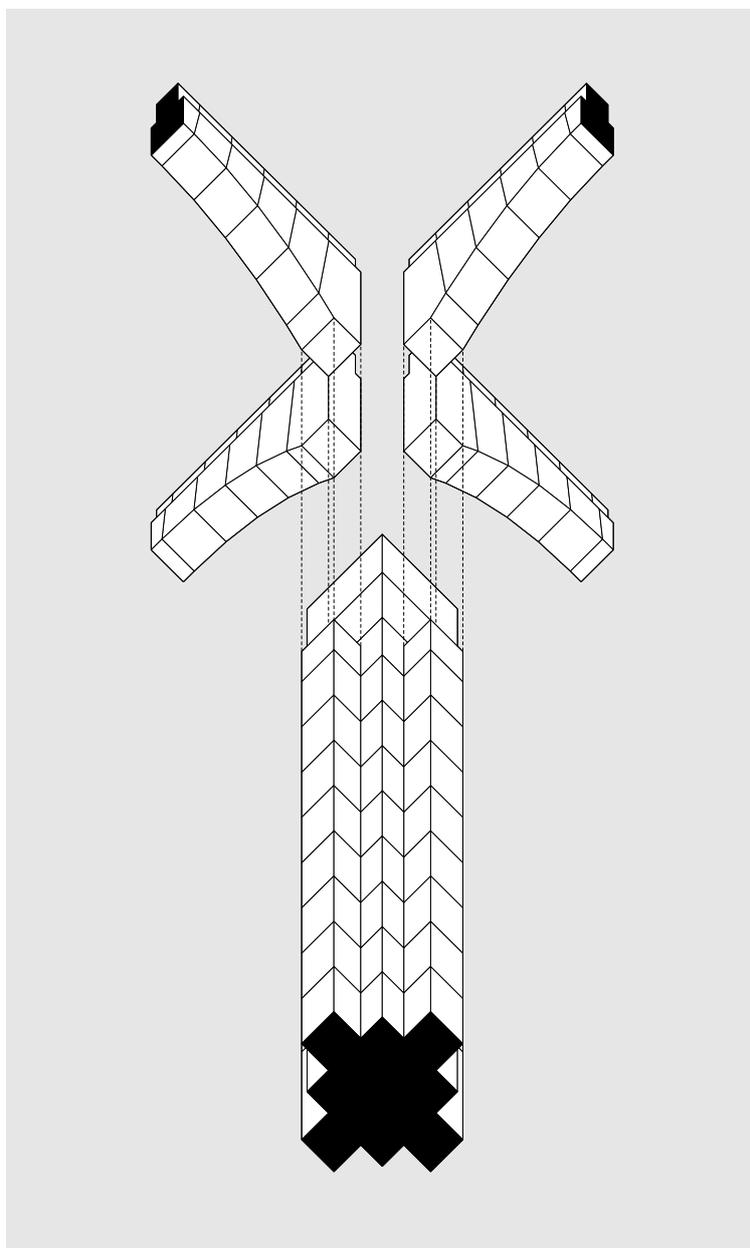


EMANUEL CHRIST & CHRISTOPH GANTENBEIN
MAARTEN DELBEKE | BENJAMIN DILLENBURGER

IN STEIN GEBAUT

MASTER THESIS
FS23

NOSTALGIA
ECOLOGY N°II



MATTHIAS VON SINNER

AUFGABENSTELLUNG

Die Ausgangslage für das Semester boten drei Bände des Werks "Das Bürgerhaus in der Schweiz", welches in den 1920er Jahren von der Bürgerhaus-Kommission des Schweizerischen Ingenieur- und Architekturvereins herausgegeben wurden. In den Büchern werden repräsentative Wohnhäuser verschiedener Zeitepochen, von welchen viele noch heute existieren, im Detail dokumentiert. Die Publikation ist neben einer Dokumentation eines architektonischen Erbes auch Ausdruck einer Rückbesinnung auf tradierte Vorstellungen einer Bau- und Handwerks Kultur.

Im Bereich der Nachhaltigkeit überzeugen die porträtierten Bauten der Sammlung durch ihre hohe Beständigkeit. Sie zeugen von hoher ökonomischer, funktionaler und energetischer Intelligenz und enthalten implizit Wissen zu diesen Themen. Davon wollen wir lernen und unsere Erkenntnisse auf aktuelle Fragestellungen der Nachhaltigkeit, des Energie- und Ressourcenverbrauchs und der Dauerhaftigkeit von Gebäuden anwenden.

RECHERCHE

S. 6 – 23

FS23

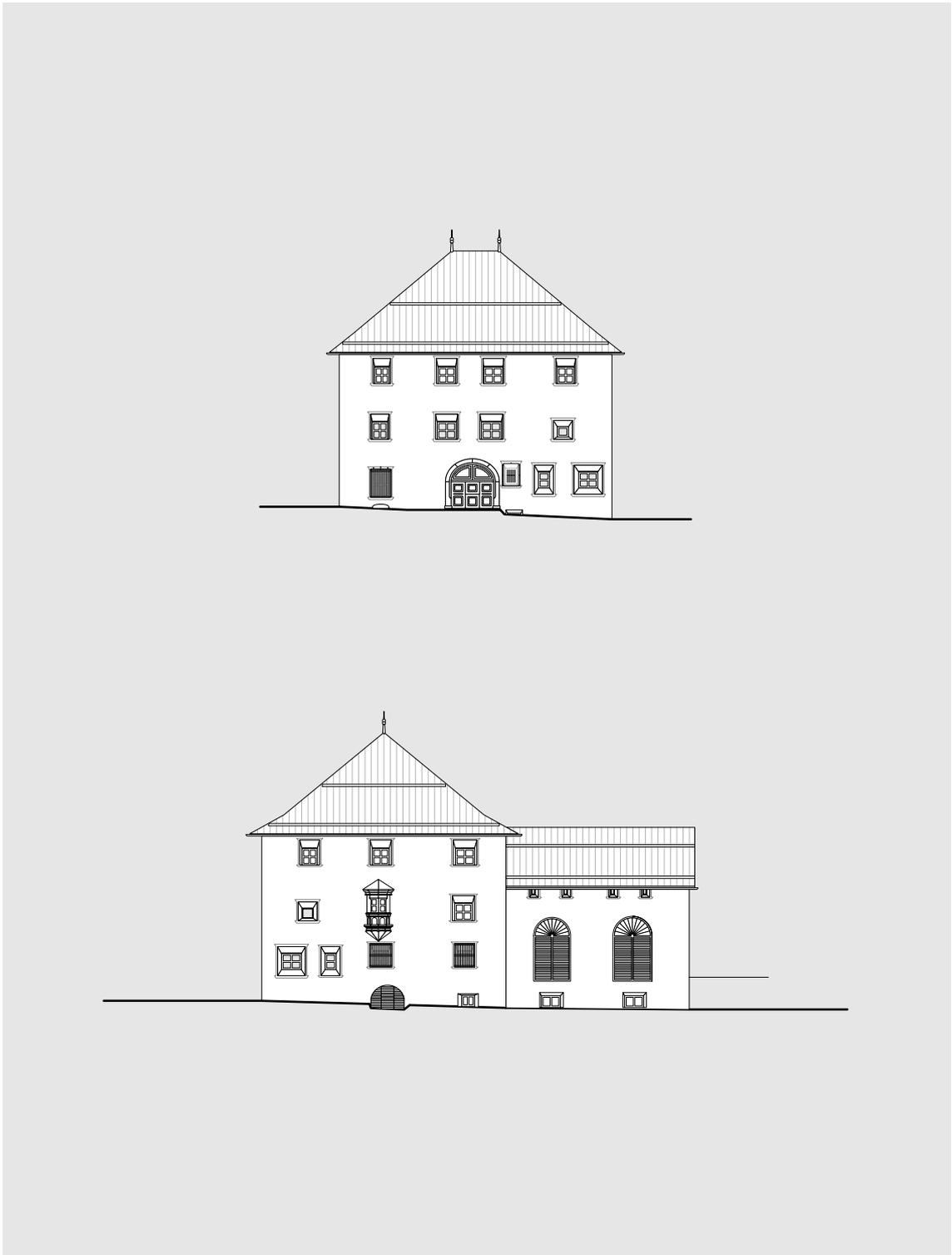
HAUS PERINI - JUVALTA, S-CHANF

Die drei ausgewählten Bände der Sammlung "Das Bürgerhaus in der Schweiz" befassen sich mit dem Kanton Graubünden. Unterteilt sind die drei Bände in einen Teil zu den südlichen Talschaften sowie zwei Teile zu den nördlichen Talschaften des Kantons. Auffällig ist dabei die immer wiederkehrende Typologie des Engadiner Hauses, welche die landwirtschaftliche Tradition, die alpine Umgebung und den Wunsch nach repräsentativen Familiensitzen vereint. Das Engadiner Haus zeugt zudem vom wirtschaftlichen Aufschwung der Region durch den Alpentransit und dem Söldnertum. So können die engadiner Bauten auch als eine allmähliche Versteinerung der ursprünglich in Holz gebauten Bauernhäuser verstanden werden.

Ein Beispiel für ein typisches Engadiner Haus ist die Chesa Perini (auch Haus Juvalta) in S-Chanf. Der Grundriss folgt der klassischen Aufteilung. Ein in der Mitte gelegener Sulér, durch den die Zimmer erschlossen werden, teilt das Volumen. An einem Ende öffnet sich der Sulér mit einem grossen Tor ins Freie, auf dem anderen endet er in der Heu Tenne, die dem Haupthaus angehängt ist. Eindrücklich sind auch die Gewölbe aus Bruchsteinmauerwerk, welche den Sulér sowie ausgewählte Zimmer überspannen. Die massiven Mauern lassen zudem keinen Zweifel daran, dass dieses Haus gebaut wurde, um die harsche alpine Landschaft und die Zeit zu überdauern.



Grundrisse, Haus Perini - Juvalta, S-Chanf



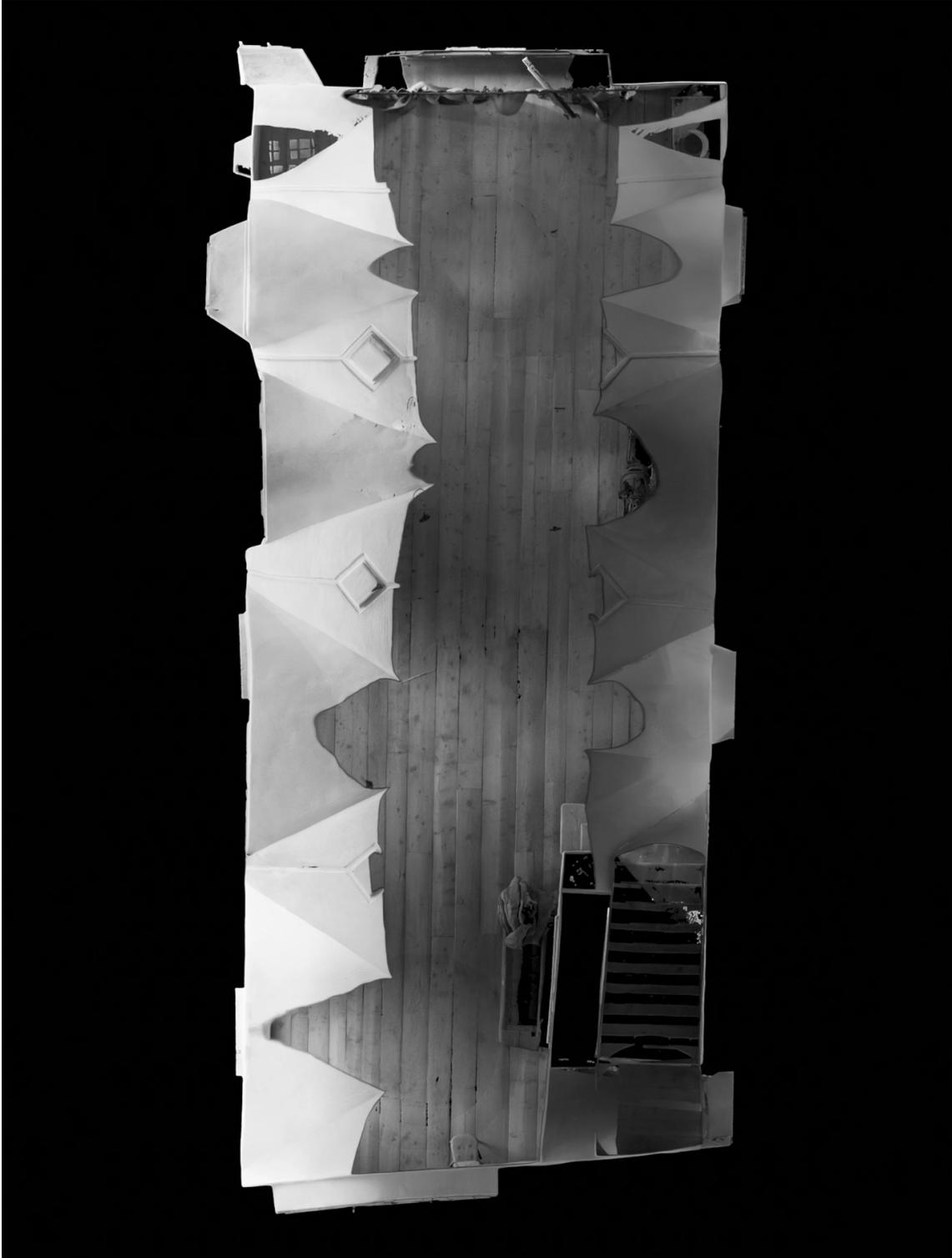
Ansichten, Haus Perini - Juvalta, S-Chanf



