

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

Auftraggeberin:

Einwohnergemeinde Muri

Thunstrasse 74

3074 Muri b. Bern



Bern, 23.12.2020

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

Impressum

Auftragsnummer 40300

Auftraggeberin Einwohnergemeinde Muri
Thunstrasse 74
3074 Muri b. Bern

Auftragsnehmer Bürgi Schärer Architekten AG
Optingenstrasse 54
3000 Bern 22

Datum 23.12.2020

Revision -

Autor(en) **Architektur, Generalplaner**
Bürgi Schärer Architekten AG
Susanne Schmid (susanne.schmid@bsarch.ch)
Optingenstrasse 54
3000 Bern 22

Bauingenieur
Bächtold & Moor AG
Stefan Stähli
Giacomettistrasse 15
3006 Bern

Heizungs- und Lüftungs-Planung
Strahm AG
Bruno Isler, Pascal Arn
Papiermühlestrasse 164
3063 Ittigen

Sanitärplanung
Probst+Wieland AG
Renato Wieland
Kirchbergstrasse 189
3401 Burgdorf

Elektroplanung
ace Projects AG
Daniel Ammann
Alpenstrasse 50
3052 Zollikofen

Energie, Nachhaltigkeit
Energie hoch drei AG
Mathias Hodel
Optingenstrasse 54
3013 Bern

Verteiler Ad-hoc Baukommission Schulanlage Horbern

Seitenanzahl 28, exkl. Anhänge

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung und Empfehlung	6
1.1	Ausgangslage	6
1.2	Baulicher Zustand	6
1.3	Nutzungskonzept	6
1.4	Hüllen- und Gebäudetechnikkonzept	7
1.5	Gestalterisches Konzept	7
1.6	Realisierungsstrategie	7
1.7	Kostenschätzung +/- 25%	7
1.8	Empfehlung und weiteres Vorgehen	7
2	Grundlagen und Analyse	8
2.1	Einleitung und Aufgabe	8
2.2	Ort, Gebäude und Nutzung	8
2.3	Vorhandene Grundlagen	9
2.4	Kennzahlen und baurechtliche Daten	9
3	Strategie Gesamtsanierung	11
3.1	Architektur	11
A.	Nutzungskonzept	11
B.	Gebäudehüllen-Konzept und Energie	11
C.	Gestalterisches Konzept	12
3.2	Tragwerk und Erdbebensicherheit	13
3.3	Minergie und GEAK	13
3.4	Sommerlicher Wärmeschutz und Nachtauskühlung	14
3.5	Lüftungs- und Heizungsanlagen	15
3.6	Sanitäranlagen	16
3.7	Elektroanlagen	18
4	Kostenschätzung +/- 25%	20
4.1	Kostenmodule	20
D.	Klassentrakt	20
E.	Turnhallentrakt	21
4.2	Beschrieb nach BKP	22
4.3	Kosten nach BKP	24
4.4	Abgrenzung	25

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

5	Realisierungskonzept.....	26
5.1	Etappierungen	26
5.2	Termine	26
6	Anhang.....	28
F.	Architektur, Bürgi Schärer Architekten AG	28
G.	Energie und Nachhaltigkeit, Energie hoch drei AG	28
H.	Tragwerk und Erdbebensicherheit, Bächtold & Moor AG	28
I.	Heizung und Lüftung, Strahm AG	28
J.	Sanitär, Probst + Wieland AG	28
K.	Elektro, ace Projects AG	28

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

1 Zusammenfassung und Empfehlung

1.1 Ausgangslage

In einem Gesamt-Sanierungskonzept sollen folgende zwei Haupt-Massnahmen für die Schulanlage Horbern eruiert werden: Energetische Gebäudesanierung mit den vier Grundpfeilern markante Verringerung Energieverlust durch Wärmedämmung, erneuerbare Energie für Heizung und Warmwasser mit Fernwärme, Sommerlicher Wärmeschutz mit automatisierter Beschaffung und Regelung der Luftqualität mit Einbau einer Bedarfslüftung. Zielgrösse dabei ist die «MINERGIE-Modernisierung». Die zweite Haupt-Massnahme ist die Umsetzung des Raumprogramms mit einem Gruppenraum pro Klassenzimmer in einem neuen Nutzungskonzept für den Unterricht der Unterstufe von der 1. bis zur 4. Klasse mit einem Klassenzug und der gelegentlichen Aufnahme einer 5. Klasse für die Deckung eines starken Jahrgangs. Anzugeben sind Realisierungsstrategien und eine Kostenschätzung +/-25%. Es wird ein energetisch und ökonomisch sinnvolles Konzept gesucht, welches während der Realisierung einen durchwegs funktionierenden Schulbetrieb vor Ort gewährleistet und die Kosten-/Nutzenverhältnisse berücksichtigt.

1.2 Baulicher Zustand

Der bauliche Zustand ist grundsätzlich gut, auch dank der robusten Materialisierung aus der Entstehungszeit 1957. Einige Bauteile wurden im Verlauf der Zeit saniert (z.B. Fensterersatz, Erneuerung Nasszellen im Klassentrakt EG und OG). Eine Gesamtsanierung und insbesondere eine thermische Ertüchtigung der Gebäudehülle fand jedoch nie statt. So ist denn auch erkennbar, dass die unterschiedlichen kleinen Sanierungsmassnahmen dazu führten, dass gewisse Gebäudeteile nicht mehr im Takt der gängigen Lebenszyklen stehen.

In der Zwischenzeit ist wiederum ein umfangreicher Sanierungsbedarf aufgelaufen. Neben der Gebäudehülle (vor allem Dach) bedürfen insbesondere die gebäudetechnischen Anlagen einer Erneuerung. Mit dem Anschluss an den Wärmeverbund «Tavelweg» ist der Moment einer Gesamtsanierung deshalb günstig. Im Innenraum wirken die Oberflächen verbraucht. Die Behaglichkeit (Luftqualität, Beleuchtung und Raumakustik) in den Schulräumen entspricht nicht mehr einem zukunftsfähigen Schulbetrieb.

1.3 Nutzungskonzept

Grundlage für das neue Nutzungskonzept ist der Bedarf an Gruppenräumen. Vorgeschlagen wird denn auch die Umstrukturierung eines Klassenzimmers zu zwei Gruppenräumen. So erhalten nicht nur zwei danebenliegende Klassenzimmer je einen eigenen Gruppenraum. Der Lösungsvorschlag kann auch innerhalb der bestehenden Struktur umgesetzt werden, ohne dass kostentreibende Anbauten oder Raumerweiterungen für die Gruppenräume nötig werden. Mit dem Nutzungskonzept wird zudem die Struktur bereinigt. Die beiden Hauptgeschosse (EG und OG) beherbergen die Klassenzimmer, im unteren Geschoss sind die Spezialräume für Werken Textil und Werken Technisch sowie das neue grosszügige Lehrerzimmer mit direktem Ausgang zum Lichthof, resp. Aussenraum angeordnet. Die Bibliothek sowie die Aula bleiben an ihrem Ort bestehen.

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

1.4 Hüllen- und Gebäudetechnikkonzept

Mit dem Gebäudehüllen-Konzept erfolgt eine thermische Verbesserung, mit der das Label «MINERGIE Modernisierung» erreicht werden kann. Hauptmassnahmen sind die Dämmung von Fassaden, Estrichböden sowie Kriechkellerdecken und der Erneuerung der Fenster. Unterstützt werden diese Massnahmen durch eine PV-Anlage auf dem Dach, erneuerbare Energie für die Wärmeerzeugung dank dem Anschluss an den Wärmeverbund «Tavelweg» sowie dem Einbau einer kontrollierten Lüftung in den Klassenzimmern.

1.5 Gestalterisches Konzept

Das gestalterische Konzept lehnt sich stark an den Bestand an. Die robusten und qualitätsvollen Materialien werden weiterverwendet oder wo nötig im Sinne des damaligen Zeitgeistes ergänzt. Ziel ist es, den feingliedrigen Bau aus den 1950-Jahren zu stärken und die architektonischen Qualitäten weiterzuführen.

1.6 Realisierungsstrategie

Im Laufe des Prozesses wurden diverse Module gerechnet und mit Etappierungsstrategien hinterlegt (siehe Kapitel 4.1 Kostenmodule). Um jedoch das Raumprogramm schnellstmöglich zur Verfügung zu stellen, die energetische Sanierung zeitlich mit dem Erstellen des Wärmeverbunds zu legen und den Schulbetrieb nicht durch mehrere Bauetappen zu beeinträchtigen wird als erste Sanierungsetappe eine Gesamtsanierung für den Klassentrakt (Modul A+B) empfohlen. Erst in einer nächsten Sanierungsetappe 10 bis 15 Jahre später soll der Turnhallentrakt folgen, bei dem zwischenzeitlich Unterhaltsarbeiten (insbesondere Dach) stattfinden werden.

1.7 Kostenschätzung +/- 25%

Die Kostenschätzung für die Gesamtsanierung Klassentrakt (Modul A+B) belaufen sich auf CHF 6,4 Mio. Für die Unterhaltsarbeiten beim Turnhallentrakt ist mit CHF 0,4 Mio. zu rechnen, eine Gesamtsanierung Turnhallentrakt wird mit CHF 2,0 Mio. abgeschätzt.

