule

Gesamtkosten: Fr. 42'311'300.00 inkl. MWST  
Preisstand: 01.01.2022  
Planungsstand: Vorprojekt

Architekt: Architektengemeinschaft GFA / BGS  
Schönbodenstrasse 4  
8640 Rapperswil SG

Telefon: +41 (55) 220 40 40  
Telefax: +41 (55) 220 40 41

## Hauptgruppen

Kostenschätzung +/- 15% Optima + Zusatzmodule inkl. MWST  
 Spalte Betrag gerundet auf 100 Fr.

Code	Nr.	BKP	Bezeichnung	Menge	MEH	Kennwert	Betrag	S
B			Vorbereitung		m <sup>2</sup>		2'590'800	
C			Konstruktion Gebäude		m <sup>2</sup>		1'882'800	
D			Technik Gebäude		m <sup>2</sup>		12'900'800	
E			Äussere Wandbekleidung Gebäude		m <sup>2</sup>		1'760'100	
F			Bedachung Gebäude	3'960.000	m <sup>2</sup>	314.17	1'244'100	
G			Ausbau Gebäude		m <sup>2</sup>		7'414'000	
I			Umgebung Gebäude		m <sup>2</sup>		3'741'900	
J			Ausstattung Gebäude	1.000	St	175'000.00	175'000	A
V			Planungskosten	31'709'500.000	%	22.13	7'016'200	
W			Nebenkosten	38'725'700.000	%	1.45	560'600	
Z			Mehrwertsteuer	39'286'300.000	%	7.70	3'025'000	A
<b>Total</b>			<b>Total</b>				<b>42'311'300</b>	

## Elemente

Kostenschätzung +/- 15% Optima + Zusatzmodule inkl. MWST  
Spalte Betrag gerundet auf 100 Fr.

Code	Nr.	BKP	Bezeichnung	Menge	MEH	Kennwert	Betrag	S
<b>B</b>			<b>Vorbereitung</b>		<b>m<sup>2</sup></b>		<b>2'590'800</b>	
B 1			Untersuchung, Aufnahme, Messung		m <sup>2</sup>		167'000	
B 1.2			Bestandsaufnahme		m <sup>2</sup>		167'000	
B 2			Baustelleneinrichtung	1'882'800.000	%	13.95	262'600	
B 2.1			Baustellenerschliessung	1.000	m <sup>2</sup>	40'000.00	40'000	A
B 2.2			Versorgung, Entsorgung		%		75'600	
B 2.3			Raum, Personentransport		m <sup>2</sup>		27'000	
B 2.4			Hebe-, Verlade-, Transport-, Lagereinrichtung		m <sup>2</sup>		120'000	
B 4			Erschliessung durch Werkleitungen		m <sup>2</sup>		88'000	
B 4.1			Kanalisationsleitung		m		88'000	
B 4.1	1		Leitungsssanierung (nur Reinigung)	800.000	m	110.00	88'000	A
B 5			Rückbau, Entsorgung Bauwerk		m <sup>3</sup>		1'603'000	
B 5.1			Rückbau, Entsorgung von nicht kontaminierten Bauwerken		m <sup>3</sup>		613'000	
B 5.2			Rückbau, Entsorgung von kontaminierten Bauwerken		m <sup>3</sup>		990'000	
B 6			Baugrube	1.000	St	76'250.00	76'300	A
B 8			Gerüst		m <sup>2</sup>		372'500	
B 8.1			Fassadengerüst	3'500.000	m <sup>2</sup>	35.00	122'500	A
B 8.2			Arbeitsgerüst		m <sup>2</sup>		250'000	
B 10			Gemeinsame Baustelleninstallation	2'139'800.000	%	1.00	21'400	A
<b>C</b>			<b>Konstruktion Gebäude</b>		<b>m<sup>2</sup></b>		<b>1'882'800</b>	
C 1			Fundament		m <sup>2</sup>		189'000	
C 1.1			Kanalisation Gebäude	300.000	m	300.00	90'000	A
C 1.4			Bodenplatte nicht tragend	1.000	St	98'950.00	99'000	A
C 2			Wandkonstruktion	1.000	St	575'700.00	575'700	A
C 2.2			Innenwandkonstruktion		m <sup>2</sup>		575'700	
C 3			Stützenkonstruktion	1.000	St	649'730.00	649'700	A
C 4			Decken-, Dachkonstruktion	1.000	St	294'800.00	294'800	A
C 4	3		Decken- und Dächer	1.000	St	544'810.00	544'800	A
C 4	4		Optimierung Richtpreise	1.000	St	-250'000.00	-250'000	A
C 5			Ergänzende Leistung zu Konstruktion	12'900'800.000	%	1.20	155'000	
C 5.1			Durchbruch, Schlitz zu Konstruktion	12'900'800.000	%	1.20	155'000	
C 10			Allgemeine Baustelleninstallation	1'864'200.000	%	1.00	18'600	A
<b>D</b>			<b>Technik Gebäude</b>		<b>m<sup>2</sup></b>		<b>12'900'800</b>	
D 1			Elektroanlage		St		2'655'700	
D 1.1			Anlage, Apparat Starkstrom	1.000	St	241'400.00	241'400	A
D 1.2			Starkstrominstallation	1.000	St	1'082'160.00	1'082'200	A
D 1.3			Leuchte, Lampe	1.000	St	530'800.00	530'800	A
D 1.3	1		Leuchteninstallationen	1.000	St	110'785.00	110'800	A
D 1.3	2		Leuchtenlieferung	1.000	St	420'000.00	420'000	A