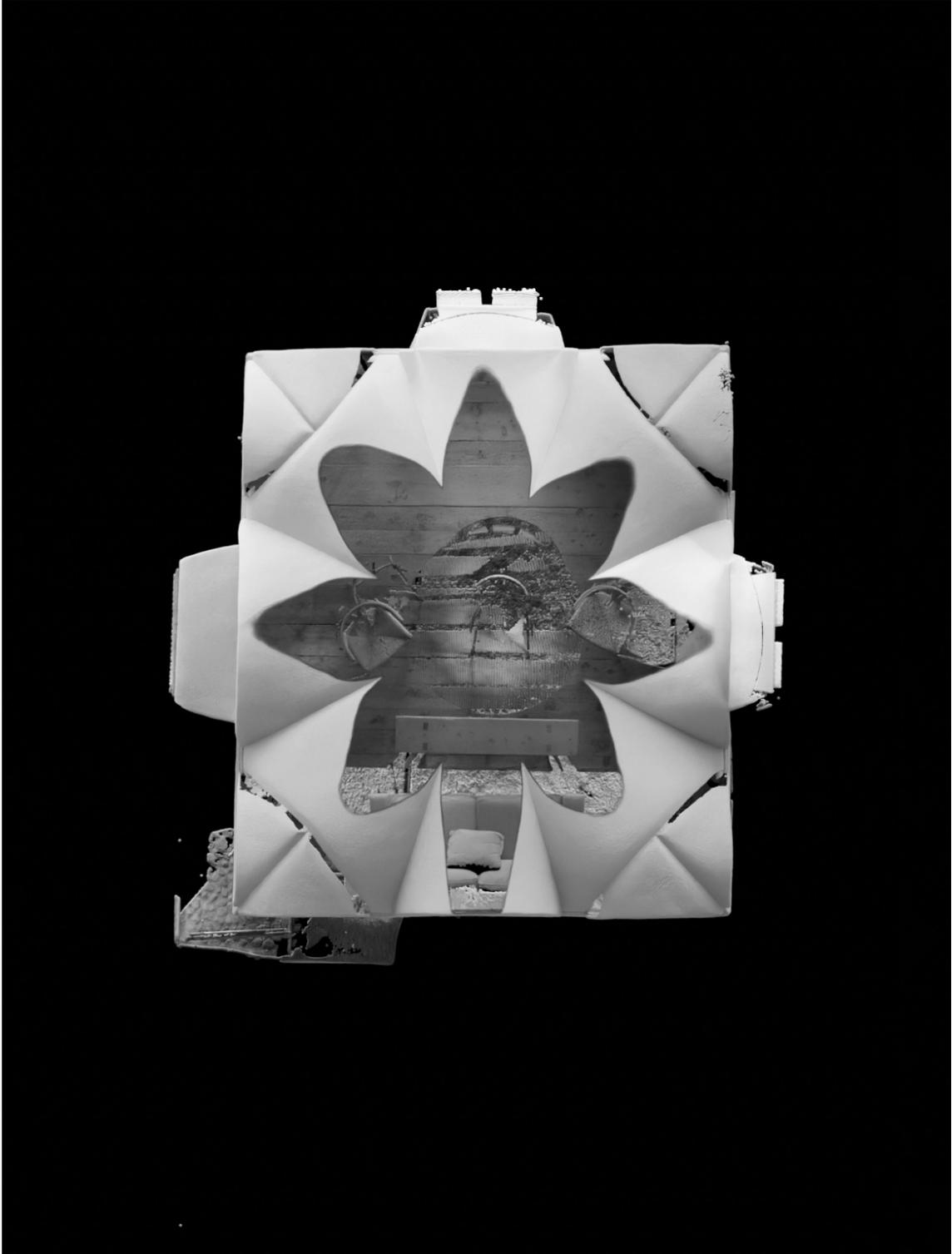
Point Cloud Ansicht, Haus Perini - Juvalta, S-Chanf



Point Cloud Gebäudeschnitt, Haus Perini - Juvalta, S-Chanf



Point Cloud Horizontalschnitt Sulér, Haus Perini - Juvalta, S-Chanf



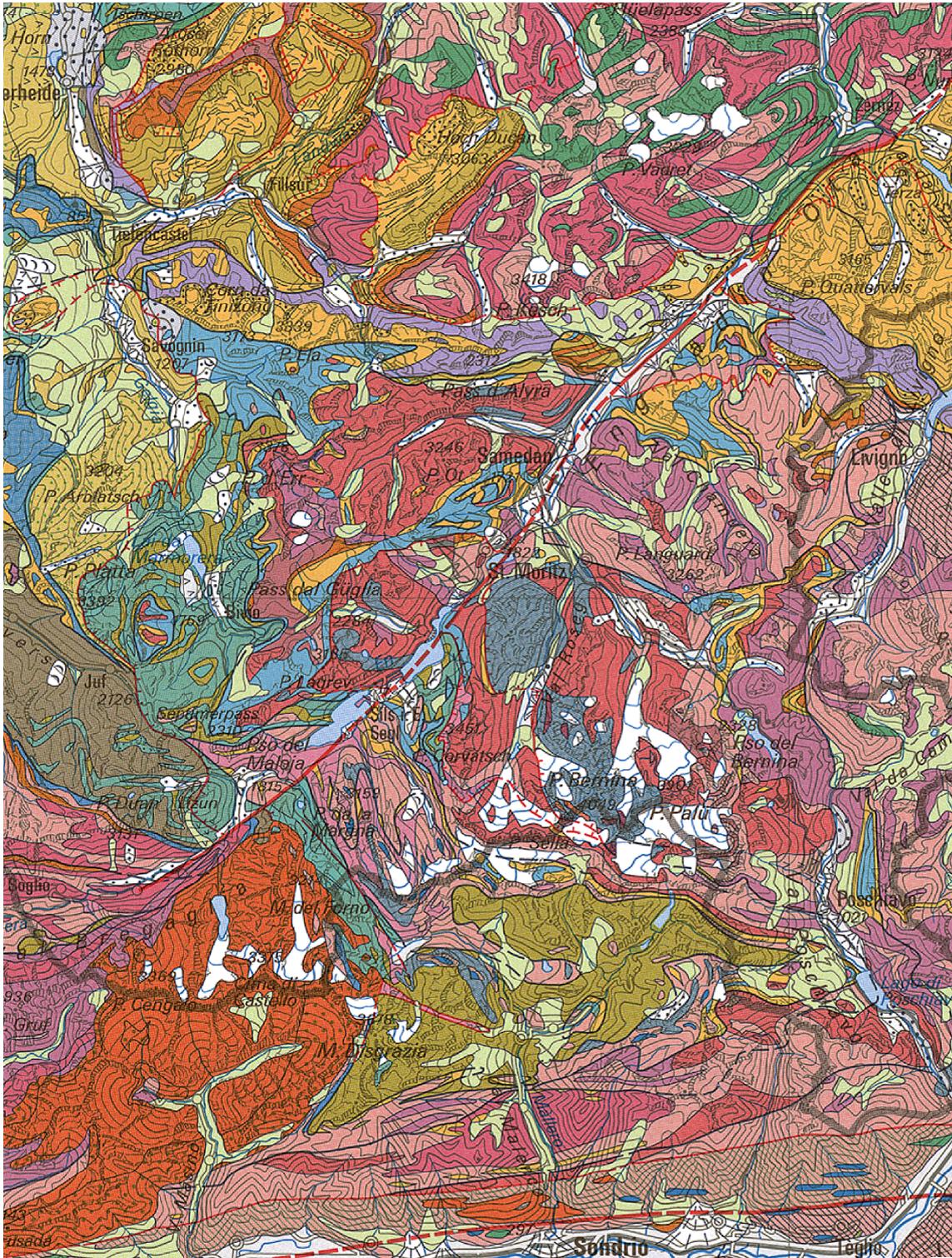
Point Cloud Horizontalschnitt Kammer im 2. OG, Haus Perini - Juvalta, S-Chanf

BAUEN MIT STEIN

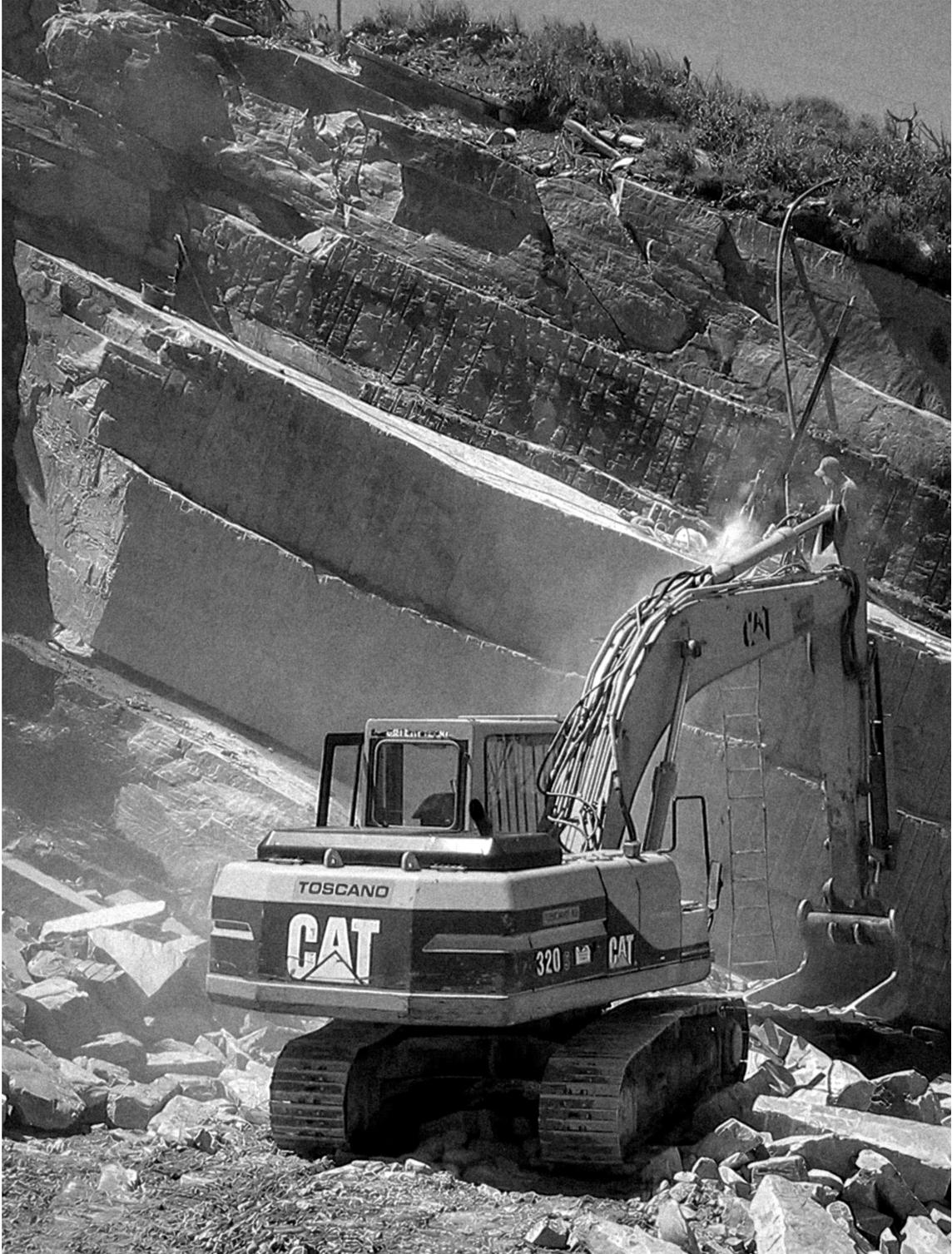
Die Schweiz ist ein Stein-Land. Arm an anderen Bodenschätzen, weist das Staatsgebiet der Schweiz ein sehr heterogenes Gesteinsvorkommen auf. So wurden im Parlamentsgebäude in Bern, eines der steinreichsten Gebäude der Schweiz, über 30 verschiedene lokale Natursteinarten verbaut.

Das Engadiner Haus ist ebenfalls Teil dieser steinreichen Baugeschichte. Die massiven Gebäudeteile wurden in Bruchsteinmauerwerk aus Feldsteinen, Bruchsteinen aus Bergstürzen und Flusskiesel gebaut. Das Bindemittel, vermutlich wurde Kalk oder Gipsmörtel verwendet, konnte aus Einlagerungen in den Alpen gewonnen und mit einem Feldbrandofen lokal gebrannt werden. Wegen der harten Gesteine (Granit & Gneis), welche die Vorkommen in den Engadiner Täler dominieren, sind nur wenige Werksteinelemente zu finden. Da diese Steine von Hand nur schwer bearbeitbar sind, wurden für die Werksteinbauteile andere, weichere Gesteine in von weiter weg herangeschafft.

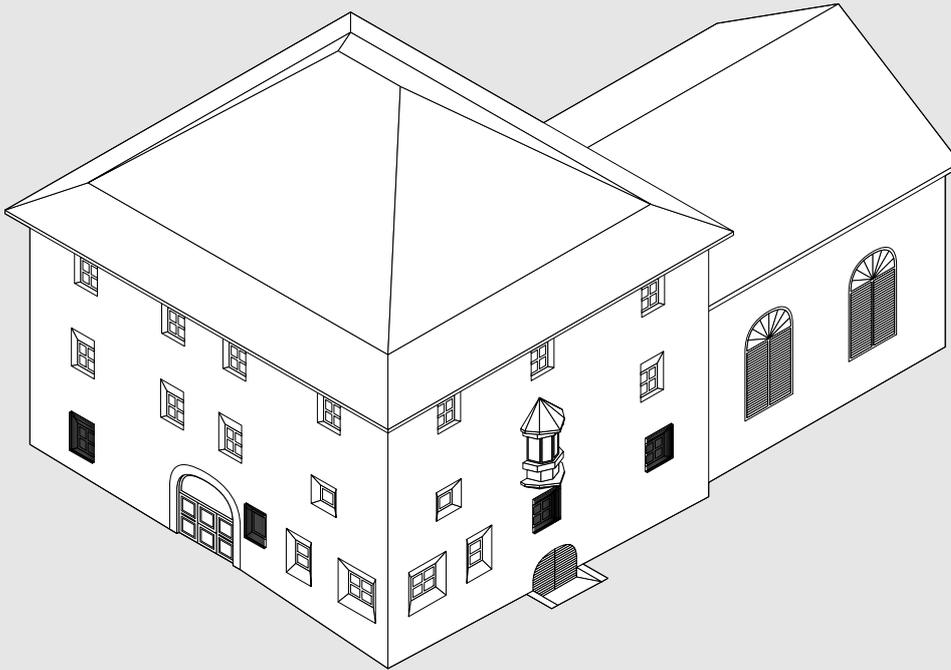
Auch heute bietet die Schweiz noch eine breite Auswahl an lokal gebrochenen Natursteinen, die im Bau verwendet werden. Neben dem das der Stein lokal vorhanden ist, wodurch die Transportwege minimiert werden können, besitzt Natursteine auch weitere Vorteile, was die Öko Bilanz betrifft. Dadurch, dass es sich um einen natürlich vorkommenden Baustoff handelt, ist der CO₂ Ausstoss in der Herstellung sehr gering. Naturstein ist zudem sehr dauerhaft und kann gut rezykliert bzw. wiederverwendet werden.