1.8 Empfehlung und weiteres Vorgehen

Das Planungsteam empfiehlt, den Fokus für eine erste Sanierungsetappe der Schulanlage Horbern auf den Klassentrakt zu legen. **Mit einer Gesamtsanierung Klassentrakt können die zwei ausgeschriebenen Haupt-Massnahmen (Sanierung Gebäudehülle sowie Umsetzung Raumprogramm) in einem Schritt voll und ganz umgesetzt werden, der Schulbetrieb kann mit Provisorien aufrechterhalten werden, ohne dass Lärm- und Staubemission diesen stark beeinträchtigen.** Zudem scheint das Kosten/Nutzen Verhältnis bei einem Fokus auf den Haupttrakt mit den Klassenzimmern am grössten zu sein, um die Schule Horbern zukunftsfähig auszurichten.

Für das weitere Vorgehen wird vorgeschlagen, die im Gesamt-Sanierungskonzept vorgeschlagenen Massnahmen und Lösungsvorschläge für die Gesamtsanierung Klassentrakt in einem Vorprojekt vertiefter zu überprüfen, zu planen und mit einer Kostenschätzung +/- 15% zu hinterlegen. Mit dieser Grundlage können Planungskredit sowie Planer für die weiteren Phasen und die Realisierung beschafft werden.

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

2 Grundlagen und Analyse

2.1 Einleitung und Aufgabe

Mit dem vorliegenden Gesamt-Sanierungskonzept der Schulanlage Horbern stehen neben dem Raumbedarf gemäss aktueller Schulraumplanung und dem Erhalt der Bausubstanz insbesondere energetischen Massnahmen im Fokus. Primär soll eine energetische Gebäudesanierung mit den vier Grundpfeilern markante Verringerung Energieverlust durch Wärmedämmung, erneuerbare Energie für Heizung und Warmwasser mit Fernwärme, Sommerlicher Wärmeschutz mit automatisierter Beschattung und Regelung der Luftqualität mit Einbau einer Bedarfslüftung. Zielgrösse dabei ist die «MINERGIE-Modernisierung». In Hinblick auf den bereits spürbaren Klimawandel ist mit der Luftqualitätsregelung der Behaglichkeit in den Unterrichtsräumen Rechnung zu tragen.

Als weitere Hauptmassnahme gilt die Umsetzung des Raumprogramms mit einem Gruppenraum pro Klassenzimmer. In einem Nutzungskonzept soll eine neue Setzung für den Unterricht der Unterstufe von der 1. bis zur 4. Klasse mit einem Klassenzug und der gelegentlichen Aufnahme einer 5. Klasse für die Deckung eines starken Jahrgangs aufgezeigt werden.

Mit dem Sanierungskonzept sollen Realisierungsetappen inkl. einer Kostenschätzungen +/-25% aufgezeigt werden, so dass die Gemeinde einen Investitionsplan für die Schulanlage erarbeiten kann. Es wird ein energetisch und ökonomisch sinnvolles Konzept gesucht, welches einen durchwegs funktionierenden Schulbetrieb vor Ort gewährleistet und die Kosten-/Nutzenverhältnisse berücksichtigt.

2.2 Ort, Gebäude und Nutzung

Die Schulanlage Horbern ist ein wichtiger Teil des öffentlichen Lebens im Dorfkern von Muri. Die Anlage aus dem Jahr 1957 positioniert sich in ihrer winkelförmigen Anordnung geschickt zur heute sehr verkehrsreichen Thunerstrasse. Das Ensemble bildet mit seinem Baumbestand einen qualitätsvollen Schulhof, der sich zur Sonne, dem Wohnquartier und zum Aaretal hin öffnet.

Die architektonische Qualität der Bestandesbauten liegt im typisch filigranen Baustil der Entstehungszeit. **Mit Ausnahme der Tagesschule ist diese Qualität mehrheitlich erhalten: Gebäude und Fassaden sind wohl proportioniert, die Kunststein-Fenstergehäuse bilden eine starke Zeichnung in der Kratzputzfassade, der Sockel wirkt ausgeprägt, die Satteldächer erscheinen filigran und im Innenraum sind noch viele originale Details aus den 50er Jahren vorhanden.** Richtung Schulhof öffnet sich eine grosszügigere Befensterung mit einer fein strukturierten Fassade. Die 1998 ausgewechselten Fenster sind mit der Übernahme der ursprünglichen Einteilung recht sorgfältig integriert. Ergänzungen aus der jüngeren Zeit lassen jedoch mehrheitlich die integrative Sorgfalt in den qualitätsvollen Bestand vermissen.

Die äussere wie auch innere Erschliessung erscheinen übersichtlich und grosszügig, sind jedoch nicht hindernisfrei ausgebildet. Die Klassenzimmer mit ca. 64m² sind immer noch normkonform, hell und gut proportioniert. Der hohe Anteil an noch gut erhaltener originaler Bausubstanz zeigt eine angemessene Robustheit und Einfachheit auf, mit typisch für die damalige Zeit angewendeten Konstruktionen und Materialisierungen wie das Schindelunterdach, Holzriemenböden in Klassenzimmer oder Klinker- und Steinholzbeläge in den Korridoren.

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

2.3 Vorhandene Grundlagen

- > GEAK Beratungsbericht, 02.04.2014
- > Immobilienleitbild Strategie 2016
- > Erneuerungsstrategie Schulbauten Gemeinde Muri vom 06.02.2018
- > Bericht «Schulraumplanung Muri-Gümligen 2017/18, Schlussbericht», Infraconsult, 02.03.2018
- > Fachbericht Sanierungen Grundstücksentwässerung, Jaeggi Bauingenieure AG, 19.05.2020
- > Bericht «Gebäudeschadstoffe – Gebäudecheck V1.0», Grolimund + Partner AG, 28.12.2018
- > Bericht «Vorabklärung zum Bau einer Photovoltaikanlage», Energie Zukunft Schweiz, 06.08.2020
- > Dachzustandsbericht Turnhalle, Stettler Polybau AG, 03.11.2020

- > Pläne Baubewilligung Fassaden, Schnitte 1:100, H. Rüfenacht + J.H. Müller, Dipl. Arch., 25.11.1954
- > Ausführungspläne aus dem Archiv digitalisiert mit diversen Massstäben, 1955/56/57

- > Pläne Sanierung Fassade 1:50, Peter Eigenmann Dipl. Architekt, 1990/91 (nicht realisiert)
- > Pläne Baubewilligung Sanierung Fassade Turnhalle, diverse Massstäbe, Studio für Architektur/Bauberatung, 28.04.1997

- > Pläne Baubewilligung Umgestaltung Haupteingang 1:100, Sulzer + Partner Architektur AG, 10.09.2003
- > Bestandespläne Situation UG, EG, OG 1:200, Sulzer + Partner Architektur AG, 26.10.2004
- > Bestandespläne Schnitt Abwarttrakt / Turnhalle 1:100, Sulzer + Partner Architektur AG, 26.10.2004
- > Ausführungspläne Einbau Tagesschule 1:50, Rollimarchini Architekten, 08.02.2010
- > Grundriss Spitzenlastzentrale WV Tavelweg 1:50, Amstein+Walthert, 17.07.2019

2.4 Kennzahlen und baurechtliche Daten

Die Gemeinde Muri-Gümligen entwickelt momentan diverse Massnahmenpakete im Rahmen der Ortsplanungsstrategie 2013+, sowie der Zonenplan-, Baulinienplan- und Baureglementsänderungen. Mit der Ortsplanungs-Teilrevision Paket 4 haben die Stimmbürger am 27.09.2020 die Revision der ZöN -Vorschriften gutgeheissen. Vorbehältlich der ausstehenden Genehmigung durch den Kanton gelten somit neu für die ZöN D «Schulanlage und Kindergarten Horbern mit Behindertenheim» folgende Bestimmungen:

- > Es gilt ein allseitiger Grenzabstand von 4m, vorbehalten bleiben Bestimmungen zum Strassenabstand (Art. 18 BauR).
- > Die Grünflächenziffer sowie die Gebäudelänge und Gebäudebreite sind frei.
- > Zulässig sind Ersatzneubauten sowie die Erneuerung und die Erweiterung der bestehenden Bauten und Anlagen (Bedingung Qualifiziertes Verfahren).
- > Max. Fassadenhöhen (FHtr/FHgi/ FHa): für die Parz. 225 sind 12.0m/15.5m/14.5m.

