

MURMONOLITH  
Monolithisch Bauen mit Beton

DIPLOMARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades einer Diplom-Ingenieurin

STUDIENRICHTUNG | ARCHITEKTUR

CHRISTINA KLAPPACHER

Technische Universität Graz  
Erzherzog - Johann - Universität  
Fakultät für Architektur

BETREUERIN | VIDAL MARTINEZ, MARIA SOLEDAD, DR. TECHN. ARQUITECTA

INSTITUT | ARCHITEKTURTECHNOLOGIE

August 2011

## EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen | Hilfsmittel nicht benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

.....  
Datum

.....  
Unterschrift

## STATUTORY DECLARATION

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources | resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used source.

.....  
date

.....  
signature.

## DANKSAGUNG

Ich möchte mich zuerst bei meinen Eltern bedanken, die mir das Studium ermöglicht haben und mich durch ihre Unterstützung immer angespornt haben mein Bestes zu geben.

Weiters möchte ich mich auch bei meiner Betreuerin Marisol Vidal bedanken, die mich während meiner Diplomarbeit betreut und umfangreich unterstützt hat.

Großer Dank gilt Patrick Filipaj der mir die Möglichkeit gegeben hat, ihn über seine Ansichten zu Beton zu befragen, was meine Arbeit bereichert hat.

Ein weiteres Dankeschön geht an alle meine Freunde, die immer interessiert an dem Arbeitsfortschritt waren, und mich durch ihre Beiträge auf neue Ideen gebracht haben.

## VORWORT

Am Ende des Studiums stellt sich für jeden Studenten die Frage, über welches Thema die Diplomarbeit verfasst werden soll. Für mich war schnell klar, mich mit Beton zu beschäftigen. Die erste Schwierigkeit bestand darin, dieses riesige Thema einzugrenzen. Deshalb musste ich für mich definieren, was den Reiz von Beton ausmacht. Ich fand, dass es die Einfachheit und die Klarheit ist, die viele Betonbauten ausstrahlen. Das wirft die Frage auf, woran das liegt. Ein Merkmal, das diese Bauten ausmacht, ist der homogen wirkende Aufbau. Diesem Anforderungsprofil trägt die monolithische Architektur besonderes Rechnung. Die Symbiose von Beton und Monolith stand somit im Zentrum meiner Arbeit. Bei der praktischen Umsetzung war mir besonders wichtig, eine sinnvolle architektonische Verknüpfung von Lage, Funktion und Ästhetik zu verwirklichen. Ein ausführliches Literaturstudium und eine Leitfrageninterview mit Architekt Patrick Filipaj lieferten die wissenschaftlichen Grundlagen für die Projektumsetzung - den Murmonolithen.

## ABSTRACT

The diploma thesis is about monolithic architecture. At the beginning there is a consideration of concrete and monolith under historical and literary aspects. The manifold implementation of monolithic architecture is shown on the basis of practical examples. The essential part of the diploma thesis contains the realization of monolithic architecture, using the example of the "Murmonilith". The whole technical and creative expertise – especially the interview with the architect Patrick Filipaj - gathered in the theoretical part of this work was integrated in the project. The main issue was not only to create a monolith with a homogeneous appearance inside and outside, but also to implement the site, the function and the aesthetics of the monolith in a reasonable, architectural way.



# INHALTSVERZEICHNIS

## 1 | BETON

1.1   DEFINITION - BEGRIFFSBESTIMMUNG BETON.....	11
1.2   DIE ÄSTHETIK DES SICHTBETONS.....	13
1.3   DIE KONTROVERSEN RUND UM DEN BAUSTOFF BETON.....	17

## 2 | MONOLITH

2.1   DEFINITION MONOLITH.....	21
2.2   GESCHICHTE DES BETON MIT SCHWERPUNKT MONOLITH.....	25
2.3   DIE SEHNSUCHT NACH DEM MONOLITH.....	30
2.4   DÄMMBETON.....	32
2.4.1   BEGRIFFSBESTIMMUNG.....	32
2.4.2   TECHNISCHE GRUNDLAGEN UND EIGENSCHAFTEN VON DÄMMBETON.....	32
2.4.3   ENTWICKLUNGSGESCHICHTE DES DÄMMBETONS.....	34

## 3 | BEISPIELHAFT BAUTEN AUS BETON MIT MONOLITHISCHEM CHARAKTER

3.1   EINTEILUNG NACH ARCHITEKTONISCHEN KRITERIEN.....	35
3.1.1   OBERFLÄCHENGESTALTUNG.....	36
3.1.2   SCHALUNG.....	40
3.1.3   ÖFFNUNGEN.....	42
3.1.4   SOLITÄR - MONOLITH.....	44
3.1.5   TRAGWERK.....	47
3.1.6   PLASTIZITÄT.....	49
3.2   GENAUERE ANALYSE AUSGEWÄHLTER BAUTEN.....	53
3.2.1   OBERFLÄCHENGESTALTUNG _ NATIONALPARKSZENTRUM ZERNEZ   VALERIO OLGATI.....	54
3.2.2   SCHALUNG _ THE TRUFFLE   ENSAMBLE ESTUDIO.....	57
3.2.3   ÖFFNUNGEN _ TULACH A'TSOLAIS   RONNIE TALLON - MICHAEL WARREN.....	60
3.2.4   SOLITÄR - MONOLITH _ SAINTE BERNADETTE DU BANLAY   CLAUDE PARENT, PAUL VIRILO.....	63
3.2.5   TRAGWERK _ POLAR SEA CATHEDRAL   J. HOVING.....	66
3.2.6   PLASTIZITÄT _ KATH. KIRCHE HÉRMENCE   WALTER M. FÖRDERER.....	69

## 4 | PROJEKT

4.1   IDEE.....	73
4.2   LAGE.....	74
4.3   FUNKTION.....	77
4.4   ENTWURF.....	78
4.4.1   VERBINDUNG VON IDEE LAGE UND FUNKTION.....	78
4.4.2   LAGEPLAN, GRUNDRISSE UND SCHNITTE.....	79
4.4.3   ÖFFNUNGEN.....	89
4.4.4   OBERFLÄCHENGESTALTUNG.....	91
4.4.5   HAUSTECHNIK.....	93
4.4.6   GESTALTUNG.....	96
4.5   CONCLUSIO.....	111

## 5 | ANHANG

5.1   LEITFRAGENINTERVIEW.....	113
5.2   LITERATURVERZEICHNIS.....	118
5.2.1   BÜCHER.....	118
5.2.2   ZEITSCHRIFTEN.....	119
5.2.3   TEXTE AUS DEM INTERNET.....	120
5.3   ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	121

# 1 | BETON

## 1.1 | DEFINITION - BEGRIFFSBESTIMMUNG BETON

Die unterschiedlichen Definitionen für Beton lassen noch nicht erahnen, wie komplex der Vorgang um eine fertige Betonoberfläche zu erreichen ist.

Beton, Baustoff aus Zement, Wasser, Sand usw.  
[Die Duden-Redaktion 2006, Bd.1, 249]

Gemisch aus hydraulischen Bindemittel\*, mineralischen Zuschlägen\* und Wasser, evtl. mit Zusatzmitteln\* oder Zusatzstoffen\*.  
[Filipaj 2010, 10.]

Baustoff, erzeugt durch Mischen von Zement, grober und feiner Gesteinskörnung und Wasser, mit oder ohne Zugabe von Zusatzmitteln und Zusatzstoffen. Er erhält seine Eigenschaften durch Hydratation des Zements  
[Önorm B4710-1 2002-01-01, 15]

Beton, ein Baustoff aus Zement als Bindemittel und feinen [Sand] und groben [Steine] Zuschlagstoffen wird mit Wasser zu einem erdfeuchten, plastischen oder flüssigen Brei angemacht und zum Abbinden in die endgültige Form gegossen.  
B. hat große Druckfestigkeit, ohne Bewehrung aber nur geringe Zugfestigkeit. [...]  
Erhärteten B., Fest-B. gibt es in zahlreichen Arten:  
Schwerst-B.mit Schwerspat, Magnetit, Stahlschrott als Zuschlagsstoff [Rohdichte 3-6kg/dm<sup>3</sup>]  
Schwer-B. mit Sand, Kies, Splitt u.a. [1,8-2,8 kgdm<sup>3</sup>],  
Leicht-B. [0,3.1,6kg/dm<sup>3</sup>]  
[Brockhaus Kompaktwissen 1983, Bd.1,148]

Die Definitionen befassen sich nur mit den technischen Rahmenbedingungen, da diese einfach zu erfassen sind. Die gestalterischen Möglichkeiten sind weit aus komplexer. Diese sind nicht nur von der Betonrezeptur abhängig, sondern sind vielen externen Einflüssen unterworfen. Herstellungsspuren, Witterung und zeitliche Abnutzung sind nur wenige Beispiele [s. Kapitel 1.2].

\* | Hydraulisches Bindemittel  
[Portlandzement, Zement] ... das auch unter Wasser abbindet. Künstlich hergestellt im Drehofen ab ca. 1600°C aus kalkhaltigen Mineralien

\* | Zuschläge Zuschlagstoffe  
Gemisch aus Kies und Sand, meist nach genormter Sieblinie, um eine möglichst dichte Packung zu erzielen

\* | Zusatzstoffe  
Feinstoffe zur Beeinflussung des Festbetons [Farbe, Porösität, Festigkeit,..]

\* | Zusatzmittel  
Chemische Produkte zur Beeinflussung des Frischbetons [Abbindverzögerer, Frostschutz,...]  
[Vgl. Filipaj 2010,10.]

## BEGRIFFSBESTIMMUNG

Das englische Wort für Beton ist *concrete* und das lässt Rückschlüsse auf das lateinische Wort: *concrecere* zu, was übersetzt soviel bedeutet wie: erstarren, sich verdichtet.

Auch das französische Wort für Beton: *béton* führt der französische Sprachforscher Émile Littré [1801-1881] auf das altfranzösische: *beter* zurück, das gerinnen lassen und erstarren bedeutet.<sup>1</sup>

Abb.01 | Betonoberfläche



<sup>1</sup> | Vgl. Filipaj 2010, 10.

## 1.2 | DIE ÄSTHETIK DES SICHTBETONS

Der Name Sichtbeton ist irreführend, da dies vermuten lässt, dass die Betonoberfläche sichtbar wird. In diesem Zusammenhang vergleicht DEPLAZES [2005, 57] diesen mit Sichtmauerwerk:

Das Sichtmauerwerk zeigt die Ordnung und Logik des Gefüges der Mauersteine, der Verfugung und die Präzision und Abfolge des Arbeitsprozesses. Der Mauerverband ist demnach mehr als die Summe seiner Teile, sein Gefüge wird als ästhetisches Ornament wahrgenommen, das einen "wahren Sachverhalt" festhält oder abbildet [...] Im Gegensatz dazu verhüllt der Sichtbeton - oder besser die zwei bis drei Millimeter dünne Betonzementhaut - seine innere konglomeratische Beschaffenheit. Der Sichtbeton legt sein Innenleben nicht frei, sondern verbirgt seine Tiefenstruktur unter einer äußerst dünnen Oberfläche. Sie abstrahiert und entzieht [...] das Verständnis wie Beton zusammengemischt ist und "wie er wirkt". Und so wird er nicht als natürlicher Baustoff wahrgenommen, der tatsächlich ist, sondern als "künstliches, kontaminiertes Aggregat".

[Deplazes 2005, 57]

Um sich bewusst zu machen, was die entscheidenden Kriterien für die sichtbare Oberfläche sind, nimmt VIDAL MARTINEZ [2008, 14f.] eine Einteilung in 4 ästhetisch relevante Faktoren vor. Diese sind das Mischverhältnis, die Schalung mit ihren Arbeitsfugen und Ankerstellen.

### | Mischung

Technisch gesehen ist die Mischung ein bedeutendes Kriterium, um den hohen Anforderungen für Sichtbeton gerecht zu werden. Die wichtigsten Faktoren sind Zementart und -gehalt, Pigmente, Wasserzementwert, Zuschlag- und Sandgehalt. Diese Faktoren sind ausschlaggebend für die Plastizität und das Fließverhalten der Betonmasse. Die Betonzusammensetzung muss so gestaltet sein, dass bei ordnungsgemäßen Einbau, korrekter Verdichtung das Zusammenspiel von Schalung und dem ausgewählten Trennmittel eine fleckenfreie, Oberfläche ohne Lunkerbildung zustande kommt.<sup>2</sup>

Die Mischung ist nicht nur entscheidend um die technischen Anforderungen zu erfüllen, sondern auch für die Farbe. Grau war bislang die Standardfarbe, bedingt durch die Zementhaut [s.Zitat Deplazes oben], die sich an der Schalung sammelte.

Grau ist -wie passen - die Farbe ohne Eigenschaften: im Grau ist das vollkommene Weiß ist beschmutzt und die Kraft des Schwarz gebrochen. Grau ist weder noch, ist Mittelmäßigkeit.

[Vidal Martinez 2008, 14.]

Deshalb ist nachvollziehbar, dass mit großem Aufwand versucht wurde die Betonfarbe zu ändern. 1924 schreibt Hugo Hillig [1877-1926] über die Möglichkeiten einer polychromen Bemalung der unsichtbaren, in ihrer Farbe charakterlosen Betonbauten:



Abb.02 | Beispielfarbige Pigmentfarbtöne

2 | Vgl. Bennett 2001, 13f.

Es ist vielmehr eine Bestätigung der Tatsache, daß [!] die Betonbauweise nicht wie edles Steinmaterial in ihrem Aussehen sich selbst genügen kann, sondern einer Zutat bedarf, die das Aussehen des Zements hebt [...] zumal technische Möglichkeiten bestehen, Mal- oder Ansichtsmaterialien zu wählen, die mit dem Zement chemisch zu einem Ganzen verwachsen.

[Hugo Hillig: der Betonbau und die Dekorationsmalerei [1914], zitiert in | Rübél Wagner Wolff | 2005 | S.74]

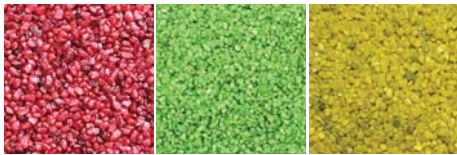


Abb.03 | Gefärbter Sand

Heute sind dem Experimentieren mit verschiedenen Zuschlägen und Zusatzstoffen so gut wie keine Grenzen gesetzt. Von gefärbten Sand über farbige Gläser bis hin zu Muscheln als Zuschlagstoffe ist fast alles möglich, sofern man es schafft eine Konsistenz zu finden die sich gut verarbeiten lässt.

Meist erprobt ist das Hinzufügen von Zuschlägen wie farbigen Sand, Kies oder Splitt und die Verwendung von Zusatzstoffen wie Farbpigmente. Oder es wird gegebenenfalls mit weißem statt grauem Zement gearbeitet. Zeit, Luftfeuchtigkeit und die Beschaffenheit und das Saugverhalten der Schalung sind weitere entscheidende Faktoren, die bei der Betonfarbe zu berücksichtigen sind. Da diese Parameter oft nicht genau bestimmt werden können und die Oberfläche auch nach der Fertigstellung sichtbaren Veränderungen unterworfen ist, kann die Betonfarbe im Vorhinein nicht exakt bestimmt werden.

**\*TRÄGERSCHALUNG**

besitzt keine vorgegebenen Maße und kann auf speziellere Raumsituationen abgestimmt werden. Ankerstellen und Fugenbild sind frei wählbar



Abb.04 | Trägerschalung

**\*RAHMENSCHALUNG**

besitzt vorgegebene Maße für die Rahmengrößen. Ankerstellen und Fugenraster sind definiert und somit unveränderbar

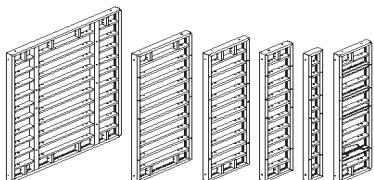


Abb.05 | Rahmenschalung

| Schalung

Bis ca. 1960 bestand diese fast ausschließlich aus Holztafeln. Diese bestanden aus einzelnen, schmalen Holzbrettern, die auf einem hölzernen Traggerüst befestigt und mit Stahlnägeln zusammengehalten wurden. Obwohl diese Schalungsart heute [in unseren Breitengraden] nicht mehr wirtschaftlich ist, werden oft mit Holzbrettern verkleidete Standardschalungen verwendet, um den hölzernen Abdruck im Beton zu erzeugen. Diese kleinteilige, lebhaftige Struktur der Hölzer eignet sich sehr gut, um Unregelmäßigkeiten zu kaschieren.

Gegen Ende der 1960er Jahre wurden Schaltafeln mit dem Mindestmaß von 50cm eingeführt. Die Qualitäten des neuen Maßsystems wurden zu dieser Zeit inszeniert. Seit den letzten Jahrzehnten hat sich der Einsatz von Träger\*- und Rahmenschalung\* etabliert. Heute erleichtert die Verwendung eines Trennmittels das Ablösen der Schalung. Es ist wichtig, dass es zu keiner Fleckenbildung kommt, die Flüssigkeit an der Schalung mindestens 36 Stunden haftet und es nicht zu einem späteren Abmehlen der Oberfläche kommt.<sup>3</sup>

Mit dem technischen Fortschritt ist es heutzutage möglich die dünne Schicht der Zementhaut abzutragen, was dazu führt, dass Unregelmäßigkeiten besser ausgebessert werden konnten. Weiters kommt dadurch die innere konglomeratische Zusammensetzung zum Vorschein. Doch in diesem Fall ist die Wirkung der Schalung nicht mehr bedeutend, da das Schalungsbild abgeschliffen wird.

Normalerweise hat die Schalung große ästhetische Relevanz, denn sie hinterlässt ihren Abdruck im Beton. Je nach dem ob sie glatt, rau, gemustert oder mit Einlagen [zB. Muscheln oder Blätter] versehen ist, prägt das die spätere Betonoberfläche. Im Kapitel 3.1.1 werden einige Bauten mit auffälligen Schalungstechniken aufgelistet.

3 | Vgl. Bennett 2001, 15.

## | Ankerstellen

Die Anzahl und Lage der Ankerstellen können bei der Trägerschalung relativ frei gewählt werden, da bei dieser die Tragstruktur der Schalung standardisiert ist.

Bei der Rahmenschalung, die aus Elementen besteht, deren Maße und Verbindungen aufeinander abgestimmt sind und auf denen die Schalhaut befestigt wird, ist hingegen nur ein geringer gestalterischer Freiraum möglich. Demnach hat dieser Schalungstyp einen schwerwiegenden Einfluss auf das Schalungsbild.

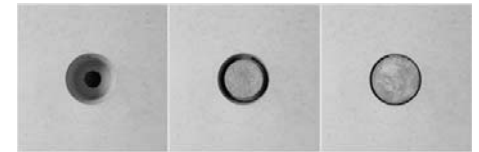


Abb.06 | Beispiele für Ankerstellen

## | Arbeitsfugen

Der Anordnung und Ausbildung der Arbeitsfugen kann bei der Planung berücksichtigt werden. Mit Einlagen von Schalungsmatrizen aus Kunststoff oder Gummi werden die große Auswirkung der Arbeitsfugen auf das Erscheinungsbild kaschiert. Digitale Fertigungsmethoden eröffnen neue ästhetische Möglichkeiten. Die planerische Genauigkeit ist jedoch Architekten abhängig [s.Kapitel 1.3 S18].