## Elemente

Kostenschätzung +/- 15% Optima + Zusatzmodule inkl. MWST  
 Spalte Betrag gerundet auf 100 Fr.

Code	Nr.	BKP	Bezeichnung	Menge	MEH	Kennwert	Betrag	S
D 1.5			Anlage, Apparat Schwachstrom	1.000	St	228'015.00	228'000	A
D 1.6			Schwachstrominstallation	1.000	St	171'120.00	171'100	A
D 1.8			übrige Elektroinstallation		pl		402'200	
D 1.8	4		Provisorien	1.000	St	157'500.00	157'500	A
D 1.8	5		Diverses, Höhenzuschläge	1.000	St	184'650.00	184'700	A
D 1.8	6		Demontagen	1.000	St	60'000.00	60'000	A
D 2			Automations-, Leit-, Kommunikationssystem		m <sup>2</sup>		593'700	
D 2.1			Gebäudeautomation	1.000	St	593'700.00	593'700	A
D 2.1	1		Gebäudeautomation HLS	1.000	St	350'000.00	350'000	A
D 2.1	2		Gebäudeautomation E	1.000	St	203'700.00	203'700	A
D 2.1	3		Optima	1.000	St	40'000.00	40'000	A
D 5			Wärmeanlage		m <sup>2</sup>		2'705'000	
D 5.2			Wärmeerzeugung	1.000	St	1'116'000.00	1'116'000	A
D 5.3			Wärmehauptverteilung	1.000	St	1'589'000.00	1'589'000	A
D 5.3	3		Basis	1.000	St	1'439'000.00	1'439'000	A
D 5.3	4		Optima	1.000	St	150'000.00	150'000	A
D 7			Lufttechnische Anlage	1.000	St	1'543'000.00	1'543'000	A
D 7	1		Schwimm- und Sprungbecken	1.000	St	390'000.00	390'000	A
D 7	2		Garderoben / WC / Schwimmbecken	1.000	St	128'000.00	128'000	A
D 7	3		Cafeteria	1.000	St	63'000.00	63'000	A
D 7	4		Turnhalle	1.000	St	36'000.00	36'000	A
D 7	5		Trafo	1.000	St	54'000.00	54'000	A
D 7	6		Lehrschwimmbecken	1.000	St	248'000.00	248'000	A
D 7	7		FOL-Heizraum	1.000	St	13'000.00	13'000	A
D 7	8		Aussenschwimmbecken	1.000	St	13'000.00	13'000	A
D 7	9		Montage	1.000	St	78'000.00	78'000	A
D 7	10		Anschluss Monoblock	1.000	St	50'000.00	50'000	A
D 7	11		Lüftung Optima	1.000	St	470'000.00	470'000	A
D 8			Wasser-, Gas-, Druckluftanlage		St		4'563'600	
D 8.1			Armatur, Apparat	1.000	St	28'380.00	28'400	A
D 8.2			Installationselement	1.000	St	32'550.00	32'600	A
D 8.4			Leitungen	1.000	St	253'105.00	253'100	A
D 8.5			Ver-und Entsorgungsapparate	1.000	St	92'631.00	92'600	A
D 8.6			Dämmungen	1.000	St	75'931.00	75'900	A
D 8.7			Diverses, Druckproben usw.	1.000	St	21'000.00	21'000	A
D 8.8			Schwimmbadtechnik		m <sup>2</sup>		3'780'000	
D 8.8	12		Hallenbad	1.000	St	2'115'000.00	2'115'000	A
D 8.8	13		Freibad	1.000	St	1'665'000.00	1'665'000	A
D 8.9			Sanitärinstallationen Optima	1.000	St	280'000.00	280'000	A
D 9			Transportanlage	1.000	St	80'000.00	80'000	A
D 10			PVA		m <sup>2</sup>		759'800	
D 10	1		PVA	1.000	St	567'485.00	567'500	A
D 10	2		Träger / Dach verstärken	1.000	St	192'300.00	192'300	A