Grundstück-Nr. 225

Grundstückfläche 6'271m²

Geschosszahl Klassentrakt: Untergeschoss, Erdgeschoss, Obergeschoss

Geschosszahl Turnhallentrakt/Tagesschule: Untergeschoss, Erdgeschoss, Obergeschoss

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

Bauzone: ZöN D Zone für öffentlich Nutzung

Lärmempfindlichkeitsstufe: Stufe II

Sicherheitszone: Sicherheitszone Flughafen Belp (Höhenbeschränkung für Bauten und andere Hindernisse)

Bauzone: es gelten die baurechtlichen Masse der Zone W2, max. Gebäudelänge 30m und Gebäudehöhe wie best. Bauten

Hindernisfreiheit:

Weder Klassentrakt noch die Turnhalle erfüllen in ihrer heutigen Nutzung die SIA-Norm 550 «Hindernisfreie Bauten»

Vorgaben Minergie für Label Energiestadt:

Minergie Label oder GEAK B/B

> Bemerkung Energie hoch drei: Die Anforderungen an die Gebäudehülle bei GEAK B/B entspricht annähernd Neubauwerten und könnte mit der umfassenden Hüllensanierung und Komfortlüftung sehr knapp erfüllt werden. Das Label «Minergie Modernisierung» ermöglicht jedoch bei der Gebäudehülle mehr Spielraum bei der Umsetzung als GEAK B/B. Zudem bringt eine Zertifizierung nach Minergie neben dem Label auch eine höhere Qualitätssicherung (genauere Kontrollen wie z.B. Lüftungsanlage, sommerlicher Wärmeschutz ect. durch Zertifizierungsstelle). Bei einer optimalen Umsetzung und Ausschöpfen des Photovoltaikpotentials könnte sogar der Standard «Minergie-A Modernisierung» (Plusenergiegebäude) knapp erfüllt werden. Der Standard «Minergie Neubau» und «Minergie-P» sind aufgrund der hohen Anforderungen an die Gebäudehülle auch mit unverhältnismässig hohen Interventionen kaum erreichbar. Der Label Zusatz ECO wurde aufgrund der kostentreibenden Auswirkung für die Ausführung und Planung nicht berücksichtigt (eher für Neubauten geeignet). Energie hoch drei empfiehlt daher das Label «Minergie Modernisierung» anzustreben, allenfalls sogar «Minergie-A Modernisierung» (Plusenergiestandard).

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

3 Strategie Gesamtsanierung

3.1 Architektur

Die Bestandesbauten Klassentrakt sowie die Turnhalle der Schulanlage Horbern weisen ein hohes Potential zur Optimierung der Gesamt-Energiebilanz auf. Dieser Sanierungsbedarf wird überlagert mit der Erkenntnis aus der Schulraumplanung vom Jahr 2018, dass zukünftig der Bedarf an fünf Klassen im Schulhaus Horbern besteht. **Für die Ausarbeitung des Gesamt-Sanierungskonzeptes werden deshalb das Nutzungskonzept, das Konzept Gebäudehülle sowie das gestalterische Konzept einzeln aufgeschlüsselt und vorgestellt.** Im Fokus dieser Konzepte liegt die qualitätsvolle Bausubstanz sowie ein sinnvolles Verhältnis zwischen Ökologie, Ökonomie und Nutzen. Im Zuge dieser Massnahmen wird zudem die hindernisfreie Erschliessung auf den heutigen Stand gebracht, so dass die SIA 500 erfüllt wird.

A. Nutzungskonzept

Mit dem Nutzungskonzept wird eine Bereinigung der inneren Struktur angestrebt, in der Funktionen betrieblich optimal angeordnet werden. Der Vorschlag orientiert sich an der bestehenden Nutzungsverteilung und klärt diese. **So werden im Klassentrakt das Erd- und Obergeschoss zu reinen Klassengeschossen, in denen jedem Klassenzimmer einen genügend grossen und direkt zugänglichen Gruppenraum zugeordnet wird.** Mit diesen direkten Verbindungen lassen sich optimale Synergien während dem Unterrichten nutzen. Die Bibliothek und Mini-Aula im Erdgeschoss bleiben bestehen, da diese Räume mit ihrer offenen Ausformulierung das Ankommen in den Klassentrakt stärken. Im unteren Geschoss wird das neue Lehrerzimmer (Aufenthalt und Arbeiten) grosszügiger und flexibler platziert und dank einem direkten Zugang mit einem Aussenraumbezug ausgestattet. Die weiteren Räume wie Werken Textil, Werken Technisch und den Nassraum bleiben in ihrer Form bestehen. **Die Platzierung des Spitzenlastkessels im heutigen Heizungsraum bedingt aus brandschutztechnischer Sicht einen direkten Ausgang zum Pausenplatz. Dieser wird mit dem direkten Zugang zum Aussenraum im neuen Lehrerzimmer gekoppelt.**

Die Nutzungsverteilung im Turnhallentrakt bleibt bestehen. **Hier gilt es zu klären, inwieweit dieser Trakt strategisch als Raumreserve dienen kann oder soll, da die Turnhallengrösse nur noch Kapazität für max. 30 Personen aufweist.** Sollte die Funktion Turnen anderweitig abgedeckt werden, ist eine Auslagerung der Mini-Aula in die Turnhalle vorstellbar. Weiter gilt es langfristig zu prüfen, ob die momentane Tagesschule ebenfalls ausgelagert wird, um den erhöhten Platzbedarf abzudecken. Hier wäre eine Auslagerung des Lehrerbereichs in die Tagesschule möglich. Das Lehrerzimmer im unteren Geschoss des Klassentraktes könnte in die gestalterischen Räume integriert werden, da Raumfiguration mit der neuen Küche ist darauf ausgelegt.

> siehe auch Beilagen: Geschosspläne Klassentrakt und Turnhallentrakt 1:200

B. Gebäudehüllen-Konzept und Energie

Ein wesentlicher Treiber dieses Projektes ist die energetische Hüllensanierung, im Verbund mit einer neuen Wärmeherzeugung sowie einer Bedarfslüftung. Für das Gebäudehüllen-Konzept werden für Klassen- wie auch Turnhallentrakt übergeordnet folgende detaillierten Massnahmen vorgeschlagen:

> Dach: Estrichboden mit 20cm dämmen (Dämmung Steildach Treppenhaus, Nasszellen mit gleicher Dämmstärke zwischen und unter Sparen)

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

- > Wände: Fassaden mit 20cm dämmen, **Fassade SO Klassentrakt und SW Turnhallentrakt kann optional später gedämmt werden**, Wände gegen Erdreich keine Dämmung jedoch Heizungsraum Klassentrakt mit ca. 10cm von innen dämmen, Wand gegen unbeheizt zu Verbindungsgang mit 16cm dämmen und Wand gegen unbeheizt zu Luftschuttkeller Turnhallentrakt mit 14cm dämmen
- > Fenster, Türen: Fensterersatz, neue Fenster mit 3-fach IV IR Glas, **Fenster SO Fassade Klassentrakt und S Fassade Turnhallentrakt optional später ersetzen**
- > Boden: Boden gegen Erdreich keine Massnahmen, Boden zu Kriechkeller im Klassentrakt mit 14cm von unten dämmen (die Machbarkeit bezüglich der Arbeitssicherheit, aufgrund der geringen Raumhöhe, muss im Vorprojekt überprüft werden), Boden Turnhalle zu Luftschuttkeller mit 14cm von unten dämmen

Mit der Aufdämmung der Fassaden wird ein stringentes Gestaltungsprinzip verfolgt, das Proportion und Plastizität der 50er Jahre Fassade weiterführt. So wird das neue Fenster aussen an das alte Kunststeingewände angeschlagen, um daran das neue Gewände ebenfalls in Kunststein zu befestigen. Mit diesem Vorgehen wird die Fensterschicht nach aussen gesetzt. Die Dämmstärke von 20cm kann aufgenommen werden, ohne dass die Fensteröffnungen eine zu starke Leibungstiefe erhalten würden. Im Innenraum hingegen ergeben sich raumhaltige Fensteröffnungen, die nicht nur durch das sichtbar belassene alte Kunststeingewände die Geschichte ablesbar machten sondern auch eine Nutzung dank Arbeitsboards in den neuen Nischen zulassen.

> siehe auch Beilagen: *Energiekonzept Gesamtsanierung, inkl. Anhänge und Berechnungen, Pläne Gebäudehüllenkonzept und Grundrisse*

C. Gestalterisches Konzept

Das gestalterische Konzept stärkt die robuste und qualitätsvolle Materialität der 50er Jahre. **Bestehende Materialien werden weiterverwendet und im Sinne des damaligen Zeitgeistes ergänzt. Ziel ist ein Materialkonzept, welches Alt und Neu ganzheitlich verbindet, langlebig ist und die Schulanlage Horbern in einen neuen Lebenszyklus überführt.** So wird der Parkett (Riemenböden Eiche) abgeschliffen, geölt und wenn nötig ergänzt. Die Klinker- und Steinholzböden in den Korridoren werden aufgefrischt und Fehlstellen partiell repariert. In den Nasszellen werden die Plattenbeläge und der ursprüngliche Terrazzoboden (nur noch teilweise) belassen, bei den neuen Nasszellen Mädchen im Klassentrakt erfolgt eine Erneuerung der Plattenarbeiten. Die Wandoberflächen erhalten einen neuen Anstrich in einer Sol-Silikatfarbe, die für ein gutes bauphysikalisches Raumklima sorgt und eine entsprechende Robustheit für den Schulbetrieb aufweist. Das Deckenkonzept mit Akustik sowie Beleuchtung wird erneuert, als Verkleidung wird eine Gipslochdecke gestrichen vorgeschlagen.

Einbauten wie Garderoben und Schränke werden wenn möglich und sinnvoll weiterverwendet. Einzig die Schränke in den Klassenzimmer müssen aufgrund der Lüftung erneuert werden. Diese sind in Holzwerkstoff materialisiert und werden in einem dazupassenden Farbkonzept gestrichen. Miteingebunden in dieses Farbkonzept werden weitere bestehende Elemente wie die Türblätter.

