



Zusammen mit der neuen Lemschwimmhalle und dem bestehenden Gemeindesaal bildet die Sportanlage Obstgarten eine stimmiges Gesamtensemble



STÄDTEBAU & ARCHITEKTUR

Die heutigen Turnhallen der Schulanlage Obstgarten wurden im Jahr 1969 erstellt und komplementierten die damalige Schule um eine moderne Sportinfrastruktur für eine aufstrebende Gemeinde.

Auf Basis der verteilten Beurteilung der Bausubstanz und ihres Alters von 54 Jahren ist die Turnhalleanlage stark sanierungsbedürftig und ihre Substanz nach annähernd 60 Jahren in einer übergeordneten Betrachtung der Treibhausgasemissionen amortisiert. Auch wenn die Primärstruktur der Anlage nochmals für eine Lebensphase erhalten werden könnte, die aktuelle Sportinfrastruktur entspricht in diversen Dimensionen und sicherheitsrelevanten Normen nicht mehr den zeitgenössischen Standards für Sportanlagen.

Zusammen mit der projektierten Schwimmhalle und dem bestehenden Gemeindesaal Stäfa bildet der vorgeschlagene Ersatzneubau Turnhalle Obstgarten ein stimmiges Ensemble aus drei öffentlichen Gebäuden. Der kompakte Ersatzneubau der Sportinfrastruktur versteht sich als einfacher und gleichzeitig zeitgenössischer Infrastrukturbau, welcher in einer simplen städtebaulichen Anordnung sämtliche architektonischen Bedürfnisse der Gemeinde Stäfa erfüllen kann. Der langliche, gegen den Seeraum ausgeprägte Baukörper fügt sich geschickt in die bestehende Bauparzelle ein. Durch die Konstruktionsweise in Holz wird die aktuelle Dachhöhe minimal überschritten. Das neue Gebäude versteht sich als städtebauliches und atmosphärisches Schmauer und soll dieser Rolle nicht nur funktional, sondern auch atmosphärisch gerecht werden.

Die neue Sportanlage verfügt über zwei Zugänge, auf dem unteren Niveau wird die städtebauliche Verbindung mit der neuen Schwimmhalle und der Biketrailsanlage im Gemeindesaal gestärkt. Entlang dieser Nutzungsgasse befinden sich zukünftig die wichtigen Adressierungen der Anlage. Über das grosse Foyer mit Blick in die im Untergeschoss gelegende Einfachturnhalle führt auch die räumliche und funktionale Beziehung zum oberen Eingang Richtung Pauseplatz statt.

Gymnastik & Seminarraum

Der Gymnastikraum und das zukünftige Sitzungszimmer können über den unteren Eingang auch als separate Einheiten bespielt werden. Der Gymnastikraum lässt sich in zwei Nutzungseinheiten aufteilen, welche beide über einen direkten Zugang zum Geräteraum verfügen. Die Sitzungszimmer mit seinen Nebenräumen befindet sich in derselben Nutzungseinheit und verfügt bei Bedarf ebenfalls über eine vom Sportbetrieb unabhängige Erschliessung.

Turnhallen

Die Einfachturnhalle und die Turnhalle Typ B befinden sich auf unterschiedlichen Geschossen. Die Garderobenstruktur ist für beiden Anlagen separat geplant und kann bei Bedarf aber auch von der jeweils anderen Nutzungseinheit bedient werden. Die Turnhalle Typ B verfügt über eine schlanke aber den Bedürfnissen gerecht werdende Tribünenanlage, welche dank der zwei unabhängigen Fluchtwegen auch von einer grossen Personenzahl im Notfall benutzt werden kann.

ÜBERARBEITUNGSPUNKTE

«Ensemblebildung»

Durch die thematische Überarbeitung und konstruktive Präzisierung des architektonischen Ausdrucks wird die neue Sportgebäude zum architektonischen Bindeglied zwischen dem Gemeindesaal und dem projektierten Lehrschwimmbau.

Dabei werden explizite architektonische Themen aufgenommen und für das Sportgebäude eigenständig weiterentwickelt, der Gebäudesockel aus stumpf gestossenen RAL-9001-Betonelementen, einmörtel an die grossformatigen Fassadenelemente des Gemeindesaals, während die technisch gegliederten Obergeschosse aus mineralisch weiches gestrichenen Holzarbeiten und der horizontal akzentuierte Dachabschluss an die Gliederung des Lehrschwimmbauwerks verweisen.

«Mehrfachnutzung»

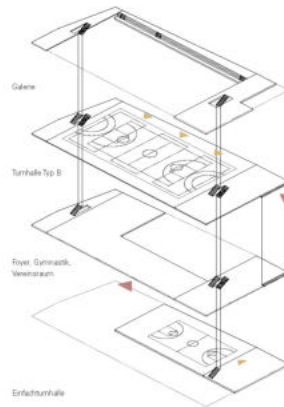
Mit der Überarbeitung wurde dank der Erweiterung der Erschliessung in den rückwärtigen Bereich der grossen Turnhalle aus der projektierten Turnhalle Typ B eine dreifach unterkellerte Turnhalle, welche für die Schulkuntericht und den Vereinsport in Stäfa möglichst oft und vielfältig genutzt werden kann.

«Wiederverwendung»

Die anerkannten Prinzipien zur Wiederverwendung von Baumaterialien aus dem bestehenden Turnhallengebäude der Nachkriegszeit wurden in der Überarbeitung des Studienauftrags konsequent weitergedacht und inhaltlich präzisiert umgesetzt.



Situationsplan 1:500



Schema Erschliessung

ÖKOLOGISCHE NACHHALTIGKEIT

Mit dem zum Studienauftrag vorgelegten Entscheid die bestehende Turnhalle Obstgarten zurückzubauen, wurde eine entscheidende Weichenstellung in Bezug auf die Nachhaltigkeitsbetrachtung vollzogen.

Die Entscheidung ist aufgrund der detaillierten Analyse und in Anbetracht des Alters der Bausubstanz und der zukünftigen Nutzdauer nachvollziehbar. Das Projekt schlägt deshalb vor, den Fokus auf eine möglichst transparenzorientierte Erstellung der neuen Sportanlage zu legen und in Kombination mit einer hohen Betriebsenergie ein zukunftsweisendes Projekt für die Sportinfrastruktur von Stäfa zu realisieren. Zur Minimierung der notwendigen Erstellungenergie (graue Energie) wird zusätzlich vor geschlagen die Materialien Beton und Holz aus dem Bestandsgebäude für die neue Gebäudehülle wieder zu verwenden.