Um die Aufzählung von Vidal Martinez abzurunden, finde ich es wichtig auch den Parameter Zeit zu bedenken.

## | Zeit

Der zeitliche Parameter im wirtschaftlichen Sinn soll vor allem die Nachhaltigkeit eines Betonbaus gewährleisten. Viele Betonbauwerke sind durch schlechte Verarbeitung nicht sehr langlebig, was zu Kontroversen um den Baustoff Beton führt [s.Kapitel 1.3]. Deshalb ist bei der Herstellung darauf achten, dass es zu einem fachgerechten Einbau kommt. Wenn dies der Fall ist, ist Beton sehr wohl nachhaltig.

Abgesehen von den technischen Anforderungen, die der Beton im Laufe der Zeit erfüllen muss, gibt es, die für den Architekten weit aus interessanteren optischen Veränderungen. Die Witterungseinflüsse verändern die Oberfläche, sofern sie nicht geschützt wird. Die Bildung von Algen, Moos und Wasserflecken ist bei der Planung zu berücksichtigen. Dies kann erwünscht sein und zum rohen Charakter des Bauwerks passen [zB. La Congiunta 1992- Peter Märkli | s.Kapitel 3.1 S37], oder eine makellose Oberfläche [zB. Nationalparkzentrum Zernez 2006-08 - V. Olgiati | s.Kapitel 3.2.1 S54] wird bevorzugt. Je nachdem für was sich der Architekt entscheidet, ergeben sich unterschiedliche Anforderungen an die Oberfläche, die der Architekt berücksichtigen muss.

Die unzähligen Möglichkeiten den Sichtbeton zu verändern, legt den Schluss nahe, dass es einen Trend zum Ornamentalen gibt. Beton wird eingefärbt [Ateilertheater Bardill 2006-07 | V. Olgiati], poliert [Nationalparkzentrum Zernez 2006-08 | Olgiati], mit Einlagen versehen [Goethe Gymnasium 2005-09 | Dömges Architekten] und sogar bedruckt [Bibliothek für Forstwirtschaft in Eberswalde 1998 | Herzog & deMuron]. Die technischen Weiterentwicklungen im Bereich der Schalungstechnik und Betonrezeptur werden zu unzähligen neuen Ergebnissen führen.



Abb.07 | Arbeitsfuge



Es gibt kaum noch Sichtbeton der seinem Namen gerecht wird und den Beton in seiner unverschönten Rohheit präsentiert. La Congiunta von Peter Märkli [s.Kapitel 3.1.1 S38] ist eines der wenigen Bauwerke, die eine rohe Betonoberfläche zeigt.

Um herauszufinden ob es eine Tendenz gibt, wurde der Architekt Patrick Filipaj nach seiner Einschätzung gefragt. Patrick Filipaj beschäftigt sich im Zuge seiner architektonischen Tätigkeit mit Beton. Ein besonderes Augenmerk richtet er auf Dämmbeton, über dieses Thema hat er bereits Literatur veröffentlicht. Zurzeit ist er an der ETH Zürich tätig und fertigt eine Studie über "die Entwicklung von Planungs- und Bauprozess während den nächsten fünf, zehn und fünfzig Jahren" an. Deshalb ist er ein idealer Proband um mit ihm ein Leitfrageninterview zu führen. Auszüge kommen im Laufe der Arbeit vor, das gesamte Interview ist im Anhang zu finden [s.Kapitel 5.1]

Ich glaube, das ist so etwas wie eine Modeströmung, das Ornamentale der Oberfläche, manchmal will man es sehr roh manchmal will man es sehr perfekt. Ich denke, das ist wie in der Mode selbst, das ändert von Woche zu Woche. Ich denke diese Tendenzen sind Architekten abhängig.

Und ich denke, sobald man diese perfekte Oberfläche erreicht hat, will man es wieder ganz anders.

Da kommt mir vor das ändert sich ständig, es gibt auch so Beispiele, wo man mit Zusätzen arbeitet, also mit Pigmenten, wo man versucht, die Schichten des Verdichtens abzuzeichnen, die unterste Schicht ist etwas dunkler als die mittlere Schicht [...]

Das ist das Spielfeld der Architekten, und das wird sich ständig ändern, ich glaube nicht, dass da eine klare Tendenz sichtbar ist.

[Filipaj 2010, Leitfrageninterview]

Ich stimme Patrick Filipaj zu, dass die Oberflächengestaltung Spielfeld des Architekten ist. Weiters möchte ich hervorheben, dass die Ästhetik der Oberfläche nicht zwingend mit der Genauigkeit der Planung zusammenhängt. Ich glaube, als Architekt ist es wichtig, ein klares Konzept zu definieren, auf denen alle entwurfsrelevanten Entscheidungen schlüssig basieren. Die Oberfläche muss zum Entwurf passen, aber ob diese rau, glatt oder bunt ist, kann jeder selbst entscheiden. Ornamente die ohne Zusammenhang nur zur Behübschung von Sichtbetonbauten eingesetzt werden, lehne ich ab. Doch ich möchte festhalten, dass das Ornamentale der Oberfläche, sollte es in einem klaren Zusammenhang mit dem Konzept stehen zu befürworten ist. Konzept, Material und Struktur können durch das Ornament stärker miteinander verknüpft werden.



## 1.3 | DIE KONTROVERSE RUND UM DEN BAUSTOFF BETON

Zwei Meinungen unterschiedlicher Architekten sollen die Kontroverse rund um den Baustoff Beton deutlich machen. Diese reicht bereits bis in die 65er Jahre zurück.

Der berühmte italienische Ingenieur Pier Luigi Nervi [1891-1979] schätzt die Qualitäten des Betons. Er findet, dass Beton das Bauen nicht nur im konstruktiven Sinne bereichert, sondern auch auf künstlerische und ästhetische Weise. Für ihn ist Beton der beste Baustoff, den der Mensch bisher erfunden hat:<sup>4</sup>

Durch ihn sind der schöpferischen Phantasie auf dem Gebiet der Konstruktion alle Grenzen genommen  
[Erb 1965,10.]

Dies entspricht jedoch nicht der Meinung der Allgemeinheit, der die Akzeptanz für den Baustoff Beton fehlte. Vor allem die Ökobewegung in den 70er Jahren trug zur Ablehnung gegenüber Beton bei. Dieser wurde zum Inbegriff für das "Bauen als Umweltzerstörung". Der Architekt Rolf Keller [1930-1993] verfasste die gleichnamige Kampfschrift, die 1973 erschien. Er brachte den Baustoff Beton zwar nicht wörtlich mit Umweltzerstörung in Verbindung, doch waren seine "Alarmbilder einer Un-Architektur", vorwiegend aus Beton.<sup>5</sup>

Auch heute wird Beton von der Gesellschaft vorwiegend verkleidet akzeptiert. Die Tatsache, dass er nach DEPLAZES [2005,57.] das meistverwendete Baumaterial unserer Zeit ist ändert daran nichts. Beton wird von der Bauindustrie mit Vorliebe eingesetzt, da er im Vergleich zu anderen Baumethoden ein relativ kostengünstiges Material ist, scheinbar bei der Verarbeitung keiner hochwertigen Spezialisten bedarf und der Arbeitsfortschritt auf der Baustelle effizient ist. Weitere Gründe für den Einsatz von Beton sind; sein statisches Können, die schnelle und einfache Verarbeitung und andere vernünftige Argumente. Meistens wird dann die Betonkonstruktion im Nachhinein mit „ansehnlicheren“ Materialien verkleidet. Stellvertretend für die Meinung vieler Architekten steht die Aussage von Patrick Filipaj, der es interessant und wichtig findet zu zeigen, wie etwas konstruiert wird:

Ich finde es schade, wenn man eine schöne Statik im Nachhinein verkleidet mit abgehängten Decken oder was auch immer, ich finde Statik darf man auch ruhig zeigen.  
[Patrick Filipaj 2010, Leitfrageninterview]

4 | Vgl. Erb 1965, 10.

5 | Vgl. Rüegg 2004, 6.

Auch ich bin der Meinung, dass es schön ist zu zeigen wie etwas funktioniert. Das legt die Frage nahe, warum man sich die Mühe macht den Beton zu verkleiden. Aus welchem Grund polarisiert der Baustoff damals wie heute wie kein anderer?

Ein möglicher Grund könnte der rohe Charakter, der vielen Betonbauten immanent ist, sein. Der technische Fortschritt ermöglicht sich klar von den reinen Ingenieur- und Rohbauten abzuheben, um die vielen unterschiedlichen Qualitäten des Betons deutlich zu machen.<sup>6</sup>

Die Betonhaut erscheint nun veredelt; seidig matt glänzend, eingefärbt, mit Mustern versetzt und durch ornamental gesetzte Bindelöcher punktiert. Nicht nur im gestalterischen, sondern auch im technologischen Bereich wurde viel experimentiert und nach Verbesserungsmöglichkeiten gesucht. Dieser Prozess ästhetischer und technologischer Recherche ist bei weitem nicht abgeschlossen und noch in vollem Gange.<sup>7</sup>

Patrick Filipaj erkennt, dass die Entwicklung hin zu einem makelosen Beton [Kunststoffbeton] Zeit, Region, Fokus und vor allem Architekten abhängig ist [s.Kapitel 1.2]:



Abb.08 | Gelbe Haus in Flims - V. Olgiati, 1998

[...] Es gibt diese superberühmten Schweizer Architekten Herzog d' Meuron die jetzt beginnen, die Betonoberfläche mit Schalungsmatrizen zu verformen mit Sandstrahlen die Kiesstruktur des Betons herauszuarbeiten. Es gibt Valerio Olgiati der eigentlich in den bestimmten Bauten bewusst etwas Rohes haben will, zum Beispiel das „Gelbe Haus“ in Flims, andererseits war er auch ein Architekt der das Makellose der Oberfläche ins Extreme treibt zum Beispiel das Nationalparkzentrum Zernez oder der Vorbau für das Kunstmuseum in Chur.

[Patrick Filipaj 2010, Leitfrageninterview]

Man kann jedoch die Einstellung zu Beton nicht allein von der Betonoberfläche abhängig machen. Denn es gibt auch die Ansicht, dass Beton mehr ist als nur die Oberflächenbeschaffenheit und dass es nicht zwingend notwendig ist, jedes Detail der späteren Erscheinung im vorhinein präzise zu planen. Gerade diese Ungewissheit finde ich, trägt zum Reiz eines Betonbaus bei. Auch Peter Märkli vertritt diesen Ansatz:

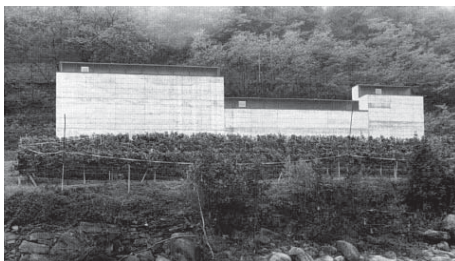


Abb.09 | La Congiunta - P. Märkli, 1989-92

All diese Spuren des Baulebens [...] lehnen wir nicht ab, sondern wir nehmen sie auf [...] Das sieht man dann alles. Darum finde ich diese Verletzlichkeit des Ortbetons, der mit einem hohen Finish schon fertig ist nicht erstrebenswert.

[Peter Märkli zitiert in: Opus C 2008, Jg.5, Nr.3, 51.]

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass für die Wirkung von Beton nicht nur die Oberflächengestaltung ausschlaggebend ist, sondern die Bedeutung des Baustoffes für den Entwurf. Entscheidet man sich für den Baustoff aus wirtschaftlichen - oder aus gestalterischen Gründen? Welche Aufgaben übernimmt der Baustoff? Ist er statisch aktiv, fungiert er als Blickfang der Gebäudehülle, übernimmt er bauphysikalische

6 | Vgl. Rüegg 2004, 6.

7 | Vgl. Rüegg 2004, 6.

Aufgaben [Dämmbeton] oder übernimmt der Beton mehrere dieser Aufgaben? Jeder Architekt muss sich diese Fragen stellen, um einen klaren und aussagekräftigen Entwurf zu erhalten.

Gerade durch die unterschiedlichen gestalterischen Möglichkeiten des Betons wird Beton von vielen Architekten sehr gerne verwendet:

Ich finde, Beton passt immer. [...] Das liegt an der Vielseitigkeit des Betons und unserer Meinung nach an der Schwere des Materials. Das ist einfach mit nichts zu vergleichen.  
[Stefan und Bernhard Marte, zitiert in Opus C 2008]

Das Schöne am Beton ist, dass er vor Ort gegossen wird, jede beliebige Form annehmen kann. Die Plastizität ist ein schönes Thema. Es muss nicht orthogonal sein, es sind keine Schichten, es sind keine Bauplatten, sondern je nach Negativform [Schalung] können sie [...] diese Kistenstruktur, das biedrere Raster wie bei anderen Baumaterialien [zum beim Beispiel Backstein ist ganz klar die Mauerdicke durch den Ziegel definiert] durchbrechen. Sie sind sehr frei.  
[Patrick Filipaj 2010, Leitfrageninterview]

Es scheint dennoch so, das fast nur Architekten die Qualitäten des Betons zu schätzen wissen. In der heutigen Gesellschaft ist Beton eher negativ besetzt. Das liegt möglicherweise daran, dass das negativ besetzte Wort „zubetonieren“ von der Allgemeinheit als Schimpfwort verwendet wird.

Aber warum ist es ein Schimpfwort? Weil Beton nicht harmlos ist. Wenn man diesen Beton richtig einsetzt und eine substanzhaltige Wand fürs Auge baut, dann hat das eine heftige Wirkung. Das erträgt man im Moment nicht. Daher wird er nur von wenigen positiv gesehen und auch geliebt. Die anderen wollen alles verkleinern und lieblicher machen.

[Peter Märkli zitiert in: Opus C 2008, Jg.5, Nr.3,48.]

Ich glaube, Peter Märkli trifft mit dieser Aussage genau ins Schwarze; Beton ist nicht harmlos! Man muss sich dessen bei der Planung bewusst sein.

Weiters verweise ich auf das Werk: Die Unschuld des Betons von Arthur RÜEGG [2004, 6.] dessen Hauptaussage es ist, dass im Bezug auf die architektonische Wirkung das Material weder positiv noch negativ kodierbar ist, und somit unschuldig ist.

Jedes Material hat bestimmte natürliche Eigenschaften, die eng mit der Struktur des inneren Aufbaues zusammenhängen und die Anwendung bestimmen. Auch Werkzeug und Verarbeitung beeinflussen Entwurf und Form. <sup>8</sup> Es ist darauf zu achten, dass Verarbeitung, Werkzeug und Form ein stimmiges Ensemble erzeugen. Durch die vielen gestalterischen Möglichkeiten ist das bei Beton besonders herausfordernd. Ohne ein präzise formuliertes Konzept ist es meiner Meinung nach unmöglich ein stimmiges Ergebnis zu erhalten.

Denn Beton ist nicht nur bei unterschiedlichsten Zwecken einsetzbar, sondern kann auch die verschiedensten Erscheinungsformen annehmen. Ästhetische Vorbehalte gegenüber der diversen Konstruktionsprinzipien und Erscheinungen gibt es nicht. Die Wirkung hängt weitgehend von den Architekten ab. Peter Märkli bringt dies treffend auf den Punkt:

Kein einzelnes Material ist wirklich Schuld an einer Situation, sondern nur unfähige Architekten, die das Material nicht im richtigen Zusammenhang verwenden oder die eine Gesellschaft, die alles will, Riesenstraßen und kleine Häuser, und keine Vorstellung hat von einem solidarischen Zusammenleben.

[Peter Märkli zitiert in: Opus C 2008, Jg.5, Nr.3,49.]

Dieses Zitat definiert die Hauptaussage des Kapitels, dass der Architekt für eine positive oder negative Wirkung verantwortlich ist, nicht das Material, das unschuldig ist. All diese Kontroversen werden mit diesem kurz und bündig formulierten Zeilen entkräftet.

8 | Vgl. Bächer| Heinle 1966, 6.

## 2 | MONOLITHISCHE ARCHITEKTUR

### 2.1 | DEFINITION MONOLITH

Der Monolith [griech. *μονόλιθος*, *monólithos*, „der Einstein“, „einheitlicher Stein“, aus *μονο-*, *mono-*, „einzel-“ und *λίθος*, *líthos*, „der Stein“] bedeutet so viel wie „Stein aus einem Guss“. Allgemein bezeichnet man Objekte, die aus einem Stück bestehen, als monolithisch.

[Definition < <http://de.wikipedia.org/wiki/Monolith> >]

Monolithe sind massive Objekte deren Volumen komplett gefüllt ist, nimmt man demnach den Begriff monolithische Architektur wörtlich, wäre diese nicht nutzbar, weil Architektur immer Räume für Nutzer schafft. Eine Ausnahme bilden skulpturale Bauten, wie zum Beispiel Werke der englischen Künstlerin Rachel Whiteread [1963], das Holocaust Mahnmal in Wien am Judenplatz [2000] oder das House in London [1993]. Die Skulpturen sind komplett, ohne Hohlraum, aus Beton gegossen.

Ein Gebäude wie ein Stein, der sich auch so verhält.

[M. Tschanz zitiert in: *Archithese* 1996, Jg.26, Nr.5, 7]

MACHADO und el-KHOURY [1995, 15-23] beschreiben in ihrem Werk *Monolithic Architecture* eine Einteilung in verschiedene monolithische Typen. Diese Einteilung ist stimmig und gibt einen kurzen Überblick über die verschiedenen entwurfbestimmenden Merkmale die man beachten sollte, wenn man vor hat monolithisch zu bauen.

Der erste Typus den Machado und el-Khoury definieren ist der | ARCHAIC MONOLITH |. Bauwerke die diesem Typ entsprechen, scheinen aus einem einzigen Block gefertigt zu sein und weisen keine Fugen oder Störungen in der Oberfläche auf. Nur wenige Bauwerke in der heutigen Zeit werden dieser Definition gerecht. Paul VIRILIO [1992, 37] vertritt den Standpunkt, dass der Bunker eine der wenigen modernen monolithischen Architekturen ist. Die meisten Bauwerke sind mit dem Fundament im Boden verwachsen, aber der Bunker ersetzt diese durch seinen Schwerpunkt. Somit gehört der Bunker zum Typus des Archaic Monoliths.

Martin TSCHANZ [1996, 8] weitet diese Definition aus. Er ist der Meinung, dass Monolithe, deren Innenräume eine ebenso prägnante Form wie ihre äußere Erscheinung aufweisen, wieder am ehesten dem Typus des Bunkers von Paul Virilio gerecht werden und demnach auch dem Typus des Archaic Monoliths entsprechen. In diesem Zusammenhang nennt er OMAs Entwurf für die Nationalbibliothek in Frankreich und Jean Nouvels Entwurf für die Oper in Tokyo. Trotzdem ist er überzeugt, dass der Begriff Monolith für diese Entwürfe nicht treffend ist, da sie sich nicht auf eine optische Fernwirkung beschränken und kaum imitiert werden können. Er tendiert dazu, diese als hermetisch oder plastisch geformte Solitäre zu bezeichnen.