Die Hülle wird wiederum mit einem hochwertigen und langlebigen Kratzputz materialisiert. Die Farbgebung wird wenig angepasst und präzisiert, vorstellbar ist beispielsweise eine leichte farbliche Absetzung der Stützen und Stirnwände, um die filigrane Proportionierung der Fassade zu unterstützen. Es werden wiederum Holz-Metallfenster eingesetzt, die Farbigkeit

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

orientiert sich am Bestand. Als wichtiges gestalterisches Element werden die neuen Kunststeingewände gesehen, da diese nach der Sanierung der Gebäudehülle den typischen Ausdruck der 50er Jahre sichern.

3.2 Tragwerk und Erdbebensicherheit

Das Gebäude wird statisch durch eine Dilatationsfuge in einen Nord- und einen Südteil geteilt. **Die rechnerische Überprüfung hat gezeigt, dass der Erdbebenwiderstand des Nordteils unzureichend ist. Als mögliche Massnahme kann mit dem Einbau des neuen Lifts der Erdbebenwiderstand erhöht und das Gebäude ausreichend ausgesteift werden.** Damit der Lift die gesamte Gebäudelast aufnehmen kann, müssen einerseits die Wände in Stahlbeton ausgeführt werden, andererseits sind die bestehenden Decken aufzuschneiden und mit Bewehrung an den Liftwänden anzuschliessen. Die Kräfte werden über die Liftgrube mit Bodenplatte aus Stahlbeton und einer Mikropfahlfundation in den Baugrund abgegeben. Ein weiterer Eingriff am Tragwerk ist der geplante Abbruch von tragenden Mauerwerkwänden im Bereich neben dem Treppenhaus. Darüber liegende Wände und Decken werden durch den Einbau von Stahlträgern (Abfangträger) ersetzt.

Der Erdbebenwiderstand des Südteils liegt in einem akzeptablen Bereich, so dass nach der SIA Norm 269/8 Ertüchtigungsmassnahmen unverhältnismässig wären. Die neuen Türdurchbrüche beim Korridor sind die einzigen Umbauarbeiten am Tragwerk in diesem Gebäudeteil. Neue Durchbrüche dürfen nicht zu einer weiteren Schwächung des Tragwerks gegen Erdbeben führen. Die projektierte Trennwand im Erdgeschoss und im Obergeschoss ist in nicht tragendem Leichtbau zu erstellen.

Das Gebäude Tagesschule und die Turnhalle sind durch eine Dilatationsfuge voneinander getrennt. Es sind keine Eingriffe am Tragwerk geplant. **Der Erdbebenwiderstand der beiden Gebäudeteile liegt nach Norm im akzeptablen Bereich.** Da die Bestandespläne lückenhaft sind, ist bei einer weiterführenden Projektierung mittels Sondagen vor Ort zu prüfen, ob die getroffenen Annahmen für die statische Überprüfung auch effektiv der Realität entsprechen.

> siehe auch Beilagen: Erdbebenüberprüfung, Rückmeldung Statik zu Nutzungskonzept, Bericht Gesamt-Sanierungskonzept

3.3 Minergie und GEAK

Der energetische Zustand der Gebäude der Schulanlage Horbern entspricht mehrheitlich dem Baustandard der 50er Jahre. Die Fenster wurden fast alle ersetzt (1996: Fenster mit 2-fach IV IR Glas (Fx-1, Fx-5), 2010: Fenster im UG NW mit 3-fach IV IR Glas (Fx-4). Ansonsten wurde die Gebäudehülle energetisch nicht verbessert. Die Tagesschule wurde 2010 umfassend im Minergie Standard (inkl. Bedarfslüftung) saniert. Die Fassade und das Dach weisen mit 20 bis 22cm Dämmung einen guten Dämmstandard auf. Auch die Fenster mit 3-fach IV IR Glas sind gut. Die Bauteile gegen Erdreich wurden damals nicht gedämmt. Für den Klassentrakt und den Turnhallentrakt (exkl. Tagesschule) werden zwei Sanierungsstrategien vorgeschlagen:

Bei der Variante 1 werden die Gebäudehüllen des Klassentrakts und der Turnhalle gedämmt, mit Ausnahme der Süd-Ostfassade Klassentrakt und Süd Turnhalle. Diese Fassaden werden nicht gedämmt, auch werden die Fenster nicht erneuert. **Der Klassentrakt wird mechanisch belüftet und erfüllt das Label MINERGIE Modernisierung.** Bei der Turnhalle wird keine Lüftungsanlage eingebaut. Die Turnhalle/Tagesschule wird nicht nach MINERGIE zertifiziert. Alle Dachflächen des Klassentrakts und der Turnhalle werden mit Photovoltaikmodulen belegt. **Der Energieverbrauch Wärme kann bei dieser Variante um rund 40% reduziert**

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

werden. Bei einem Energiepreis von 10Rp/kWh entspricht dies einer Kostenreduktion von rund CHF 8'000 pro Jahr. Die Förderung durch den Kanton erfolgt über den GEAK Klassenaufstieg. Mit der vorliegenden Variante kann beim Klassentrakt ein Klassenaufstieg von 3–4 Klassen erreicht und aktuell (Stand 2020) Fördergelder von CHF 95'000 bis 110'000 abgeholt werden. Die Förderung durch den Kanton kann bei der Kategorie Sportbauten nur über eine MINERGIE Modernisierung erfolgen, daher können beim Turnhallentrakt keine Fördergelder abgeholt werden. Weiter können für die Photovoltaikanlage (ganzes Dach Klassentrakt und Turnhallentrakt belegt) zusätzlich Fördergelder von rund CHF 60'000 (Einmalvergütung) abgeholt werden.

Bei der Variante 2 werden die Gebäudehüllen des Klassentrakts und der Turnhalle umfassend gedämmt, inkl. der Süd-Ostfassade Klassentrakt und Südfassade Turnhalle. Der Klassentrakt wird mechanisch gelüftet und erfüllt das Label MINERGIE Modernisierung. Bei der Turnhalle wird keine Lüftungsanlage eingebaut. Die Turnhalle wird nicht nach MINERGIE zertifiziert. Alle Dachflächen des Klassentrakts und der Turnhalle werden mit Photovoltaikmodulen belegt. **Der Energieverbrauch Wärme kann bei dieser Variante 2 nun um rund 50% reduziert werden.** Bei einem Energiepreis von 10Rp/kWh entspricht dies einer Kostenreduktion von rund CHF 11'000 pro Jahr. Förderung und Einmalvergütungen bleiben bei dieser Variante im gleichen Rahmen wie bei der Variante 1.

Die energetischen Massnahmen werden bei den heutigen Energiepreisen nicht rein wirtschaftlich begründbar sein, mit Ausnahme der Dämmung der Estrichböden. **Die Gesamtsanierung legt jedoch den energetischen Zustand der Gebäude für die nächsten 40 bis 50 Jahre fest.** Aufgrund der aktuellen politischen Stossrichtung in der Klimapolitik kann jedoch, durch allfällige steigende Energiepreise, auch die Wirtschaftlichkeit langfristig gegeben sein.

> siehe auch Beilagen: *Energiekonzept Gesamtsanierung, inkl. Anhänge und Berechnungen*

3.4 Sommerlicher Wärmeschutz und Nachtauskühlung

Gemäss Aussagen von Nutzenden ist der sommerliche Wärmeschutz vor allem in den Klassenzimmern ungenügend. Durch die Sanierung der Süd-Ostfassade (Automatisierung Rafflamellen und allenfalls Sonnenschutz-Gläser) kann dieser verbessert werden. Zudem kann die Lüftungsanlage im Sommer geringfügig zur Nachtauskühlung beitragen, die Hauptauskühlung erfolgt jedoch durch die manuelle Fensterlüftung (Massen-Aktivierung Wände und Betondecken). Der Einbau einer aktiven Kühlung ist aus energetischer und ökonomischer Sicht nicht empfehlenswert.

Um die zu planenden Massnahmen exakt aufeinander abstimmen zu können, empfehlen wir im Vorprojekt folgende Vorgehensweise:

- > Analyse Nutzerverhalten durch Interviews Lehrerschaft und Hauswart
- > Messungen mit Datenlogger während Sommermonaten 2021
- > Simulationen Klassenzimmer und Korridor

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

3.5 Lüftungs- und Heizungsanlagen

Neu wird die gesamte Schulanlage vom Wärmeverbund «Tavelweg» mit Energie für die Heizung und das Warmwasser versorgt.

Die Fernwärmeleitung wird von der GBM (Gemeindebetriebe Muri) in den Technikraum auf die neue Unterstation angeschlossen. Für die Warmwasseraufbereitung (Lieferung Sanitär) ist ein separater Wärmetauscher vorgesehen, welcher direkt an das Fernwärmenetz angeschlossen wird. Um die Wasserausdehnung der gesamten Schulanlage aufzunehmen, ist eine neue Expansionsanlage mit Kompressor vorgesehen. Ein Entgaser und Magnetflussfilter sollen die Wasserqualität des Heizungssystems sicherstellen. Die Regulierung für die Wärmeerzeugung und der Wärmeverteilung wird kombiniert und von der Unterstation erbracht.