## Elemente

Kostenschätzung +/- 15% Optima + Zusatzmodule inkl. MWST  
 Spalte Betrag gerundet auf 100 Fr.

Code	Nr.	BKP	Bezeichnung	Menge	MEH	Kennwert	Betrag	S
<b>E</b>			<b>Äussere Wandbekleidung Gebäude</b>		<b>m<sup>2</sup></b>		<b>1'760'100</b>	
E 2			Äussere Wandbekleidung über Terrain		m <sup>2</sup>		834'700	
E 2.4			Fassadensystem		m <sup>2</sup>		834'700	
E 2.4	2		Betonfassade auffrischen	590.000	m <sup>2</sup>	30.00	17'700	A
E 3			Einbaute, Absturzsicherung zu Aussenwand		m <sup>2</sup>		925'400	
E 3.1			Fenster		m <sup>2</sup>		778'200	
E 3.2			Tür, Tor		m <sup>2</sup>		61'500	
E 3.3			Sonnenschutz		m <sup>2</sup>		85'700	
<b>F</b>			<b>Bedachung Gebäude</b>	<b>3'960.000</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>314.17</b>	<b>1'244'100</b>	
F 1			Dachhaut	3'960.000	m <sup>2</sup>	286.54	1'134'700	
F 1.2			Flachdach		m <sup>2</sup>		1'095'100	
F 1.4			Blitzschutz	3'960.000	m <sup>2</sup>	10.00	39'600	A
F 2			Einbaute, Absturzsicherung zu Dach		St		109'400	
F 2.1			Einbaute, Aufbaute zu Dach		m <sup>2</sup>		50'000	
F 2.2			Absturzsicherung Dach	3'960.000	m <sup>2</sup>	15.00	59'400	A
<b>G</b>			<b>Ausbau Gebäude</b>		<b>m<sup>2</sup></b>		<b>7'414'000</b>	
G 1			Trennwand, Tür, Tor, Fenster		m <sup>2</sup>		1'010'700	
G 1.1			Feststehende Trennwand		m <sup>2</sup>		42'000	
G 1.2			Bewegliche Trennwand		m <sup>2</sup>		266'400	
G 1.3			Innenfenster		m <sup>2</sup>		369'000	
G 1.4			Innentür, Innentor		m <sup>2</sup>		333'300	
G 2			Bodenbelag	3'028.000	m <sup>2</sup>	676.49	2'048'400	
G 2.1			Fugenloser Bodenbelag	70.000	m <sup>2</sup>	745.71	52'200	
G 2.1	4		Hartbeton Technik Sockelgeschoss	70.000	m <sup>2</sup>	60.00	4'200	A
G 2.1	5		Instandstellung HB UG	800.000	m <sup>2</sup>	60.00	48'000	A
G 2.2			Unterkonstruktion zu fertigem Bodenbelag		m <sup>2</sup>		906'800	
G 2.3			Fertiger Bodenbelag	2'658.000	m <sup>2</sup>	395.18	1'050'400	
G 2.4			Mineralischer Bodenbelag	300.000	m <sup>2</sup>	130.00	39'000	
G 3			Wandbekleidung, Stützenbekleidung		m <sup>2</sup>		828'300	
G 3.2			Unterkonstruktion zu fertiger Bekleidung Wand		m <sup>2</sup>		107'200	
G 3.3			Fertige Bekleidung Wand	2'775.000	m <sup>2</sup>	259.86	721'100	
G 4			Deckenbekleidung, Dachbekleidung		m <sup>2</sup>		883'100	
G 4.3			Fertige Bekleidung Decke	2'535.000	m <sup>2</sup>	348.36	883'100	
G 5			Einbaute, Schutzeinrichtung zu Ausbau		m <sup>2</sup>		714'200	
G 5.1			Einbauschränk, Regal		St		65'100	
G 5.2			Einbauküche		St		499'600	
G 5.2	1		Ausgabetheke Eingang	8.000	m	3'200.00	25'600	A
G 5.2	2		Verpflegungsstellen Eingang	10.000	St	1'200.00	12'000	A
G 5.2	3		Teeküche Mitarbeiter	1.000	St	12'000.00	12'000	A
G 5.2	4		Gastroküche	1.000	St	400'000.00	400'000	A
G 5.2	5		Kühlzellen	2.000	St	25'000.00	50'000	A