Erstellungenergie

Durch die Kombination der Baumaterialien Beton und Holz für die Primär- und Sekundärkonstruktionen können die beiden Baustoffe in Bezug auf ihre statischen Fähigkeiten optimal eingesetzt werden. Die Sockelkonstruktion aus Beton schafft ein solides Fundament gegenüber der Hanglage und ein stabiles Gerüst für die zukünftige Turnhalle Typ B in den Obergeschossen. Die Betonarbeiten werden vor statisch und aufgrund der Dichtigkeitsanforderungen möglich aus Recyclingbeton mit CO₂-reduziertem Zement erstellt, um den Anteil an grauer Energie zu minimieren. Die eigentliche Doppelturnhalle in den Obergeschossen wird komplett aus

Holz realisiert und arbeitet mit möglichst mechanischen Verbindungen der Elemente. Die Erstellungenergie des Neubaus kann so minimiert werden.

Betriebsenergie

Durch die Kombination der nachhaltigen Wärmeverzweigung für Heizung und Warmwasser mittels Erdsonden und einer effizienten PV Anlage auf dem Hallendach für die Stromversorgung kann die Betriebsenergie emissionsarm hergestellt werden. Die Kompakte und gut gedämmte Gebäudehülle mit einem für die Tageslichtnutzung optimierten Fensteranteil sorgt zudem für einen hohen Energiebedarf und eine effiziente Nutzung der Betriebsenergie.

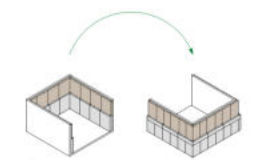
Wiederverwendung von Baumaterialien

Im Rahmen der Überarbeitung des Studienauftrags wurde die Wiederverwendung von vorhandenen Baumaterialien zum Einsatz der primär- und sekundärstrukturen detailliert untersucht. Dabei wurde in Zusammenarbeit mit dem Planerteam ein Konzept entwickelt, welches es erlaubt einen Grossteil der Primärmaterialien für Gebäudehülle aus dem bestehenden Gebäuderieum zu gewinnen. Da die Materialien der Witterung nicht ausgesetzt waren, könnten sie nach einer Enttrocknung für einen zweiten Lebensabschnitt im Freien vorbereitet werden.

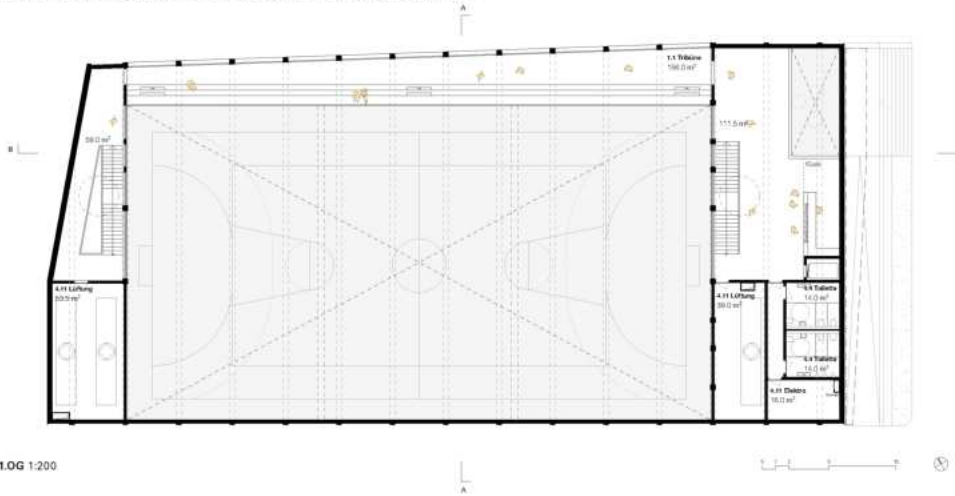
Für die Fassadenplatten im Sockelbereich des Neubaus wird vorgeschlagen, dass deren Substanz aus den bestehenden Decken und Wänden gewonnen wird. Die aus der 'urbanen Mine' gewonnenen Betonplatten werden zugeschnitten und entweder direkt vor Ort oder in der

Werkstatt auf die passenden Formate sortiert und oberflächenbehandelt (sandgestrahtet oder gestockt) und versiegelt, so dass deren Montage einfach möglich ist. Für die Oberflächenbehandlung der Sockelbereiche muss in den Folgephasen anhand von Probestichproben die Zusammensetzung der Wände und Decken in Ortbeton eruiert werden.