Der alte Heizöltank im Zwischentrakt wird demontiert und abgemeldet. Der Öltankraum wird anschliessend aufbereitet und für die neuen Technikflächen Heizung, Sanitär und Elektro verwendet. **Die bestehende Wärmeerzeugung im Technikraum des Klassentrakts wird inklusive der dazugehörigen Komponenten demontiert und entsorgt.** Aufgrund der Installation des neuen Spitzenlastkessels des Wärmeverbunds im bestehenden Technikraum Heizung müssen die Aufbaugruppen für den Klassentrakt ebenfalls demontiert werden. Da die bestehende Verbindungsleitung Tagesschule/ Turnhalle aufgrund des neuen Standorts des Technikraumes nicht mehr benötigt wird, ist vorgesehen auch diese zu demontieren. Die bestehenden Heizkörper werden alle demontiert, gespült, neu gespritzt und wieder montiert. Zusätzlich werden die Rücklauf- und Vorlaufverschraubungen inkl. den Raumthermostaten erneuert. Es wird davon ausgegangen, dass ein Anteil der Heizkörper erneuert werden muss. Die bestehenden Aufbaugruppen Süd und Nord werden im ehemaligen Öltankraum neu aufgebaut. Die Regulierung erfolgt seitens der Fernwärmestation anhand eines Erweiterungsmodul.

! Ausbau Wärmeverbund

Gemäss GBM (Stand Oktober 2020) wird die 1. Ausbautappe des Wärmeverbunds «Tavelweg» im Frühling/Sommer 2021 erfolgen. Dies betrifft insbesondere den Heizungsraum im Klassentrakt.

Für die Klassenzimmer / Lehrerzimmer, Bibliothek / Aula und die WC-Anlagen ist eine mechanische Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung vorgesehen. Die zentrale Luftaufbereitung ist mit den Funktionen Luftförderung, Filter, WRG und Heizen vorgesehen. Die Monoblocs sind im Dachgeschoss platziert. Die Wärmerückgewinnung erfolgt über ein KVS (Kreislauf-Verbund-System), resp. in der Aula / Bibliothek und den WC-Anlagen über einen Gegenstrom-Alu-Plattentauscher mit Sommer-Bypass. Die Aussenluft wird über ein Wetterschutzgitter angesaugt. Die Fortluft wird über einen Lamellenhut über Dach ins Freie ausgeblasen. Die Transmission wird über die statische Heizung übernommen. Über ein Kanal- / Rohrnetz wird die Luft in die Räume eingeblasen und abgesaugt. Die Anlage wird stufenlos betrieben. Über eine Schaltuhr wird die Anlage auf V-Min (~ 20% Gesamtluftmenge) in Betrieb genommen. Pro Raum wird ein Volumenstromregler installiert, der über ein CO₂ Raumfühler die benötigte Luftmenge reguliert. Für die neuen Lüftungsanlagen mit internen Lufterhitzern wird eine separate Lüftungsgruppe inkl. Regulierung vorgesehen. Die einzelnen Lufterhitzer verfügen über eigene Gruppenaufbauten mit einer Umwälzpumpe und Regulierventil, um die Zulufttemperatur auf den gewünschten Temperatursollwert zu bringen. Für die Lüftung Klassentrakt ist ausserdem ein Kreislaufverbundsystem zur Wärmerückgewinnung vorgesehen. Die Lüftungsanlage in den WC-Anlagen wird nur einstufig betrieben. Über eine Schaltuhr wird die Anlage freigegeben. Der Ein- und Ausschaltbefehl erfolgt über Bewegungsmelder in den einzelnen Räumen.

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

! Das Dachgeschoss im Klassentrakt wird zur Technikzentrale Lüftung.

Stauraum wird in diesem Bereich nur noch gering vorhanden sein, resp. aus brandschutztechnischen Gründen wird Stauraum im Dachgeschoss baulich sehr aufwändig und ist deshalb nicht in der Kostenschätzung eingerechnet. Im Untergeschoss des Turnhallentraktes ist jedoch genügend Stauraum für die Lehrerschaft und den Hauswart vorhanden.

Im Turnhallentrakt könnte einzig in den WC-Anlagen / Garderoben eine einfache Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung vorgesehen werden. **Mit der vorliegenden Sanierungsstrategie wird jedoch davon abgeraten, denn auch die Turnhalle wird nicht belüftet, da die Belegungsdichte mit max. 30 Personen zu gering ist und Kosten / Nutzen nicht verhältnismässig sind.** Im Fokus steht die Gesamtsanierung des Klassentraktes, der Turnhallentrakt wird nach Ablauf Lebensdauer der Fenster in 10-15 Jahren gesamtsaniert. In diesem Rahmen gilt es dann, die Lüftungsanlagen zu erneuern.

Da jedoch die Warmwassererwärmung auch im Turnhallentrakt aufgrund des Fernwärmeanschlusses erneuert werden muss, wird die bestehende Ladegruppe seitens der Heizung zurückgebaut. Die beiden bestehenden Aufbaugruppen werden geringfügig angepasst. Der vorhandene konstante Bypass wird auf Grund zu hohen Rücklauftemperaturen zurückgebaut. Die alten Pumpen und Ventiltriebe werden demontiert und ersetzt.

> siehe auch Beilagen: Kontroll- und Zustandsanalyse, Mail Belegungsdichte, Sanierungskonzept, inkl. Prinzipschema und Konzeptplan

3.6 Sanitäranlagen

Die Eingriffe im Bereich der heutigen WC Anlagen, mit dem Einbau eines Liftes und der Verschiebung der Nassräume, erfordern eine neue Platzierung der Wasser-Verteilbatterie und Warmwasseraufbereitung. **Die Umstellung der Energieerzeugung auf das Fernwärmenetz erfordert zudem bei der Warmwasseraufbereitung eine grössere konzeptionelle Umstellung.** Darin beinhaltet ist die Zentralisierung einerseits und die Art der Aufbereitung andererseits. Es ist vorgesehen, im Raum mit dem bestehenden Öltank, neu ein Technikzentrale für die Schulanlage einzubauen. **In dieser Zentrale ist ebenfalls die Warmwasseraufbereitung vorgesehen, welche mindestens die Warmwasserverbraucher des Klassenzimmertraktes und die Turnhalle beinhaltet.** Im Klassentrakt sind dies namentlich das neue Lehrerzimmer, das IV WC sowie der neue Putzraum, welche im Untergeschoss platziert sind. In der Turnhalle werden alle heute mit Warmwasser versorgten Apparate wieder angeschlossen. Es ist vorgesehen, die Warmwasserversorgung von der vorgenannten Aufbereitung als Transportleitung zum Standort des heutigen Erwärmers zu führen und dort mit den bereits sanierten Leitungen zu verbinden. Die Transportleitung wird mit einer zirkulierenden Rücklaufleitung auf Temperatur gehalten, die Verrohrung der Turnhalle wird weiterhin mit dem vorhandenen Heizband weiterbetrieben.

Die Umnutzung mit dem Lifteinbau macht das Versetzen der WC Räume im Erdgeschoss und Obergeschoss erforderlich. **Diese werden mittels einer neuen Steigzone komplett neu erschlossen und installiert. Anpassungen an den Grundleitungen wird in diesem Bereich unumgänglich sein und ist nicht Bestandteil der Sanitärarbeiten.** Die Erschliessung und Entsorgung soll in Installationswänden erfolgen, welche vor die Massivwände gestellt werden. Die Sanierungsarbeiten gemäss «Fachbericht Grundstückentwässerung» werden bei einer Gesamtsanierung Klassentrakt ausgelöst, sind somit Teil dieses Auftrags und sind in der Kostenschätzung enthalten.

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

Die heutige Wasserzuleitung befindet sich ebenfalls im Umbauperimeter des Liftes bzw. der WC Zellen. Eine Umlegung derselben mit direkter Leitungsführung in den ehemaligen Tankraum ist zu verfolgen, da mit der Fernwärme und der erforderlichen Gasleitung, welche durch den Fernwärmeanbieter vergrössert werden muss, im Aussenbereich Grab- und Verlegearbeiten von Leitungen erforderlich werden. **Die erdverlegte Zuleitung ist nicht Bestandteil der Sanitärarbeiten.** In der Zentrale wird eine neue Verteilbatterie eingebaut, welche die Unterteilung der Bereiche und damit auch die Abstellbarkeit sicherstellt. Die Turnhalle ist ebenfalls über dieselbe Zuleitung erschlossen. Die Unterverteilung in der Waschküche der Turnhalle wird neu erschlossen, bleibt aber grundsätzlich in Betrieb. Austausch von Ventilen ist vorgesehen. Die Warmwasseraufbereitung ist mit einem technischen Speicher und nachgeschalteten Frischwassermodulen angedacht. **Die Art der Aufbereitung hat den Vorteil, dass kein oder nur wenig stehendes Trink-Warmwasser bereitgestellt werden muss.** Dieses wird nur bei Bedarf mittels der Frischwassermodule erwärmt. Die Leistungsabdeckung kann in einem grossen Range erfolgen. Der technische Speicher seinerseits kann mit der Fernwärme bei Bedarf mit hohen Temperaturen gefahren werden.