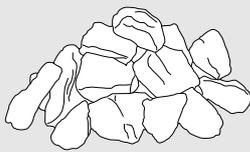
Heterogenes Gesteinsvorkommen der Schweiz, Ausschnitt um St. Moritz, Geologische Karte der Schweiz



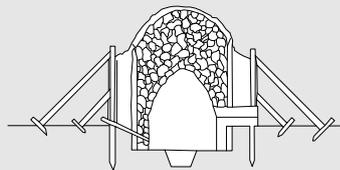
Bärlocher Gneis Steinbruch auf dem San Bernardino Pass



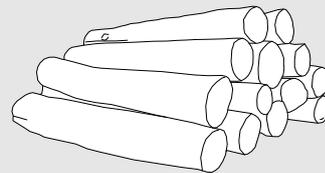
BAUMATERIALIEN DES TYPISCHEN ENGADINER HAUSES



LOKALE BRUCH- UND KIESELSTEINE
FÜR DAS MAUERWERK

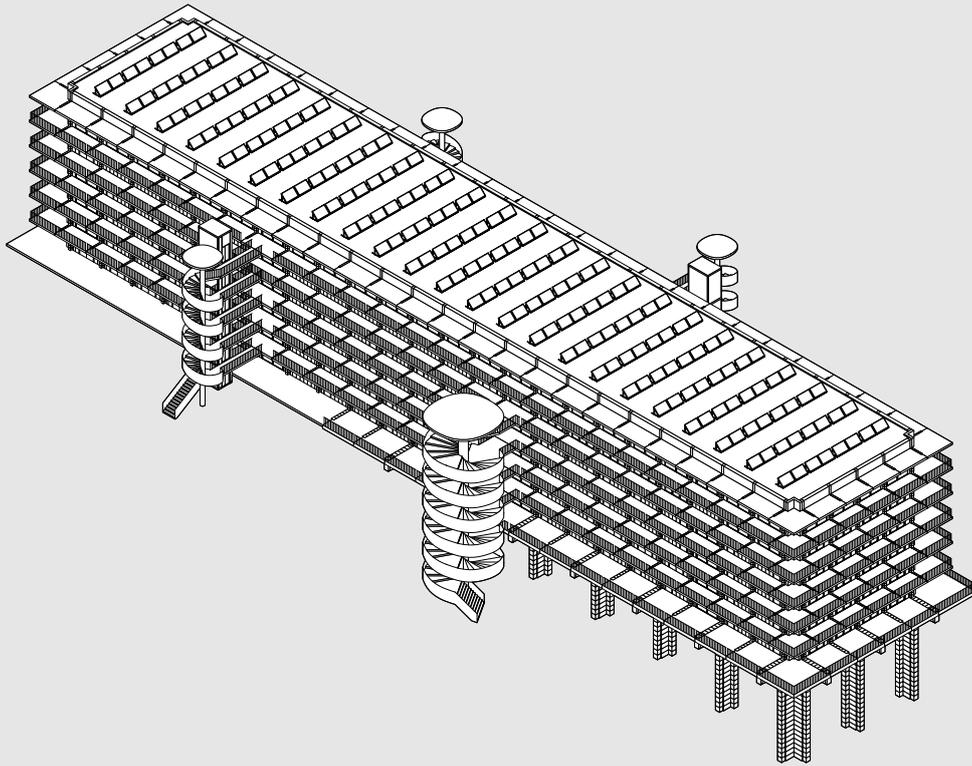


LOKALER KALKMÖRTEL
AUS DEM FELDBRANDOFEN

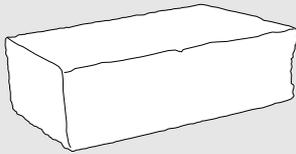


LOKALES HOLZ
FÜR KONSTRUKTION UND INNENAUSBAU

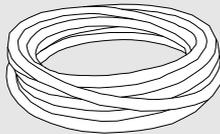
Wahl der Baumaterialien, Haus Perini - Juvalta, S-Chanf



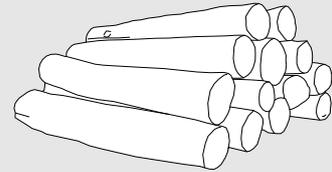
BAUMATERIALIEN DER SCHULE IN ST. MORITZ



LOKALER GRANIT ODER GNEIS
FÜR DAS TRAGWERK



STAHLSEILE
ZUR VORSPANNUNG



LOKALES HOLZ
FÜR FASSADE UND INNENAUSBAU

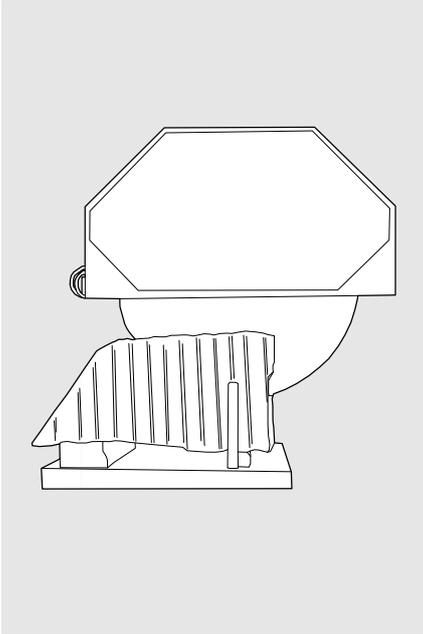
Wahl der Baumaterialien, Neue Schule in St. Moritz

VORGESPANNTE NATURSTEINKONSTRUKTION

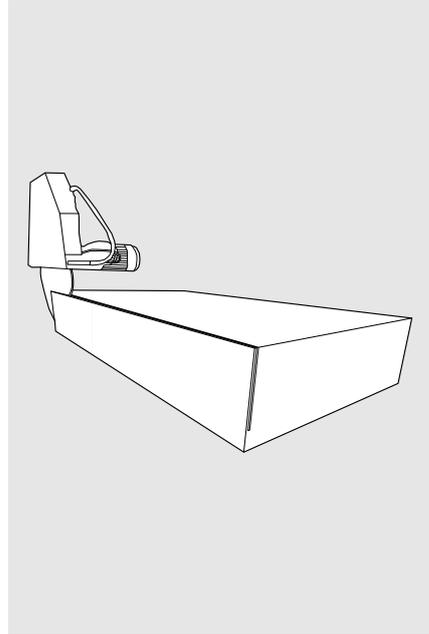
Naturstein ist auch konstruktiv ein interessantes Material. Die physikalischen Eigenschaften variieren je nach Beschaffenheit und Art des Gesteins stark. Dennoch ist Naturstein grundsätzlich sehr dauerhaft und weist eine sehr hohe Druckfestigkeit auf. Wegen der vergleichsweise sehr geringen Zugfestigkeit, werden Natursteine traditionellerweise nur in Tragwerken verwendet, welche auf Druck beansprucht sind, wie dem Bogen oder dem Gewölbe.

Mit der Technik des Vor- bzw. Nachspannens von Natursteinen, können die Eigenschaften jedoch optimiert werden. Vorgespannte Bauteile können durch das innenliegende Stahlseil auch Zugkräfte aufnehmen und bieten daher diversere Anwendungsmöglichkeiten.

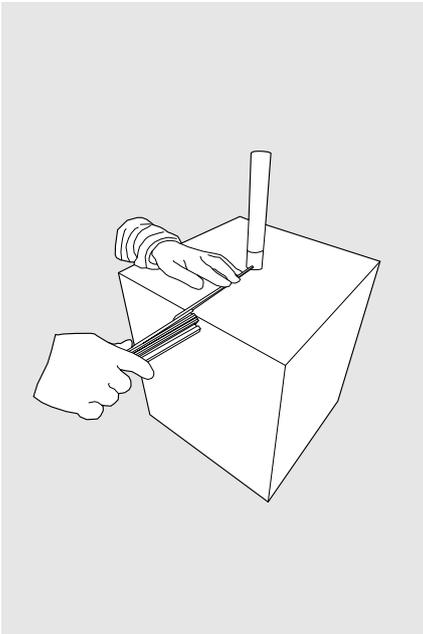
Besonders gut geeignet für diese Konstruktionsweise sind harte, homogene Gesteine wie Granit oder Gneis. Die Gesteinsarten, welche auch im Engadin am weitesten verbreitet sind. Diese Gesteine besitzen eine 2- bis 3-fach höhere Druckfestigkeit wie die gängigsten Beton Zusammensetzungen und mit Hilfe der Vorspannungstechnik kann die Tragfähigkeit der Gesteine noch stark erhöht werden (bis zu 10-mal höher).



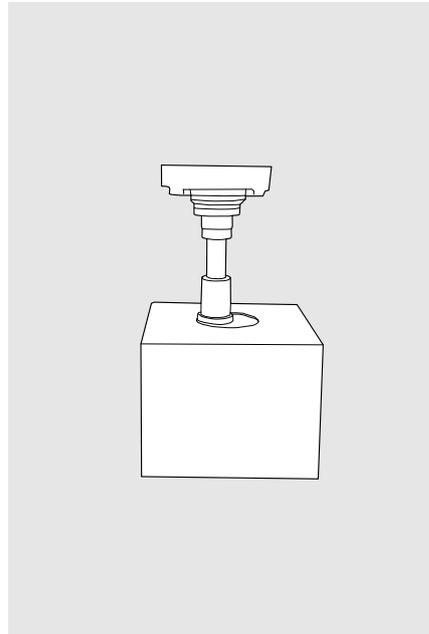
SCHRITT 01 - GROBER ZUSCHNITT



SCHRITT 02 - FEINER ZUSCHNITT

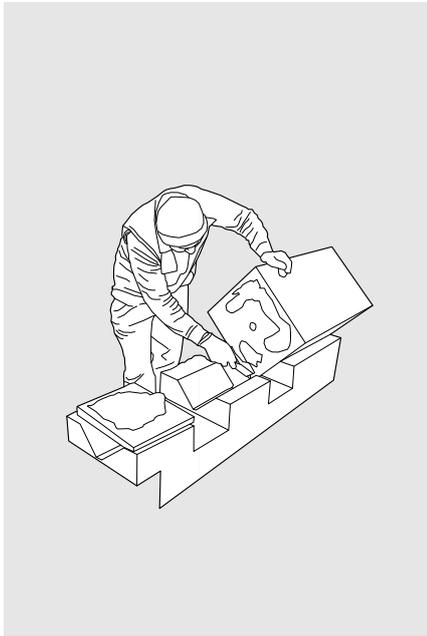


SCHRITT 03 - BOHRUNGEN DER SPANNSEILLÖCHER

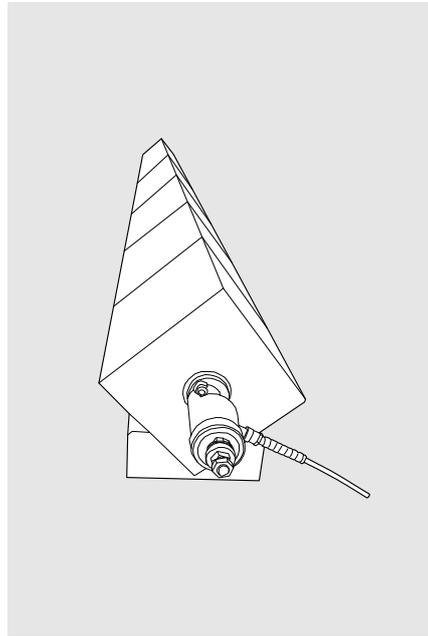


SCHRITT 04 - FRESEN DER ENDSTÜCKE

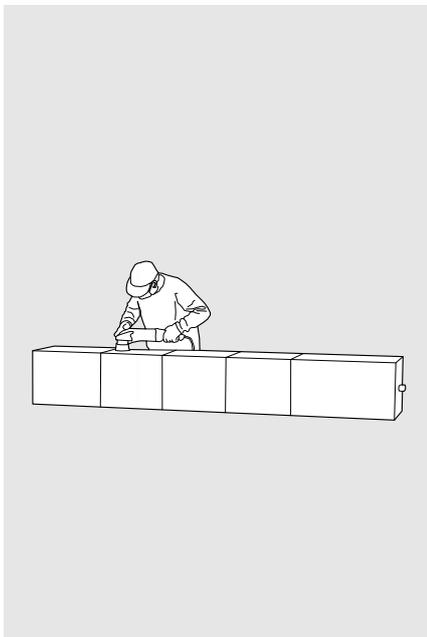
Bauprozess für vorgespannte Bauteile



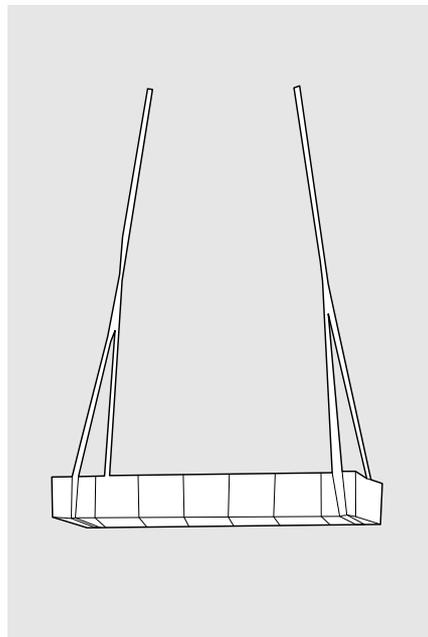
SCHRITT 05 - VERKLEBEN DER EINZELSTÜCKE



SCHRITT 06 - VORSPANNEN DER ELEMENTE



SCHRITT 07 - NACHBEARBEITUNG DER OBERFLÄCHE



SCHRITT 08 - VERSATZ DER FERTIGEN ELEMENTE

Bauprozess für vorgespannte Bauteile

PROJEKT

S. 25 – 57

FS23

EINE SCHULE AUS STEIN

Die Gemeinde St. Moritz braucht eine neue Schule. Die derzeit an verschiedenen Standorten verteilten Schulräume der Primar- und Oberstufe, sollen in einem neuen Bildungszentrum am Standort des heutigen Schulhaus Grevas zusammengefasst werden. Das Grundstück befindet sich auf einem exponierten Grundstück mit freiem Blick auf den See. Eine prestigeträchtige Lage, was durch das benachbarte Grand Hotel verdeutlicht wird.

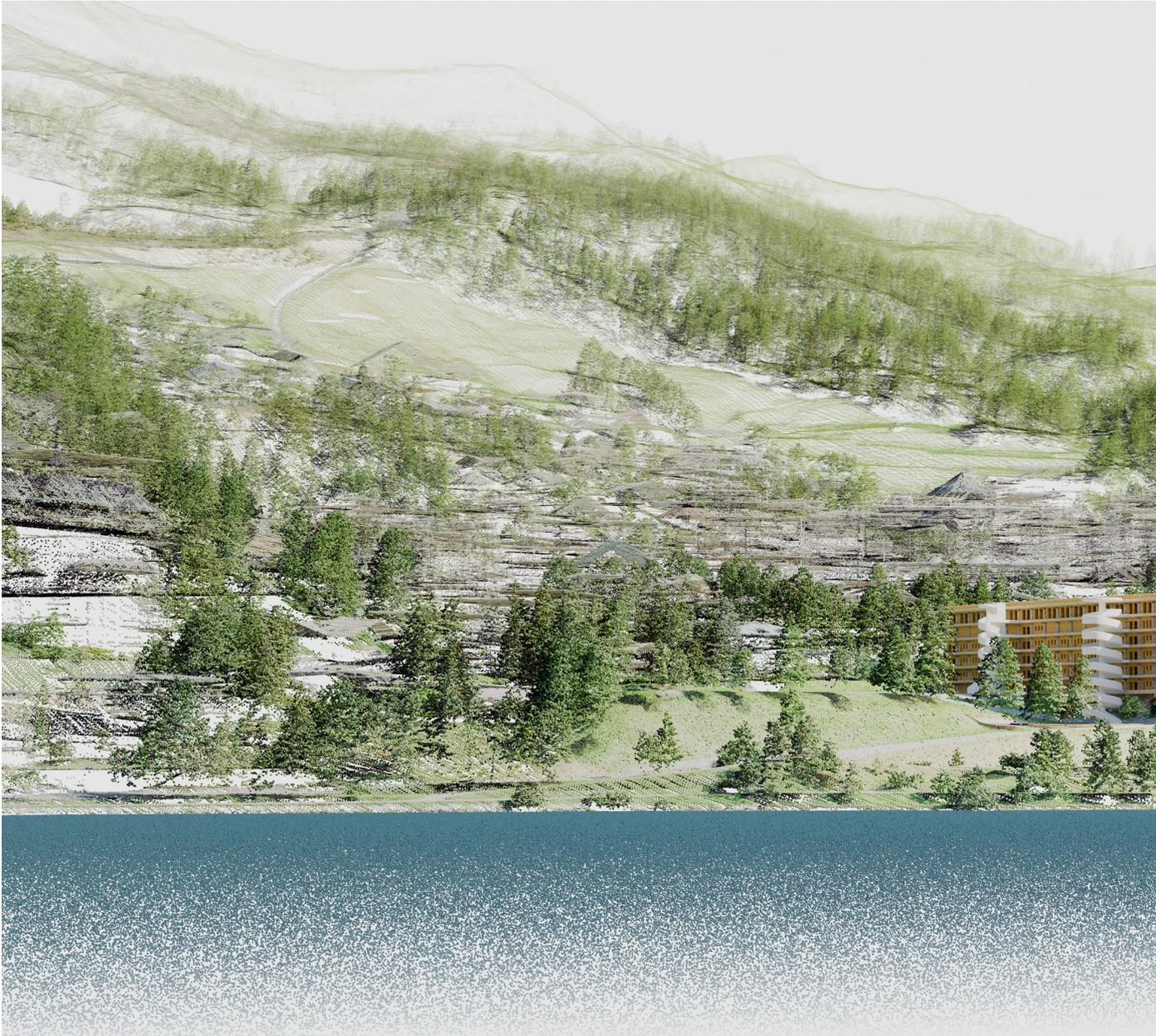
Die Tragwerke der bestehenden Gebäude auf der Parzelle sind nicht genügend Erdbebensicher. Das Nachrüsten der Tragwerke ist nach einem statischen Bericht nicht plausibel, weshalb ein Ersatzneubau nötig wird.