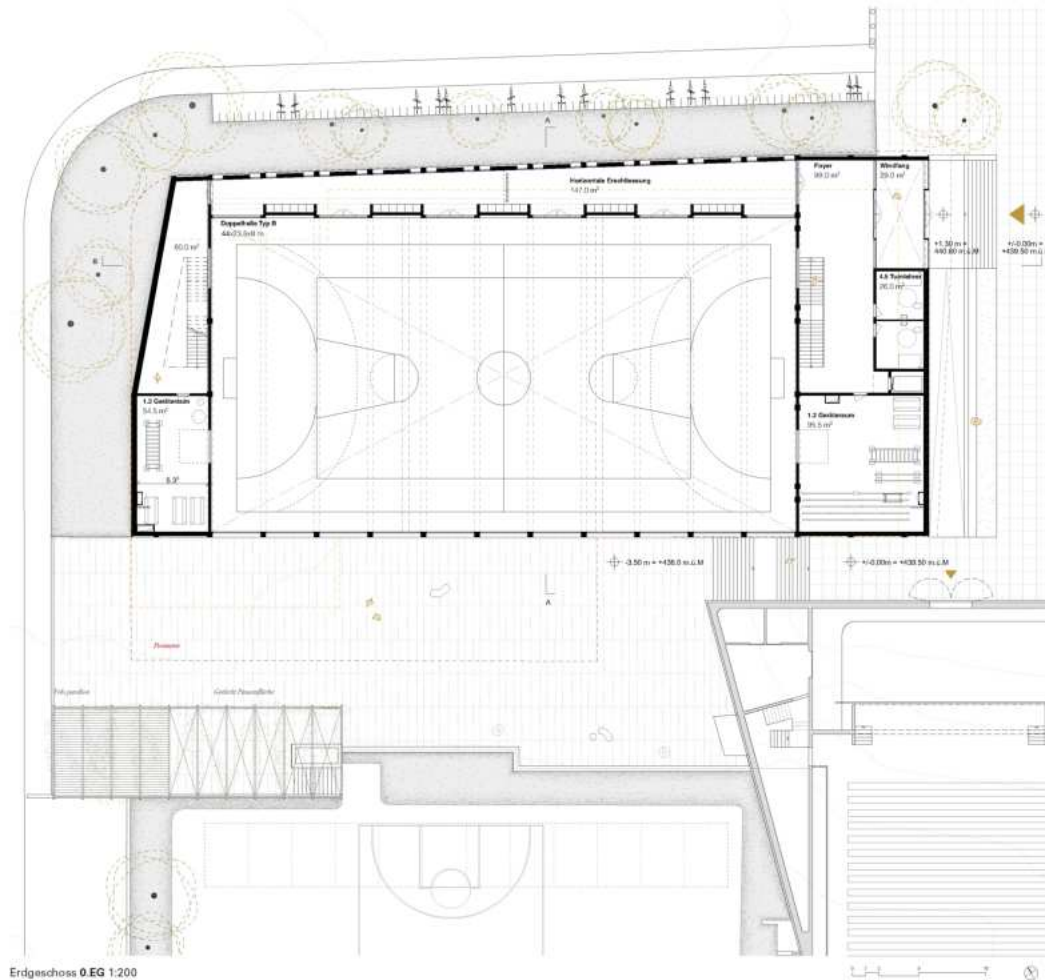
Für die Obergeschosse der Gebäudehülle wird das Baumaterial Holz aus den bestehenden Wänden und Deckenwerkleitungen verwendet. Die Holzlatten werden abmontiert, sortiert, zugeschnitten und oberflächenbehandelt. Dies geschieht in reich Unternehmern entweder vor Ort oder in der Werkstatt. Durch den abschliessenden mineralischen Farbanstrich können die Oberflächen zusätzlich geschützt und wenn notwendig homogenisiert werden.



Schema Wiederverwendung von Bauteilen



Obergeschoss 1.OG 1:200



Erdgeschoss 0.EG 1:200



Helle und natürliche Materialien sorgen für eine optimale Tageslichtnutzung und eine angenehme Raumumgebung

HAUSTECHNIK

Einleitung

Das Energiekonzept beruht auf der Umsetzung der Sanften Klimatechnik. Daraus ergeben sich über die Reduktion der Luftvolumenströme und der Umlagerung von Heizleistungen auf das Medium Wasser nicht nur eine Verkleinerung der Wärmeerzeuger, sondern auch deutliche Vorteile im Energieverbrauch.

Wärmeerzeugung

Die Wärmeerzeugung für die Gebäudeheizung sowie für die Trinkwassererwärmung erfolgt mittels Erdwärmesonden/Wärmepumpe mit dem natürlichen Kältemittel Kohlendioxid. Das Kältemittel Kohlendioxid besitzt durch die thermische Stabilität, d.h. man kann es für Niedertemperatur-Verbraucher wie auch für Hochtemperaturverbraucher optimal nutzen. Zudem ist das Kältemittel nicht brennbar, nicht toxisch und benötigt demzufolge auch keine Sicherheitsvorrichtungen.

Die Wärmepumpe arbeitet auf zwei Temperaturebenen. Für die statische Niedertemperaturheizung sowie für die Lüfterteranschlüsse wird ein Speicher auf ca. 30°C geladen. Das gespeicherte Wasser für die Trinkwassererwärmung wird auf 65°C geladen. Die Trinkwassererwärmung erfolgt mittels Frischwasserstationen. Die Kälteverbraucher werden zu 100% über das Erdwärmesondenfeld gedeckt.

Wärme- und Kälteverteilung

Zur statischen Heizung werden sämtliche Fussböden mit feinschichtigen Rohrstreifen beheizt. Die Register sind aus bautechnischen und unterhaltetechnischen Gründen in den Estrichen integriert. Dadurch können die Betriebstemperaturen sehr raumtemperaturne eingestellt sind die eigendynamischen Selbstregelungseffekte optimal genutzt werden. Auf aufwendige und wartungsintensive Einzelraumregler kann somit verzichtet werden.

Zeitgemässe Flächenheizungen arbeiten mit Oberflächentemperaturen zwischen 22 und 23°C. Solche Heizflächen geben beim Auslegen der Raumtemperatur automatisch keine Wärme mehr ab, weil schlicht und einfach kein Temperaturgefälle mehr vorhanden ist! Sie sind sogar in der Lage, eingestrahle Sonnenwärme aufzunehmen um diese, bevor Wärmeschub von der Wärmepumpe verlangt wird, in den anschliessenden Abendstunden auf angenehme Weise wieder abzugeben. Das nennen wir „Sanftes Heizen mit eigendynamischer Selbstregulierung“.

Im Sommer können die Räume auf Wunsch über das Erdwärmesondenfeld direkt ohne den Einsatz von mechanischer Kälte gekühlt werden. Diese „Gratisenergie“ führt zu hohem Komfort aber ohne zusätzliche Betriebskosten. Im Gegenteil, das Erdwärmesondenfeld wird im Sommer über die Gebäudekühlung regeneriert und die Sondertemperaturen zu Beginn der Heizperiode sind deutlich höher als ohne Kühlung. Somit verbraucht die Wärmepumpe weniger Energie und hat einen besseren COP (Wirkungsgrad). Im Winter wird das Erdwärmesondenfeld dadurch nachgeliefert für eine Lebensdauer über Generationen bewirtschaftet.

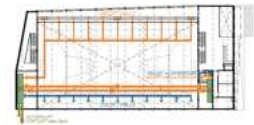
Lüftung

Die Grundstruktur der Lüftungsanlage beruht auf einem Ausenluftgerät mit dem entsprechenden Fortluftgerät. Der Gerüstbau wurde unter Berücksichtigung der hohen Druckverluste, der Hygieneanforderungen und der tiefen Investitionskosten gewählt. Der Aufbau besteht aus einer doppelten Zuluftführung einer Wärmerückgewinnung und einem Wärmeübertrager für die Nachheizung bzw. Kühlung der Zuluft. Die Lüftungsanlage wurde mit einer Kaskade ausgerüstet, damit die Luft „doppelt“ genutzt werden kann. Die Abluft aus dem Sportbereich wird in die Zentrale zurückgeführt, filtert und als Zuluft im Giebelbereich nochmals genutzt. Mit dieser effizienten und erprobten Lüftungslösung kann wertvolle Energie eingespart werden. Die beiden Sporthallen und der Gymnastikraum werden bedarfsgerecht über den CO2 Gehalt betrieben und nur so viel Luft in die Räume eingeführt wie wirklich notwendig. Die Zieltemperatur der WRG richtet sich jeweils nach den Anforderungen der Räume. Die Rückwärmehälften sind unter Beachtung des Betriebsenergiebedarfs für luftseitige Druckverluste auf wirtschaftlichen Nettoenergieertrag optimiert.