Die Wandschulbrunnen in den Schulzimmern weisen einen unterschiedlichen Standard auf. **Es ist vorgesehen, die Schulzimmer auf eine einheitliche Ausrüstung zu bringen.** In der heutigen Nische wird hinter den Becken eine Installationswand hochgezogen, in welcher die neuen Leitungen untergebracht werden und die Erschliessung und die Entsorgung der Becken sicherstellen. Die Kaltwasserleitung wird an der Decke Untergeschoss sichtbar bis unter die Steigzonen geführt und verschwinden in den vorgenannten Installationswänden. **Die Abwasserleitungen, welche heute mit grosser Wahrscheinlichkeit senkrecht geführt sind, müssen im Bereich Boden Untergeschoss freigelegt werden, damit die Anschlüsse darauf neu angepasst werden können.**

Die Werkräume im Untergeschoss sind mit einer Kaltwasserleitung ab der Verteilbatterie erschlossen. Die Warmwasseraufbereitung erfolgt zurzeit mittels Elektro-Wassererwärmer, welche in den Kombinationen untergebracht sind. Diese Anlageteile lassen sich weiterhin über diese Installationen betreiben, die Wassererwärmer sind jedoch relativ alt. Da die Installationen weitgehend sichtbar und kontrollierbar sind ist jederzeit eine Nachinstallation denkbar. **Es wird jedoch empfohlen, die Neuerschliessung durch den Korridor im Untergeschoss mit Kalt- und Warmwasser und die Demontage und Rückbau der Wassererwärmer und deren Anschluss an die zentrale Wasseraufbereitung zu realisieren.** Dabei kann in Betracht gezogen werden, die Apparate und Kombinationen inkl. Gipsabscheider usw. ebenfalls im Zuge der Umbauarbeiten erneuern zu können.

Die notwendige Leitung für die Erschliessung der Schulwandbrunnen läuft weitgehend parallel zu der Erschliessung der Werkräume. **Es ist nicht ausgeschlossen, die beiden Teilobjekte mit derselben Leitung zu erschliessen, was aber eine gemeinsame Auslösung der Arbeiten erforderlich macht.**

Die Tagesschule ist komplett ausgeschlossen von den Sanierungsarbeiten. Für einen reibungslosen, parallelen Betrieb und zur Abgrenzung der Kosten ist der Einbau von separaten Wasseruhren für Kalt- und Warmwasser zu empfehlen. Der Einbau derselben erfolgt im Erdgeschoss bevor die Leitungen in den Bereich der Tagesschule verschwinden.

> siehe auch Beilagen: Baubeschrieb / Massnahmenkatalog, inkl. Konzeptschema und Konzeptpläne

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

3.7 Elektroanlagen

Die Niederspannungs-Zuleitung muss an einen neuen Standort (bei Hauptverteilung) geführt werden, da der bestehende Hausanschlusskasten im Bauperimeter (Liftschacht) zu liegen kommt. Telefonie und Kabelfernseher bleiben jedoch bestehen.

Die bestehende Hauptverteilung wie auch die Unterverteilungen im Erd- sowie Obergeschoss sind zu ersetzen. Nicht nur aufgrund des Lifteinbaus, sondern auch wegen den Ausbauten der PV-Anlage, den zusätzlichen Abgängen und Messungen wie auch aufgrund brandschutztechnischer Anforderungen (Fluchtweg, Sicherheitsbeleuchtung). Eine Blitzschutzanlage ist vorhanden. Im Sanierungsprojekt sind wenige Anpassungsarbeiten wie Einlegen eines Erders, Anschluss der PV-Anlage sowie Potentialausgleich von Lift, HLS und UKV notwendig.

Sämtliche Grundinstallationen wie die Steigzonen und die Erschliessung der Räume auf allen Geschossen mittels Kabeltrassen sowie die Brüstungskanäle an den Fensterfronten werden erneuert. Die Steckdoseninstallationen in den Brüstungen werden neu aufgebaut. **Vorgesehen sind zudem neue Beleuchtungsinstallationen in LED im gesamten Klassentrakt.** Die Umgebungsbeleuchtung bleibt bestehend. Erneuert wird die Sicherheitsbeleuchtung (Exitleuchten, Sicherheitsleuchten). **Die Rafflamellen werden bei einer allfälligen Erneuerung der Südostfassade beim Klassentrakt, resp. bei der Südwestfassade beim Turnhallentrakt automatisiert.** Für die Steuerung der Beleuchtung, Storen, die Erfassung von Raumtemperaturen und Co2 ist ein Steuersystem KNX mit einer einfachen, zentralen Bedienung vorgesehen.

Die Gemeinde Muri hat bei der Firma Energie Zukunft Schweiz Vorabklärungen für eine Photovoltaikanlage vorgenommen. Aus deren Berechnungen geht eine PV-Leistung von 40kWp hervor, verteilt auf Schulhaus, Turnhalle und Tagesschule. In den Kosten Elektro sind folgende Parameter eingerechnet: Niederspannungszuleitung auf ca. 3 Wechselrichter (platziert im Dachgeschoss), Ausbauten in der Hauptverteilung (Leistungsschalter / NA-Schutz), Feuerwehrscharter zur Abschaltung der PVA im Brandfall, Kommunikationsverbindungen auf die Wechselrichter und Visualisierungspanel, inkl. Netzanschluss 230VAC sowie Lieferung und Einbau Datenlogger (Solarlog) in der Hauptverteilung.

Aktuell wird über IP telefoniert. Zusätzlich sind Gigaset-Funksender und zwei Funk-Handsender in Betrieb. Diese bleiben bis auf Weiteres erhalten, jedoch neu platzieren und mittels je einem UKV-Link erschlossen. Der ISDN-Router in der Werkstatt, welcher anscheinend nicht mehr im Betrieb ist, wird demontiert.

Das Schulhaus Horbern ist mittels einer LWL-Kabelverbindung an die IT-Infrastruktur im Schulhaus Aebnit angeschlossen. Damit ist eine synchrone 1GB-Internet-Verbindung möglich, was momentan ausreichend ist. Der Netzwerkschrank (IKV-Rack) ist heute im Raum Sammlung im oberen Teil von einem Einbauschrack untergebracht. Aus verschiedenen Gründen (Aufnahme Zeitsignal- und Evakuierungsanlage, Erneuerung UKV-Links sowie Standort zugänglicher) soll dieser vergrössert und in den neuen Technikraum (ehemals Tankraum) platziert werden.

Es sind 10 WLAN-Sender (Studerus) in der Schulanlage verbaut. Diese werden über einen Controller im Schulhaus Aebnit überwacht. Vorgesehen ist, die bestehenden WLAN-Sender umzusetzen und weiter zu verwenden. **Um das Untergeschoss (Werkräume und Lehrerzimmer) besser abzudecken, werden zwei zusätzliche WLAN-Sender mit gleichen Komponenten als Erweiterung vorgeschlagen.** Die ICT-Ausrüstung (Server / Firewall / Router / etc.) läuft über die zentrale Informatik im Schulhaus Aebnit. Der Betrieb läuft einwandfrei, es sind keine Massnahmen erforderlich

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

Die bestehenden Multimedia-Installationen erfüllen die momentanen Bedürfnisse vollumfänglich. Mit der Sanierung (Fassadensanierung / Dämmungen / akustische Elemente / etc.) der Klassen- und Gruppenräume wird es unumgänglich sein, die bestehende Multimediaausrüstung zu demontieren und umzuplatzieren. Dies löst eine Neuinstallierung der bestehenden Elemente aus.

Die Zentrale der Zeitsignalanlage (Mobatime ETC) wie auch die Evakuierungsanlage sind heute eher behelfsmässig in einem Kasten im Korridor 1.Obergeschoss untergebracht. **Empfohlen wird, die Zentrale der beiden Anlagen im UKV-Rack unterzubringen.** Die Uhren und Pausensignale (Glocken) wie auch die Lautsprecher werden an den heutigen Standorten belassen und weiterverwendet. **Es ist keine Brandmeldeanlage BMA vorhanden und auch nicht vorgesehen.**

> siehe auch Beilagen: Kurzbeschreibung, Bericht Kostenschätzung, Konzeptpläne

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

4 Kostenschätzung +/- 25%

4.1 Kostenmodule

Um die bestmögliche Sanierungsstrategie zu eruieren wurden mehrere Kostenmodule mit einer Kostengenauigkeit von +/-25% erarbeitet. Die Kostenmodule bieten einen Überblick über nötige Sanierungs- und Instandhaltungsmassnahmen, sind aufgeteilt in die beiden Schulhaustrakte (Klassenzimmertrakt und Turnhallentrakt) und zeigen auf, welche Massnahmen in welchem Zeithorizont und in welchen möglichen Etappen realisiert werden können.