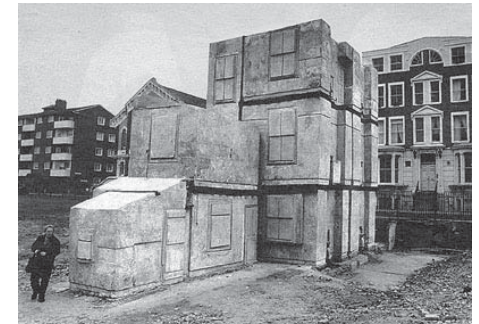


Abb.10 | House, R. Whiteread.

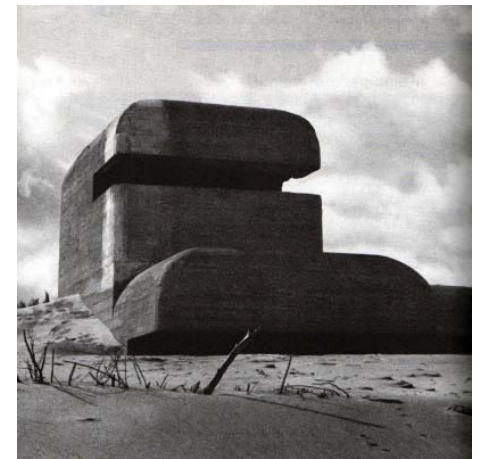


Abb.11 | Bunker

Da der erste Typus sehr wenigen Bauwerken entspricht, kommen Machado und el-Khoury zu dem Schluss, dass die meisten Monolithe aus mehreren Teilen bestehen. Diese Bauten verkörpern den Typus der |COMPOSITE MONOLITHS|.



Abb.12 | T-House 1986, S.Ungers

Unter dem Typus |HOLLOW MONOLITHS| versteht man Bauten die nicht wirklich monolithisch sind, dennoch außerordentlich homogene und solide Objekte beschreiben. Im strengen Sinne sind diese Bauten hohle Monolithen, was einem Oxymoron entspricht. Denn die Notwendigkeit des Aushöhlens eines monolithischen Bauwerks zieht die Verwendung des Begriffs monolithisch in einem metaphorischen Sinne nach sich. Es sind Bauwerke die zwar die physikalischen und materialbezogenen Eigenschaften eines Monolithen nicht besitzen, aber sich so verhalten, als ob sie diese hätten. Das T House [1986] des deutschen Architekten Simon Ungers [1957-2006] in Wilton New York, und der Yokohama International Terminal [1995] von Forgein Office Architects sind beispielhaft für das Potenzial der materiellen Adaption des Monoliths als konstruktives Modell.

In vielen Beispielen der monolithischen Architektur wird die monolithische Wirkung über die klare Grenze zwischen innen und außen erzielt. Die Hülle der sogenannten |EPIDERMAL MONOLITHS| funktioniert unabhängig und autonom.

The surface of the monolith is furthermore treated as an autonomous system.

[Machado | el-Khoury 1995,16.]



Abb.13 | Wrapped Reichstag 1995, Christo

Die Hülle als autonomes System umschließt das Gebäude in mehr als einem Sinn. Sie umhüllt nicht nur mehr oder weniger komplexe Raumprogramme [zum Beispiel der Reichstag von Christo und Jeane-Claude] mit einer limitiert dicken Haut zu einem expressiven Volumen, sondern übermittelt auch den architektonischen Effekt.

Die |FLOATING MONOLITHS| heben sich durch ihre extreme Einfachheit und ihre geometrische Vollkommenheit von ihrer regionalen Umgebung klar ab. Die selbst auferlegte Haltung scheint externe Einflüsse auf arrogante Weise abzulehnen. Doch gerade durch diese Haltung wird der Monolith zu einem Orientierungspunkt [Landmark] für diesen Ort. Das kann soweit gehen, dass das "Alien Building\*" repräsentativ für den Ort wird. Der Eiffelturm in Paris und das Kunsthaus in Graz sind nur zwei Beispiele.

Der Name "floating" kommt daher, weil die architektonische Erscheinung oftmals durch eine Wurzellosigkeit geprägt ist, die aus dem Weglassen eines separaten Fundaments resultiert. Die mantelartige Fassade zieht sich kontinuierlich über alle horizontalen und vertikalen Flächen. Die logische Verbindung von Statik und Architektur wird zu Gunsten der Homogenität und Autonomie des Objekts vernachlässigt. Es erscheint oftmals, als würden diese Objekte allein durch ihre Masse und die Gravitation am Boden bleiben und nicht durch die Verankerung in einem Fundament. Manchmal setzen sich diese Bauten im Laufe der Zeit, weil es keine statisch notwendige Gründung gibt.

Nicht immer entspricht die offensichtliche Masse des Monoliths auch seinem tatsächlichen Gewicht. Es entsteht nur optisch der Eindruck der Massivität, doch in Wirklichkeit besteht das Objekt aus einer leichten Struktur. Noch paradoxer ist der mobile Charakter einiger architektonischer

\*Alien Building:

ist ein Fremdkörper in der Umgebung, der sich nicht an die örtlichen Begebenheiten anpasst. Es scheint als wäre das Bauwerk ein Objekt von einem anderen Stern, und gehört somit zum Typus FLOTING MONOLITH

Monolithen. Ihre Tendenz ist der äußerst statischen Konstruktion mit einer Form, die Bewegung suggeriert, zu widersprechen. Die Form von Ballonen, Zeppeline, Raumschiffen, U-Booten usw. erzeugen eine ambivalente Wirkung von Aufbruch und permanenter Rast.

Heute ist der Computer eines der wichtigsten Zeichenwerkzeuge des Architekten, daraus resultiert, dass Monolithen, |Digital Monoliths| mit Hilfe computer aided design [CAD] entworfen und konstruiert werden. Durch die großen technischen Fortschritte stellen heute doppelt gekrümmte Flächen, komplizierte Volumen und triangulierte Flächen keine unüberwindbaren Hürden mehr dar. Durch diese offensichtliche untrennbare Einheit zwischen Objekt und Werkzeug ist man versucht, von einer Digitalen Ästhetik zu sprechen. Dies wirft aber auch Fragen auf:

Has the digital paradigm unleashed a latent potential that was earlier contained by technical limits, or rather, has it created a new object, economically adapted to its representational means?

[Machado | el-Khoury 1995, 20.]

|DOMESTICATED MONOLITHS| erhalten ähnlich wie Haustiere niedliche Namen oder wie Orte bekannte Namen. Durch diese Namensgebung werden sie von den Bewohnern domestiziert und zur Identität des Ortes erklärt. Meistens werden herkömmliche Namen wie: der Kristall, der Stein, die Welle, die Zwillinge, der Ballon oder das Ei gewählt. Namen, unter denen man sofort Rückschlüsse auf die Erscheinung des Gebäudes ziehen kann. Monolithische Architektur unterscheidet sich immer von den herkömmlichen Gebäuden. Daraus folgt, dass sie entweder geliebt oder gehasst werden, was jedoch nicht bedeutend ist, denn sie gehören zur Erscheinung Stadt.

|FAMILIAR MONOLITHS| scheinen dem Betrachter verwirrend bekannt, nachdem der erste innerliche Schock bei der ersten Konfrontation mit dem Monolith überwunden ist, hat man eine Art déjà vu. Die Gebäude wirken paradoxerweise revisionistisch und manche sogar historisch.

Die Schaffung von Öffnungen in einem Monolithen gehört zu den größten architektonischen Herausforderungen. Jede Öffnung bedeutet für den |PENETRABLE MONOLITH| eine Schwächung der unversehrten Oberfläche, egal wie ausgeklügelt diese designt wird. Jeder Durchbruch der Fläche lässt auf Ausgehöltheit schließen, was dem Charakter des Monoliths widerspricht.

Eine klare Zugehörigkeit zu einem Typus ist schwer zu definieren da die meisten Bauwerke eine Mischung aus verschiedenen Typen sind. Manche Typen schließen sich auch gegenseitig aus wie: der Archaic und der Composite Monolith. Doch es gibt Merkmale die bei den meisten Bauwerken mit monolithischem Charakter auftreten.

Allen Monolithen ist meiner Meinung nach eine konträre Wirkung immanent. Meistens besteht ein Gegensatz zwischen innen und außen, Massivität und Öffnung, Schwere und Bewegung. Das macht den Reiz vieler monolithischer Bauten aus.



MACHADO und el-KHOURY [1995, 23] unterstützen diese These mit folgender Aussage über die Öffnungen. Konträrer weise jedoch gehören zu einer monolithischen Bauweise nicht zwingend Raumprogramme, die wenig Öffnungen verlangen [wie zum Beispiel Auditorien, Einkaufszentren, usw.] Tatsache ist, würden keine Öffnungen benötigt, müsste die Architektur auf andere Mittel zurückgreifen, um ihre dynamischen Hohlräume zu zeigen. Monolithische Architektur würde in die friedvolle Banalität der geschlossenen Box abgleiten, wäre da nicht die Krise, die die Anforderung der Öffnungen nach sich zieht. Das spannende an Monolithen ist die Tatsache, dass sich äußere und innere Form nicht gleichen. Beide müssen eine spannende, aussagekräftige Form aufweisen, um Spannung zu erzeugen. Wäre der Innenraum durch die äußere Form bestimmt, würden die monolithischen Gebäude jegliche Spannung verlieren und in die belanglose Architektur abdriften.

Martin Tschanz spricht in diesem Zusammenhang von der Problematik zwischen innen und außen:

Die Ähnlichkeit mit einem massiven Körper bringt es mit sich, dass das Innere als diffuse "Masse" in seiner Struktur nicht von Interesse ist. Für seine äußere Erscheinung, die in diesem Sinne allein relevant ist, spielt sie keine Rolle. Dieser Aspekt mag zum Erfolg solcher hermetischen Architekturen beigetragen haben. Um den Entwurf nicht vollends auf das Design des Volumens und der Oberfläche zu reduzieren, müsste der äußeren Gestalt [...] eine ebenso prägnante innere entgegengesetzt werden, [...]  
[Tschanz 1996,7f]



## 2.2 | GESCHICHTE DES BETONS MIT SCHWERPUNKT MONOLITH

Um die Geschichte des Monoliths zu erklären, ist es nötig, mit der Geschichte des Betons zu beginnen. Es folgt ein kurzer Diskurs über die Entstehungsgeschichte des Betons.

Bereits vor 14.000 Jahren verwendeten Handwerker in der heutigen östlichen Türkei ein Bindemittel, das aus gebranntem Kalk, Ziegelmehl oder Puzzolanerde [Vulkanerde] bestand, um mit Ziegelsteinen zu mauern. Auch die Ägypter verwendeten beim Bau der Pyramiden gebranntem Kalk. Die Griechen brachten diese Technik schließlich bis ins Römische Reich. Im 3. Jahrhundert v. Chr. wurde der Kalkmörtel mit Steinmaterial vermischt und als Kalkbeton [opus caementicum] bekannt. Dieses Baumaterial entwickelte sich schnell zum wichtigsten des Römischen Reiches. Der römische Beton verfügte über eine hohe Qualität, was viele Bauten des Römischen Reiches eindrucksvoll zur Schau stellen. Das Kolosseum, das zum größten Teil aus Beton besteht, und das Pantheon mit seiner Kuppelspannweite von 43m sind nur zwei Beispiele.<sup>9</sup>

Im Mittelalter geriet der Betonbau in Vergessenheit, weil man sich aus Kostengründen vorwiegend auf die vor Ort vorkommenden Materialien besann. Erst um 1700 wurde der Beton wiederentdeckt. John Smeaton [1724-1792] verzichtete auf die Zugabe von puzzolanischen Gestein und entdeckte die Bedeutung des Tongehaltes für die hydraulischen Eigenschaften des aus einem natürlichen Gemisch von Kalkstein und Ton hergestellten Wasserkalkes. Der Romazement [ein hydraulisches Bindemittel mit kurzer Abbindezeit] war, bis er 1824 vom Portlandzement abgelöst wurde, das gängige Bindemittel. 1844 verbesserte Isaac Charles Johnson [1811-1911] das Verfahren der Portlandzementherstellung. Er gilt als dessen Erfinder.<sup>10</sup>

1849 stabilisierte der französische Gärtner Joseph Monier [1823-1906] Blumenkübel, indem er Beton mit einem Stahlgeflecht verband. Mit diesem sogenannten Moniereisen gelang ein großer Qualitätssprung in der Betonentwicklung. Deshalb gilt Monier als Erfinder des Eisenbetons. Er meldete 1867 das Patent an.<sup>11</sup>

Die bis zum Aufkommen des Eisenbetons klare Trennung zwischen Skelett- und Massivbauweise, zwischen gefügter- oder monolithischer Verbundbauweise begann sich aufzulösen. Mit diesem neuen Baustoff konnten Druck- und Zugkräfte aufgenommen werden, was zu diversen neuen Möglichkeiten führte. Dieser Zwitter zweier grundverschiedener Baustoffe Beton und Eisen mit ihren unterschiedlichen Eigenschaften stellte die Architekten vor große Probleme. Die ersten in monolithischer Verbundbauweise errichteten Gebäude spiegeln die Ratlosigkeit

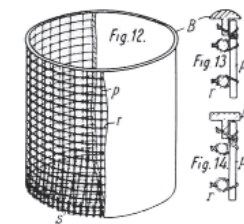


Abb.14 | Skizze des patentierten Blumenkübel - J. Monier

9 | Vgl. Beton.org < <http://www.beton.org/bauherreninformationen/was-ist-beton/geschichte-des-betons.html> >.

10 | Vgl. Bauinformant < <http://bauinformant.wordpress.com/geschichte-des-betons/> >..

11 | Vgl. Bindseil 2008, 3.



Abb.15 | Coignet Haus 1853

der Architekten wider.<sup>12</sup> Ihnen war nicht klar wie sie die neuen Möglichkeiten die der Werkstoff mit sich brachte anwenden sollten. Es wurde vorwiegend auf alt bewährte Weise gebaut.

1853 imitierte Francois Coignet [1814-1888], der als Pionier des experimentellen Betonbaus gilt, das erste Bauwerk aus monolithisch gegossenem Stahlbeton. Er fertigte bei diesem Gebäude eine Nachbildung einer herkömmlichen Steinfassade an.<sup>13</sup>

1891 errichtete der Ingenieur Ernest L. Ransome das Museum der Universität Stanford. Es entsprach einem Abguss einer pompösen klassizistischen Steinarchitektur und spiegelt keineswegs die neuen konstruktiven Möglichkeiten des Eisenbetons wider.<sup>14</sup>

1909 reichte Thomas Alva Edison ein Patent für den Bau monolithischer Häuser ein. Im Zuge dessen entwickelte er einen Drehrohrofen zur Herstellung von Zement. Es stand nicht der architektonische Gedanke des Monoliths im Vordergrund, sondern die kostengünstige, rasche Fertigung von Häusern für die arbeitende Bevölkerung. Mit Hilfe von vorgefertigten Schalttafeln wurden einige Prototypen aus einem Guss hergestellt.

Zwischen 1913 und 1916 ließ sich der Kunsthistoriker, Verleger und Werkzeugsammler Henry Chapman Mercer [1856-1930] einen sechsstöckigen Bau aus Beton gießen. Alle Vorsprünge, Türmchen, Türrahmen und sogar Fenstersprossen wurden aus Beton gefertigt.

Dieser Versuch scheiterte aufgrund technischen Probleme. Die klumpige schlecht gießbare Konsistenz und die fehlende Stabilität der Schalttafeln wären möglicherweise lösbar gewesen. Doch Kritiker griffen die geschalte Form als solches stark an. Wie auch in der Kunst der Renaissance, wo absolut realistische Abbildungen aus Gips möglich waren, galt dieser Abdruck nicht als Kunst. Auch in der Architektur wurde die stereometrische Schichtung von Steinen und tektonischer Fügung von Hohlbalken und -sparren mehr intellektuelle Herausforderung beigemessen als der geschaltene Form, die im Allgemeinen missbilligt wurde.<sup>15</sup>

Ein möglicher Grund ist, dass sich Beton nicht mit der Aussage von Adolf Loos [1870-1933], dass jedes Material eine eigene Formsprache besitzt, übereinstimmt. Das neue Material bricht mit diesem Materialgesetz, da es sowohl keine eigene Formsprache, als auch zu viele verschiedene Formsprachen besitzt. Beton verwirrt und verunsichert, da sich neue Möglichkeiten in Proportion und Konstruktion auftaten.<sup>16</sup>

<sup>12</sup> | Vgl. Rüegg 2004, 8.

<sup>13</sup> | Vgl. Vidal Martínez 2008, 10f.

<sup>14</sup> | Vgl. Rüegg 2004, 8.

<sup>15</sup> | Vgl. Vidal Martínez 2008, 10f.

<sup>16</sup> | Vgl. Vidal Martínez 2008, 10f.

Das Äußere der Bauten war noch lange Abbild der an den Akademien geschulten Architekten -tektonisch dekorierte Massivbau-, doch im Inneren stellte sich bald ein Konsens mit einer dem neuen Jahrhundert adäquaten Architektur ein. Die Architekten orientierten sich hier am „System Hennebique“ das von der monolithischen Bauidee des Betons ausging. Francois Hennebique [1842-1921], ein erfolgreicher französischer Unternehmer, der mit seiner materialsparenden Betonverarbeitung genau den Nerv der Zeit traf, als der Baustoff teuer war, die Schalungsarbeit billig. Dünne Deckenplatten bildeten mit den Längs- und Querrippen eine Einheit, die mit den Stützen aus Eisenbeton die eine Verdickung am Übergang zur Deckenrippe aufwiesen, zu einem Gesamtbauwerk verbunden waren.<sup>17</sup>

1910 sah der Ingenieur Robert Maillart [1872-194] die Form als statische Notwendigkeit. Er fertigte ein Lagerhaus in Zürich, bei dem das herkömmliche Rahmentragwerk durch ein Gesamttragwerk ersetzt wurde. Die Versuche führten zu einer unterzugsfreien Decke auf Pilzstützen, welche aus dem Kräftefluss [s.Kapitel1.3 S17] heraus betont wurden.<sup>18</sup>

Der Kräfteverlauf erzeugt ein plastisches Erscheinungsbild, was das Bauwerk zwar nicht zwingend zu einem Monolithen macht, doch es ist, wie ich meine, ein gutes Beispiel für eine materialgerechte Architektur, was anzustreben ist.

Diese heterogenen Bauten, aus der Formsprache älterer Baumaterialien entlehnter Gebilde zusammengesetzt, können schon ästhetisch nicht befriedigen. Sie sind auch weniger wirtschaftlich, als wenn in irgend einer Art der ganze zwischen und über den Widerlagern befindliche Baukörper als Einheit aufgefasst und tunlichst demgemäß konstruiert wird; denn nur so kann eine klare Konstruktion mit annähernd restloser Ausnützung des Baustoffes erreicht werden. Möge sich der Ingenieur von den durch Tradition der älteren Baustoffe gegebenen Formen lösen, um die Freiheit und mit dem Blick auf das Ganze die zweckmäßigste Materialausnützung zu erzielen. Vielleicht erreichen wir dann wie im Flugzeug- und Automobilbau, auch Schönes, einen neuen materialgemäßen Stil.

[Robert Maillart: Gestaltung des Eisenbetons, SBZ 1.1.1938.]