In Referenz zu den untersuchten Engadiner Häuser, soll der Neubau dauerhaft sein und für lange Zeit Räumlichkeiten für die Gemeinde St. Moritz an dieser Lage bieten. Diese Intention soll mit der Wahl von Naturstein als Baumaterial für das Tragwerk unterstrichen werden. Das Tragwerk des Neubaus nutzt die Möglichkeiten der Konstruktion mit vorgespanntem Naturstein in einem möglichst reduzierten Skelett. Bestehend aus vorgespannten Säulen und Träger, baut das Tragwerk auf einem 4m x 4.6m Raster auf. Diese Rastermasse erlaubt eine ideale Organisation im Grundriss, welche mittels hölzernen In-Fill Elementen den Skeletbau in Räume unterteilt.

Die Beständigkeit des Materials steht im Kontrast zur Beständigkeit des Programms. Wie lange wird dort eine Schule sein? Wie schnell ändern sich die pädagogischen Ansprüche an die Räumlichkeiten? Um als Gebäude Beständigkeit zu sein ist neben einem Dauerhaften Material auch eine Flexibilität im Grundriss nötig.

Dank der Reduktion des Tragwerks auf Stützen, kann der Grundriss frei programmiert werden. Die Erschliessung erfolgt über aussenliegenden Erschliessungstürmen und Laubengängen, um so das Gebäudevolumen auf das Minimum zu reduzieren und zugleich die den direkten Zugang zu jeglichen Räumen zu bieten.

Zusammengefasst soll die Kombination eines dauerhaften und räumlich reduzierten Tragwerks mit leichten In-Fill Elementen sowie ein einfache Erschliessungssystem die langfristige Beständigkeit des Gebäudes sichern.