## Elemente

Kostenschätzung +/- 15% Optima + Zusatzmodule inkl. MWST  
Spalte Betrag gerundet auf 100 Fr.

Code	Nr.	BKP	Bezeichnung	Menge	MEH	Kennwert	Betrag	S
G 5.4			Schutzeinrichtung		m <sup>2</sup>		116'500	
G 5.6			Kleinbauteil		m <sup>2</sup>		33'000	
G 5.6	1		Sitzbänke Garderoben	55.000	m	600.00	33'000	A
G 6			Ergänzende Leistung zu Ausbau		m <sup>2</sup>		111'500	
G 6.1			Durchbruch, Schlitz zu Ausbau	12'900'800.000	%	0.20	25'800	A
G 6.3			Reinigung		m <sup>2</sup>		85'700	
G 7			Ergänzende Leistungen Ausbau		%		110'400	
G 7	1		Kittfugen	1'650'200.000	%	2.00	33'000	A
G 7	2		Brandabschottung	12'900'800.000	%	0.60	77'400	A
G 8			Sanierung Schwimmbad		m <sup>2</sup>		1'631'000	
G 8.1			Folienersatz		m <sup>2</sup>		596'000	
G 8.1	1		Folien Demontage aussen	2'700.000	m <sup>2</sup>	40.00	108'000	A
G 8.1	2		Foliersatz aussen	2'700.000	m <sup>2</sup>	160.00	432'000	A
G 8.1	3		Neuer Randabschluss	400.000	m	140.00	56'000	A
G 8.2			Einbauten		m <sup>2</sup>		605'000	
G 8.2	1		Piratenschiff aussen Budget	1.000	St	180'000.00	180'000	A
G 8.2	2		Seilanlage innen Sanierung	1.000	St	25'000.00	25'000	A
G 8.2	3		Rutschbahn innen inkl. Treppenaufgang	1.000	St	270'000.00	270'000	A
G 8.2	4		Revision Hubboden Budget	1.000	St	50'000.00	50'000	A
G 8.2	5		Einstiege, Kleinpositionen und dgl. Budget	1.000	St	80'000.00	80'000	A
G 8.3			Schwimmbecken		m <sup>2</sup>		430'000	
G 8.3	1		Ersatz Wellnessschwimmbecken CNS	1.000	St	430'000.00	430'000	A
G 10			Allgemeine Ausbaurbeiten		%		76'400	
G 10	4		Zuschlag Gipser	1'711'400.000	%	0.50	8'600	A
G 10	5		Zuschlag Maler	1'711'400.000	%	0.50	8'600	A
G 10	6		Zuschlag Schreiner	714'200.000	%	2.50	17'900	A
G 10	7		Zuschlag Plattenbeläge	1'650'200.000	%	2.50	41'300	A
I			Umgebung Gebäude		m <sup>2</sup>		3'741'900	
I 1			Umgebungsgestaltung		m <sup>2</sup>		785'600	
I 1.1			Geländeanpassung	1.000	St	244'800.00	244'800	A
I 1.5			Vorbereitungsarbeiten		m <sup>2</sup>		540'800	
I 1.5	1		Untersuchung, Aufnahme, Messung	1.000	St	57'800.00	57'800	A
I 1.5	2		Baustelleneinrichtung	1.000	St	86'000.00	86'000	A
I 1.5	3		Provisorium	1.000	St	38'600.00	38'600	A
I 1.5	4		Rodung, Rückbau	1.000	St	328'400.00	328'400	A
I 1.5	5		Baugrundverbesserung, Bauwerkssicherung	1.000	St	30'000.00	30'000	A
I 2			Bauwerk in Umgebung		m <sup>2</sup>		860'100	
I 2.1			Stützmauer	1.000	St	860'100.00	860'100	A
I 2.1	1		Umgebungsbauwerke	1.000	St	154'840.00	154'800	A
I 2.1	2		Umgebungsbauwerke	1.000	St	705'300.00	705'300	A
I 3			Grünfläche	10'200.000	m <sup>2</sup>	40.87	416'900	A
I 3	1		Grünfläche	1.000	St	539'800.00	539'800	A