Während Robert Maillart die Form aufgrund der statischen Notwendigkeit entwickelte, war es umgekehrt die Formfreiheit, die Beton zum "Modernen Baumaterial" schlechthin machte. Rudolf Steiners [1861-1925] 1928 erbautes Goetheaneum mit seinem plastischen, organischen Erscheinungsbild, spiegelt die Formfreiheit, die mit Beton möglich ist, wider. Die Abtragung der Lasten wird zwar bildhaft thematisiert, entspricht aber nicht der statischen Wirklichkeit. Wieder stimmen technische Wahrheit und die bildhafte Wahrnehmung nicht überein.<sup>19</sup>

Betonformen werden ganz anders sein müssen, und es wird manches getan werden müssen, was das spröde Betonmaterial auf der einen Seite wirklich so bezwingt, dass das menschliche Seelenauge ihm künstlerisch folgen kann in seinen Formen aber auf der anderen Seite notwendig sein, manches scheinbar Dekorative, aber aus dem Betonmaterial Hervorgehende künstlerisch, malerisch, plastisch zu schaffen und eben das Betonmaterial einmal künstlerisch zur Offenbarung zu bringen.

[Rudolf Steiner Dezember 1923 zitiert nach Rüegg 2004, 28]

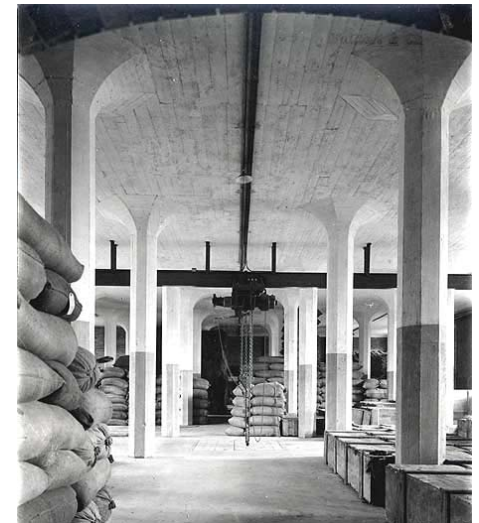


Abb.16 | Pilzdecke Lagerhaus in Zürich Giesshübel 1910 - R.Maillart



Abb.17 | Goetheaneum 1928 - R. Steiner

17 | Vgl. Rüegg 2004, 9.

18 | Vgl. Rüegg 2004, 26.

19 | Vgl. Rüegg 2004, 28.

1930 setzt sich die Skelettbauweise durch. Die Formen verabschiedeten sich von der ehemaligen Anlehnung an den Holzbau. Die Fassade wird von der Geometrie des Tragwerks losgelöst, und somit rückt die Einheit von Außen und Innen in greifbare Nähe. Le Corbusier [1887-1965] definiert 1927-1930 die Unterscheidung zwischen tragende- und trennende Elemente und führt den Stützen- Plattenbau für die Moderne ein.<sup>20</sup>

Emil Mörsch [1872-1925], Vorstandsmitglied des deutschen Bauunternehmens Wayss & Freitag AG, streicht in seinem 1902 veröffentlichten Buch: "Der Eisenbetonbau" seine Theorie und Anwendung den monolithischen Charakter der Eisenbetonbauten heraus. Le Corbusier stieß in der französischen Übersetzung auf diesen zentralen Begriff. Das war der entscheidende Unterschied zur adaptiven Bauweise des 19. Jahrhunderts und der Schlüssel zu einer neuen Baukunst. Die Fugen zwischen den Materialien werden als Kennzeichen eines überwundenen traditionellen Bauens angesehen, wo jeder Teil für sich selbst mit eigener Nuance und Form steht. Durch das Aufkommen der Kragkonstruktion hat sich das Verhältnis von Stütze und Last entscheidend verändert. Es veränderte sich weg vom Tragen und Lasten hin zum Tragen und Trennen.<sup>21</sup>

Die Rationalisierung des Bauens war ein wichtiges Anliegen der Moderne. Um aber das Bauen ohne Fugen zu gewährleisten, investierte man nicht in Vorfabrikation, sondern in die Rationalisierung des Bauprozesses auf der Baustelle [Taktbau]. 1914 versucht Le Corbusier die standardisierten Domino-Skelette auf dem Bauplatz möglichst einfach und rationell herzustellen. Mit Hilfe einer Zementkanone wurden die Raumabschlüsse auf wiederverwendbare Schalungen aufgespritzt. Auch in Deutschland wurde früh das Augenmerk auf den Taktbau gelegt. Dabei ging es weniger um den ästhetischen Mehrwert einer Verbindung von konstruktiven Bedingungen und architektonischer Formsprache, als um die direkte Übertragung industrieller Technologien auf das Bauen. Ernst Neufert [1900-1986], ein Schüler Walter Gropius, trieb diesen Ansatz auf die Spitze. Das ausgeklügelte System der Hausfabrik [vor 1943] sollte nach dem Krieg den Wiederaufbau Berlins beschleunigen. Im fugenlosen Beton-Gleitbauverfahren sollten ganze Hauszeilen monolithisch gegossen werden.<sup>22</sup>

Die Nachkriegszeit brachte eine vom Béton brut [Begriff von Le Corbusier]<sup>23</sup> beeinflusste Architektur hervor. Diese entwickelte sich zu plastischen- und strukturalistischen Wucherungen, die nicht mehr auf der Taktbauweise basierten, sondern mehr oder weniger handwerklich gefertigt wurden. Sie zeigten den Willen der Architekten nach einem ausgeprägten plastischen, nicht tektonischen, betongemäßen Ausdruck, der mit der Poesie des schalungsrohen Betons verbunden war. Die katholische Kirche in Hérmence, das Goetheaneum in Dornach und die Siedlung Thalmatt 1 sind Beispiele der monolithischen Architektur und ihres Potenzials.



Abb.18 | Katholische Kirche in Hérmence 19 67-71 – W. Forderer



Abb.19 | Thalmatt 1 1967-75 – Atilier 5

20 | Vgl. Rüegg 2004, 9.

21 | Vgl. Rüegg 2004, 9.

22 | Vgl. Rüegg 2004, 10.

23 | Vgl. Rüegg 2004, 10.

Neben diesen monolithischen Strukturen entstand aber auch die Vorfabrikation und die damit verbundene Abkehr vom Monolithismus. Im besten Fall wurde daraus resultierende Fugenbildung thematisiert und der Paradigmenwechsel von der monolithischen zur gefügten Bauweise klar als Thema definiert.

Mit der Energiekrise [Verknappung des Erdöls] 1974 kam das Bauen für kurze Zeit zum Erliegen. Die verschärfte Wärmedämmvorschrift trug dazu bei, dass Beton seiner architektonischen Verwendung als Monolith so gut wie nicht mehr nachkommen konnte. Das monolithische Bauen wurde durch diese Vorschrift von der Schichtenbauweise abgelöst. Beton wurde nun vorwiegend entweder als Tragkonstruktion oder als losgelöste Fassadenverkleidung verwendet.<sup>24</sup>

Zurzeit wirken die beschriebenen Entwicklungen unterschwellig weiter, es gibt keine allgemein verbindliche Konstruktionslogik. Einige der jüngeren Generation der Architekten stellen den Schichtenriss in Frage und besinnen sich wieder auf einfachere, homogen aufgebaute Gebäudehüllen und die Wahrnehmung von unverfälschten Materialien.<sup>25</sup>

Eine Auswahl dieser Architekten, und deren Werke, die auf einer monolithischen Wirkung beruhen, ist im Kapitel 3 zu finden.

24 | Vgl. Rüegg 2004, 10f.

25 | Vgl. Rüegg 2004, 11.



## 2.3 | DIE SEHNSUCHT NACH DEM MONOLITH

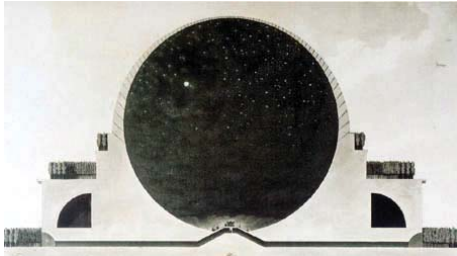


Abb.20 | Kenotaph 1784 - Boullée



Abb.21 | Lehmurg - Marokko, 19. Jhrd.

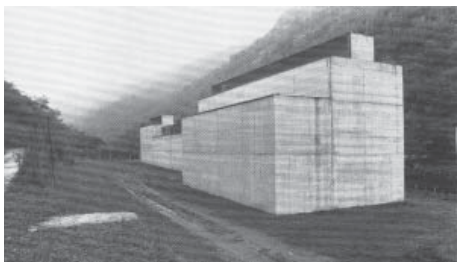


Abb.22 | La Congiunta - P. Märkli, 1989-92



Abb.23 | Links: Trafostation - C. Clavout, 1994  
Rechts: Kapelle Oberrealta - C. Kerez, 1993

Bei monolithischen Baukörpern ist die Kraft des Einfachen spürbar. Die wenigen klar formulierten Details und die Durchgängigkeit eines einzigen Materials bewirken eine archaische Einfachheit, die den komplexen Prozessen der heutigen Gesellschaft beruhigend gegenüber steht.<sup>26</sup>

Dieses Streben nach Klarheit und Einfachheit ist keineswegs nur ein zeitgenössisches Phänomen. Der französische Architekt Étienne-Louis Boullée [1728-1799] erkannte die Wirkung nackter, schmuckloser Baukörper auf die menschliche Seele:<sup>27</sup>

*l' art de produire des images en architecture provient de l' effet des corps [...]  
l' art de nous émouvoir par les effect de la lumière appartient à l' architecture*

[Daidalos 1988/30, S42ff, zitiert in: Filipaj 2010, 94.]

Die Kunst in der Architektur Bilder zu erzeugen entsteht durch die Auswirkung von Körper und Form.  
Die Kunst berührt uns aufgrund der Lichteffekte, die von der Architektur ausgehen.

[Übersetzung]

Die erhabene Wirkung einfacher von jedem Ornament befreiter Baukörper demonstrierte er bei dem Entwurf eines Kenotaphen für Isaac Newton. Auch Le Corbusier griff das ästhetische Ideal des Einfachen auf und sublimierte es in der Aussage:<sup>28</sup>

*l' architecture est le jeu savant, correct et magnifique des volumes assemblés sous la lumière*

[Daidalos 1988/30, S42ff, zitiert in: Filipaj 2010, 94.]

Die Architektur ist das gelehrte, korrekte und großartige Spiel von Volumina, die durch Licht zusammengefügt sind.

[Übersetzung]

Auch Bauten, die nicht unbedingt von Architekten mit der Intention der monolithischen Erscheinung geplant wurden berühren uns sehr und verkörpern diese. Wie zum Beispiel die Steinhütten der Tessiner Alpen oder die Lehmurg (Kasbah) am Rande der Sahara und die Bunkerarchitektur [s.Kapitel 2.1 S21]. Diese Urbilder der Zivilisation in menschenfeindlicher Umgebung sind nicht nur gebrauchsfähige Schutzräume, sondern auch Bauwerke, die uns emotional berühren.<sup>29</sup>

Monolithische Bauten sind auch in der zeitgenössischen Architektur weit verbreitet und nehmen einen hohen Stellenwert ein. Heute sind die Schlagworte: Monolith, erratischer Block und monolithisches Objekt fast durchwegs mit positiven Attributen belegt. Monolithische Objekte wie das Museum La Congiunta von Peter Märkli, die Kapelle Oberrealta von Christian Kerez und die Transformatorstation Vorderprättiggau

26 | Vgl. Kaltenbach 2003, 316.

27 | Vgl. Filipaj 2010, 94.

28 | Vgl. Filipaj 2010, 94.

29 | Vgl. Kaltenbach 2003, 316.

von Conradin Clavout sind zwar keine Prestigebauten im herkömmlichen Sinn. Jedoch erfüllen sie viele Aspekte der theoretischen Definition einer monolithischen Architektur [s.Kapitel 2.1 S21], wie die monofunktionale Nutzung und die autonome Organisation.<sup>30</sup>

Ein Kritikpunkt an den monolithischen Gebäuden ist der oftmals mehrschalige Wandaufbau, der sich hinter den monolithisch wirkenden Wänden versteckt. Die monolithische Hülle wird zur Dekoration.<sup>31</sup>

Ihre Materialität beschränkt sich oft, auf eine dünne Hülle, die jedoch in ihrer Erscheinung eine Gewisse Homogenität aufweisen muss. Die Gestaltung des Volumens soll Masse suggerieren, [...] vorzugsweise unter dem Einfluss der Schwer- oder einer anderen Kraft.  
[M. Tschanz, zitiert in: Archithese 1996, Jg.26, H.5, 7]

Selbst das Thermalbad in Vals von Peter Zumthor, einem Architekten mit einem ausgewiesenen ontologischen Focus, ist, wie der Schweizer Architekturtheoretiker Hans Frei feststellt, eine Inszenierung. Ausser der Dachlandschaft und der rückwärtigen Wand deutet aber nichts so sehr auf die Diskrepanz zwischen der sichtbaren und der realen Konstruktion als das Modell des Gebäudes [...] Natürlich konnte diese Modellidee nicht direkt [...] übertragen werden. Es bedurfte einer Reihe von konstruktiv – technischen Erfindungen [...]  
[Archithese 2/98 S64]

Patrick Filipaj meint in diesem Zusammenhang, dass es nicht so sehr auf die dogmatische Verwendung eines einzigen Materials ankommt, sondern viel wichtiger ist es, dass eine

[...] klare Struktur und ein Konzept erkennbar ist [...]  
[Filipaj 2010, Leitfrageninterview]

Ohne ein nachvollziehbares Konzept funktioniert kein Entwurf, gleichgültig in welchem Material er ausgeführt wird [s.Kapitel 1.2 S16]. Bei einem funktionierenden Konzept passen Formensprache und Materialwahl zusammen, was zu einem schlüssigen Entwurf führt. Materialwahl und Entwurf sollen funktional, statisch und gestalterisch eine Einheit bilden. Ist das nicht der Fall, existiert auch kein klar erkennbares Konzept.

Trotzdem ist es in unseren Breitengraden nicht ganz einfach monolithisch zu bauen, weil demnach ein Material alle Anforderungen, die normalerweise die unterschiedlichen Schichten erfüllen übernehmen muss. Eine mögliche Lösung für dieses Problem stellt die Verwendung von Dämmbeton dar.

30 | Vgl. Filipaj 2010, 94.

31 | Vgl. Filipaj 2010, 94.

|Normalbeton|  
Rohdichte: 2000 bis 2600kg/m³ [SIA 262]

|Leichtbeton|  
Rohdichte: 800 bis 1600kg/m³ [SIA 262]  
Gemisch aus hydraulischem Bindemittel, mineralischen Leichtzuschlägen [Rohdichte ca. 0,5 bis 1,5kg/m³] und Wasser, evtl mit Zusatzmitteln oder Zusatzstoffen

|Dämmbeton|  
gefügdichte Leichtbetone, konstruktive Leichtbetone, Leichtbeton mit geschlossenem Gefüge

|offenporiger Leichtbeton|  
wärmedämmende Leichtbetone, Leichtbeton mit offenem Gefüge

|Dämmbeton mit Leichtsand|  
ALWAC\_all-leightweight-aggregate-concrete, Konstruktiver Leichtbeton mit Leichtsand die Grobzuschläge [Kies] und feinzuschläge [Sand] werden durchLeichtzuschläge ersetzt

|Dämmbeton mit Natursand|  
SLWAC\_semi-leightweight-aggregate-concrete, Konstruktiver Leichtbeton mit Natursand nur die Grobzuschläge [Kies] werden durch porige Zuschläge ersetzt

|matrixporiger Leichtbeton|  
Erzeugung der Lufteinschlüsse durch Treibmittel [Aluminiumpulver]  
Anwendung: Schaumbeton, Porenbetonsteine [Ytong]

|haufwerksporiger Leichtbeton|  
Durch die Manipulation der Siebkurve ist der zementleim nur noch für punktförmiges Verleimen der Grobzuschläge ausreichend  
Anwendung: Zementsteine, Sickerplatten  
[Vgl. Filipaj 2010, 10.]

## 2.4 | DÄMMBETON

Eine mögliche Lösung des Problems der Verbindung von Materialhomogenität und thermisch - technischen Anforderungen bietet der Dämmbeton. Durch dieses Material ist es möglich ein Bauwerk aus Stein zu gießen, das die Anforderungen eines modernen Gebäudes in den mitteleuropäischen Breitengraden erfüllen kann. Mit diesem Material gelingt es den Architekten, Bauwerke zu bauen, die monolithisch erscheinen und monolithisch sind.<sup>32</sup>

### 2.4.1 | BEGRIFFSBESTIMMUNG



Vgl. FILIPAJ [2010, 10f].

### 2.4.2 | TECHNISCHE GRUNDLAGEN UND EIGENSCHAFTEN VON DÄMMBETON

Die technischen Grundlagen und die Eigenschaften von Dämmbeton fasst Patrick FILIPAJ [2010,16.] folgendermaßen zusammen: Die natürlich vorhandenen Leichtbetonzuschläge sind hauptsächlich erstarrtes vulkanisches Gestein [Bimstein und Tuff]. Da der Abbau der Naturprodukte teurer ist als die industrielle Herstellung und die Qualität bei den industriell gefertigten Produkten gleichbleibender und damit besser für die Verarbeitung geeignet, spielen die natürlichen Gesteinsvorkommen eine untergeordnete Rolle. Die industriell hergestellten Zuschlagstoffe lassen sich in drei Gruppen gliedern:

- 1 | weiterverarbeitete natürliche Produkte [Blähschiefer, Blähton]
- 2 | industrielle Nebenprodukte [Hochfenschlacke]
- 3 | weiterverarbeitete industrielle Produkte [pelletierte Flugache, Blähglas, Schaumglasgranulat]

Für Dämmbeton wird häufig Blähton, Schaumglasgranulat oder Blähglas als Leichtzuschlag eingesetzt. In Mitteleuropa kommen Zuschlagstoffe aus Flugasche oder Schlacke kaum zum Einsatz, da sie Nebenprodukte von Kohlekraftwerken oder Hochöfen sind, die hier zu Lande kaum in Betrieb stehen.

32 | Vgl. Filipaj 2010, 94.



Für statisch aktive Konstruktionen sind gefügedichte Leichtbetone geeignet, die je nach Betonrezeptur eine Druckfestigkeit von 10 bis 30 N/mm<sup>2</sup> erreichen. Leichtbetone mit porigem Gefüge erreichen eine Druckfestigkeit von nur 2 bis 15 N/mm<sup>2</sup> und werden daher eher wegen ihrer wärmedämmenden Eigenschaften eingesetzt.

Zur Betrachtung des unterschiedlichen statischen Verhaltens von Normal- und Dämmbeton eignet sich eine Vereinfachung des heterogenen Baustoffes Beton auf einen Zweikomponentenwerkstoff. Bei jenem sind Grobzuschläge in eine Zementmatrix [Feinzuschläge und Zementleim] eingebettet.