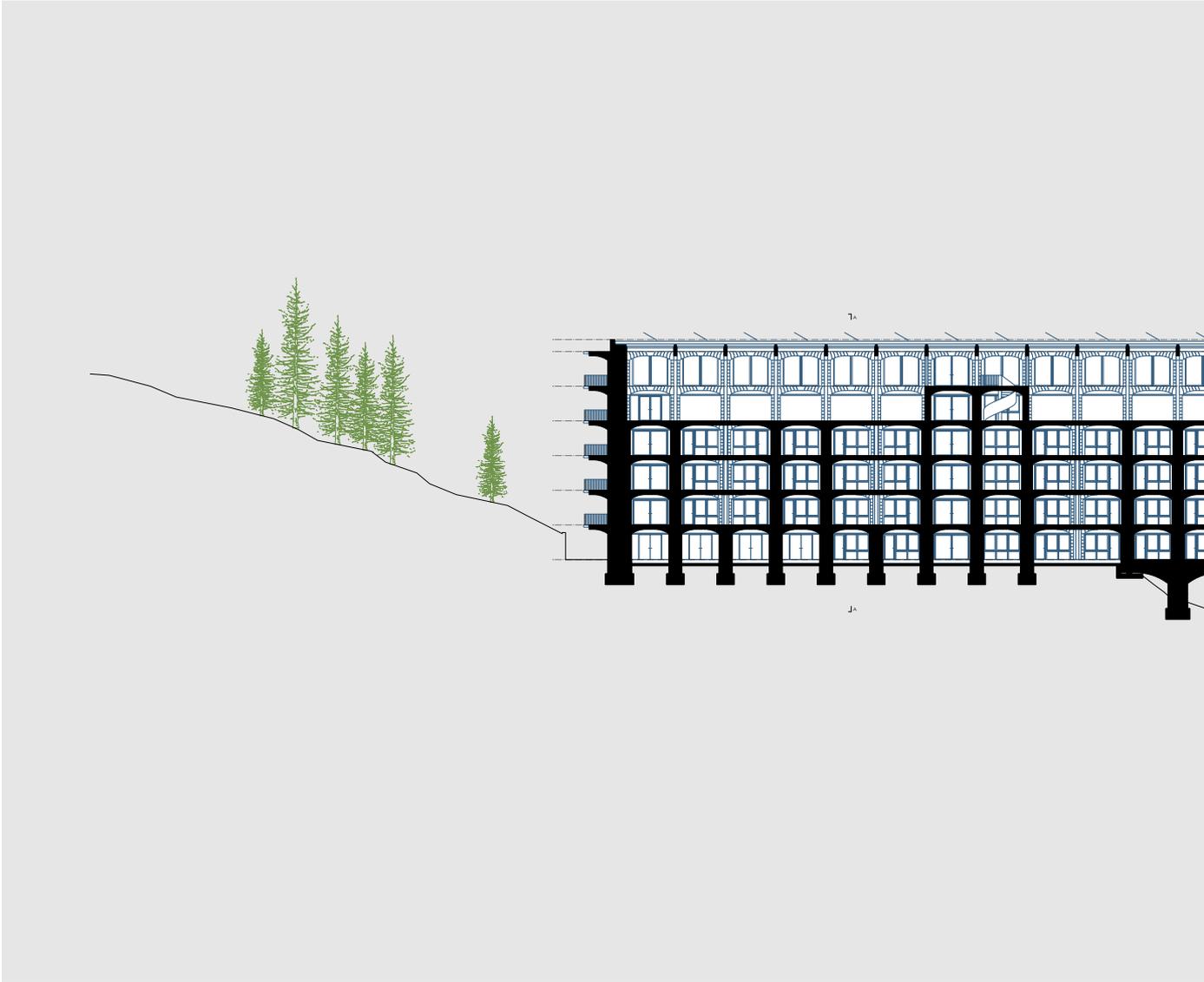
Visualisierung Situation



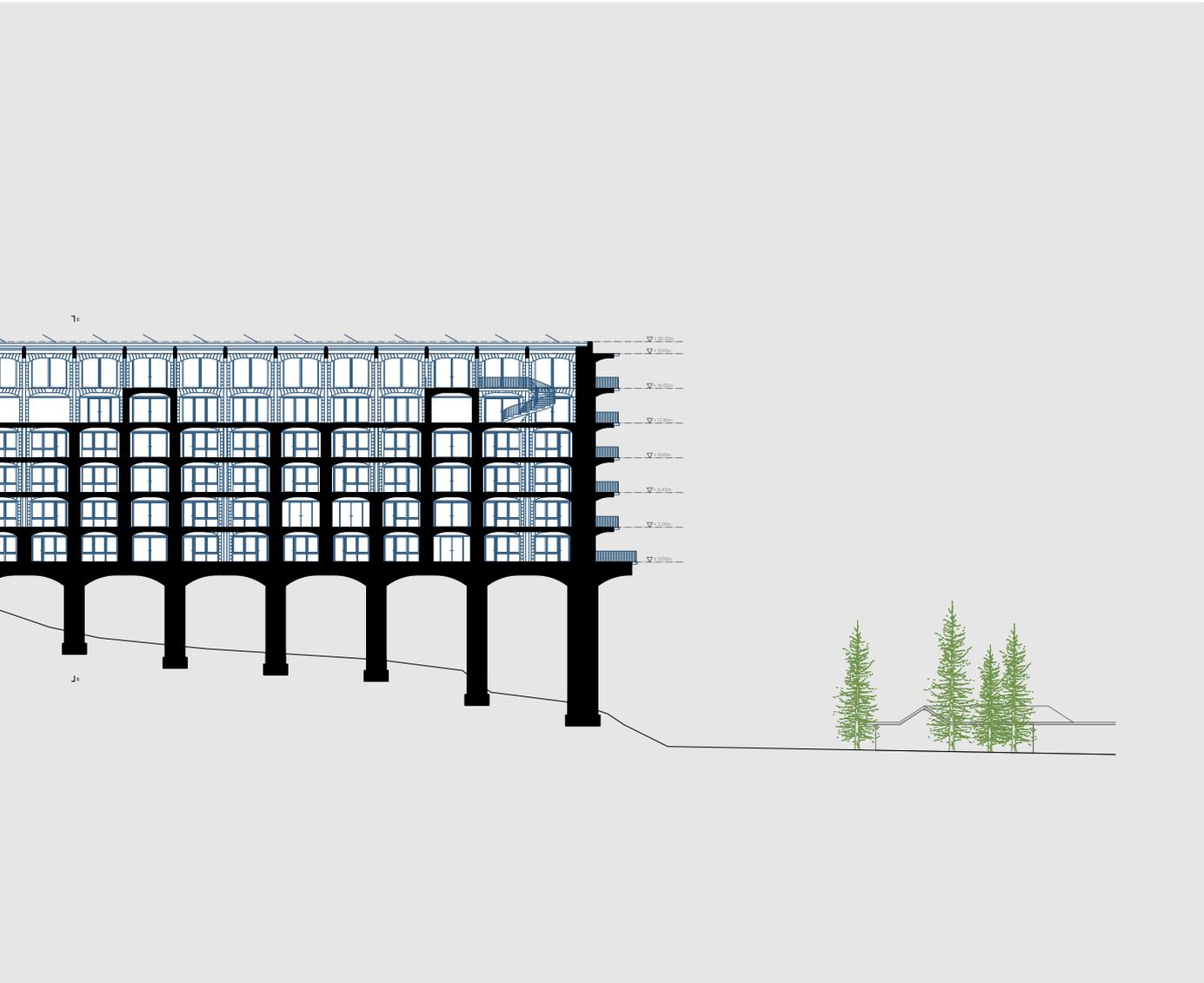


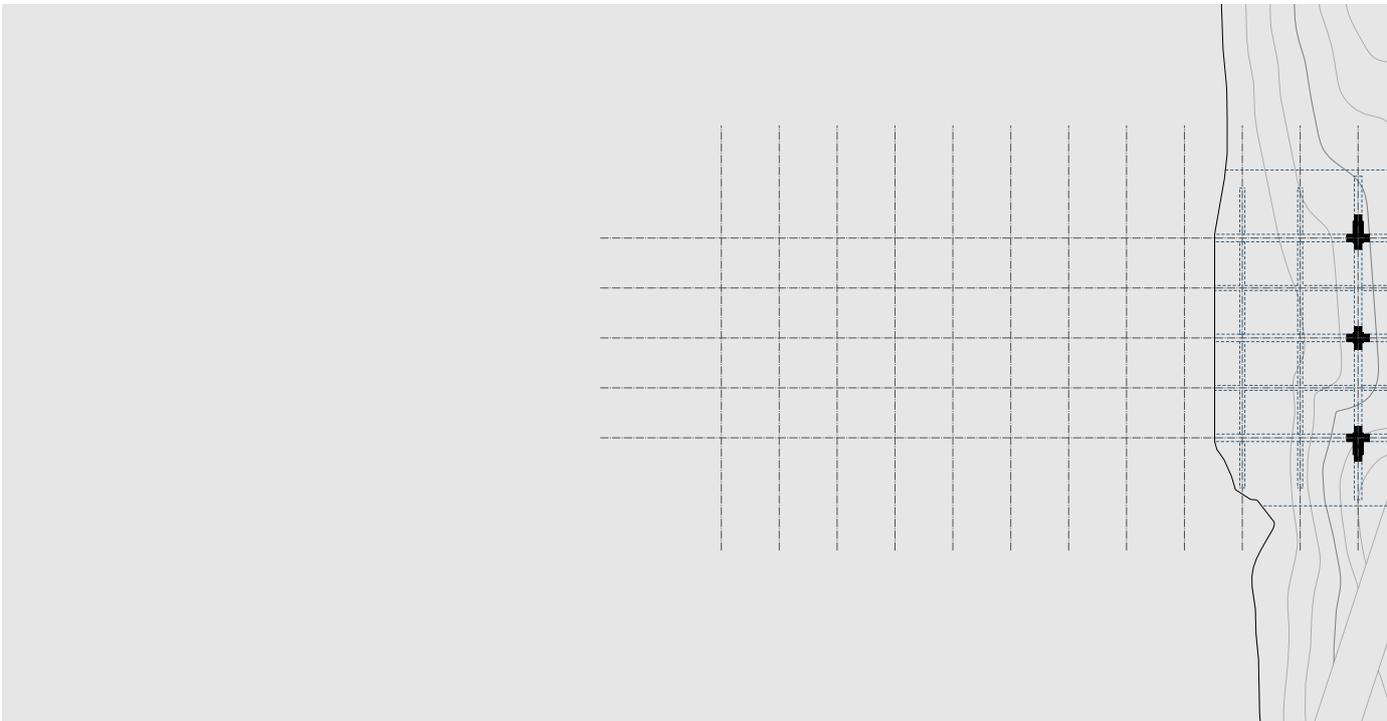
Visualisierung Ansicht





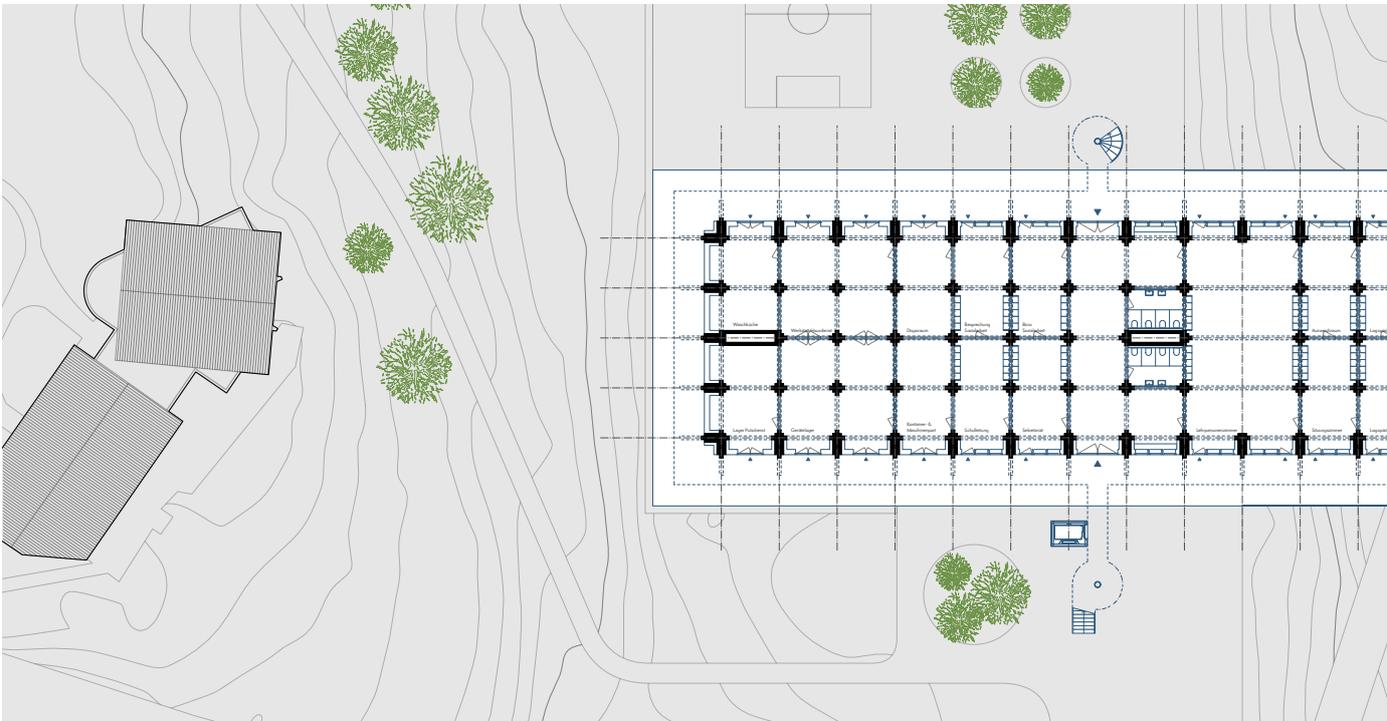
Längsschnitt



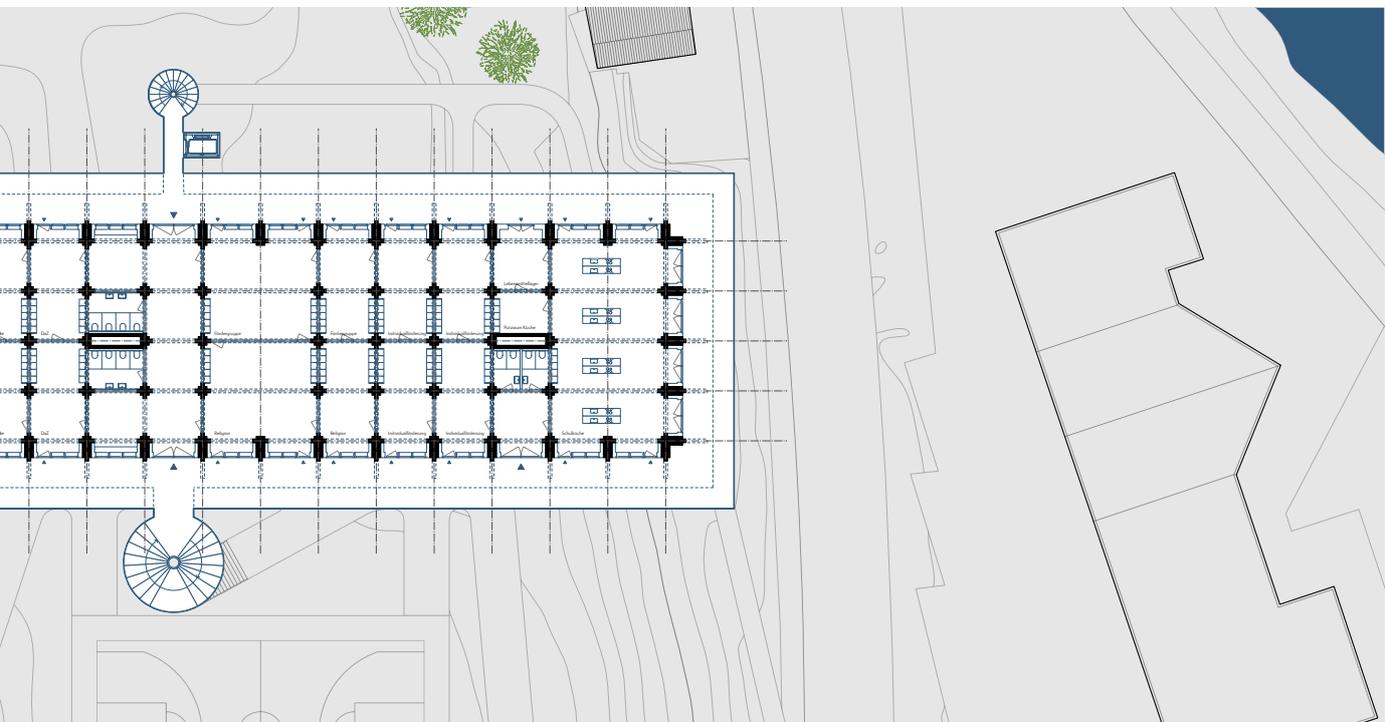


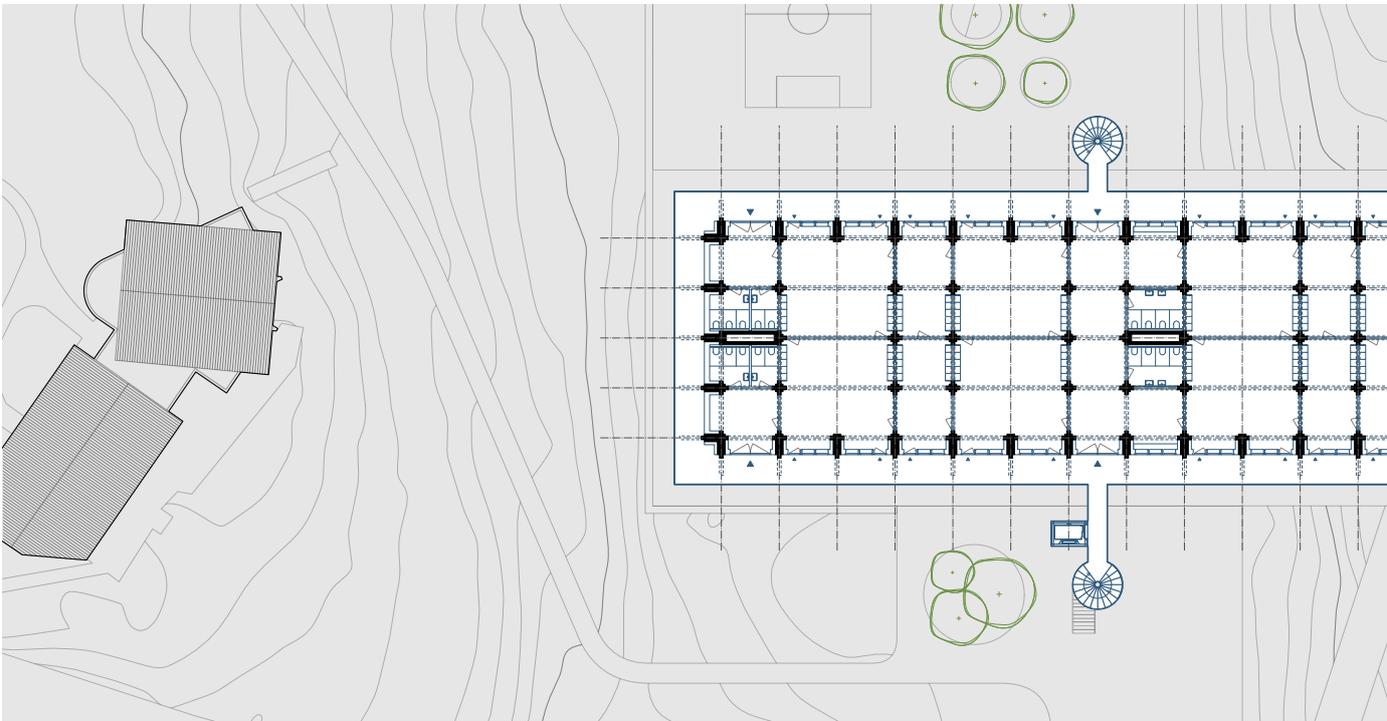
Grundriss Untergeschoss