Zertifizierter Baustandard

Neben den sehr guten bautechnischen Voraussetzungen, welches das Projekt aufweist, sind die Wahl der Wärmeerzeugung und die Transportenergie sowie der Energieertrag der Lüftungsanlage massgebend für eine Zertifizierung. Allen diesen Aspekten haben wir im vorliegenden Haustechnikkonzept Rechnung getragen.

Zudem unterstützt die Erdwärmesondenanlage den Energiehaushalt mit der Gletschkühlung, der Luftwärmung und der Bodenregeneration positiv. Die gesamten Heizungsverbraucher werden auf eine maximale Systemtemperatur von ca. 26 bis 30°C ausgelegt, denn das ist der COP der Wärmepumpe optimiert.



Schema Lüftung „doppelt genutzt“

TRAGWERKCONZEPT

Der Ersatzneubau der Turnhalle Obstgarten bietet die perfekte Möglichkeit aus den zwei Materialien und Konstruktionssystemen Beton und Holz ein auf die Materialeigenschaften abgestimmtes Tragwerkskonzept zu entwickeln. Das Tragwerkskonzept ist auf die räumlichen Bedürfnisse der neuen Sporthalle abgestimmt und eben so klar wie simpel in seiner Planung und Umsetzung. Dank der Holzbauelemente kann nicht nur auf unnötige graue Energie verzichtet werden, die leichte Bauweise ermöglicht auch die Erstellung und Verstärkung der bereits bestehenden Fundamentarbeiten.

Die Basis des neuen Tragwerkes bildet das 4.0 m breite Stützenraster der Doppelturmhalle im Erdgeschoss. Im Untergeschoss wird die Einfachturmhalle mit einer vorgeprägten Unterzugdecke mit halbiertem Stützenraster überspannt.

Das gesamte Untergeschoss und Erdgeschoss wird in Massivbauweise erstellt. Die Primärstruktur der Doppelturmhalle besteht aus 2.0 m hohen Brettstichtbolzbindern. Die Dachelemente bilden eine Rippenplat-

te mit integrierten Akustikmassnahmen bestehend aus einer Dreischichtplatte mit statisch verklebten BSH-Fasern.

Die Obergeschosse werden in einer Skelettbauweise in Holz erstellt. Die Aussteifung erfolgt über diagonale Streben. Das 2. Untergeschoss wird mittels kurzen Bohrpfählen in die tragfähige Molasse fundiert. Die bestehenden Bohrpfähle können in das neue Projekt eingebunden werden. Die Stützfassade des Neubaus wird auf die bestehende Tragstruktur abgestützt.

Im Bestand liegt über den Schutzräumen die dreigeschossige Turnhalle, welche nebst der Eingangshalle auch die darüberliegenden Geräteräume und die Tribünengalerie beinhaltet. Die Lasten aus dem Bestand übertreffen die Lasten des Neubaus bei Wintern. Die tragenden Querswände aus Beton sowie der dazugehörige Unterzug in Längsrichtung der Schutzräume kann im Neubausprojekt aus dem Bestand übernommen werden und führt dazu, dass keine zusätzlichen Entlastungsmaßnahmen notwendig sind.

BEURLEUNG SNBS

Das vorliegende Projekt ist hinsichtlich einer ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen nachhaltigen Entwicklung ausgelegt und entspricht den primären Kriterien SNBS-Label Hochbau 2023.

UMWELT

In Hinblick auf das Ziel einer MINERGIE (PECO)-Zertifizierung werden bezüglich Energieeffizienz und Bauteillogie umfangreiche Massnahmen ergriffen. Die thermische Gebäudehülle des Neubaus orientiert sich an den Grenzwerten von MINERGIE. Mit dem Einsatz nachhaltiger Ressourcen unter anderem in Form einer Holzfassade, einer Massivdecke (Recycling-Beton) und der Wiederverwendung von bestehenden Materialien (Aussenverkleidung aus Beton), dadurch wird eine bewährte Kombination aus Ökologie, nachhaltiger Ressourcenverwendung und sommerlichem Wärmeschutz erzielt.

WIRTSCHAFT

Durch eine konsequente Systemtrennung und einem abgestimmten Betriebskonzept wird der Lebenszyklus der Komponenten maximiert und der Gebrauchswert gesteigert.

BAUPHYSIK BAUKONSTUKT UND RAUMAKUSTIK

Das neue Gebäude verfügt über ein kompaktes Volumen, ein optimales Verhältnis von Oberfläche zu Nutzfläche. Um die hervorragende Energieeffizienz zu erreichen, wird die Gebäudehülle mit einer sehr guten Wärmedämmung angepackt. Das auf ein Minimum gehaltene Untergeschoss befindet sich ebenso innerhalb des energetischen Dämmperimeters und die erdberührenden Bauteile werden mit einer nachhaltigen Wärmedämmung angepackt. Der Fensteranteil ist für Sommer- und Winterverhältnisse sowie Tageslichtnutzung angemessen. Die Sporthallen mit den dazugehörigen Nebenzimmern werden mit einer kontrollierten Lüftung ausgestattet.

Der Neubau wird aus einer Kombination von nachhaltiger Wärmeerzeugung für Sportbauten energetisch versorgt. Die Kombination kann zu einer nachhaltigen und effizienten Wärmeerzeugung für Sportbauten führen, wodurch nicht nur die Umwelt geschont, sondern auch langfristig Kosten eingespart werden können. Mit den gewählten Konstruktionen, wird die Anforderung nach MINERGIE-PECO erreicht. Die Bestückung des Neubaudaches mit einer PV-Anlage stellt den Erhalt des geforderten Energieinhalts sicher. Die Überhitzung der Räume im Sommer wird aufgrund des energieeffizienten Konzepts verhindert. Der sommerliche Wärmeschutz wird einerseits durch Eigenverschattung und durch gezielte Sonnenschutzqualitäten und der Verglasungen (g-Wert) bewerkstelligt.