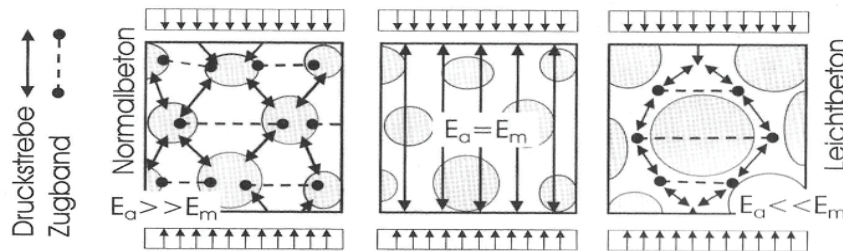


Abb.24 | Strukturmodell des Lastabtrags in Normal-, Ideal- und Leichtbeton

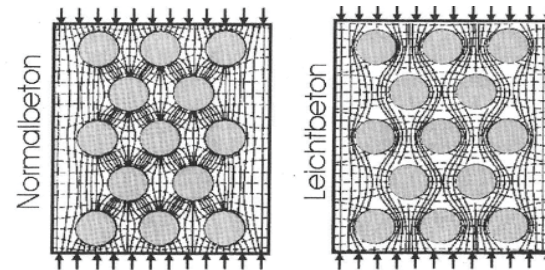


Abb.25 | Trajektorienbilder für Normal und Leichtbeton

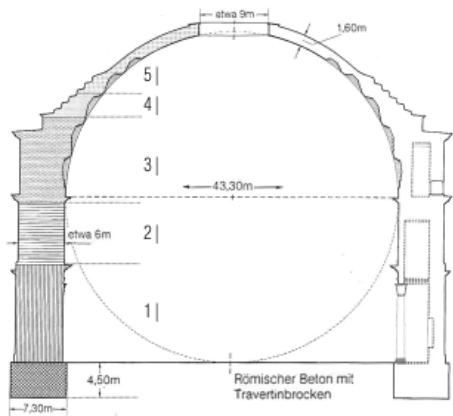
Beim Normalbeton werden hauptsächlich die Grobzuschläge statisch aktiv und übernehmen die Lastabtragung. Die Betonfestigkeit ist demnach abhängig von der Mörtel- oder Matrixdruckfestigkeit.

Beim Dämmbeton ist hauptsächlich die Zementmatrix für das Ableiten der Lasten zuständig, wegen der geringen Steifigkeit [niedriges Elastizitätsmodul] und der reduzierten Druckfestigkeit der Leichtzuschläge. Dadurch treten entlang der Kontaktzonen zu den Leichtzuschlägen Querzugkräfte auf. Die maximale erreichbare Festigkeit wird meist von den Leichtzuschlägen bestimmt. Kornbruch ist die Folge bei häufigen Versagen bei zu hoher Druckbelastung. Die Druckfestigkeit der Zuschläge ist deshalb entscheidend bei gefügedichten Dämmbeton.

Die starke Ausbildung der Kontaktzonen beim Dämmbeton wird durch drei Faktoren begünstigt:

- 1 | die porigen Zuschläge verhindern eine Wasserfilmbildung [oftmals als inneres Blüten bezeichnet]
- 2 | die Oberflächenporosität führt zu einer mechanischen Verzahnung und
- 3 | die Leichtzuschläge sind teils chemisch aktiv

## 2.4.3 | ENTWICKLUNGSGESCHICHTE DES DÄMMBETONS



- 1 | Römischer Beton mit Travertin- und Tuffbrocken (Rohdichte 1,75)  
Außenschale aus Ziegeln
- 2 | Römischer Beton mit Tuff- und Ziegelbrocken (Rohdichte 1,60)  
Außenschale aus Ziegeln
- 3 | Römischer Beton mit Tuffbrocken und Ziegelsplitt (Rohdichte 1,60)
- 4 | Römischer Beton mit Tuffbrocken und Ziegelsplitt (Rohdichte 1,50)
- 5 | Römischer Beton mit leichten Tuffbrocken und Bims (Rohdichte 1,35)

Abb.26 | Schnitt Pantheon

Die Verwendung leichter Betone, zu denen auch Dämmbeton gehört, erlebt heutzutage geradezu eine Renaissance, obwohl das bautechnische Spiel mit dem Eigengewicht des Baustoffes fast 2000 Jahre alt ist. Bereits 128 n.Chr. wurde der Bau des halbkugelförmigen Kuppelraumes des Pantheon in Rom vollendet. Der innere Durchmesser der Kuppel beträgt 43 Meter, was auf weit entwickelte Kenntnisse des Umgangs mit dem Opus Caementitium schließen lässt. Die Kuppel besteht aus Leichtbetonen mit unterschiedlicher Zusammensetzung, um die Belastung durch das Eigengewicht zu minimieren.<sup>33</sup>

In Deutschland wurde der Leichtbeton in den 1970er Jahren entwickelt mit dem Ziel die bauphysikalischen Vorteile dieses Baustoffes zu nutzen. Ziel war es, einen technisch einfachen, einschaligen Wandaufbau für den Wirtschafts- und Wohnungsbau verwirklichen zu können. Die Motivation in dieser frühen Phase war vorwiegend bautechnisch orientiert, eine bewusste Adaption des Leichtbetons durch die Architektur blieb auf der Strecke. Nach der Energiekrise ging die Verwendung von Leichtbeton stark zurück, da die wärmetechnischen Anforderungen mit den üblichen Wandstärken unmöglich erzielt werden konnten.<sup>34</sup>

In den ersten 5 Jahren des 21. Jahrhundert entstanden in der Schweiz besonders viele Dämmbetonbauten, was auf einem gesteigerten Interesse basierte. Das Einfamilienhaus Meuli [2001] ist beispielhaft für die architektonischen Qualitäten, die mit Dämmbeton umgesetzt werden können. In den letzten Jahren sind weitere Dämmbetonbauten entstanden, erfreulicherweise neben Einfamilienhäusern auch andere Gebäudetypen.<sup>35</sup>

Der Einsatz von Dämmbeton ist auf dem Vormarsch, weil sich viele nach klaren einfachen Formen sehnen. Gerade in dieser reizüberfluteten Zeit ist die Verwendung von Dämmbeton eine schöne Alternative. Die Konstruktion ist im Vergleich zu kerngedämmten Bauwerken ehrlicher, auch komplizierte Detaillösungen werden vermieden. Dämmbeton ist eine "What you see is what you get" - Architektur.

Viele der im Kapitel 3 aufgelisteten Bauwerke bestehen aus Dämmbeton, weil Dämmbeton meistens verwendet wird um ein monolithisches Gebäude zu bauen.

33 | Vgl. Thienel | Peck 2007,522.

34 | Vgl. Thienel | Peck 2007,522.

35 | Vgl. Filipaj 2010,14.

## 3 | BEISPIELHAFTE BAUTEN AUS BETON MIT MONOLITHISCHEM CHARAKTER

### 3.1 | EINTEILUNG NACH ARCHITEKTONISCHEN KRITERIEN

Die folgende Auswahl einiger Bauten mit monolithischem Charakter ist exemplarisch und keineswegs vollständig. Die Bauten wurden nach folgenden Kriterien ausgewählt: sie müssen vorwiegend aus Beton sein, einen homogenen oder homogen wirkenden Aufbau besitzen und auf einem klaren Konzept basieren.

Die Bauwerke werden nach ihren auffallendsten architektonischen Qualitäten geordnet und in einer monolithischer werdenden Reihung aufgelistet. Die architektonischen Kriterien gliedern sich in:

Oberflächengestaltung | Schalung | Öffnungen | Solitär | Tragwerk | Plastizität

Der Oberflächengestaltung und der Schalung wurde bereits in Kapitel 1.2 viel Aufmerksamkeit geschenkt. Da Schalung und Oberfläche sehr stark zusammenhängen, passen auch einige Projekte in beide Bereiche. Die Oberflächengestaltung hängt stark mit der Betonrezeptur zusammen, wobei beim Thema Schalung auf einen besonderen Abdruck Rücksicht genommen wird.

Vielen Monolithen ist [s.Kapitel 2.1 S21] eine konträre Wirkung immanent. In dieser Hinsicht sind die Architektonischen Qualitäten: Öffnung und Solitär besonders interessant.

Bei Bauten, die in die Kategorie Tragwerk fallen, erzeugt der Kräfteverlauf ein plastisches Erscheinungsbild [s.Kapitel 2.2 S27]

Bei jedem der folgenden Bauwerke wurde im Konzept besonderes Augenmerk auf eine dieser Qualitäten gelegt. Diese tritt als entwurfsbestimmendes Merkmal in den Vordergrund. Weil bei einigen Entwürfen mehrere Qualitäten gleichermaßen intensiv behandelt wurden, und sie demnach in mehr als einer Kategorie passen würden, wird auf eine stärker herausgearbeitete Qualität geachtet. Um diese subjektive Einteilung nachvollziehbarer zu machen, wird diese begründet und mit Fotos veranschaulicht, trotzdem sind möglicherweise andere Zuordnungen denkbar.

### 3.1.1 | OBERFLÄCHENGESTALTUNG

Die Oberfläche ist die Haut jedes Bauwerks, sie macht es erlebbar, nicht nur visuell sondern auch haptisch. Die Betonoberfläche kann auf viele Weisen gestaltet werden [s. Kapitel 1.2 S13ff]. Die Betonrezeptur und das Experimentieren mit Zusätzen zeichnet die Bauten aus. Alle nachfolgenden Bauten bestehen durch eine spezielle Oberflächengestaltung, die als ein Hauptthema des Entwurfs bewertet werden kann. Ohne diese Oberfläche wären die nachfolgenden Bauten bei weitem nicht so auffallend und interessant.



#### WOHNSIEDLUNG GIARDIN | LAZZARINI ARCHITEKTEN <sup>36</sup>

Baujahr | 2006 -07

Standort | Samedan, Schweiz

Merkmal | ein Stampfbeton- Bau, bei dem jede Lage in einer anderen Erdfarbe pigmentiert wurde, die von der ortstypischen Geländeformation inspiriert wurde

Monolithischer Charakter | Δ



#### HOLLÄNDISCHE BOTSCHAFT IN ADDIS ABÉBA | DE ARCHITECTENGROEP UND SEARCH <sup>37</sup>

Baujahr | 2005

Beteiligte | Ove Arup & Partners, Messele Halle Engineering, Dick van Gameren, Bjarne Mastenbroek,

Standort | Addis Abéba, Äthiopien

Merkmal | sandrot gefärbte Betonoberfläche auf der sich die schalungsrauen Holzbretter klar abzeichnen

Monolithischer Charakter | ΔΔ



#### JUGENDZENTRUM ANNA-LANDSBERGER | PETER BÖHM <sup>38</sup>

Baujahr | 2001

Standort | Berlin, Deutschland

Merkmal | Das Gebäude wird durch mehrere farbig lasierte Dämmbetonetscheiben strukturiert

Monolithischer Charakter | ΔΔ

<sup>36</sup> | Vgl. Adam 2008, 18-23. | Detail 2006, Jg.46, Nr.1-2, 51-53.

<sup>37</sup> | Vgl. Construire en Béton. Bauen in Beton 2008/09, 44-49. | Detail 2006, Jg.46, Nr.1-2, 51-53.

<sup>38</sup> | Vgl. Filipaj 2010, 80-83.

## BÜROGEBÄUDE KATH. UNIVERSITÄT | K. SCHATTNER<sup>39</sup>

Baujahr | 1978-80

Standort | Eichstätt, Deutschland

Funktion | Arbeiten

Merkmal | Lecabeton mit einer ockerfarbenen Lasur und einem klar ablesbaren Raster der Schaltafeln

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$

## CASA | AJH - ATELIER JEAN HERZIG<sup>40</sup>

Baujahr | 2007

Standort | Meisterschwanden am Hallwilersee [Luzern], Schweiz

Funktion | Wohnen

Merkmal | Terracottarot eingefärbter Blähbeton mit einem Luftporenanteil von 25%

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$

## ATELIERTHEATER BARDILL | VALERIO OLGATI<sup>41</sup>

Baujahr | 2006-07

Standort | Shrans, Schweiz

Funktion | Atelier

Merkmal | rot gefärbte Betonfassade mit Rosenverzierung, von einem Tischler in aufwendiger Handarbeit hergestellte Holzschalung

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$

## ZENTRUMSÜBERBAUUNG | BÜCHNER BÜNDLER ARCHITEKTEN<sup>42</sup>

Baujahr | 2008-09

Standort | Sins, Schweiz

Funktion | Wohnen, Arbeiten

Merkmal | Dämmbeton farbig lasiert aus Schaumglasgranulat

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$

39 | Vgl. Filipaj 2010, 50-55.

40 | Vgl. Opus C 2008, Jg.5, Nr.3, 46-47 | <http://www.beton.org/sixcms/detail.php?id=40756>.

41 | Vgl. Opus C 2008, Jg.5, Nr.3, 18-23. | Archithese 2004, Jg.34, Nr.1, 34-37.

42 | Vgl. Filipaj 2010, 38.







#### WHITE O HOUSE | TOYO ITO & ASSOCIATES <sup>43</sup>

Baujahr | 2008-09

Standort | Marbella, Chile

Funktion | Wohnen

Merkmal | weisser makeloser Sichtbetonbau

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



#### WOHNHAUS SCHLAICH | AMANDA SCHLAICH <sup>44</sup>

Baujahr | 2006

Beteiligte | Clemens Bohnen, Mike Schlaich, Lars Werner

Standort | Berlin, Deutschland

Merkmal | Dämmbeton mit einer glatten Oberfläche

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



#### NATIONALPARKZENTRUM ZERNES | VALERIO OLGATI <sup>45</sup>

Baujahr | 2006 -08

Standort | Zernez, Schweiz

Funktion | Museum

Merkmal | glatte, weisse Dämmbetonfassade

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



#### LA CONGIUNTA | PETER MÄRKLI <sup>46</sup>

Baujahr | 1989-92

Standort | Tessin, Schweiz

Funktion | Museum

Merkmal | raue Betonwände innen und außen, der Fertigungsprozess bleibt sichtbar

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$

<sup>43</sup> | Vgl. DBZ 2010, Jg. ,Nr.2, 40-45.

<sup>44</sup> | Vgl. Opus C 2008, Jg.5, Nr.3, 40-44.

<sup>45</sup> | Vgl. Opus C 2009, Jg.6, Nr.2, 22-28. | Opus C 2009, Jg.6, Nr.5, 16-18.

<sup>46</sup> | Vgl. Opus C 2008, Jg.5, Nr.3, 52-54 | Märkli 1994, 6.

## SIEDLUNG THALMATT 1 | ATELIER 5 <sup>47</sup>

Baujahr | 1967-75

Standort | Herrenschwanden, Schweiz

Funktion | Wohnen

Merkmal | Dämmbeton mit verschieden ausgeführten Oberflächen

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



## WOHNHAUS BÖSCHENSTRASSE | PATRICK GARTMANN <sup>48</sup>

Baujahr | 2003

Standort | Chur, Schweiz

Funktion | Museum

Merkmal | monolithische glatte Fassade und Dach aus Dämmbeton, Gebäude mit 5 Fassaden

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta\Delta$



47 | Vgl. Rüegg 2004, 34-35. | Filipaj 2010, 34.

48 | Vgl. Rüegg 2004, 30-33. | Baumeister (2004), Jg.101, Nr.5, S.89-93 | Detail (2006), Jg.46, Nr.1-2, S.32-35.

### 3.1.2 | SCHALUNG

Die Schalung [s.Kapitel 1.2] ist entscheidend für das Erscheinungsbild des Betons. Beton kann nur die Formen annehmen, die auch mit einer Schalung hergestellt werden können. Anhand des entstandenen Abdrucks können Rückschlüsse auf den Bauprozess gezogen werden. Fertigungsspuren, wie zum Beispiel Betonieretappen, Farbveränderungen durch Witterungsänderungen, bis hin zu Schuhabdrücken von Arbeitern, die über Schaltafeln gelaufen sind, zeichnen sich im Nachhinein auf der fertiggestellten Betonwand ab. Dies erfordert nicht nur ein äußerst sauberes und genaues Arbeiten, sondern macht den Beton zu einem spannenden Material mit einem gewissen Leben. Bei den folgenden Beispielen wurde besonderes Augenmerk auf die Schalung und ihre Wirkung gelegt.



URBAN HIVE | KIM IN CHEURL <sup>49</sup>

Baujahr | 2006-08

Standort | Seoul, Korea

Funktion | Büro

Merkmal | ein 17 stöckiges Hochhaus, das Urbaner Bienenstock genannt wird, weil die Betonaußenhaut an Bienenwaben erinnert.

Monolithischer Charakter | △△



GOETHE GYMMNASIUM | DÖMGES ARCHITEKTEN<sup>50</sup>

Baujahr | 2005-09

Funktion | Schule

Standort | Regensburg, Deutschland

Merkmal | Leichtbeton mit Abdrücken von Gingkoblättern, die in die Schalung eingelegt wurden

Monolithischer Charakter | △△△

49 | Vgl. <http://plusmood.com/2010/06/urbanhive-kim-in-cheurl/>

50 | Vgl. Opus C 2009, Jg.6, Nr.3, 30-35.



## UMBAU HAUS CHAMOSON | LAURENT SAVIOZ

Baujahr | 2004-05

Standort | Sitten, Schweiz

Funktion | Wohnen

Merkmal | Der Abdruck der Holzschalung auf dem Dämmbeton lässt Rückschlüsse auf das ehemalige Aussehen [Holzbretter im Giebelbereich] zu

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$ <sup>51</sup>



## SCHUTZHÜTTE AM FICHELBERG | AFF ARCHITEKTEN

Baujahr | 2008

Standort | Erzgebirge, Deutschland

Funktion | Wohnen

Merkmal | Schalung waren Teile des alten Gebäudes

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$ <sup>52</sup>



## THE TRUFFLE | ENSAMBLE ESTUDIO<sup>53</sup>

Baujahr | 2010-

Standort | Costa da Morte, Spanien

Funktion | Wohnen

Merkmal | Fertiungsprozess einzigartig; Heuballen mit Beton übergossen, Erdwälle als Schalung, Öffnungen in Beton geschnitten

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta\Delta$



51 | Vgl. Construire en Béto - Bauen in Beton (2008/09), 38-43 | Detail 2007, Jg47, Nr.5, 500-504.

52 | Vgl. Detail 2010, Jg.50, Nr.7-8, 718-721.

53 | Vgl. www.baunetz.de | DBZ 2010: Jg144, Nr.8, 12. | <http://www.ensamble.info/actualizacion/projects/truffle>

### 3.1.3 | ÖFFNUNGEN

Die Öffnungen spielen eine entscheidende Rolle bei Monolithen. Wie bereits im Kapitel 2.1 erläutert ist jede Öffnung eine Schwächung der unversehrten Oberfläche. Deshalb müssen die Öffnungen genau definiert werden, entsprechen sie Zugang, Licht oder Ausblick. Die folgenden Bauwerke, die sich mit diesem Themen befassen, entsprechen den Typus des PENETRABLE MONOLITHS [s. Kapitel 2.1 S23].