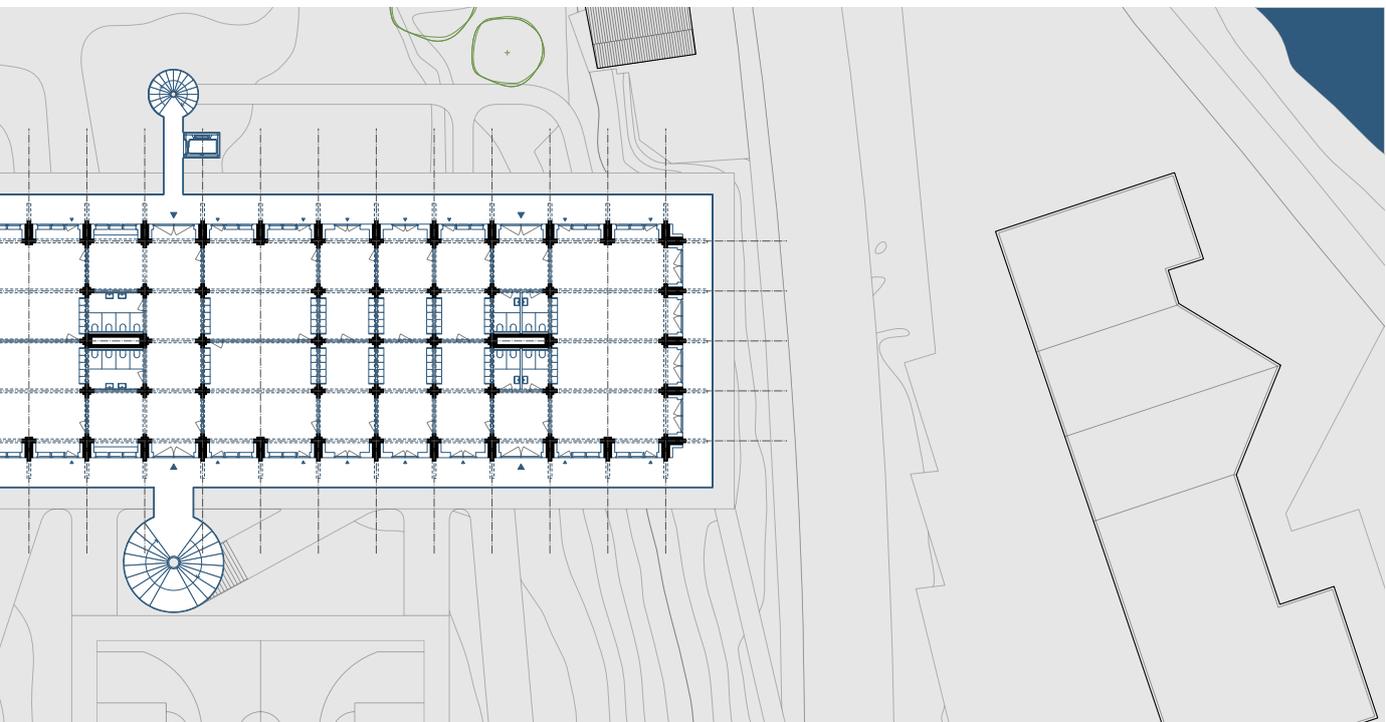


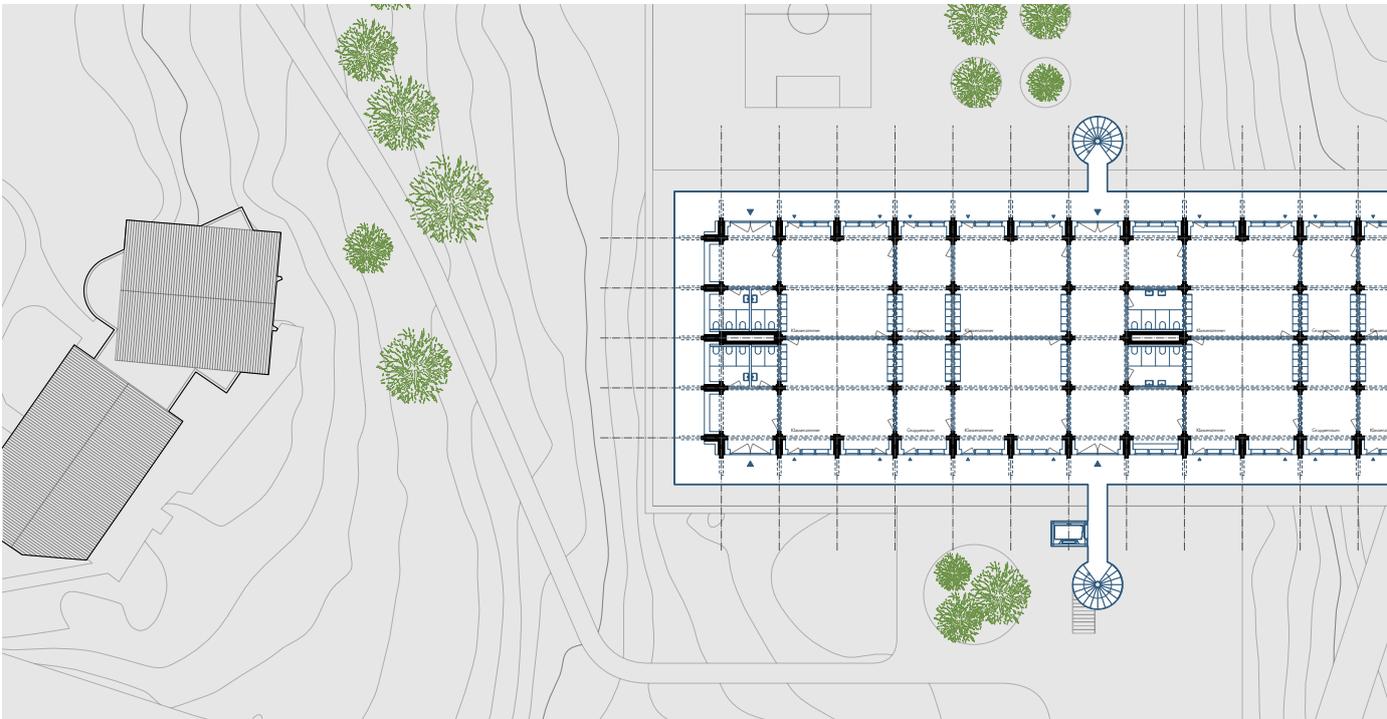
Grundriss Erdgeschoss



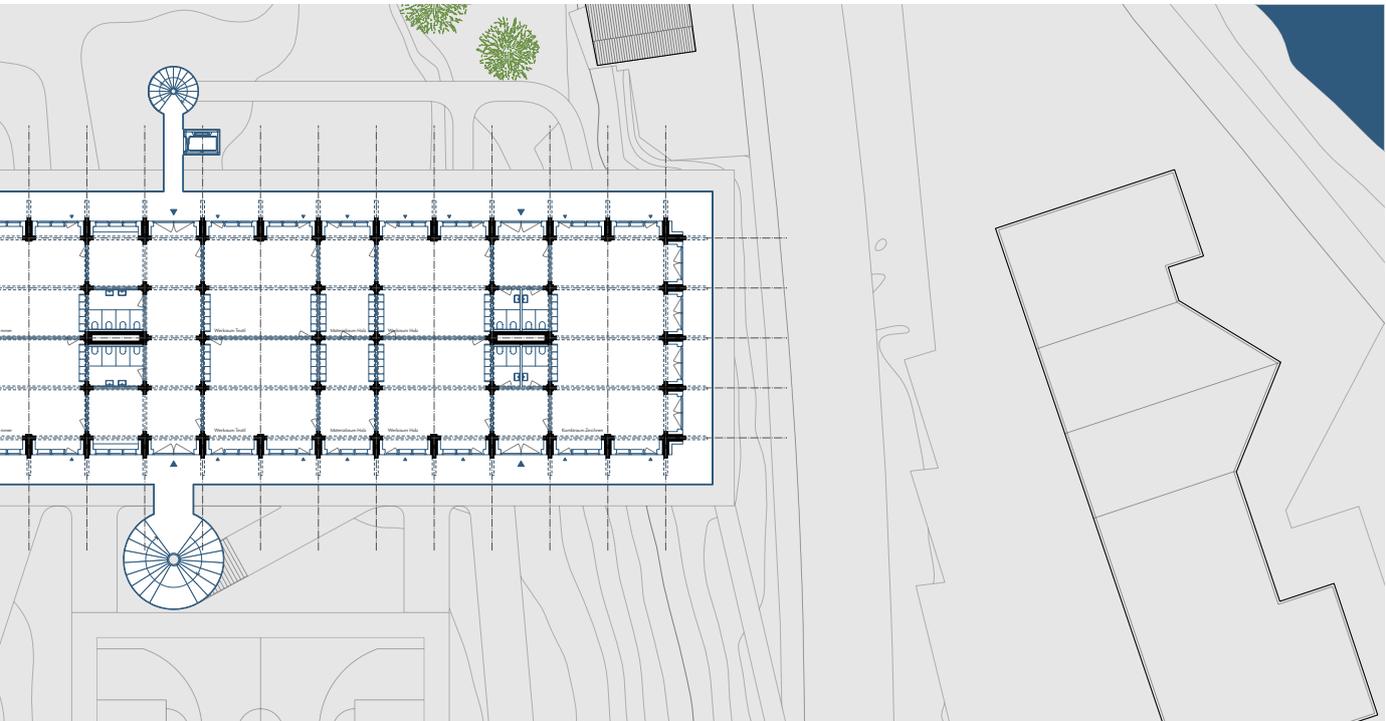


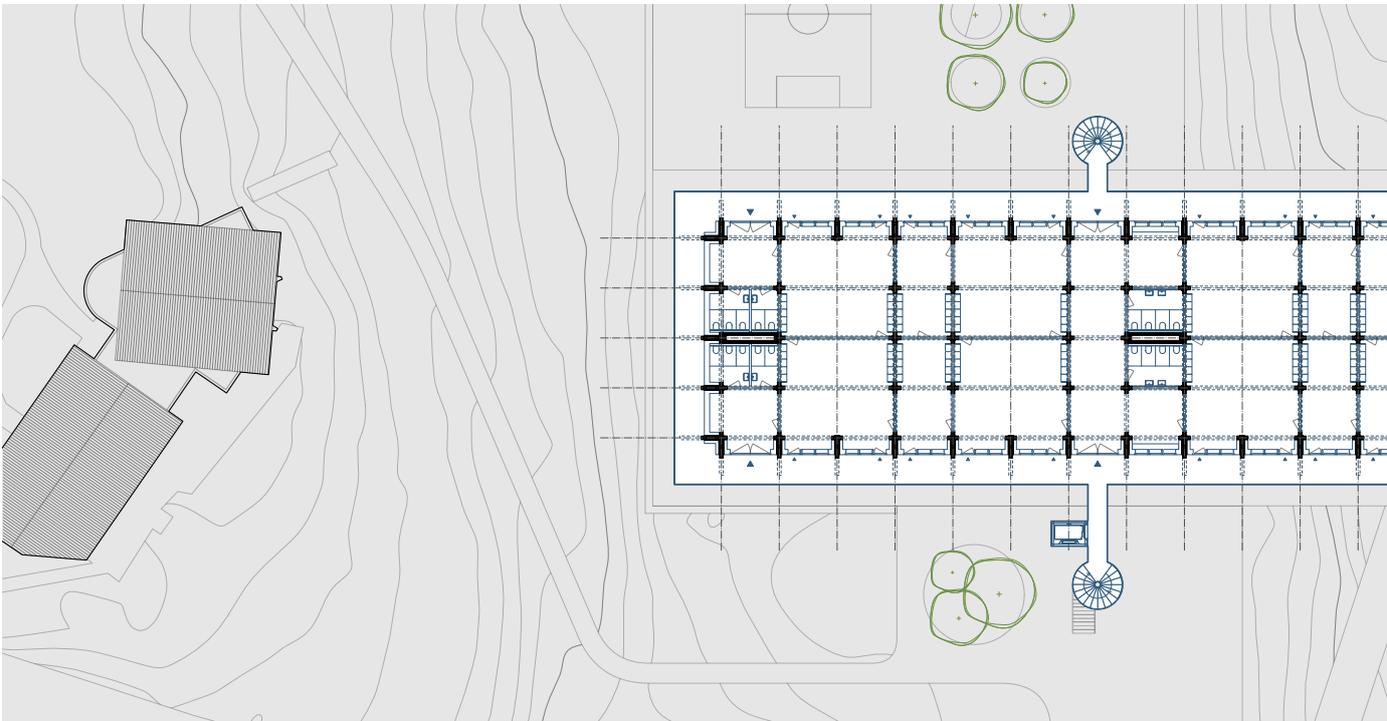
Grundriss 1. Obergeschoss



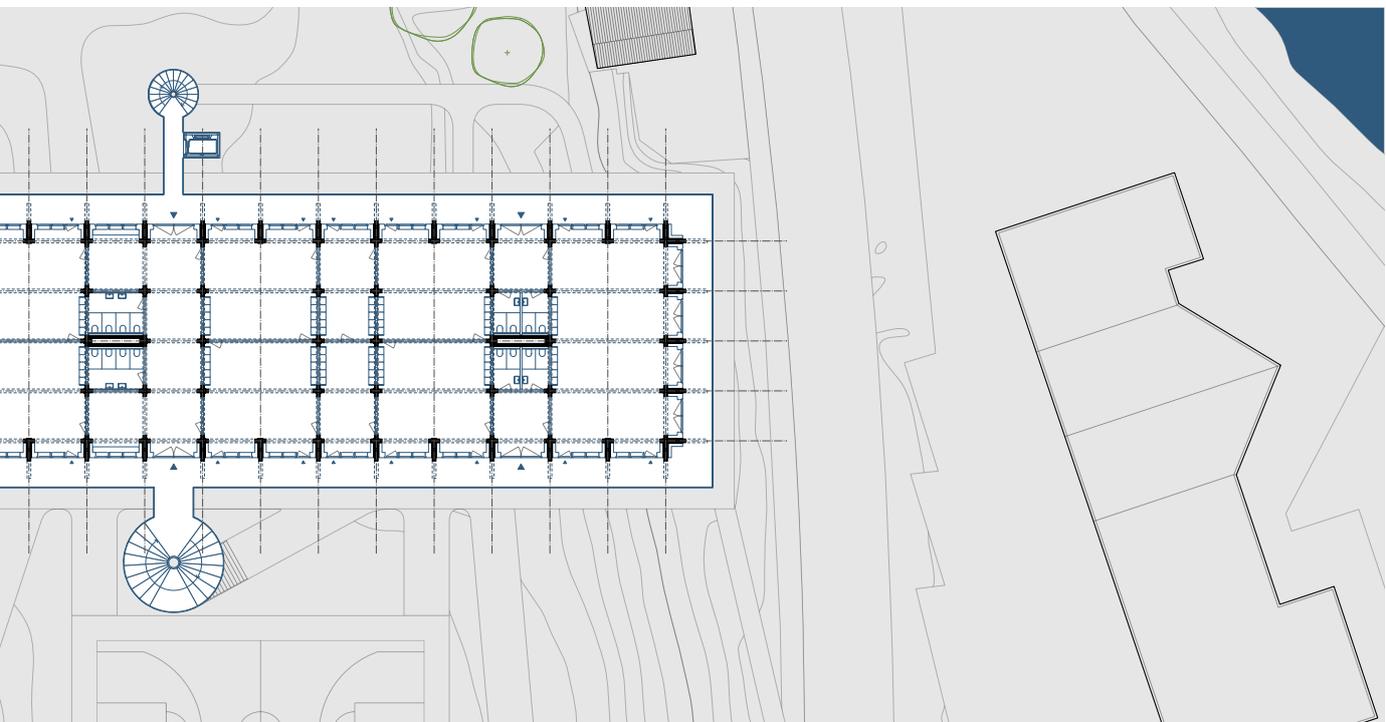


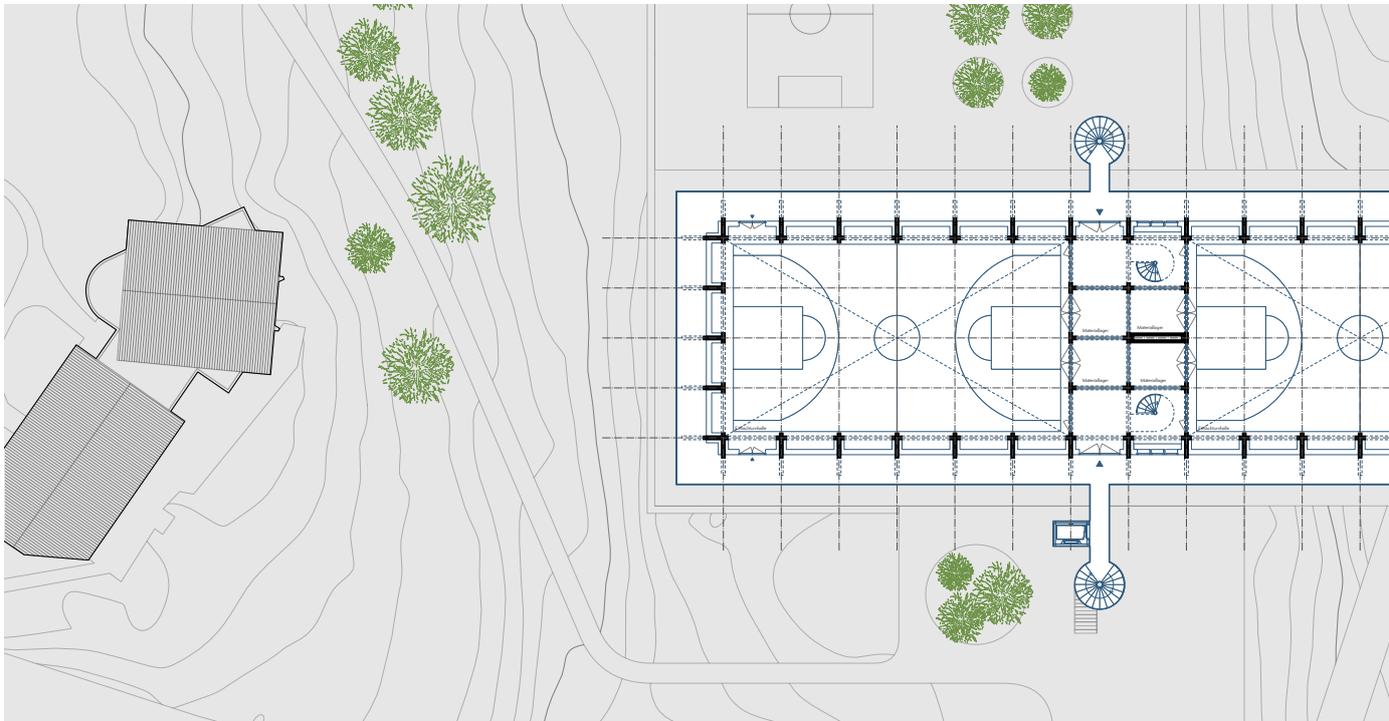
Grundriss 2. Obergeschoss