## Elemente

Kostenschätzung +/- 15% Optima + Zusatzmodule inkl. MWST  
 Spalte Betrag gerundet auf 100 Fr.

Code	Nr.	BKP	Bezeichnung	Menge	MEH	Kennwert	Betrag	S
I 3	2		2-jähriger Unterhalt	1.000	St	-122'875.00	-122'900	A
I 4			Hartfläche	1.000	St	825'000.00	825'000	A
I 6			Technik Umgebung	1.000	St	466'900.00	466'900	A
I 6.4			Wasser-, Gas-, Druckluftanlage Umgebung		m <sup>2</sup>		466'900	
I 6.4	1		Bewässerungsanlage	1.000	St	190'000.00	190'000	A
I 6.4	2		Beleucht-/Elektroinstallationen	1.000	St	276'900.00	276'900	A
I 7			Ausstattung Umgebung		m <sup>2</sup>		387'400	
I 7.1			Ausstattungsgegenstand		St		387'400	
I 7.1	3		Geräte Spielplatz neu	1.000	St	130'000.00	130'000	A
I 7.1	4		Veloparkierung	106.000	St	889.43	94'300	A
I 7.1	5		Metalltröge Pflanzen	1.000	St	68'750.00	68'800	A
I 7.1	6		Mülleimer	10.000	St	1'500.00	15'000	A
I 7.1	9		IV-Sitzgelegenheit	2.000	St	5'000.00	10'000	A
I 7.1	10		Sitzgelegenheit Nester	5.000	St	3'500.00	17'500	A
I 7.1	11		Sonnensegel Sandkasten	1.000	St	14'000.00	14'000	A
I 7.1	12		Sonnensegel Kinderplanschbecken	1.000	St	10'000.00	10'000	A
I 7.1	18		Leerhülsen Fussballtore	8.000	St	100.00	800	A
I 7.1	19		Beachvolleyballnetz	2.000	St	3'500.00	7'000	A
I 7.1	20		Diverses, Kleinmaterial	1.000	St	20'000.00	20'000	A
<b>J</b>			<b>Ausstattung Gebäude</b>	<b>1.000</b>	<b>St</b>	<b>175'000.00</b>	<b>175'000</b>	<b>A</b>
<b>V</b>			<b>Planungskosten</b>	<b>31'709'500.000</b>	<b>%</b>	<b>22.13</b>	<b>7'016'200</b>	
V 1			Planer	31'709'500.000	%	22.13	7'016'200	
V 1.1			Architekt	31'534'500.000	%	15.20	4'792'700	
V 1.2			Bauingenieur		%		742'000	
V 1.3			Fachingenieur Gebäudetechnik		%		1'152'000	
V 1.4			Spezialist	31'709'500.000	%	1.04	329'500	
<b>W</b>			<b>Nebenkosten</b>	<b>38'725'700.000</b>	<b>%</b>	<b>1.45</b>	<b>560'600</b>	
W 1			Bewilligung, Gebühr		m <sup>2</sup>		95'000	
W 1.1			Bewilligung	1.000	St	50'000.00	50'000	A
W 1.2			Gebühr		St		45'000	
W 2			Versicherung, Garantie		m <sup>2</sup>		68'100	
W 2.1			Versicherung		m <sup>2</sup>		68'100	
W 4			Bewirtung, Öffentlichkeitsarbeit, Entschädigung		m <sup>2</sup>		130'000	
W 4.1			Bewirtungskosten	1.000	St	35'000.00	35'000	A
W 4.2			Öffentlichkeitsarbeit	1.000	St	20'000.00	20'000	A
W 4.3			Entschädigung, Bewachung	1'500.000	h	50.00	75'000	A
W 5			Inbetriebnahme		m <sup>2</sup>		267'500	
W 5.3			Nebenkosten Planung	6'686'700.000	%	4.00	267'500	A
<b>Z</b>			<b>Mehrwertsteuer</b>	<b>39'286'300.000</b>	<b>%</b>	<b>7.70</b>	<b>3'025'000</b>	<b>A</b>
<b>Total</b>			<b>Total</b>				<b>42'311'300</b>	