MUSEUM MODERNE KUNST LILLE | MANUELLE GAUTRAND <sup>54</sup>

Baujahr | 2010

Standort | Villeneuve d'Ascq, Frankreich

Funktion | Museum

Merkmal | polierter unbehandelter UHPC Beton mit organisch geformten Öffnungen, die eine diffuse Lichtstimmung erzeugen

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta$



TULACH A'TSOLAIS | RONNIE TALLON - MICHAEL WARREN <sup>55</sup>

Baujahr | 1996-98

Standort | Wexford, Irland

Funktion | Gedenkstätte

Merkmal | eine Öffnung ist ausreichend für Zugang, Licht und Ausblick

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta$



KIRCHENZENTRUM IN LOUISIANA | TRAHAN ARCHITECTS <sup>56</sup>

Baujahr | 2004

Standort | Louisiana, USA

Funktion | Kirche

Merkmal | indirekte Belichtung, verstärkt die sakrale Wirkung

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$

54 | Vgl. [www.baunetz.de](http://www.baunetz.de)

55 | Vgl. Bennett 2001, 144-149.

56 | Vgl. Detail 2006, Jg.46, Nr.1-2, 46-50.

## CHURCH OF LIGHT | TADAO ANDO <sup>57</sup>

Baujahr | 1999

Standort | Ibaraki Osaka, Japan

Funktion | Kirche

Merkmal | mit einer einfachen Konstruktion aus Beton gelingt es Tadao Ando, eine beeindruckende Lichtstimmung zu erzeugen

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



## MUSEUM SOWJETISCHES SPEZIALLAGER NR7/1 | SCHNEIDER - SCHUHMACHER <sup>58</sup>

Baujahr | 2001

Standort | Oranienburg, Deutschland

Funktion | Museum

Merkmal | Betonmonolith mit nur 3 Einschnitten die genau definiert wurden, Eingang, Ausblick Friedhof und Baracken

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



## DER KUSS DES ANSTOSSES | HEMMERLEIN INGENIEURBAU GMBH <sup>59</sup>

Baujahr | 2008

Standort | Berlin, Deutschland

Funktion | Skulptur [Mahnmal für verfolgte Homosexuelle]

Merkmal | Kubus aus Beton mit einer Öffnung zum Hineinschauen, macht neugierig

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta\Delta$



57 | Vgl. <http://www.galinsky.com/buildings/churchoflight/church%20of%20light-interior-chapel-2.jpg>

58 | Vgl. Opus C 2008, Jg.5, Nr.3, 56-57.

59 | Vgl. [http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Beton\\_Mahnmal-fuer-verfolgte-Homosexuelle-in-Berlin\\_621180.html](http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Beton_Mahnmal-fuer-verfolgte-Homosexuelle-in-Berlin_621180.html) 14.03.2011 15:00

### 3.1.4 | SOLITÄR

Als Solitär ist ein Bauwerk zu verstehen, das in keinem Bezug zum Ort steht. Es könnte in eine andere Umgebung versetzt werden, ohne den architektonischen Ausdruck oder die Wirkung verändern zu müssen. Solitäre zeichnen sich weiters durch eine markante äußere Form aus. Sie entsprechen dem Typus des FLOATING MONOLITHS [s.Kapitel 2.1 S22]:



#### KIOSK AM STAUFENSEE | WELLMANN LADINGER <sup>60</sup>

Baujahr | 2009

Standort | Dornbirn, Österreich

Funktion | Kiosk, Wohnen

Merkmal | entspricht dem "Häuschen-Schema", das mit ungewöhnlichem Material ausgeführt wurde

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta$



#### EINFAMILIENHAUS AM ERLLENWEG | KEN ARCHITEKTEN <sup>61</sup>

Baujahr | 2003-06

Standort | Möriken, Schweiz

Funktion | Wohnen

Merkmal | Ein provokativer Betonwürfel, der als ein vom Umfeld unabhängiger Entwurf zu verstehen ist.

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta$



#### VOLTA ZENTRUM | BUCHNER BRÜNDLER ARCHITEKTEN <sup>62</sup>

Baujahr | 2007 -08

Standort | Basel, Schweiz

Funktion | Wohnen, Arbeiten

Merkmal | Dämmbetonfassade mit innen liegendem Traggerüst. Das Zentrumsgebäude wird als changierender Körper verstanden, einerseits solide und prägnant andererseits verwandlungs- und anpassungsfähig, um die vielfältigen, städtebaulichen Anliegen zu erfüllen.

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$

<sup>60</sup> | Vgl. Detail 2007, Jg.47, Nr.5, 482-484.

<sup>61</sup> | Vgl. db deutsche bauzeitung 2007, Jg.141, Nr.7, 54-58.

<sup>62</sup> | Vgl. Filipaj 2010, 38.

## LAND UND AMTSGERICHT | BUMILLER & JUNKERS<sup>63</sup>

Baujahr | 2001-05

Standort | Frankfurt [Oder], Deutschland

Funktion | Arbeiten

Merkmal | Im Kontrast zu den bestehenden Ziegelgebäuden wird das Gebäude mit 65 cm Dämmbetonaußenwänden ausgeführt

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



## MAISON ART | ATILIER ART + ARCHITECTURE URS SIGRIST<sup>64</sup>

Baujahr | 2009

Standort | St. Erhard, Schweiz

Funktion | Wohnen

Merkmal | Isolationsbeton, kubisch aber frei geformt

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



## BIBLIOTHEK FUENCARRAL | ANDRÉS PEREA ORTEGA<sup>65</sup>

Baujahr | 1998

Standort | Madrid, Spanien

Funktion | Wohnen

Merkmal | Isolationsbeton, kubisch aber frei geformt

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



## WASSERKRAFTWERK WINNEBACH | MONOVOLUME ARCHITECTURE+DESIGN<sup>66</sup>

Baujahr | 2009

Standort | Dörfel, Italien

Funktion | Wasserkraftwerk

Merkmal | hat die Form eines Kristalls, aus WU Beton mit langezogenen geschickt platzierten Fensterbändern

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



63 | Vgl. Filipaj 2010, 16.

64 | Vgl. Opus C 2009, Jg.6, Nr.6, 36-37 | [www.beton.org](http://www.beton.org)

65 | Vgl. Bennett 2001, 136-143.

66 | Vgl. Detail 2007, Jg.47, Nr.5, 482-484. | Opus C 2009, Jg.6, Nr.4, 28-30





### EINFAMILIENHAUS MEULI | BEARTH & DEPLAZES ARCHITEKTEN <sup>67</sup>

Baujahr | 2001

Standort | Fläsch, Schweiz

Funktion | Wohnen

Merkmal | Dämmbetonbau in dörflicher Umgebung, wirkt zwar als Fremdkörper, der sich aber optimal in den dörflichen Kontext einfügt

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



### BIRG MICH CILLI | PETER HAIMERL & JUTTA GÖRLICH <sup>68</sup>

Baujahr | 2008

Standort | Viechtach, Deutschland

Funktion | Wohnen

Merkmal | Renovierung eines alten Bauernhauses in das Boxen aus Dämmbeton eingesetzt wurden

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



### SAINTE BERNADETTE DU BANLAY | CLAUDE PARENT, PAUL VIRILO <sup>69</sup>

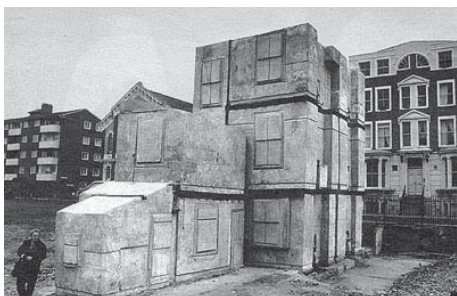
Baujahr | 1964-66

Standort | Nevers, Frankreich

Funktion | Kirche

Merkmal | Formensprache entspricht Kriegsbauten

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



### HOUSE | RACHEL WHITEREAD <sup>70</sup>

Baujahr | 1993

Standort | London, GB

Funktion | Skulptur

Merkmal | Solider Monolith ohne Öffnung. Die Innenräume eines Wohnhauses mit Beton ausgegossen und so materialisiert.

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta\Delta$

67 | Vgl. Filipaj 2010, 36.

68 | Vgl. Filipaj 2010, 84-87.

69 | Vgl. Rüegg 2004, 40f.

70 | Vgl. Rüegg 2004, 26ff.

### 3.1.5 | TRAGWERK

Stahlbeton ist ein Baumaterial, das sowohl Druck- als auch Zugkräfte sehr gut aufnehmen kann. Durch diese Eigenschaften ergeben sich imposante Betonkonstruktionen, die nicht nur hohe Spannweiten erzielen, sondern auch durch ihre Formfreiheit begeistern; Faltwerke, Kuppeln, Bögen oder gekrümmte schüsselartige Konstruktionen sind nur einige Beispiele, die mit Beton realisiert werden können.

#### JAHRHUNDERTHALLE BRESLAU | MAX BERG <sup>71</sup>

Baujahr | 1911-13

Standort | Breslau, Polen

Funktion | Veranstaltungshalle

Konstruktion | Stahlbetontragstruktur für Kuppel 65,0m

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



#### GEFALTETES BETONWERK | STUDIO VACCHINI <sup>72</sup>

Baujahr | 2010

Standort | Windisch, Schweiz

Funktion | Sportzentrum

Konstruktion | gefaltete Betonstruktur

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



#### UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK IN TOKYO | TOYO ITO & ASSOCIATES <sup>73</sup>

Baujahr | 2007

Standort | Tokyo, Japan

Funktion | Bibliothek

Konstruktion | Stahlbetonbau, dessen Statik einer gotischen Kathedrale gleicht

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



71 | Vgl. Erb 1965, 11f.

72 | Vgl. [www.beton.org](http://www.beton.org) | Werk Bauen + Wohnen (2010), Jg.9764, Nr.11, 4-13

73 | Vgl. Detail 2008, Jg.48, Nr.1-2, 60-65.





#### PALAZZETTO DELLO SPORT | PIER LUIGI NERVI <sup>74</sup>

Baujahr | 1956 -57

Standort | Rom, Italien

Funktion | Stadion

Merkmal | Y- Betonträger, die die imposante Dachkonstruktion tragen

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



#### AMERICAN AIR MUSEUM | FOSTER & PARTNERS <sup>75</sup>

Baujahr | 2009

Standort | Duxford, USA

Funktion | Museum

Merkmal | zwei miteinander verbundene vorgefertigte Betonschalen, 16m Höhe und Spannweite 61m

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



#### POLAR SEA CATHEDRAL | J. HOVING & A.AAS-JAKOBSEN <sup>76</sup>

Baujahr | 1964-65

Standort | Tormso, Norwegen

Funktion | Kirche

Merkmal | gefaltete Dämmbetonelemente [vermutlich 1. Dämmbetonbau]

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta\Delta$



#### FISCHMARKT | GAD ARCHITECTS <sup>77</sup>

Baujahr | 2009

Standort | Istanbul, Türkei

Merkmal | Gebogene Betonplatte, die auf allen Seiten offen ist, (eher skulptural)

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta\Delta$

74 | Vgl. < <http://www.awmagazin.de/galerie/die-architektur-von-pier-luigi-nervi?from=1244081&frompage=2#10>>

75 | Vgl. Benett 2001, 38-43.

76 | Vgl. AITEC [Hrsg] 1974, 158-161..

77 | Vgl. [www.baunetz.de/meldungen/Meldungen-Neuer\\_Fischmarkt\\_in\\_Istanbul\\_fertig\\_827962.html](http://www.baunetz.de/meldungen/Meldungen-Neuer_Fischmarkt_in_Istanbul_fertig_827962.html)

### 3.1.6 | PLASTIZITÄT

Beton ist ein Material, das nahezu jede Form annehmen kann [s. Kapitel 1.2 S14]. Die folgenden Projekte beschäftigen sich mit der Formfreiheit die Beton ermöglicht und versuchen eine eigene Formensprache zu entwickeln. Innen- wie Außenräume werden dreidimensional geplant. Daraus ergeben sich meistens komplizierte Raumsituationen, die ohne die Hilfe des Computers nur schwer zu bewältigen wären. Daher entsprechen viele der folgenden Bauten dem Typus des DIGITAL MONOLITHs [s. Kapitel 2.1 S23]

#### EINFAMILIENHAUS RUCHENBERGSTRASSE | WERKNETZ ARCHITEKTUR <sup>78</sup>

Baujahr | 2007-08

Standort | Chur, Schweiz

Funktion | Wohnen

Merkmal | Die je nach Geschöß unterschiedlichen Grundrissanforderungen führen zu einer Sichtbetonskulptur

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta$



#### PIMLICO - SCHULE | NORMAN & DAWBARN <sup>79</sup>

Baujahr | 1967-70-

Standort | London, GB

Funktion | Schule

Merkmal | Klassenzimmerboxen aus Dämmbeton, die aus der Fassade hervortreten

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



#### KIRCHENZENTRUM HERZ JESU | DR.J. DAHINDEN <sup>80</sup>

Baujahr | 1965

Standort | Buchs, Schweiz

Funktion | Kirche

Merkmal | ein Dämmbetonbau mit plastisch geformten, markanten, freistehenden Glockenturm

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



78 | Vgl. Opus C 2009, Jg.6, Nr.4, 16-20.

79 | Vgl. Filipaj 2010, 34.

80 | Vgl. Filipaj 2010, 32.-



### KATHOLISCHE PFARRKIRCHE ST. VERENA | KAMMER - BELZ <sup>81</sup>

Baujahr | 1966-1968

Standort | Kehlen, Deutschland

Funktion | Kirche

Merkmal | ein Dämmbetonbau mit plastischer Gestaltung des Innen- und Außenraumes

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



### SOUND CAVE | TOYO ITO & ASSOCIATES <sup>82</sup>

Baujahr | 2005-13

Standort | Taichung, Taiwan

Funktion | Oper

Merkmal | Die Decken, Wände und Böden der Räume fließen ineinander

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



### KIRCHE ST. KLEMENS | WALTER FÖRDERER <sup>83</sup>

Baujahr | 1966-69

Standort | Bettlach, Schweiz

Funktion | Kirche

Merkmal | Besticht durch ihr äußerst plastisches Erscheinungsbild innen wie außen und wurde mit Lecadämmbeton ausgeführt.

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



### ÖKOMENISCHE KIRCHE FREIBURG | KISTER SCHEITHAUER GROSS ARCHITEKTEN <sup>84</sup>

Baujahr | 2004

Standort | Freiburg, Deutschland

Funktion | Doppelkirche

Merkmal | Das komplexe Raumprogramm der ökumenischen Kirche wird plastisch umgesetzt

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$

<sup>81</sup> | Vgl. AITEC [Hrsg] 1974, 144-147.

<sup>82</sup> | Vgl. www.baunetz.de

<sup>83</sup> | Vgl. Filipaj 2010, 34.

<sup>84</sup> | Vgl. Detail 2004, Jg.44, Nr.9, 974-975.

## KATH. KIRCHE HÉRMENCE | WALTER M. FÖRDERER <sup>85</sup>

Baujahr | 1967-71

Standort | Hérmence, Schweiz

Funktion | Kirche

Merkmal | unverwechselbarer architektonischer Individualstil, der eine reiche kubisch-plastische Formensprache expressiv auflädt

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



## FERIENHAUS PRESENHUBER | FUHRIMANN HÄCHLER <sup>86</sup>

Baujahr | 2007

Standort | Vnà, Schweiz

Funktion | Wohnen

Merkmal | ein skulpturaler Bau, bei dem letztlich traditionelle und modernistische Elemente zu einer Einheit verschmelzen

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



## MÖBIUS HAUS | BEN VAN BERKEL - UN STUDIO <sup>87</sup>

Baujahr | 1998

Standort | Naarden Niederlande

Funktion | Wohnen

Merkmal | Ausgangspunkt für den Entwurf war die Möbiusschleife, was zu einem plastischen Entwurf aus Spritzbeton mit

Sichtbetonoberfläche führte

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



85 | Vgl. Rüegg 2004, 36-39.

86 | Vgl. Opus C 2009, Jg.6, Nr.3, 20-25. | Detail 2009, Jg.49, Nr.5, 469-473. | Archithese 2008, Nr.3, 80-85.

87 | Vgl. Bennett 2001, 102-107.



## 3.2 | GENAUERE ANALYSE VON GEBAUTEN BEISPIELEN MIT MONOLITHISCHEM CHARAKTER

Die Aufteilung gebauter Beispiele erfolgt nach den gleichen architektonischen Parametern wie bereits im vorherigen Kapitel 3.1:

- 1 | OBERFLÄCHENGESTALTUNG
- 2 | SCHALUNG
- 3 | ÖFFNUNG
- 4 | SOLITÄR - MONOLITH
- 5 | TRAGWERK
- 6 | PLASTIZITÄT

Zu jeder architektonischen Qualität ist ein Bauwerk, das dies besonders gut verkörpert ausgewählt und genauer analysiert worden:

- 1 | Nationalparkszentrum Zernez | V. Olgiati
- 2 | The Truffle | Ensemble Estudio
- 3 | Oulart Hill | R. Tallon
- 4 | Sainte Bernadette du Banlay | C.Parent, P. Virilo
- 5 | Polar Sea Cathedral | J. Hoving
- 6 | Kath. Kirche Hérménce | W. M. Förderer



### 3.2.1 | OBERFLÄCHENGESTALTUNG

#### NATIONALPARKZENTRUM ZERNEZ | VALERIO OLGIATI

Architektur | Valerio Olgiati

Bauherr | Schweizerischer Nationalpark

Projektbeginn | 2003

Baujahr | 2006 -08

Standort | Zernez, Schweiz

Ingenieur | Jon Andrea Könz + Dr. J. Schwartz

Funktion | Museum

Merkmal | exakt, glatte, weisse Dämmbetonfassade

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$



Abb.26 | Blick Richtung Osten



Abb.27 | Blick von Süden



Abb.29 | Rückseite

Valerio Olgiati [\*1958] entwarf für das neue Besucherzentrum des Schweizerischen Nationalparks einen weißen Betonmonolith aus Dämmbeton. Der Baukörper besteht aus zwei beinahe würfelförmigen Volumen, die an ihrem Schwerpunkt ineinander geschoben werden. Der dreigeschoßige Dämmbetonmonolith ruht auf einem Sockel, der aus der Asphaltfläche des neuen Platzes wächst. Die breitformatigen Panoramafenster in jedem Stockwerk, die sich jeweils mittig in der Wandfläche befinden, sind besonders auffällig. Die Mauervorsprünge gliedern das Gebäude klar ablesbar nach den Etagen.<sup>88</sup>

Neben einer sorgfältigen Planung spielt die Betonrezeptur eine entscheidende Rolle. Damit diese helle Betonoberfläche hergestellt werden konnte, wurde über ein Jahr an der Betonrezeptur gearbeitet. Ziel war es eine gute Farbqualität zu erhalten und eine einfach zu verarbeitende Mischung herzustellen. Der Ingenieur Patrick Gartmann, der als Vorreiter im Dämmbetonbau gilt, half bei der Entwicklung. Ohne eine aufwendige Versuchsreihe in Laborversuchen und einer Reihe von Testobjekten des Betonlieferanten Liapor Schweiz wäre ein so exaktes Ergebnis wie beim Nationalparkzentrum Zernez nicht denkbar gewesen. Für DI Daniel Meyer von Liapor Schweiz stand fest, dass aufgrund der Wärmedämmung als Betonzuschlagstoff nur Liapor- Blähton und Liapor- Blähgas in Frage kam um danach mit dem anspruchsvoll zu verarbeitenden Weißzement die ideale Mischung zu finden. Die Vorteile bei der Verwendung von Blähton und Blähgas als Zuschlagstoff sind die Hitze-, Feuchtigkeits- und Chemikalienbeständigkeit, die hohe Druckfestigkeit der Blähtonkügelchen und die geringe Trockenrohichte

88 | Vgl. Ein weißer Monolith in: Opus C 2009, Jg.6, Nr.2, 22.



mit hoher Dämmwirkung die die Luftschlüsse mit sich bringen. Beide Materialien sind völlig farbneutral. Dadurch konnte ein guter Dämmwert und die gewünschte Farbgenauigkeit erzielt werden.<sup>89</sup>

Neben einem aus Tschechien stammenden Weißzement [CEM I 52.5] wurde Feinsand aus dem Schotterwerk La Sarraz als Zuschlagstoff verwendet, da dieser sowohl die technischen als auch die ästhetischen Anforderungen erfüllte.