D. Klassentrakt

Kostenmodul	Szenario	Massnahmenpaket	Kosten Total	Bemerkungen
Modul A	Klassentrakt: Teilsanierung Gebäu- dehülle, Gesamtsanie- rung Innen	Gebäudehülle NW, NO, SW (exkl. Fassade SO) / PV Anlage Dach / Einbau Lüftung / Einbau Lift / Erneuerung Nasszellen Mä / Erneuerungen Gebäudetechnik / Erneue- rung Oberflächen	CHF 5,9 Mio.	> Gebäudehüllensanierung so- wie Bereitstellung Nutzungs- konzept (Gruppenräume für je- des Klassenzimmer) in einer 1. Etappe > Südostfassade würde für 10–15 Jahre zurückgestellt, bis die Lebensdauer der Fenster abgelaufen ist > Spielraum für die Verbesse- rung der Behaglichkeit in den Klassenzimmern wird kleiner
Modul B	Klassentrakt: Gebäudehülle Fertig- stellung	Sanierung Fassade SO	CHF 0,5 Mio.	> SO Fassade kann auch in eine 2. Etappe gelegt werden, MINERGIE Erneuerung wird auch ohne SO Fassade erreicht > um Synergien zu nutzen, Südostfassade terminlich mit einer Sanierungsetappe vom Turnhallentrakt legen
>>> Empfehlung Modul A+B	>>> Klassentrakt: Gesamtsanierung	>>> Gebäudehülle gesamt und Umsetzung Nutzungskonzept Innen	>>> CHF 6,4 Mio.	>>> Fokus Klassentrakt in einer ersten Etappe (1–3 Jahre)
	>>> Vorteile Gesamtsanierung	+ direkt spürbarer Nutzen für Lehr- personen wie SchülerInnen + günstigere Baukosten + einfacherer Schulbetrieb mit Provi- sorien (Umzug 1x)		
	>>> Nachteile Gesamtsanierung	- grosses Investitionsvolumen		

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

E. Turnhallentrakt

Kostenmodul	Szenario	Massnahmenpaket	Kosten Total	Bemerkungen
Modul C	Turnhallentrakt: Teilsanierung Gebäu- dehülle, Instandset- zung Innen	Gebäudehülle NW, NO, SO (exkl. Fassade S) / PV Anlage Dach / Einbau Lüftung Garderoben / Pinselsanierung	CHF 1,1 Mio.	> ähnliches Szenario wie beim Klassentrakt, Gebäudehülle Turnhallentrakt wird in eine 1. Etappe gelegt, in einer weite- ren Etappe zusammen mit der Südostfassade des Klassen- trakts wird die Südfassade im Turnhallentrakt realisiert
Modul C-	Turnhallentrakt: Teilsanierung Gebäu- dehülle, Pinselsanie- rung Innen	Gebäudehülle NW, NO, SO (exkl. Fassade S) / PV Anlage Dach / Pinselsanierung (exkl. Lüftung Garderobe)	CHF 1,0 Mio	> Fokus Gebäudehülle und In- nen nur Pinselsanierung
Modul D	Turnhallentrakt: Gebäudehülle Fertig- stellung	Sanierung Fassade S	CHF 0,3 Mio	> Kosten nur Südfassade, falls in einer anderen Sanierungs- etappe
Modul E	Turnhallentrakt: Gesamtsanierung Innen	Erneuerung Nasszellen / Einbau Lift / Er- neuerung Turnhalle, inkl. Geräte	CHF 0,7 Mio	> Kosten für eine Gesamtsa- nierung Innen in einer 2. oder 3. Etappe
Modul F	Turnhallentrakt: Unterhaltsarbeiten	Innen Pinselsanierung, Dachsanierung inkl. Ersatz Ziegel (alte Ziegel von Klas- sentrakt), exkl. Gebäudehülle mit energie- tischer Sanierung	CHF 0,4 Mio.	> falls Gesamtsanierung Turn- hallentrakt in eine spätere Sa- nierungsetappe verschoben wird (mit Ablauf Lebensdauer der Fenster 10–15 Jahre) ist Modul F dringlich
>>> Empfehlung Modul F	>>> Turnhallentrakt: Unterhaltsarbeiten	>>> Innen Pinselsanierung, Dachsanierung inkl. Ersatz Ziegel, exkl. Gebäudehülle mit energetischer Sanierung	>>> CHF 0,4 Mio.	>>> Gesamtsanierung Turnhal- lentrakt in einer zweiten Etappe (10–15 Jahre)
	>>> Vorteile Unterhaltsarbeiten	+ Gesamtsanierung Turnhalle kann hinausgeschoben werden + Bausubstanz wird unterhalten		
	>>> Nachteile Unterhaltsarbeiten	- Gebrauchswert Räume nimmt ab (Lüftung Nasszellen) - hindernisfreie Zugänglichkeit nicht gewährleistet		

! Empfehlung

Im Sinne einer Gesamtsanierungs-Strategie für die Schulanlage Horbern empfehlen wir den Fokus auf den Klassentrakt. Hier ist mit der Erneuerung der Gebäudehülle sowie der Umsetzung des Nutzungskonzeptes im Innern das Verhältnis Kosten/Nutzen ökonomisch und ökologisch ausgewogen und die Schule kann schnellstmöglich und direkt vom Mehrwert profitieren. Wird die Sanierung der Turnhalle zurückgestellt, müssen mit der Gesamtsanierung des Klassentraktes die dringenden Unterhaltsarbeiten vom Modul F projektiert und ausgeführt werden.

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

4.2 Beschrieb nach BKP

Folgend wird nur noch auf die Module A, B und G eingegangen:

1 Vorbereitungsarbeiten

- > Geometer, Sondierungen Fassade und Leitungsuntersuchungen, Budgetposten Betondecke DG sowie diverse weitere Bauteile
- > Räumungen und Schützen von Einrichtungen wie Vordach und Haupteingang oder roter Platz, Fällen von Sträuchern und Bäumen rund um das Gebäude für Gerüst und Bauplatzinstallation, Abbruch Sockel Technikraum, Öffnungen/Ausbrüche Fenster/Türen, Öffnung Untergeschoss Technik, Abbrüche Mauerwerk, Öffnung Lift, Rückbau Schränke, Arbeitsflächen bei Fensterfronten, Abbruch Küche Lehrer, Rückbau Geländer, Abbruch Wand bei bestehendem Lichthof, Rückbau Fenster, Rückbau Storen, Budgetposten Rückbau Flankendämmung, Rückbau Trennwände Sanitärräume, inkl. Rückbau Wand zu Steigzonen, Rückbau Bodenbeläge 1.UG Werken, Rückbau Plattenbeläge in Nasszellen, Budgetposten Entrümpelung, Budgetbetrag Sanierung Schadstoffe
- > Sicherung Baustelle mit Zaun und Zugangs-Kontrollsystem, Provisorien Klassenzimmer, Budgetposten für Abdeckarbeiten Einbauten, Abdeckarbeiten Treppen und Böden
- > Budgetposten für Erstellen eines Installationsplatzes für die Baustelle, inkl. Einrichtung Baustellenzufahrt und Umschlagsplatz, Abschränkungen, Beleuchtung und Signalisation, Container für Bauleitung und Besprechungen, Wasser, WC, Strom, Budgetposten Zimmerarbeiten, Staubwände und sonstiges, mobiler Kran
- > Sanierung Kanalisation, Annahme Zusatzarbeiten, inkl. provisorische Wasserhaltung
- > Ertüchtigung Erdbebensicherheit

2 Gebäude

- > Aushub Perimeterdämmung und Vergrösserung Lichtschacht, inkl. Zwischenlager, Spreissungen, Sicherungen für Aushub Lichthof
- > Kernbohrungen infolge Haustechnikinstallationen, Bodenplatte Lichthof, Wände Lichthof, Anschluss an bestehenden Lichthof, Abdichtungen und Nebenarbeiten, Umbauarbeiten Klassentrakt gemäss Zusammenstellung Bächtold Moor AG, 9.10.20, Einbau Lift Klassentrakt, Budgetposten Anpassarbeiten best. Gewände, Fassadengerüst, Überbrückung Eingang und Dach, Aufzugsanlage Gerüst, Gerüstbekleidung, Notdach wenn Dach abgedeckt, Budgetposten Innengerüst
- > Fenster neu, inkl. Demontage, innere Verkleidungen, Radiatoren innen, Aussentüre neu, Anpassarbeiten Dachrand, Einlaufbleche, Dachrinnen inkl. Rinnenhaken und Rinnenböden, Ablaufrohre, Einfassungen, Seitenbleche, Budgetposten Anpassungen Blitzschutz aussen, Erneuerung Eindeckung integrierte PV-Elemente, Dachfläche Klassentrakt, Eindeckung mit Ziegel Klassentrakt, Transport Ziegel von Klassentrakt zu Turnhallentrakt, Abbrucharbeiten Dacheindeckung/Lattung, Unterdach neu, Unterkonstruktion Lattung, Anpassungen Dachränder, Dämmung Decke Estrich, Dämmung Kriechkeller, Aussenwärmedämmung, Fassadenputze, inkl. gesamter Aufbau Haftbrücke, Grund- und Deckputz, Gewände pro Fenster, Neuanstrich Fassade gesamt, Holzwerk Untersicht Dach, Rafflamellenstoren neu, motorisiert
- > Elektroanlagen > gemäss Kostenangaben ace projects (siehe Bericht)
- > Heizungs-, Lüftungs-, Klima- u. Kälteanlagen > gemäss Kostenangaben Strahm AG (siehe Bericht)
- > Sanitäranlagen > gemäss Kostenangaben Probst Wieland AG (siehe Bericht)
- > Transportanlagen, Aufzug neu
- > Gipselementwände Gruppenräume, Anpassarbeiten Gipser pro Klassenzimmer, Absturzsicherung neu, Treppengeländer neu, Treppenaufgang aussen aus Lichthof, Geländer bei Lichthof anpassen, Schrankschicht Klassenzimmer neu, Einbau Lehrerinnenzimmer mit Küche und Schränke, Arbeitsboard Klassenzimmer neu, Leibungsfutter bei Fenster, inkl. Arbeitsboard Korridor, Innentüren aus Holz neu, inkl. Zarge, Anpassungen an bestehenden Türen, Systemwände Nasszellen neu, WC Trennwände, inkl. Türen, Budgetposten Schliessanlage