SSF Sanierung Schwimmbad Fohrbach  
 Kostenentwicklung / Optionen

<b>Zielkosten, Pflichtenheft Stand 08.02.2021</b>		
<b>Variante Sanierung 1:1</b>	CHF	32'400'000.00
Photovoltaikanlage	CHF	800'000.00
Cafeteria/Kiosk-Neubau auf Dach der Freibadgarderobe	CHF	2'700'000.00
<b>Variante Optima (Zusatz)</b>	<b>CHF</b>	<b>+ 3'500'000.00</b>
<b>Total inkl. Variante Optima</b>	<b>CHF</b>	<b>35'900'000.00</b>

<b>Kostenvergleich 1:1 Instandsetzung</b>		
Grobkostenschätzung, Stand 10.03.2022	CHF	33'400'000.00
<b>Veränderungen exkl. MWST.</b>		
. zus. Abbrüche, Altlasten	CHF	725'000.00
. Korrosionsschutzmassnahmen, Verstärkungen Bauteile	CHF	488'550.00
. Vertiefte Betrachtung Haustechnik	CHF	440'000.00
. Materialteuerung, Spezialanschlüsse infolge Statik	CHF	178'000.00
. IV-Tauglichkeit Umgebung	CHF	351'500.00
. Regenwassernutzung Umgebung	CHF	100'000.00
. bereinigte Planungshonorare, Zusatzuntersuchungen	CHF	875'000.00
. Erhöhung Budget Aussenkioskprovisorium	CHF	100'000.00
Total Veränderungen exkl. MWST.	CHF	3'258'050.00
	7.70%	CHF 250'869.85
Total Veränderungen inkl. MWST.	CHF	3'508'919.85
<b>Kostenschätzung Stand 08.06.2022</b>	<b>CHF</b>	<b>36'908'919.85</b>
Anteil Teuerung seit 1.1.21 - 1.1.22	CHF	2'214'535.19

<b>Kostenvergleich Optima</b>		
Grobkostenschätzung, Stand 10.03.2022	CHF	38'765'000.00
<b>Veränderungen exkl. MWST.</b>		
. zus. Abbrüche, Altlasten	CHF	725'000.00
. Korrosionsschutzmassnahmen, Verstärkungen Bauteile	CHF	488'550.00
. Vertiefte Betrachtung Haustechnik	CHF	575'000.00
. Materialteuerung, Spezialanschlüsse infolge Statik	CHF	178'000.00
. Regenwassernutzung Umgebung	CHF	100'000.00
. IV-Tauglichkeit Umgebung	CHF	351'500.00
. bereinigte Planungshonorare, Zusatzuntersuchungen	CHF	875'000.00
Total Veränderungen exkl. MWST.	CHF	3'293'050.00
	7.70%	CHF 253'564.85
Total Veränderungen inkl. MWST.	CHF	3'546'614.85
<b>Kostenschätzung Stand 08.06.2022</b>	<b>CHF</b>	<b>42'311'614.85</b>
Anteil Teuerung 1.1.21 - 1.1.22	CHF	2'538'696.89

<b>Einsparpotential</b>		
. Anschluss an Fernwärmenetz (Investitionskosten entfallen)	CHF	920'000.00
. Verzicht Sanierung Turnhallenhülle	CHF	310'000.00
. Sanierung Garderobe Untergeschoss	CHF	200'000.00
. Instandsetzung Pausenplatz (Asphaltplatz)	CHF	280'000.00
Total	CHF	1'710'000.00
MWST.	7.70%	CHF 131'670.00
<b>Total inkl. MWST.</b>	<b>CHF</b>	<b>1'841'670.00</b>