Die Oberfläche der Fensterbänke wurde aus Normalbeton hergestellt und geschliffen, um ein einheitliches Erscheinungsbild zu den bündig anstoßenden Bodenflächen sicherzustellen. Herausfordernd kam hinzu, einen weitgehend identischen Farbton wie beim Dämmbeton zu erzielen. Die glatte feine weiße Oberfläche nimmt den Bau die Schwere.<sup>90</sup>

Bei genauerer Betrachtung werden die zahlreichen für Dämmbeton typischen Lunken sichtbar, sie beleben die Oberfläche und lassen dadurch die Betonoberfläche wie Travertin wirken. Je nach Witterung und Sonneneinstrahlung sind sogar unterschiedliche Farbnuancen der Betonoberfläche wahrnehmbar.<sup>91</sup>



Abb.30 | Oberfläche Nationalparkszentrum Zernež

Die Verwendung eines einzigen Werkstoffes verstärkt die monolithische Wirkung und lässt das Gebäude zu einem einzigen unzertrennbaren Gefüge zusammenwachsen. Die kubische Wirkung wird durch die geometrisch klaren Linien der Architektur verstärkt.<sup>92</sup>

Die Betonieretappen lassen sich dennoch klar ablesen was aber die monolithische Wirkung keineswegs abschwächt. Es ist klar erkennbar, dass die Gebäudeecken zuerst betoniert wurden, dann folgten die Mittelstücke mit den Fensterausparungen. Der dadurch erzielte Effekt gibt dem Gebäude eine unverwechselbare Individualität mit hohem Wiedererkennungswert.

89 | Vgl. Ein weißer Monolith in: Opus C 2009, Jg.6, Nr.2, 22f.

90 | Vgl. Filipaj 2010, 80.

91 | Vgl. Ein weißer Monolith in: Opus C 2009, Jg.6, Nr.2, 26.

92 | Vgl. Ein weißer Monolith in: Opus C 2009, Jg.6, Nr.2, 25f.

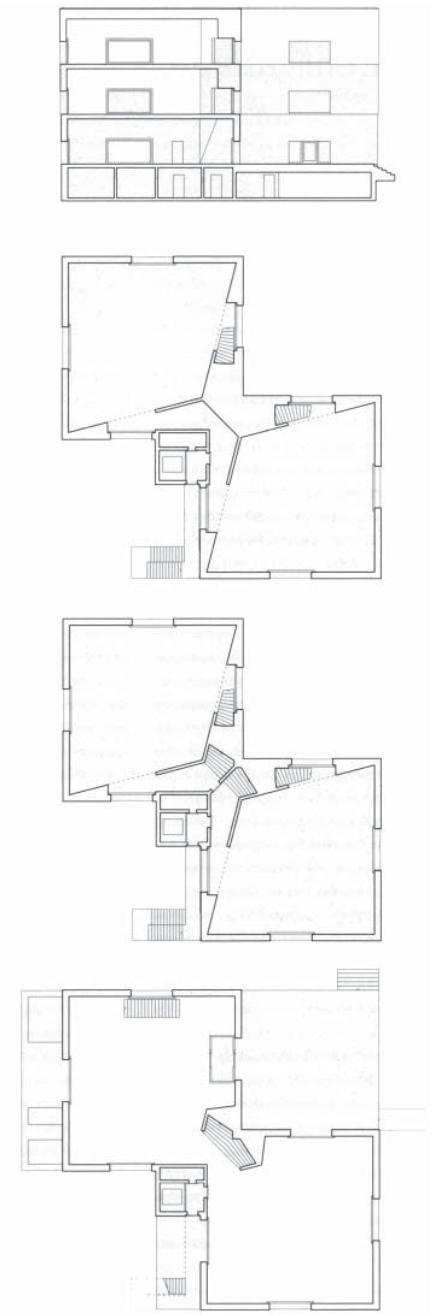


Abb.31 | Grundrisse und Schnitt



Abb.32 | Treppenauf- und Abgang im Erdgeschoss



Abb.33 | Innenraumansicht



Abb.34 | Innenraumansicht

Speziell an der monolithischen Bauweise ist die Tatsache, dass die Spuren der Herstellung, des Handwerks sichtbar bleiben.

[Architekt Aldo Duelli vom Büro Olgjati zitiert in Opus C 2009, Jg.6, Nr.2, 23.]

Die haptische Qualität des Betons gibt dem Bauwerk eine gewisse Behaglichkeit. Es fühlt sich samtig und weich an. Berührungängste sind unerwünscht. Um eine durch Besucher verursachte Gebrauchverschmutzung der Betonoberfläche zu vermeiden, wurde sie daher mit einer prophylaktischen, unsichtbaren Hochleistungs Imprägnierung [faceal oleo Hd von PSS Interservice] ausgestattet. Diese Imprägnierung ist wasser- und ölabweisend und schützt die sonst saugfähige Betonfassade. Auch ein Graffitienschutz [PSS 20] wurde vorgesehen, da das Besucherzentrum sich an einem exponierten Standort befindet.<sup>93</sup>

Im Inneren wirkt der Dämmbetonbau vollkommen anders. Dort entfaltet der äußerlich zunächst schweigsam und archaisch, monumental wirkende Dämmbetonbau mit einer Wandstärke von 55 Zentimeter [System Liapor] seine wahre Kraft.<sup>94</sup> Klar und übersichtlich konstruiert basiert die Architektur auf strengen geometrischen Regeln und ist mehrachsig symmetrisch aufgebaut. Das Innere der beiden Betonwürfel besticht durch eine ausgeklügelte Raumsymmetrie. Auf drei Stockwerke aufgeteilt befinden sich sechs grundrissgleiche Säle, die die verschiedenen Ausstellungen beherbergen. Im Erdgeschoss dominiert die geräumige Empfangshalle, von der aus eine perspektivisch interessante Zwillingsstreppe in das 1. Obergeschoss führt. Dem Entwurf nach soll es dem Besucher überlassen sein, sich für eine Richtung zu entscheiden. Der Rundgang durch die Dauer- und Wechselausstellung endet schließlich wieder an den gleichen Treppenstufen.<sup>95</sup>

Bei meinem Besuch stellte ich fest, dass die Oberfläche im Innenraum etwas dunkler erscheint, da die Sonneneinstrahlung fehlt. Trotzdem sind die 55cm starken Wände und Decken keinesfalls bedrückend, sondern wirken fast samtig weich. Sie treten bewusst in Hintergrund, so kann man sich voll und ganz der Ausstellung widmen.

Ich habe dieses Bauwerk ausgewählt, weil mich die Oberfläche in Verbindung mit der klaren Form des Baukörpers besonders anspricht. Denn wie schon Aldo Duelli [in: Opus C 2009, Jg.6, Nr.2, 25 ] betont, wirkt das Nationalparkzentrum durch die weiße Oberfläche objekthaft, rein und abstrakt. In der dörflichen Umgebung fällt das Gebäude vor allem durch seine spezielle Oberfläche als Solitär auf. Obwohl die Oberfläche so rein und exakt ist, wirkt das Gebäude trotzdem nicht steril. Die vielen Lunker verleihen der Oberfläche Leben. Die perfekte Abstimmung der geometrischen Form des Grundrisses und die exakte Ausführung der Betonoberfläche erzeugen ein stimmiges Gesamtbild, was ich auch bei meinem Projekt anstreben werde.

93 | Vgl. Ein weißer Monolith in: Opus C 2009, Jg.6, Nr.2, 25f.

94 | Vgl. Adam 2009, 93.

95 | Vgl. Ein weißer Monolith in: Opus C 2009, Jg.6, Nr.2, 23.

### 3.2.2 | SCHALUNG

#### THE TRUFFLE | ENSAMBLE ESTUDIO



Abb.35 | Außenansicht



Abb.36 | Eingang



Abb.37 | Innenraum mit Blick aufs Meer

Architektur | Antón García-Abril Ensemble Estudio  
Mitarbeiter | Ricardo Sanz, Javier Cuesta  
Projektentwickler | Materia Inorgánica, Madrid  
Aushub | Marcias Derribos  
Baujahr | 2010  
Standort | Costa da Morte, Spanien  
Funktion | Ferienwohnhaus  
Merkmal | Fertiungsprozess einzigartig;  
Monolithischer Charakter | ▲▲▲▲

The Truffle, spanisch *trufa* und deutsch Trüffel ist ein Parasit der geschützt auf den Wurzeln einiger Bäume wächst. Der Architekt Antón García-Abril wollte den parasitären Entwicklungsprozess in Architektursprache übersetzen.<sup>96</sup>

Der Trüffel ist ein Teil der Landschaft und wurde mit Erde gebaut. Ein Raum in einem Stein, der am Boden steht und mit dem Gebiet eins wird. Er schwimmt, weil er die mineralische Struktur aufnimmt, die Landschaft wie selbstverständlich integriert und ihren Gesetzen folgt. So beschreiben Ensemble Studios auf ihrer Homepage ihren Entwurf.<sup>97</sup>

Unser Konzept war, in dieser unberührten Landschaft, in der man eigentlich nicht bauen darf, ein Stück Natur zu entwerfen. Es soll ein durch und durch minimalistisches Projekt werden, eine Minimalbehausung.

[Antón García-Abril zitiert in: Geipel 2010,15.]

Ziel war es, eine Ferienwohnung zu schaffen, deren Platz ausreichend ist, um die Grundbedürfnisse nach einem ereignisreichen Tag zu stillen. Es entstand eine Einraumwohnung mit 13,40m<sup>2</sup>, die sich Le Corbusiers Hütte *Le Cabanon*, das 3,66 Meter auf 3,66 Meter auf 2,26 Meter hohe Holzhäuschen, das 1951 als Ferienwohnhaus an der französischen Riviera errichtet wurde, als Vorbild nimmt. Deshalb wird es von Ensemble Estudio auch *Cabanon de Hormigón* genannt.



Abb.38 | Le Corbusiers - Le Cabanon

96 | Vgl. Geipel 2010,18.

97 | Vgl. <http://www.ensemble.info/actualizacion/projects/truffle>

Beide Miniatur-Architekturen haben die Verstecktheit unter den Baumkronen und die Exposition über dem allerdings äußerst unterschiedlichen Meer gemeinsam. Le Corbusier jedoch zelebrierte bei seinem Entwurf die ländliche Rustikalität und das beengte mönchischer Zellen, während der Betonbau des bewohnbaren Trüffels Ausdruck von Luxus ist. Beide Gebäude zeigen großes architektonisches Können, eines gehört schon zur Architekturgeschichte und das andere wird vielleicht später Prototyp [ein Stück gebaute Natur] für viele Folgebauten werden.<sup>98</sup>

Äußerst interessant bei diesem Projekt ist der Bauablauf und die verwendeten Schalungselemente.



Abb.42 | Bauablauf



Abb.39 | Schnitt



Abb.40 | Schnitt



Abb.41 | Grundriss

Die Costa da Morte in Galizien [Spanien] wurde als Bauplatz definiert, der mit technischen Hilfsmitteln freigeräumt und begradigt wurde. Auf diese ebene Oberfläche wurde die Bodenplatte aufgebracht. Danach wurde das Volumen des späteren Raumes mit Strohballen nachgebildet. In einem Abstand von ca. 70 Zentimetern von den Strohballen wurde ein Erdwall aufgeschüttet. Der entstandene Zwischenraum wurde mit Beton ausgegossen. Der Erdwall und die Strohballen wurden sukzessive erhöht bis die gewünschte Höhe des Innenraums erreicht wurde. Zum Schluss wurde dann über die Strohballen eine Betonschicht als Dach aufgebracht und das Volumen komplett eingehüllt.

Nach dem Aushärten des Betons wurde der Erdwall weggebaggert und der Betonblock freigelegt. Aus dem komplett geschlossenen Block werden zwei Seiten mit Hilfe von Steinschneidewerkzeugen abgeschnitten, um Öffnungen zu schaffen. Der Innenraum des Trüffels ist vollständig mit Heu gefüllt, das einer Kuh namens Paulina über ein Jahr als Nahrung diente. Sie bewohnte das Bauwerk solange bis sie das gesamte Heu aufgefressen hatte und der Platz frei für die Nutzung als Ferienwohnung war.

Erst jetzt konnte mit dem Innenausbau begonnen werden, zuerst wurden die Wände vom restlichen Schmutz mit Hilfe eines Sandstrahlers befreit. Dann wurden die Fenster und die Eingangstür eingesetzt und die wenigen Möbel [Bett, Stuhl, Tisch und Waschgelegenheit] eingebaut. Nun stand einem entspannten Wochenende nichts mehr im Wege.<sup>99</sup>

Fasziniert hat mich an diesem Projekt die Entwurfsanalogie des Trüffels, die sich von der ersten Idee über die Herstellung bis hin zum fertigen Bauwerk durchzieht. Vor allem das Arbeiten mit dreidimensionalen Schalungselementen finde ich, für Monolithe äußerst treffend, da der Innenraum losgelöst von der äußeren Form betrachtet wird. Auch Martin Tschanz legt das als wichtiges Kriterium für Monolithe fest [siehe 2.1 S24]. Das Bauwerk ist aus einem einzigen Block entstanden und entspricht somit dem Typus des ARCHAIC- Monoliths [s. Kapitel 2.1 S21]. Ich habe diese Projekt ausgewählt, da es meiner Meinung nach das ideale Beispiel für monolithisch Bauen ist; Idee, Funktion, Herstellung, Gestaltung und Umsetzung sind perfekt aufeinander abgestimmt. Alle diese Kriterien bei meinem Projekt zu erfüllen stellt eine Herausforderung dar.

98 | Vgl. Ein kleines Gedicht. In DBZ. Deutsche Bau Zeitschrift, 2010, Jg.144, Nr.2, 12.

99 | Vgl. Geipel 2010,17.



## | INTERVIEW

Der spannende Entwurfs- bzw. Bauprozess bleibt für den Betrachter weitgehend im Dunklen, warum?

Antón García-Abril | tatsächlich zog sich der Entwurfs- und Bauprozess über vier fünf Jahre hin. Wir haben hunderte von kleinen Modellen gebaut, und wir haben eine Menge von Ideen durchgespielt, wie man einen künstlichen Felsen baut und dann aushöhlt. Die anfänglichen Modelle waren noch geprägt von der Vorstellung, einen abstrakten Raum in einem amorphen Felsen zu bauen.

Wie sah der Bauprozess aus?

Das letzte große Modell, das wir im Büro schließlich gebaut hatten, brachte uns auf eine Analogie, die uns dann sehr gefallen hat: Wir wollten den ausgehöhlten Felsen so bauen, wie ein 3-D Printer arbeitet, also Schicht für Schicht von unten nach oben ziehen. Wir setzten uns ein eher geiziges Ziel. Wir - das heißt Javier, Ricardo und ich - wollten die Rohform des Trüffels in einem Tag bauen - also den strohgefüllten Felsen fertigstellen, umgeben von einem Erdwall, der verhindert, dass Zement wegfließt. Wir haben unsere Kräfte überschätzt. Es hat dann vier Tage gedauert. Wir haben alles selber gemacht [...].

Ist die Hütte eher eine Höhle aus Beton oder ist sie minimaler Wohnraum? Anderes gefragt: Wie viel Mobiliar verträgt eine solche Behausung?

Wir haben die Pläne für Le Corbusiers Cabanon genau angesehen: Ein Bett, Ein Stuhl, ein Tisch eine Waschgelegenheit. Viel mehr ist nicht nötig.

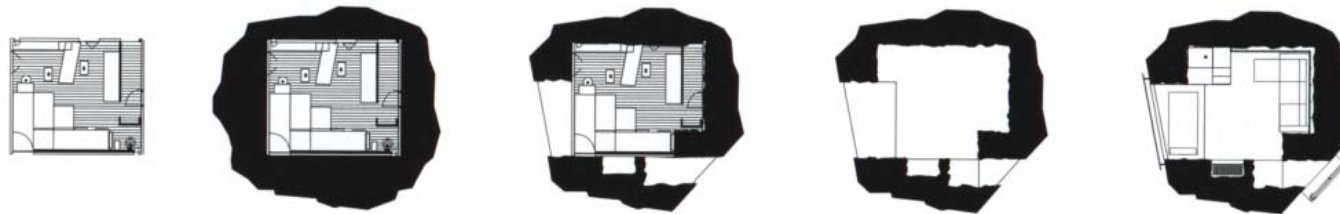


Abb.43 | Adaption des Le Corbusiers Gmndriss vom Cabanon in den künstlichen Felsen

Corbusiers Hütte war ursprünglich als Geschenk des Architekten an seine Frau gedacht. Gewohnt hat er dann selbst darin, und in der Praxis war es mehr eine Enklave, ein strenger Raum, eher zum Arbeiten denn für Ferien.

Das ist richtig. Wir haben uns zwar in der Größe des Innenraumes an den Kubus des Cabanons gehalten. Corbusiers Raum, so klein er war, ist aber noch geprägt von der Idee der Wohnmaschine. Die winzigen Fenster sind ein Zeichen dafür. Wir wollten eher einen kontemplativen Raum. Wir wollten es etwas bequemer. Wir haben ein großes Fenster eingebaut und ein breites Bett davor gestellt.

[Das Interview führte Kaye Geipel, zitiert in: Geipel 2010, 18.]

### 3.2.3 | ÖFFNUNG

#### TULACH A'TSOLAIS | RONNIE TALLON - MICHAEL WARREN

Architekt | Ronnie Tallon - Michael Warren

Baujahr | 1996-98

Standort | Wexford, Irland

Funktion | Gedenkstätte

Merkmal | eine Öffnung ist ausreichend für Zugang,

Licht und Ausblicke flankieren

Baukosten > 376 000 IEP

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta$



Abb.44 | Blick Richtung Vinegar Hill



Abb.45 | Blick von Norden



Abb.46 | Rückseite

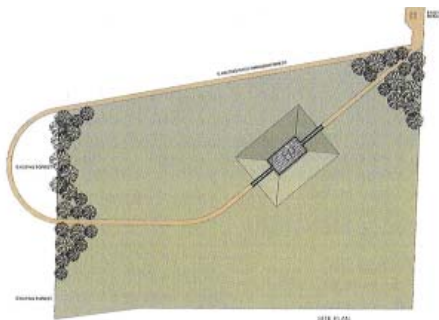


Abb.47 | Lageplan

Tulach a'tSolais bedeutet der Hügel des Lichts und soll an die vereinten Irischen Aufstände 1798 den ersten Versuch, in Irland eine Volksdemokratie aufzubauen, erinnern.<sup>100</sup>

Die Gedenkstätte besteht aus einem landschaftsarchitektonischen Hügel, der mittig entlang der Ost- West- Achse von zwei Wänden aus Beton geteilt wird. Der Zwischenraum zwischen den beiden Stützmauern symbolisiert die Kluft zwischen der Feudalzeit und dem neuen demokratischen Zeitalter der Aufklärung. Die Wände betonen den Weg, der zwischen den Hügeln eingelassen ist und in den Gedenkraum führt. Durch sorgfältige Berechnungen wurde sichergestellt, dass am 21. Juni dem Jahrestag der Schlacht auf dem Vinegar Hill, am meisten Licht durch den Schlitz zwischen den beiden Wänden in den Innenraum fällt. Die Schneise setzt sich auch durch den angrenzenden Wald fort, was dazu führt, dass der Blick frei ist bis zum Vinegar Hill.<sup>101</sup> Diese eine markante Öffnung legt den Schluss nahe, dass das Gebäude zum Typus der PENTRABLE Monoliths [s. Kapitel 2.1 | S23] gehört.