Die geplanten Trenndecken und Trennwände (Massiv- und Leichtbau) halten die Vorgaben ein (basierend auf der SIA-Norm 181:2020 „Schallschutz im Hochbau“). Der Schallschutz der Gebäudehülle, mit auf die Anforderungen gemäss SIA 181:2020 ausgelegt.

Für die Sprachverständlichkeit bestehen hohe Anforderungen an die Raumakustik, in den Turnhallen, dem Gymnastikraum und dem Seminarraum. Zur Raumbedämpfung dienen an den Decken und Wänden angebrachte schallabsorbierende Elemente. Durch die verteilte Anordnung entsteht eine sehr ausgeglichene Raumakustik wodurch störende Reflektionen oder sogar Flatterechos zwischen schallharten Wänden verhindert werden.

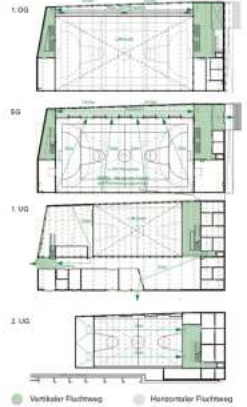
Gebäudeubstanz und haustechnische Anlagen weisen unterschiedliche Lebenserwartungen auf. Spätere Erneuerungen von Installationen sind ohne Eingriff in die Gebäudeubstanz möglich.

GESELLSCHAFT

Durch die Positionierung des Neubavolumens wird an den öffentlichen Aussenräumen keine wesentliche Veränderung stattfinden. Die bestehenden Flächen werden für die gemeinschaftlichen Veranstaltungen als Ort der Kommunikation und des Sports aufgewertet. Für eine optimale Tageslichtnutzung werden die Hauptnutzungszone direkt an der Fassade angeordnet. Ein angemessener Glasfassadenanteil kombiniert mit einer hellen Oberflächengestaltung, sowie geringen Raumtiefen garantieren eine natürliche Beleuchtung der Innenräume. Die Grundrissanordnung erlaubt die Umsetzung eines wartungsarmen Lüftungskonzepts. Die gegenüberliegenden Fassadeöffnungen ermöglichen ein effizientes, manuelles Querlüften und optimieren die Wirkung der Nachtauskühlung. Der Einsatz von ausgewählten Materialien (Formaldehyd frei, TVOC-frei, Lösemittel frei etc.) schafft zusätzlich eine gesunde Raumluftqualität.

BRANDSCHUTZ

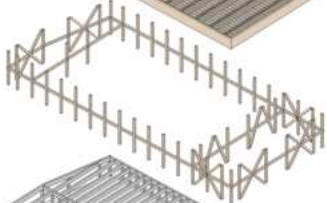
Das dreigeschossige Gebäude mit einem Untergeschoss wird in Mischbauweise erstellt. Das Gebäude soll als Turnhalle genutzt werden. Es sind zwei Sportflächen mit Umkleen, Zuschauertribünen und einem Vereinsraum vorgesehen. Aufgrund der Nutzung wird das Gebäude gemäss den VKF-Brandchutzvorschriften als Schule mit einem Raum mit grosser Personenbelegung eingestuft. Das Gebäude wird aufgrund der Gesamthöhe der Gebäudegeometrie «Gebäude mittlerer Höhe» zugeordnet. Der Raum mit grosser Personenbelegung bietet Platz für maximal 600 Personen, er wird mit einer natürlichen Rauch- und Wärmezuganlage und einem sprachgesteuerten Informationssystem mit individueller Sprachdurchgabe versehen.



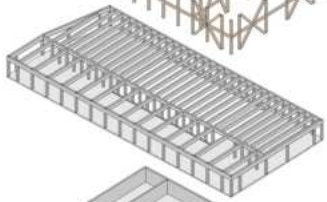
DACH Holzkonstruktion



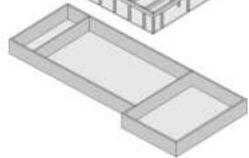
EG Holzskelet



1.UG Beton skelet



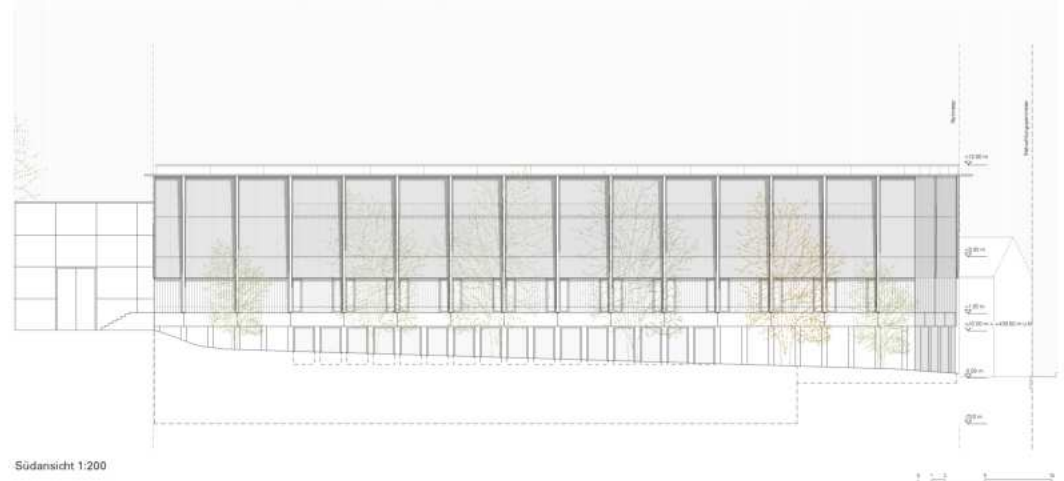
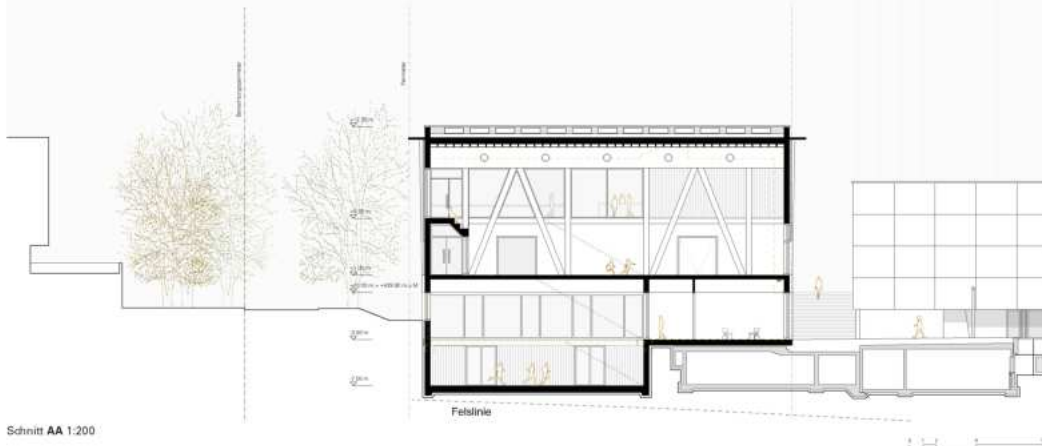
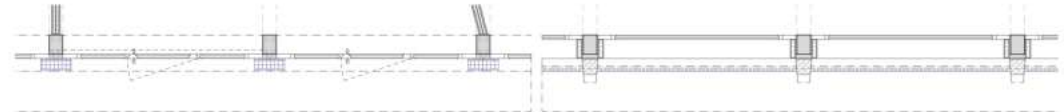
2.UG Massivbauweise