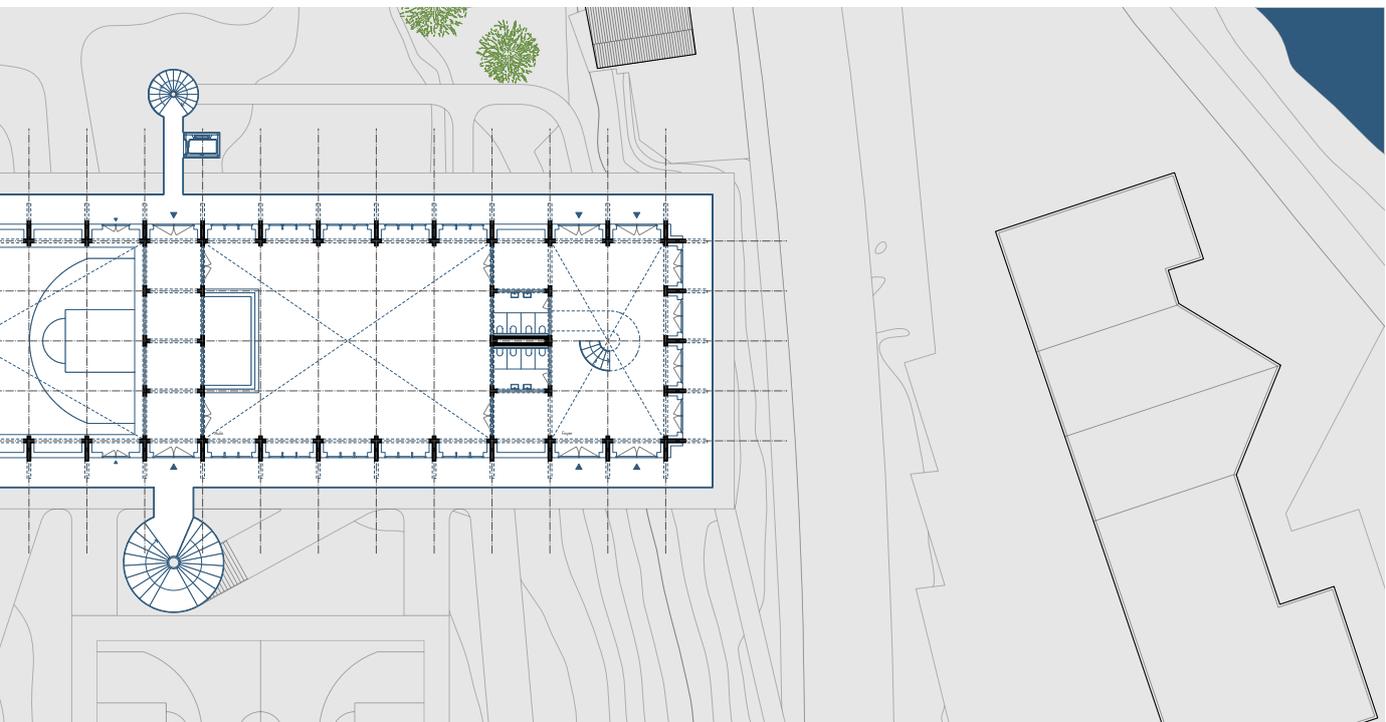


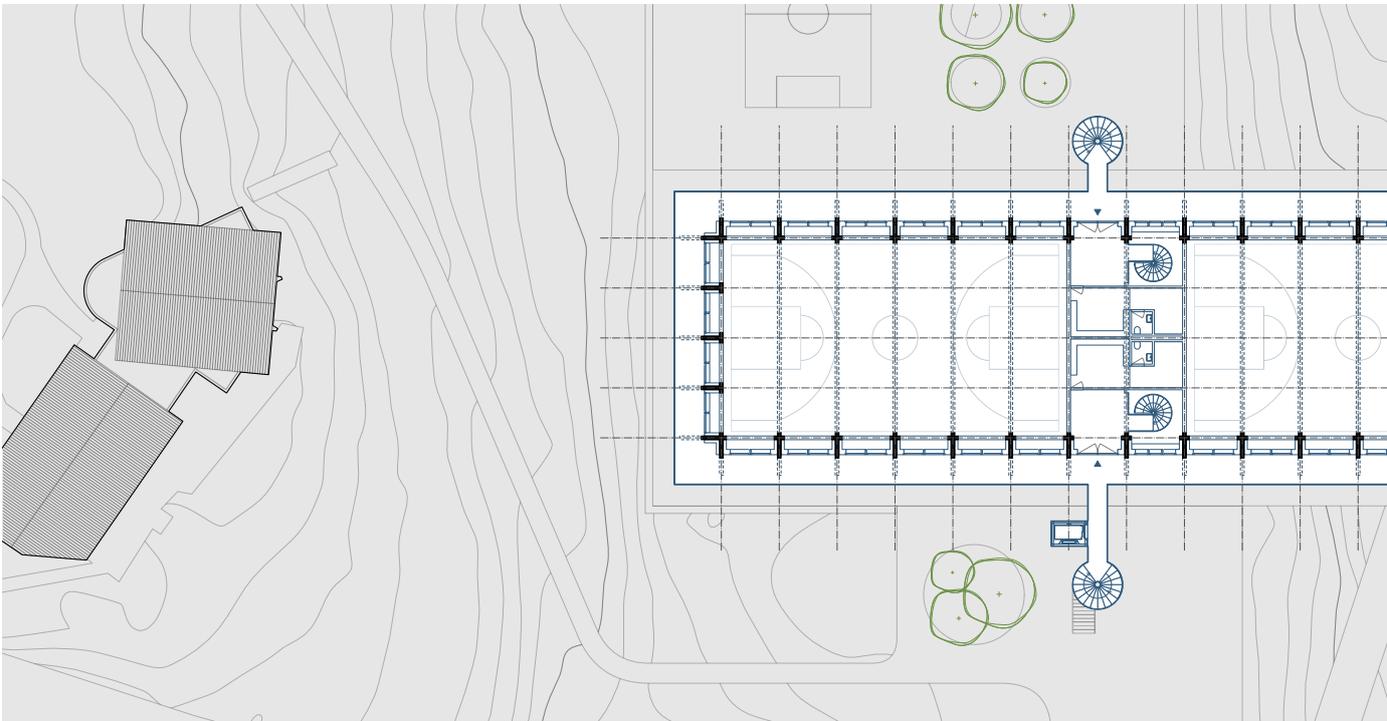
Grundriss 3. Obergeschoss



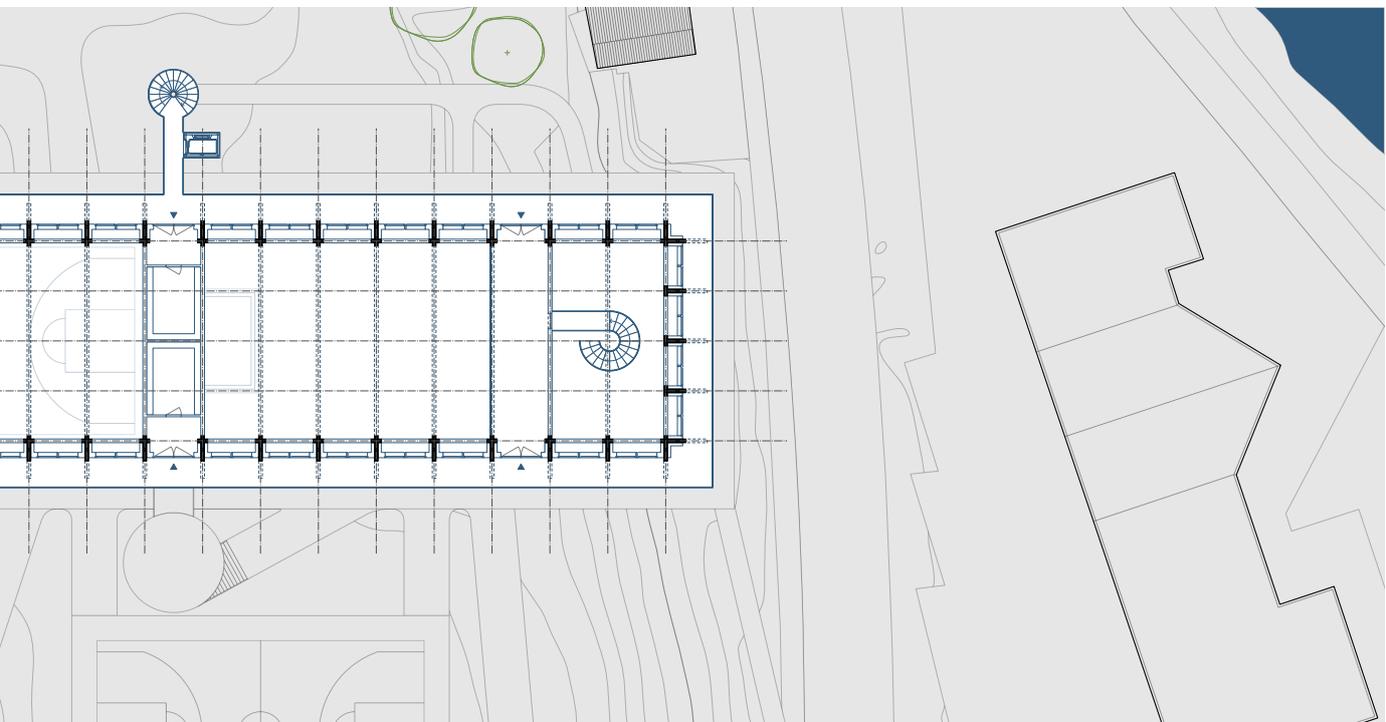


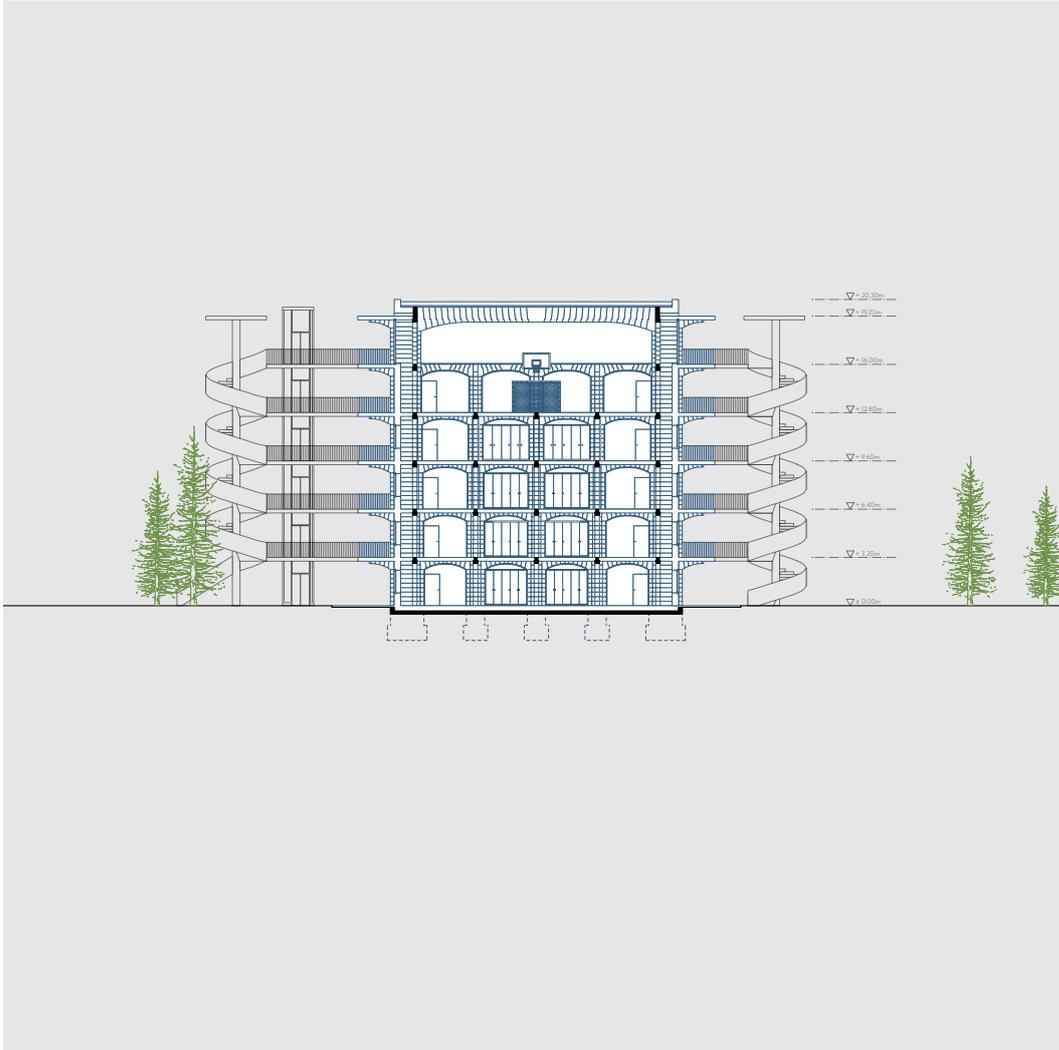
Grundriss 4. Obergeschoss



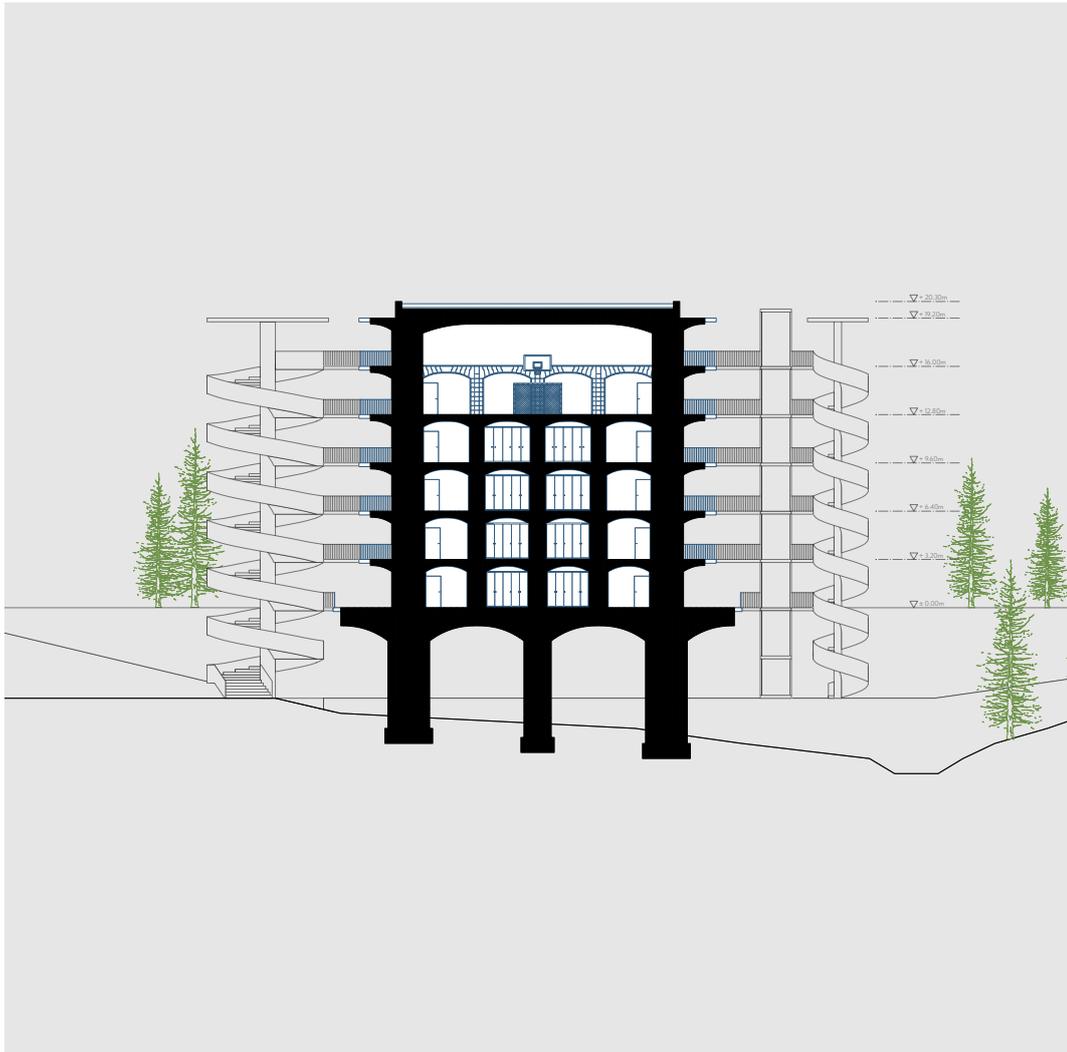


Grundriss 5. Obergeschoss

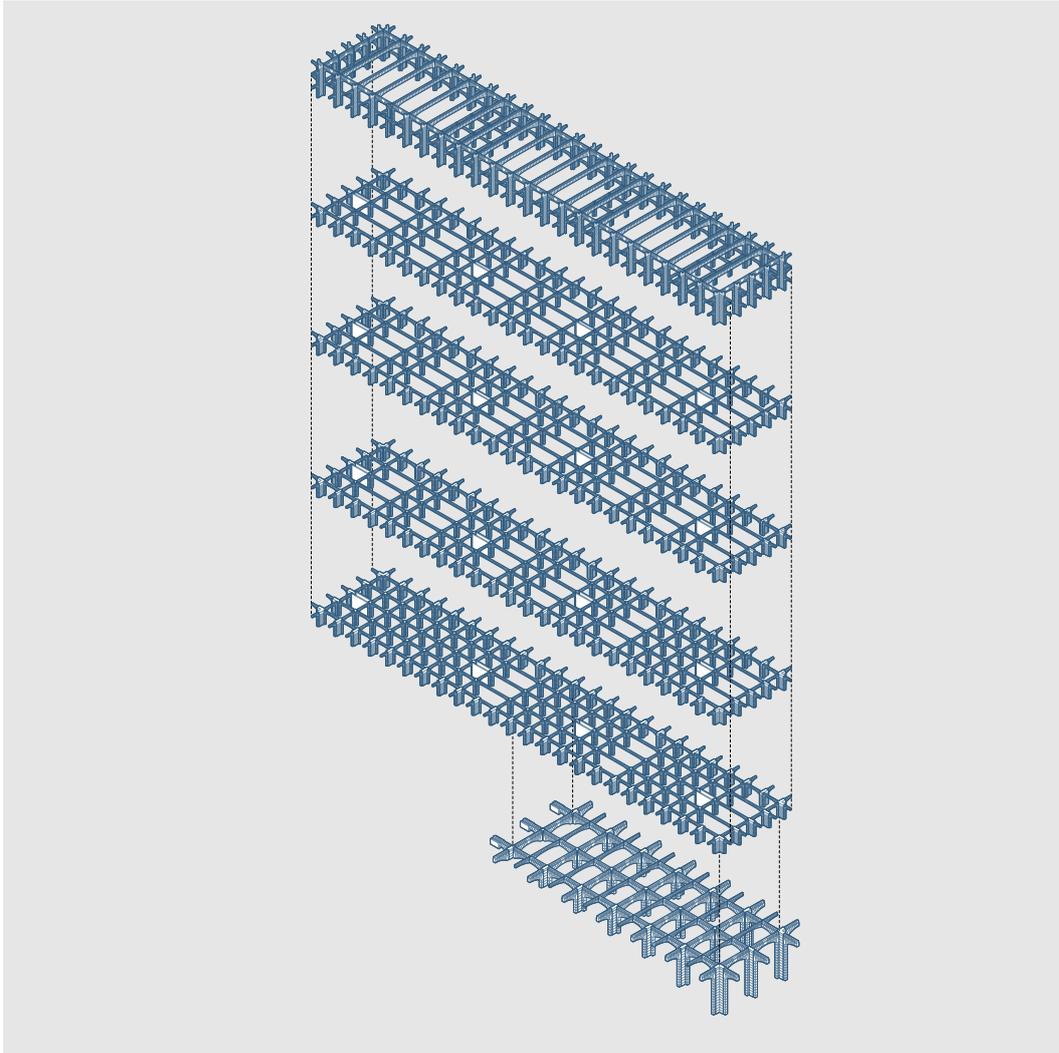