14 Termine

# SSF Sanierung Schwimmbad Fohrbach

## Varianten Baustart

ARGE GFA / BGS

Nr.	Vorgangsname	Dauer	Anfang	Ende	2024												2025				2026													
					Q3			Q4			Q1			Q2			Q3			Q4			Q1			Q2			Q3			Q4		
					J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	<b>Variante 1 Start Frühling</b>	<b>21 Monate</b>	<b>Die 02.04.24</b>	<b>Fre 28.11.25</b>	[Timeline bar from 02.04.24 to 28.11.25]																													
2	<b>Hallenbad</b>	<b>21 Monate</b>	<b>Die 02.04.24</b>	<b>Fre 28.11.25</b>	[Timeline bar from 02.04.24 to 28.11.25]																													
3	Ausserbetriebnahme	1 Monat	Die 02.04.24	Mon 29.04.24	[Timeline bar from 02.04.24 to 29.04.24]																													
4	Sanierung Umbau Hallenbad	19 Monate	Die 30.04.24	Fre 31.10.25	[Timeline bar from 30.04.24 to 31.10.25]																													
5	Neubau Gastrobereich	19 Monate	Die 30.04.24	Fre 31.10.25	[Timeline bar from 30.04.24 to 31.10.25]																													
6	Inbetriebnahme	1 Monat	Mon 03.11.25	Fre 28.11.25													[Timeline bar from 03.11.25 to 28.11.25]																	
7	Betrieb ab	0 Monate	Fre 28.11.25	Fre 28.11.25													[Timeline bar from 28.11.25 to 28.11.25]																	
8	<b>Freibad, Umgebung</b>	<b>9 Monate</b>	<b>Die 02.04.24</b>	<b>Fre 13.12.24</b>	[Timeline bar from 02.04.24 to 13.12.24]																													
9	Ausserbetriebnahme Freibad	1 Monat	Die 02.04.24	Mon 29.04.24	[Timeline bar from 02.04.24 to 29.04.24]																													
10	Sanierung Aussenbäder	5 Monate	Die 30.04.24	Fre 20.09.24	[Timeline bar from 30.04.24 to 20.09.24]																													
11	Umgebungsarbeiten	5 Monate	Fre 28.06.24	Fre 15.11.24	[Timeline bar from 28.06.24 to 15.11.24]																													
12	Inbetriebnahme	1 Monat	Mon 18.11.24	Fre 13.12.24													[Timeline bar from 18.11.24 to 13.12.24]																	
13	Betrieb ab	0 Monate	Fre 13.12.24	Fre 13.12.24													[Timeline bar from 13.12.24 to 13.12.24]																	
14	<b>Variante 2 Start Herbst</b>	<b>21 Monate</b>	<b>Mon 09.09.24</b>	<b>Die 12.05.26</b>													[Timeline bar from 09.09.24 to 12.05.26]																	
15	<b>Hallenbad</b>	<b>21 Monate</b>	<b>Mon 09.09.24</b>	<b>Die 12.05.26</b>													[Timeline bar from 09.09.24 to 12.05.26]																	
16	Ausserbetriebnahme	1 Monat	Mon 09.09.24	Fre 04.10.24	[Timeline bar from 09.09.24 to 04.10.24]																													
17	Sanierung Umbau Hallenbad	19 Monate	Mon 07.10.24	Mon 13.04.26	[Timeline bar from 07.10.24 to 13.04.26]																													
18	Neubau Gastrobereich	19 Monate	Mon 07.10.24	Mon 13.04.26	[Timeline bar from 07.10.24 to 13.04.26]																													
19	Inbetriebnahme	1 Monat	Die 14.04.26	Die 12.05.26													[Timeline bar from 14.04.26 to 12.05.26]																	
20	Betrieb ab	0 Monate	Die 12.05.26	Die 12.05.26													[Timeline bar from 12.05.26 to 12.05.26]																	
21	<b>Freibad, Umgebung</b>	<b>9 Monate</b>	<b>Mon 09.09.24</b>	<b>Die 27.05.25</b>	[Timeline bar from 09.09.24 to 27.05.25]																													
22	Ausserbetriebnahme Freibad	1 Monat	Mon 09.09.24	Fre 04.10.24	[Timeline bar from 09.09.24 to 04.10.24]																													
23	Sanierung Aussenbäder	5 Monate	Mon 07.10.24	Don 27.02.25	[Timeline bar from 07.10.24 to 27.02.25]																													
24	Umgebungsarbeiten	5 Monate	Mon 02.12.24	Mon 28.04.25	[Timeline bar from 02.12.24 to 28.04.25]																													
25	Inbetriebnahme	1 Monat	Die 29.04.25	Die 27.05.25													[Timeline bar from 29.04.25 to 27.05.25]																	
26	Betrieb ab	0 Monate	Die 27.05.25	Die 27.05.25													[Timeline bar from 27.05.25 to 27.05.25]																	