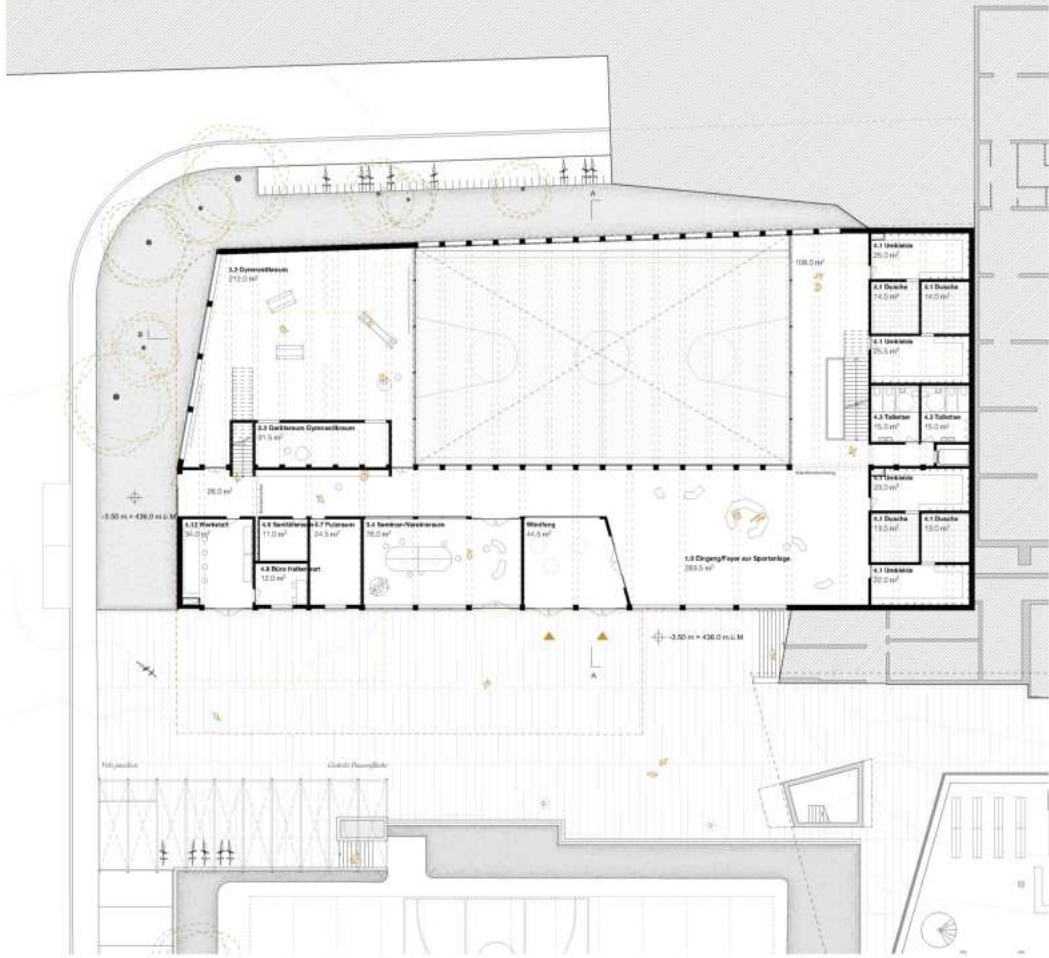


Tragwerkskonzept

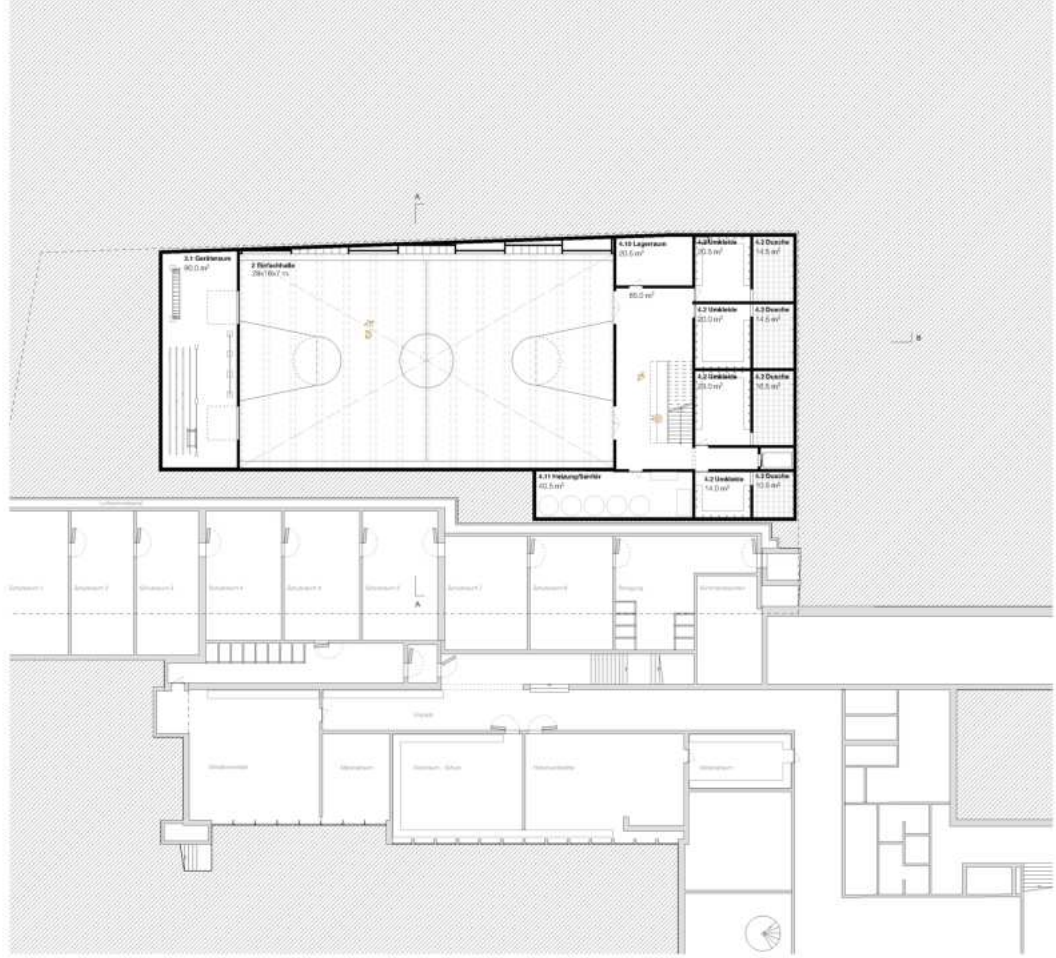


Fassadenansicht 1:50

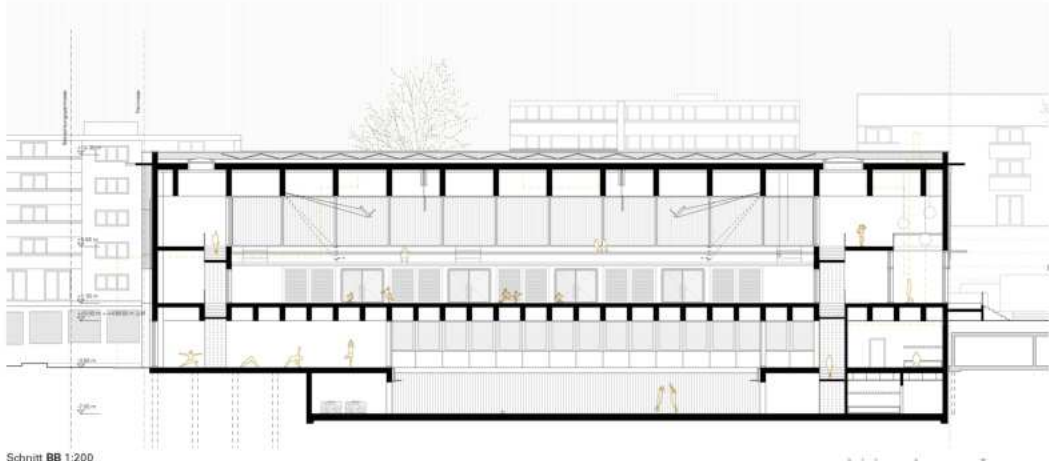




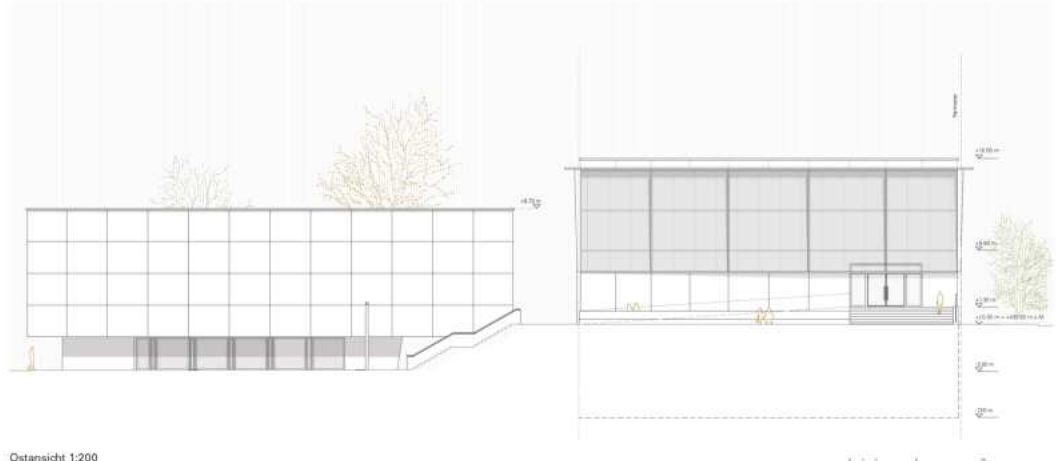
Untergeschoss 1UG 1:200



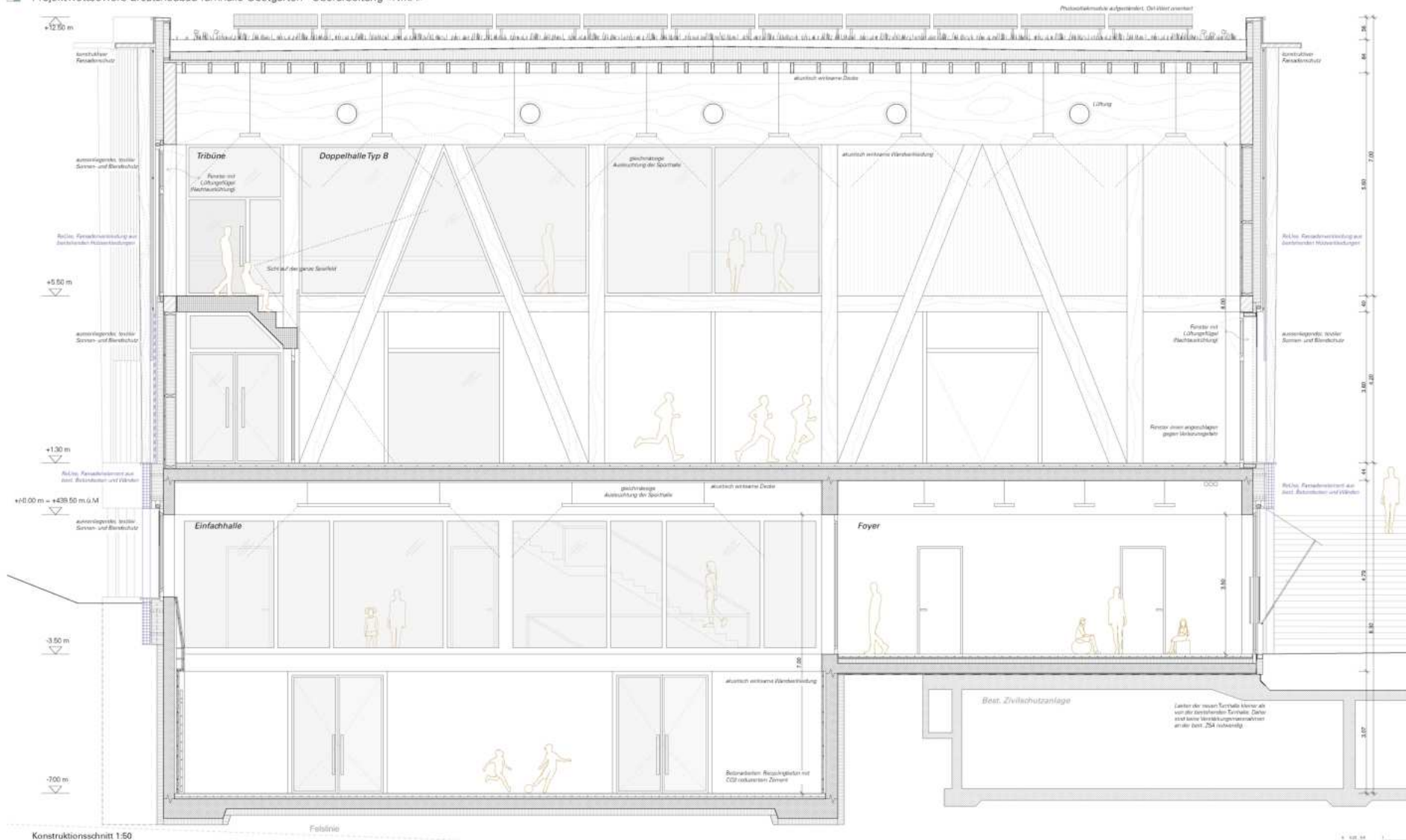
Untergeschoss 2UG 1:200



Schnitt BB 1:200



Ostansicht 1:200



- Dachaufbau:**
- PV Module, aufgeständert
 - Extensive Begrünung
 - Substrat 120-200 mm
 - Wurfschichtmiete 5 mm
 - Abdichtung 10 mm
 - Wärmedämmung im Gefälle 200-350 mm
 - Dampfsperre 5 mm
 - Mehrschichtplatte 60 mm
 - Holzträger h.a. 260 mm b.a. 80 mm
 - Brettschichtholzträger h= 2000 mm b= 200 mm

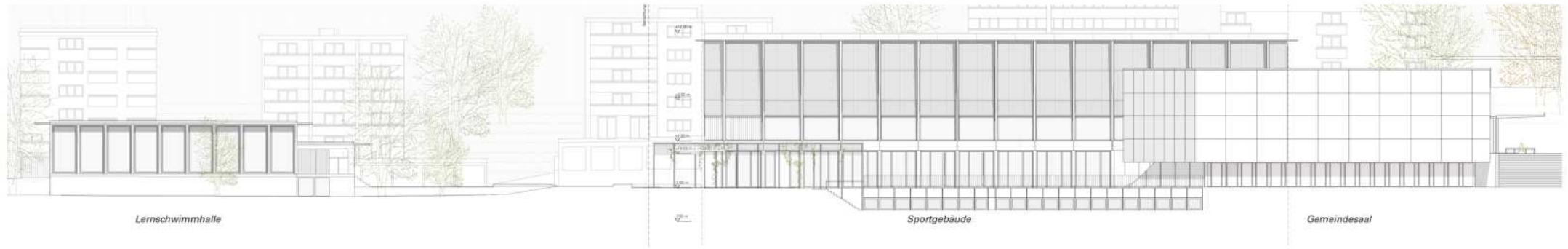
- Wandaufbau OG:**