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

- > Plattenarbeiten WC Anlagen, Parkett schleifen und neu ölen, Parkett neu Werken, Akustikdecke neu in Klassenzimmer, abgehängte Decke aus Gips in Nasszellen, Innere Malerarbeiten Wände/Decken/Holzwerk, Spritzen sämtlicher Radiatoren, inkl. Neuanstrich Heizleitungen, Neuanstrich best. Zargen, Beschriftungen und Beschilderungen > Budgetposten Signaletik, Verbindungsbau Untergeschoss, Budgetposten Bau-austrocknung, inkl. Bauheizung, Grobbaureinigung partiell, Endreinigung
- > Honorare > Architekt, Bauingenieur, Elektroingenieur, HLKK-Ingenieur, Sanitäringenieur, Geometer, Bauphysik/Akustik, Landschaftsarchitekt, Energie, Lichtplanung, Sicherheitsplaner//Schliesstechnik, Brandschutzfachmann, Koordination Haustechnik

4 Umgebung

- > Budgetposten für Anpassarbeiten Umgebung u. Aussentreppe u. Rampe Haupteingang

5 Baunebenkosten

- > Bewilligungen, Gebühren, Baugespann, Anschlussgebühren, Muster, Modelle, Dokumentationen, Versicherung, Bewachung, Einweihung, Aufrichte, Baureklame, Miete öffentlicher Grund

6 Reserven

- > Projektrisiken 10% von BKP 1–4

7 Fördergelder

- > GEAK Aufstieg 3 Klassen, Einmalvergütung Indach PV Anlage 130 kWp Klassentrakt

9 Ausstattung

- > Budgetposten für Möblierung Klassentrakt, z.B. Lehrerzimmer

> siehe auch Beilagen: Kostenschätzung +/- 25%

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

4.3 Kosten nach BKP

Folgend wird nur noch auf die Module A, B und F eingegangen:

BK P	Text	Modul A Klassentrakt: Teilsanierung Gebäu- dehülle, Gesamt- sanierung Innen	Modul B Klassentrakt: zus. Sanierung Fassade SO	Modul F Turnhallentrakt: Unterhaltsarbeiten	Kosten pro BKP (inkl. MwSt.)
1	Vorbereitungsarbeiten	CHF 539'400	CHF 14'900	CHF 97'500	CHF 651'800
10	Bestandesauf., Baugrundunter.	CHF 8'600	CHF 0	CHF 1'100	
11	Räumungen, Terrainvob.	CHF 78'700	CHF 13'600	CHF 3'800	
12	Sicherung, Provisorien	CHF 357'900	CHF 1'300	CHF 4'800	
13	Gem. Baustelleneinrichtung	CHF 29'600	CHF 0	CHF 1'600	
15	Anpassarbeiten an best. Bauten	CHF 64'600	CHF 0	CHF 86'200	
2	Gebäude	CHF 4'489'200	CHF 435'600	CHF 244'900	CHF 5'169'700
20	Baugrube	CHF 10'700	CHF 0	CHF 0	
21	Rohbau I	CHF 401'800	CHF 24'600	CHF 37'200	
22	Rohbau II	CHF 1'101'500	CHF 310'800	CHF 36'700	
23	Elektroanlagen	CHF 524'500	CHF 0	CHF 11'800	
24	HLKS-Anlagen	CHF 499'700	CHF 0	CHF 18'300	
25	Sanitäranlagen	CHF 226'200	CHF 0	CHF 2'200	
26	Transportanlagen	CHF 64'600	CHF 0	CHF 0	
27	Ausbau I	CHF 248'500	CHF 0	CHF 16'200	
28	Ausbau II	CHF 302'400	CHF 0	CHF 26'900	
29	Honorare	CHF 1'109'300	CHF 100'200	CHF 95'600	
4	Umgebung	CHF 215'400	CHF 0	CHF 0	CHF 215'400
5	Nebenkosten	CHF 84'000	CHF 0	CHF 19'900	CHF 103'900
6	Reserven	CHF 524'400	CHF 45'000	CHF 34'300	CHF 603'700
7	Fördergelder	CHF -135'000	CHF 0	CHF 0	CHF -135'000
9	Ausstattung	CHF 193'900	CHF 0	CHF 0	CHF 193'900
	Total Kosten +/-25%, inkl. MwSt.	CHF 5'911'300	CHF 495'500	CHF 396'600	CHF 6'803'400

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

4.4 Abgrenzung

- > Kanalisationssanierung, inkl. Anpassungen und/oder Ergänzungen an den Grundleitungen, Zuleitung Wasser ausserhalb Gebäude
- > Gasinstallationen für Fernwärmelieferung
- > Installationen E-Mobilität
- > Schadstoffe (nur Budgetbetrag)
- > Umgebung, inkl. Erneuerung Beleuchtung
- > Tagesschule

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

5 Realisierungskonzept

5.1 Etappierungen

Mit dem Fokus Gesamtsanierung Klassentrakt (Modul A+B) kann der für den Unterricht wesentliche Gebäudetrakt der Schulanlage Horbern in einer Etappe realisiert werden. **Das Raumprogramm (Gruppenräume) kann schnellstmöglich zur Verfügung gestellt werden. Die thermische Ertüchtigung der Gebäudehülle erfolgt mit dem Ausbau des Wärmeverbundes.** Weitere Untertappierungen oder Teilsanierungen wurden im Verlauf des Prozesses geprüft, jedoch aus Ineffizienz (insbesondere im Bauablauf, bei provisorischen Anschlüssen und einer längeren Bauzeit) sowie betrieblichen Gründen (erhöhte Staub- und Lärmbelastung im Schulbetrieb) verworfen. Wichtig scheint, dass der Unterrichtsbetrieb trotz der Gesamtsanierung aufrecht erhalten bleibt. Um die Belastung für Schülerinnen und die Lehrerschaft so gering wie möglich zu halten, werden Provisorien auf dem roten Platz vorgeschlagen.

Beim Turnhallentrakt wird empfohlen, die Gesamtsanierung in einer späteren Etappe, in rund 10–15 Jahren mit dem Ende der Lebensdauer der Fenster, zu realisieren. Die Turnhalle funktioniert betrieblich noch einwandfrei. Zudem stellt der Turnhallentrakt eine Raumreserve dar, sollte aus Kapazitätsgründen die Tagesschule in kommenden Jahren ausgelagert werden. Aus diesem Grund wird vorgeschlagen, die nötigen Arbeiten im Innern wie an der Gebäudehülle (Teilersatz Ziegel) im Rahmen von Unterhaltsarbeiten (Modul F) auszuführen, die selbstständig ausgeführt oder ins Projekt Gesamtsanierung Klassentrakt integriert werden können.

5.2 Termine

Der Ablaufplan (best case) der Gesamtsanierung Klassentrakt sieht wie folgt aus:

- > Phase 31 Vorprojekt: 1./ 2. Quartal 2021
- > Beschaffung Planungskredit und Planer
- > Phase 32 Bauprojekt: 1./ 2. Quartal 2022
- > Beschaffung Ausführungskredit
- > Phase 33 Bewilligungsverfahren: 1. Quartal 2023 (Baubewilligung 3. Quartal 2023)
- > Phase 4 Ausschreibung: 2./3. Quartal 2023
- > Phase 51 Ausführungsplanung: 3./4. Quartal 2023 bis Mitte 2024
- > Phase 52 Ausführung: Mitte 2024 bis Ende 2025
- > Phase 53 Inbetriebnahme, Abschluss: 4. Quartal 2025 bis Mitte 2026

> siehe auch Beilagen: Realisierungskonzept und Ablaufplan

Schulanlage Horbern, Muri

Bericht Gesamt-Sanierungskonzept > Schlussbericht

6 Anhang

F. Architektur, Bürgi Schärer Architekten AG

- > Umgebungsplan/Dachaufsicht 1:300, 17.11.2020
- > Geschosspläne Klassentrakt 1:200, 17.11.2020
- > Pläne Gebäudehüllenkonzept Klassentrakt, Querschnitt und Grundrisse 1:50, 17.11.2020
- > Geschosspläne Turnhallentrakt (Variante Gebäudehüllen-Sanierung) 1:200, 17.11.2020
- > Kostenschätzung Empfehlung Module +/- 25%, 20.11.2020
- > Realisierungskonzept und Ablaufplan, 20.11.2020

G. Energie und Nachhaltigkeit, Energie hoch drei AG

- > Energiekonzept Gesamtsanierung, inkl. Anhänge und Berechnungen, 11.11.2020

H. Tragwerk und Erdbebensicherheit, Bächtold & Moor AG

- > Erdbebenüberprüfung gem. SIA 269/8, 09.04.2020
- > Rückmeldung Statik zu Nutzungskonzept, 28.07.2020
- > Bericht Gesamt-Sanierungskonzept, 09.10.2020

I. Heizung und Lüftung, Strahm AG

- > Kontroll- und Zustandsanalyse Heizung / Lüftung, 20.05.2020
- > Mail Hermann Huber bzgl. Belegungsdichte, 03.09.2020
- > Sanierungskonzept Heizung / Lüftung, inkl. Prinzipschema und Konzeptplan, 27.10.2020

J. Sanitär, Probst + Wieland AG

- > Baubeschrieb / Massnahmenkatalog, inkl. Konzeptschema und Konzeptpläne, 06.10.2020

K. Elektro, ace Projects AG

- > Kurzbericht, 29.10.2020
- > Bericht Kostenschätzung, 29.10.2020
- > Konzeptpläne, 03.10.2020