# Projektorganisation

## Auftraggeberin

Gemeinde Zollikon  
Bergstrasse 20, 8702 Zollikon

## Bauherrenvertretung

dst Immobilien GmbH  
Neuhofstrasse 5A, 6349 Baar

## Projektverfasser

ARGE GFA Gruppe für Architektur GmbH | BGS & Partner Architekten AG

Architektur  
GFA Gruppe für Architektur GmbH  
Ankerstrasse 3, 8003 Zürich

Baumanagement  
BGS & Partner Architekten  
Schönbodenstrasse 4, 8640 Rapperswil

## Planerteam

Bauingenieur  
Dr. Lüchinger + Meyer Bauingenieure AG Zürich  
Limmatstrasse 275, 8005 Zürich

Fassadenplanung  
Dr. Lüchinger + Meyer Bauingenieure AG Zürich  
Limmatstrasse 275, 8005 Zürich

Elektroplaner  
EDICO Engineering AG  
Lerchenweg 2, 4303 Kaiseraugst

HLKS-Planer  
Basler & Hofmann AG - Ingenieure, Planer und Berater  
Forchstrasse 395, 8032 Zürich

Badwassertechnik  
Beck Schwimmbadbau AG  
Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur

Landschaft Architektur  
Hager Partner AG  
Bergstrasse 50, 8032 Zürich

Bauphysik  
bakus - Bauphysik & Akustik GmbH  
Grubenstrasse 12, 8045 Zürich

Brandschutz  
Hunziker Betatech AG  
Bellariastrasse 7, 8002 Zürich

Lichtplaner  
fokusform GmbH  
Seestrasse 325, 8038 Zürich

# Projektorganisation

## **Auftraggeberin**

Gemeinde Zollikon  
Bergstrasse 20, 8702 Zollikon

## **Bauherrenvertretung**

dst Immobilien GmbH  
Neuhofstrasse 5A, 6349 Baar

## **Planerteam**

ARGE GFA Gruppe für Architektur GmbH | BGS & Partner Architekten AG  
Ankerstrasse 3, 8004 Zürich

## **Architektur**

GFA Gruppe für Architektur GmbH  
Ankerstrasse 3, 8003 Zürich

## **Baumanagement**

BGS & Partner Architekten  
Schönbodenstrasse 4, 8640 Rapperswil

## **Bauingenieur**

Dr. Lüchinger + Meyer Bauingenieure AG Zürich  
Limmatstrasse 275, 8005 Zürich

## **Fassadenplanung**

Dr. Lüchinger + Meyer Bauingenieure AG Zürich  
Limmatstrasse 275, 8005 Zürich

## **Elektroplaner**

EDICO Engineering AG  
Lerchenweg 2, 4303 Kaiseraugst

## **HLKS-Planer**

Basler & Hofmann AG - Ingenieure, Planer und Berater  
Forchstrasse 395, 8032 Zürich

## **Badwassertechnik**

Beck Schwimmbadbau AG  
Bürglistrasse 29, 8400 Winterthur

## **Landschaft Architektur**

Hager Partner AG  
Bergstrasse 50, 8032 Zürich

## **Bauphysik**

bakus - Bauphysik & Akustik GmbH  
Grubenstrasse 12, 8045 Zürich

## **Brandschutz**

Hunziker Betatech AG  
Bellariastrasse 7, 8002 Zürich

## **Lichtplaner**

fokusform GmbH  
Seestrasse 325, 8038 Zürich