- Reuse Holzleimeln vertikal 50 mm (aus bestehenden Holzelementen Turnhalle)
 - Unterkonstruktion 40 mm
 - Hinterlüftung 40 mm
 - Windpaper 2 mm
 - Wärmedämmung 200 mm
 - Holzelement (Einschichtplatte, Holzständer/Wärmedämmung, Dreischichtplatte) 280 mm
 - Unterkonstruktion inkl. Installationsraum 20 mm
 - Innere Holzverkleidung 20 mm, akustisch wirksam

- Wandaufbau Sockel:**
- Reuse Betonelemente 200 mm (aus bestehenden Decken und Wänden)
 - Unterkonstruktion hinterlüftet 40 mm
 - Windpaper 2 mm
 - Wärmedämmung 280 mm
 - Beton 280 mm
 - Recyclingbeton mit CO₂-reduziertem Zement
 - Ausserliegender, textiler Sonnenschutz
 - Metallfenster/Metalltüren, 3-fach-Isolierverglasung

- Decke über UG:**
- Sperrplatte P11 11 mm
 - Tägenplatte Span 12 mm
 - Stützbodenkonstruktion 18 mm
 - Doppelschwingträger 2x18 mm
 - Zwischenpad 8 mm
 - Höhenausgleich, Dämmung inkl. Bodenheizung 55 mm
 - Betonpendendecke 300 mm (Rippen h.a. 700 mm)
 - Recyclingbeton mit CO₂-reduziertem Zement
 - Akustikleimbleche zwischen Betonrippen

- Boden UG:**
- Hartbeton geschliffen, inkl. Bodenheizung 80 mm
 - Trennfolie 2 mm
 - Trittschalldämmung 2 x 20 mm
 - Wärmedämmung 110 mm
 - Betondecke 250 mm
 - Recyclingbeton mit CO₂-reduziertem Zement
 - Dämmung / Trennlage 20 mm
 - Abdichtung 10 mm
 - Bestehende Betondecke Zivilschutzanlage (keine Verstärkungsmaßnahmen notwendig)

Konstruktionsschnitt 1:50



Südsansicht 1:200