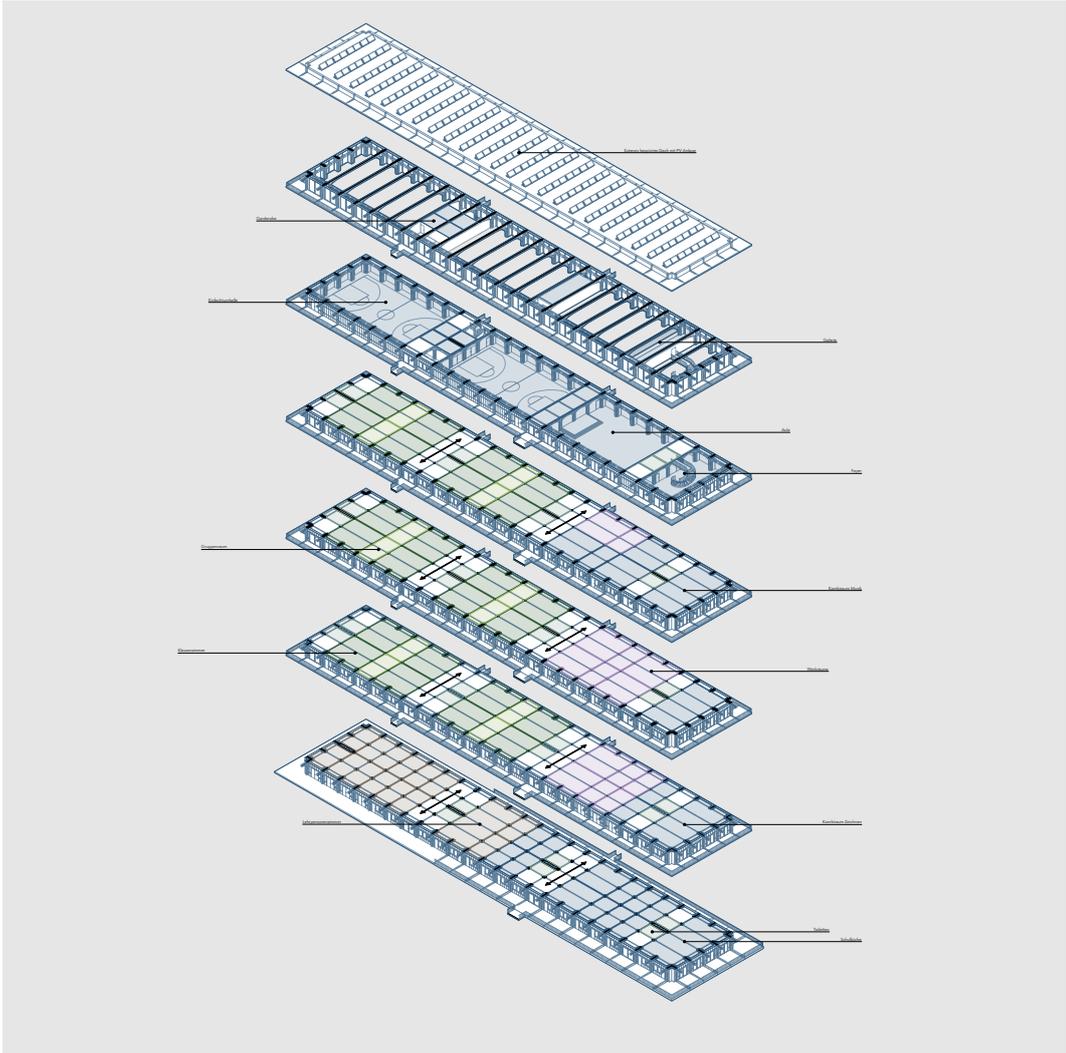
Querschnitt A - A



Querschnitt B - B



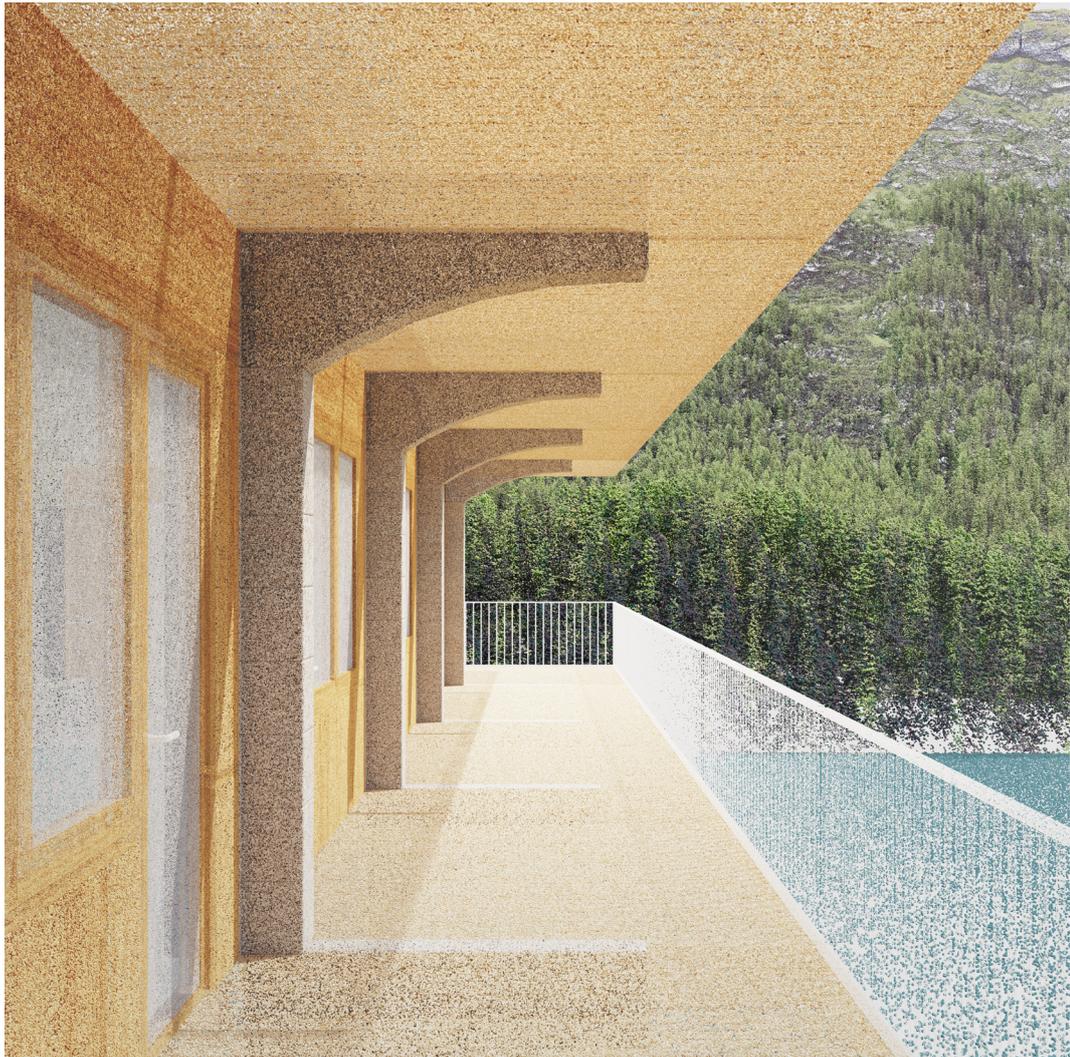
Axonometrie Tragwerkssystem



Axonometrie Organisation



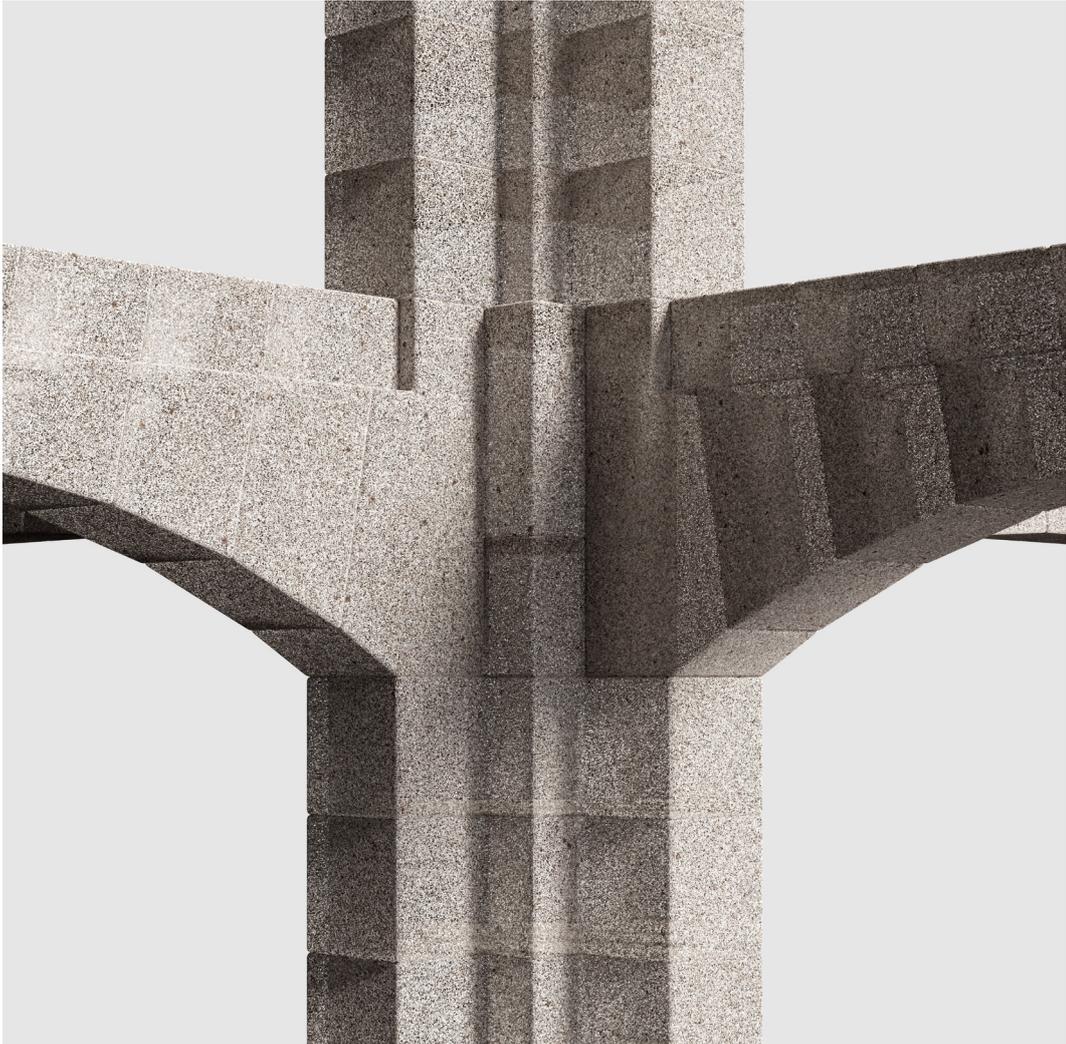
Visualisierung



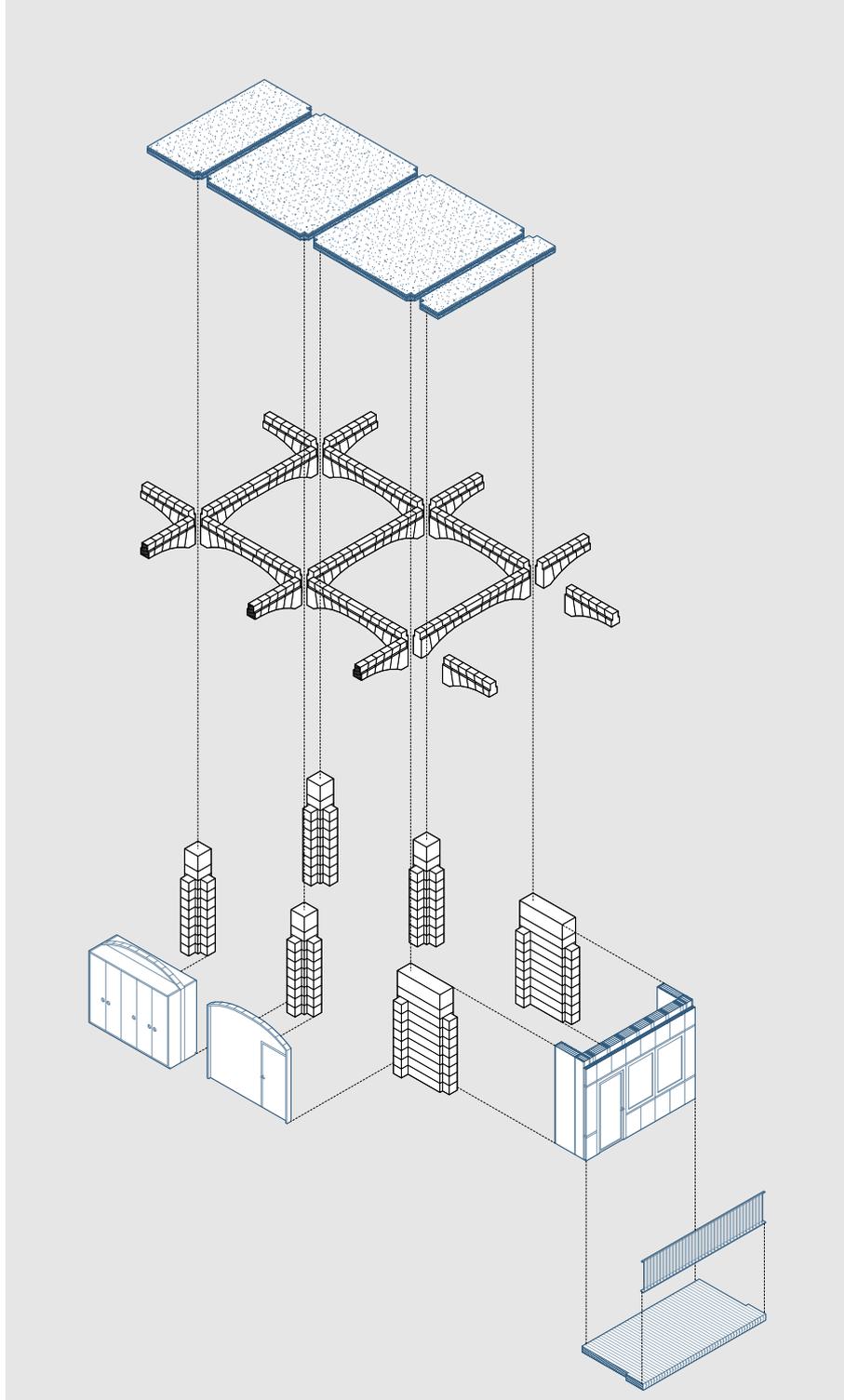
Visualisierung



Visualisierung



Visualisierung



Axonometrie Konstruktion