Der Architekt Ronnie Tallon wählte weißen Beton, da er eine helle saubere Farbe haben wollte, die symbolisch für das Licht der Auferstehung und die Totenblässe stehen und die Ereignisse der Vergangenheit mit den zukünftigen Ereignissen verbinden sollte. Er entschloss sich die Betonoberfläche nicht mit einem wertvollen Naturstein aus der Region zu verkleiden, da er ein monolithisch wirkendes Gebäude anstrebte, das Erhabenheit ausstrahlen sollte. Die Intention lag darin, eine ähnliche Wirkung wie bei Stonehenge zu erzeugen.<sup>102</sup>

<sup>100</sup> | Vgl. Bennett 2001, 144.

<sup>101</sup> | Vgl. Bennett 2001, 144.

<sup>102</sup> | Vgl. Bennett 2001, 146.

Der Innenraum ist äußerst schlicht gehalten, er wird durch Außenwände aus Sichtbeton abgegrenzt und der Boden ist mit scharrierten Granitplatten gepflastert. Licht fällt nur über den Schlitz zwischen den weißen Betonwänden in den Raum. Der Raum ist, bis auf zwei, von dem Bildhauer Michael Warren aus 200 Jahre alter Eiche gefertigter, Skulpturen vollkommen leer. Diese massigen Holzklötze sind an ihren Ecken leicht nach oben gebogen als würden sie dem Licht entgegenstreben und ihrem Gewicht und ihrer Starrheit trotzen. Die beiden Skulpturen wurden innerhalb des Raumes mithilfe des Goldenen Schnitts platziert. Die Gedenkstätte ist so gestaltet, dass sie zu kontemplativer Reflexion bewegt <sup>103</sup>

Dieses Objekt wurde ausgewählt, obwohl es beim monolithischen Charakter nur  $\Delta\Delta$  besitzt, weil es ein perfektes Beispiel für das Setzen von Öffnungen ist. Das ganze Objekt wird durch eine markante Öffnung definiert. Das spiegelt sehr gut meine Haltung wider, dass nur wenige gekonnt platzierte Öffnungen für ein Gebäude mit monolithischem Charakter notwendig sind. Diese Erkenntnis werde ich im Projekt anwenden.

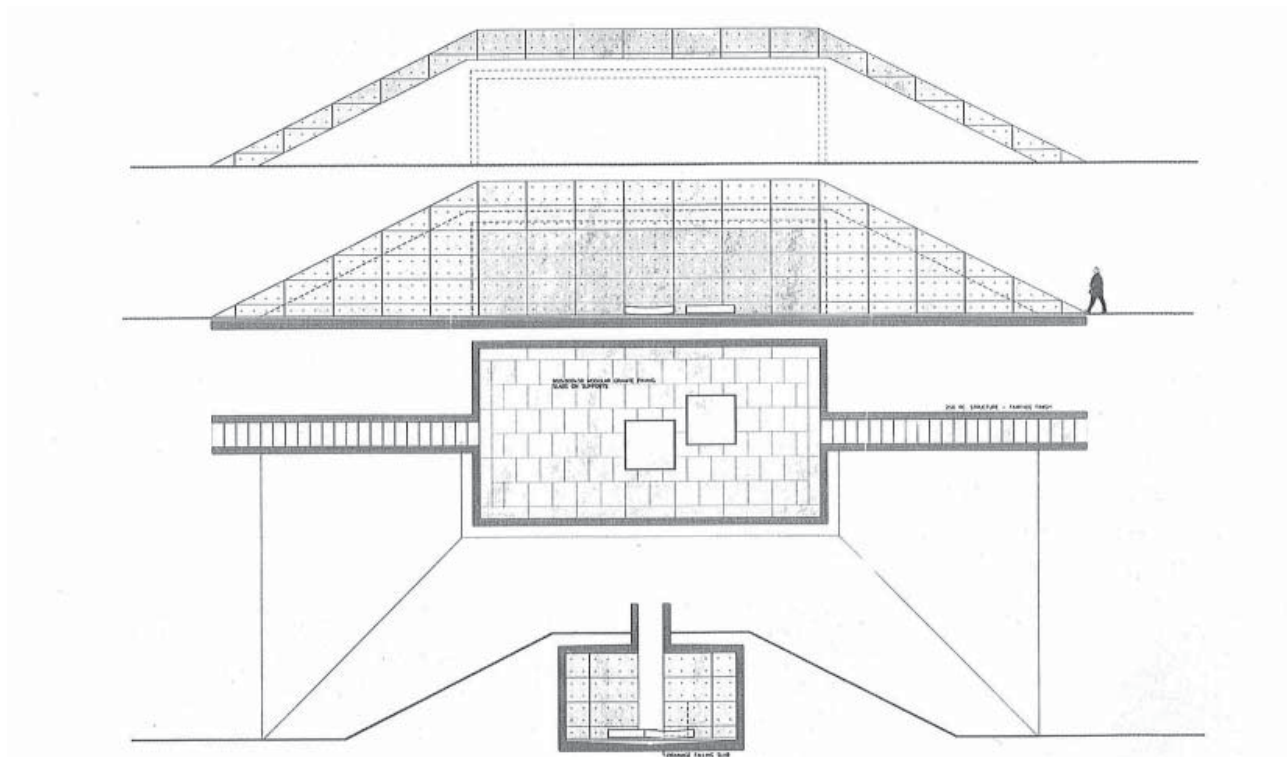


Abb.48 | Ansicht | Längsschnitt | Grundriss | Querschnitt

103 | Vgl. Bennett 2001, 145.



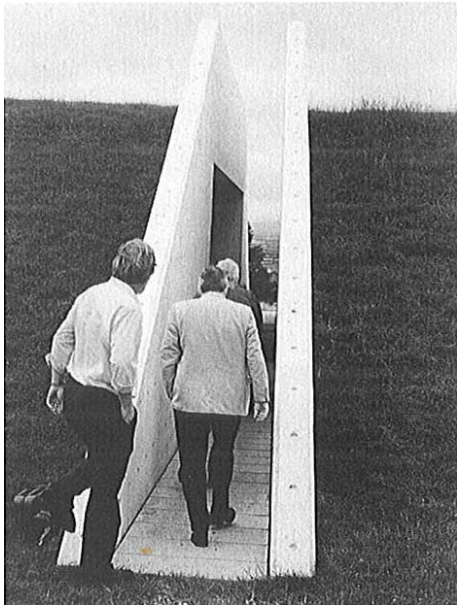


Abb.49 | Eingang

Abb.50 | Entwurfsteam

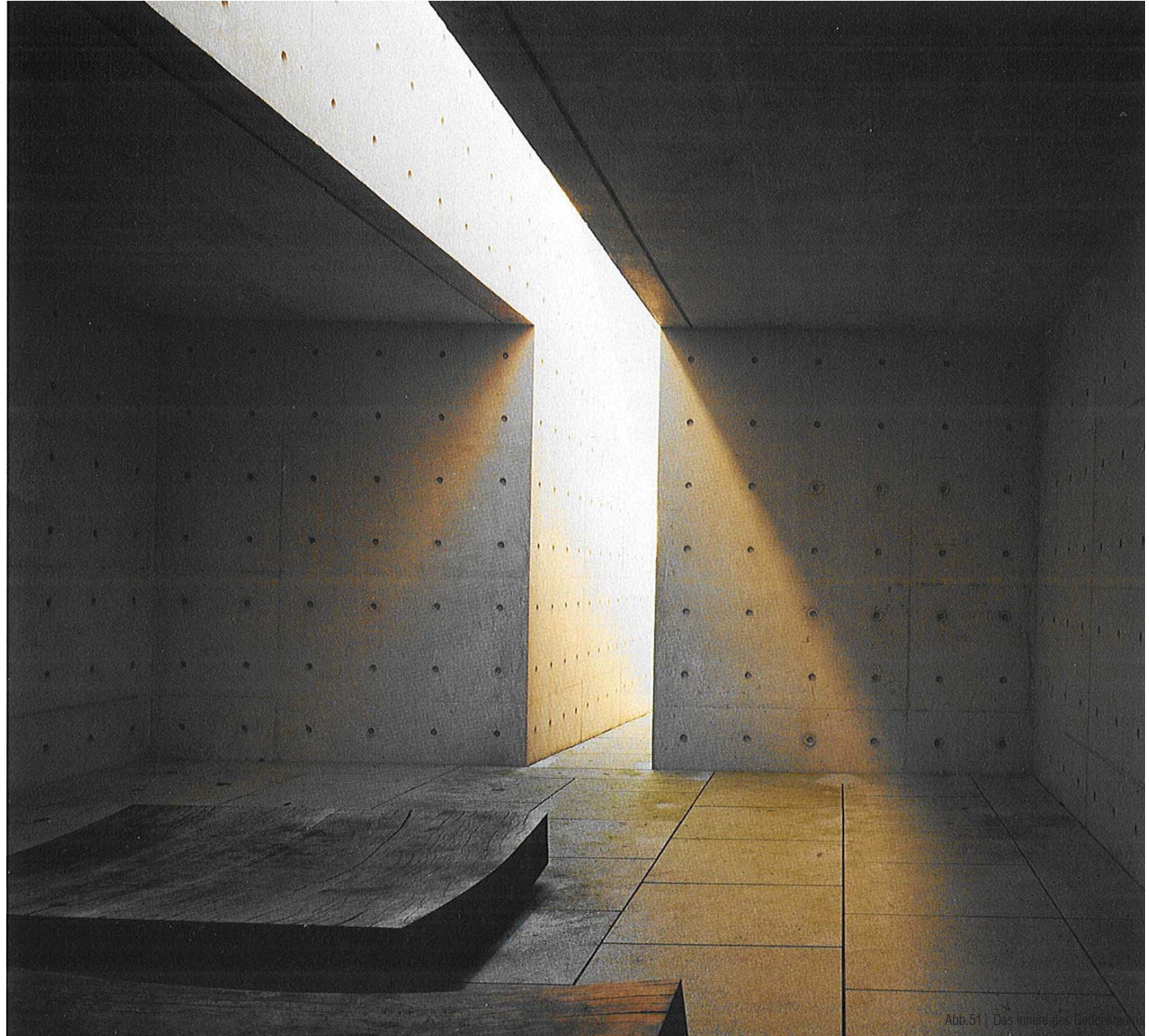
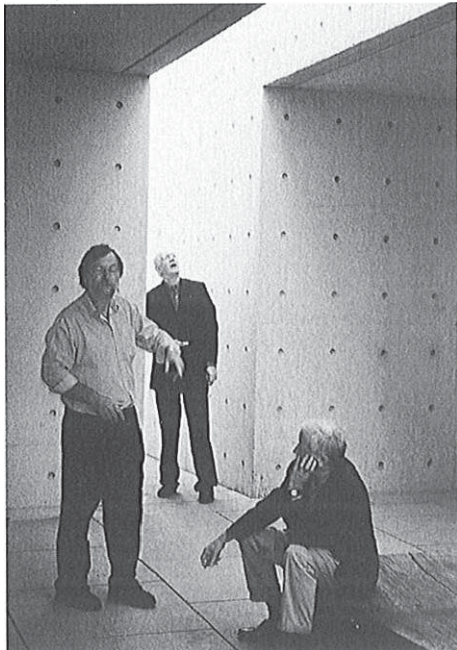


Abb.51 | Das Innere des Baues



### 3.2.4 | SOLITÄR

#### SAINTE BERNADETTE DU BANLAY | CLAUDE PARENT, PAUL VIRILO



Abb.52 | Ansicht Rückseite



Abb.53 | Ansicht Vorne



Abb.54 | Ansicht Rückseite

Architekt | Claude Parent, Paul Virilio

Baujahr | 1964-66

Standort | Nevers, Frankreich

Funktion | Kirche

Konstruktion | Formensprache entspricht

Kriegsbauten

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$

In dem Kirchenbau Sainte Bernadette du Banlay finden Paul Virilios Untersuchungen zur Ästhetik der Bunkerarchitektur und Claude Parents Interesse am gebrochenem Raum eine gemeinsame Form. Das an diesem Objekt entwickelte Thema der *fonction oblique* steht als Zeichen für einen gesellschaftlichen Aufbruch und soll zum Generator körperhaft erfahrbarer Raumstrukturen werden. Die für die Kirche verwendete Formensprache und Materialästhetik von Kriegsbauten stellt die Frage nach der Bedeutung der Form.<sup>104</sup>

Die abweisende äußere Form der Kirche erinnert stark an die dramatisch auskragenden, vom Meer unterspülten Bunker, schwere Betonvolumen, die beinahe einen schwebenden Charakter aufweisen und wie es scheint jeden Moment das Gleichgewicht verlieren könnten. Durch die Verfremdung soll die Wahrnehmung geschärft werden. Bei Bunkerbauten ergibt sich die Form aus der Funktion [Projektile sollen die Hülle nicht durchdringen können, der Bau wirkt schattenlos, um sich den Blicken der Feinde zu entziehen]. Bei der Kirche ist es anders, hier ist die Form Gestaltungswille. Das Äußere wirkt durch die Bretterschalung, die unterschiedlich auf einzelne Gebäudeteile ausgerichtet ist, roh.<sup>105</sup>

Das Innere des Gebäudes steht im klaren Gegensatz dazu, es vermittelt einen geschützten, höhlenartigen Eindruck, als Hommage an die Kirchenpatronin Bernadette. Im Innenraum wurden großformatige Tafelschalungen verwendet, die der Oberfläche ein edles Erscheinungsbild verleihen. Im Vergleich zur äußeren Oberfläche wirkt die innere viel ruhiger und klarer. Dieser bewusste Kontrast erinnert an eine Muschel

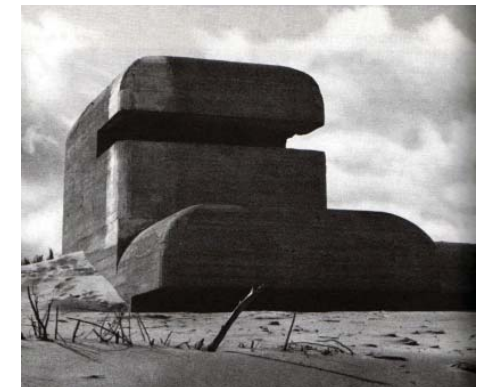


Abb.55 | Bunker Archéologie P. Virilio 1975

104 | Vgl. Rüegg 2004, 40.

105 | Vgl. Rüegg 2004, 40.

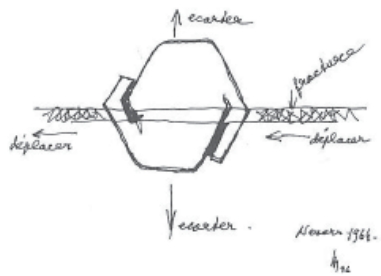


Abb.56 | Skizzen von Claude Parent

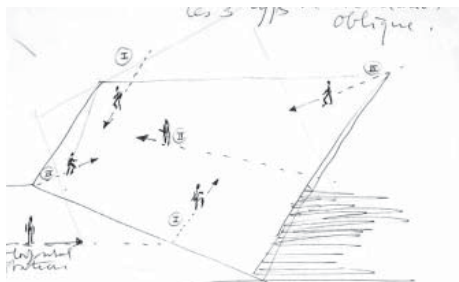


Abb.57 | fonction oblique

und verstärkt das Gefühl der Geborgenheit im Innenraum. Die Sinnlichkeit des Materials Beton wird bedeutungs- und formunterstützend eingesetzt.<sup>106</sup>

Der Grundriss basiert auf einem gebrochenen, versetzt und mit gegenläufiger Neigung zusammengefügt Hexagon. Die Bruchstellen werden zur Erschließung und Belichtung verwendet. Ein weiteres Element der Lichtführung sind einzelne Aussparungen in den Wänden und die an den Enden des Kirchenraumes im Boden ausgesparten Schlitzte.<sup>107</sup>

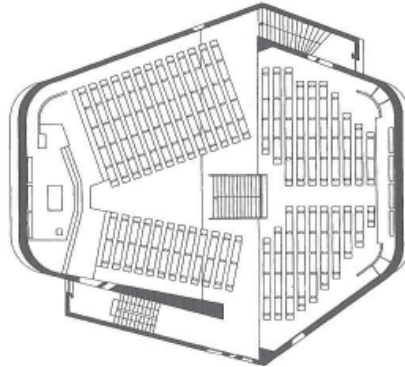


Abb.58 | Grundriss und Schnitt

Claude Parent beschäftigte sich schon länger mit dem Prinzip des gebrochenen, fermentierten Raumes. Bei dem Projekt für die Kirche Sainte Bernadette wurde das Thema der Brüche mit dem Einführen einer geeigneten Fläche kombiniert. Das Aufkommen der schiefen Ebene *fonction oblique* war ein entscheidender Schritt für ihre weitere Raumforschung. Die Schräge wird zum Generator körperhaft erfahrbarer Raumstrukturen. Es entstehen neue Verzahnungen zwischen Innen und Außen. Architektur wird durch Bewegung erfahrbar. Die Beschaulichkeit wird durch das räumliche Experiment ersetzt. Die Ästhetik Paul Virilios und die Raumvorstellungen Claude Parents fanden hier zu einer plastischen Form.<sup>108</sup>

Die Kirche ist ein gebautes räumliches und politisches Manifest gegen das Schwere/Träge und für das Dynamische.

[Michael Widrig zitiert in: Rüegg 2004, 41.]

Dieses Zitat von Michael Widrig entspricht auch meiner Meinung, denn, obwohl die Kirche auf den ersten Blick starr und träge wirkt, ist es eine Architektur, die Bewegung erfahrbar macht. Weil der Bau von außen etwas brutal wirkt und dem Besucher erst im Inneren klar wird, was sich C. Parent und P. Virilio gedacht haben, wurde die Kirche als Solitär definiert. Dieses Projekt lehrt uns, dass es äußerst spannend ist, wenn sich "Außen" und "Innen" widersprechen. Es entsteht eine klare Trennung zwischen Innen und Außen was dem Typus des EPIDERMAL MONOLITHs entspricht [s.Kapitel2.1 S22]. Diese Trennung hat mich fasziniert, und ich werde versuchen diese bei meinem Projekt umzusetzen.

106 | Vgl. Rüegg 2004, 40.

107 | Vgl. Rüegg 2004, 40f.

108 | Vgl. Rüegg 2004, 41.



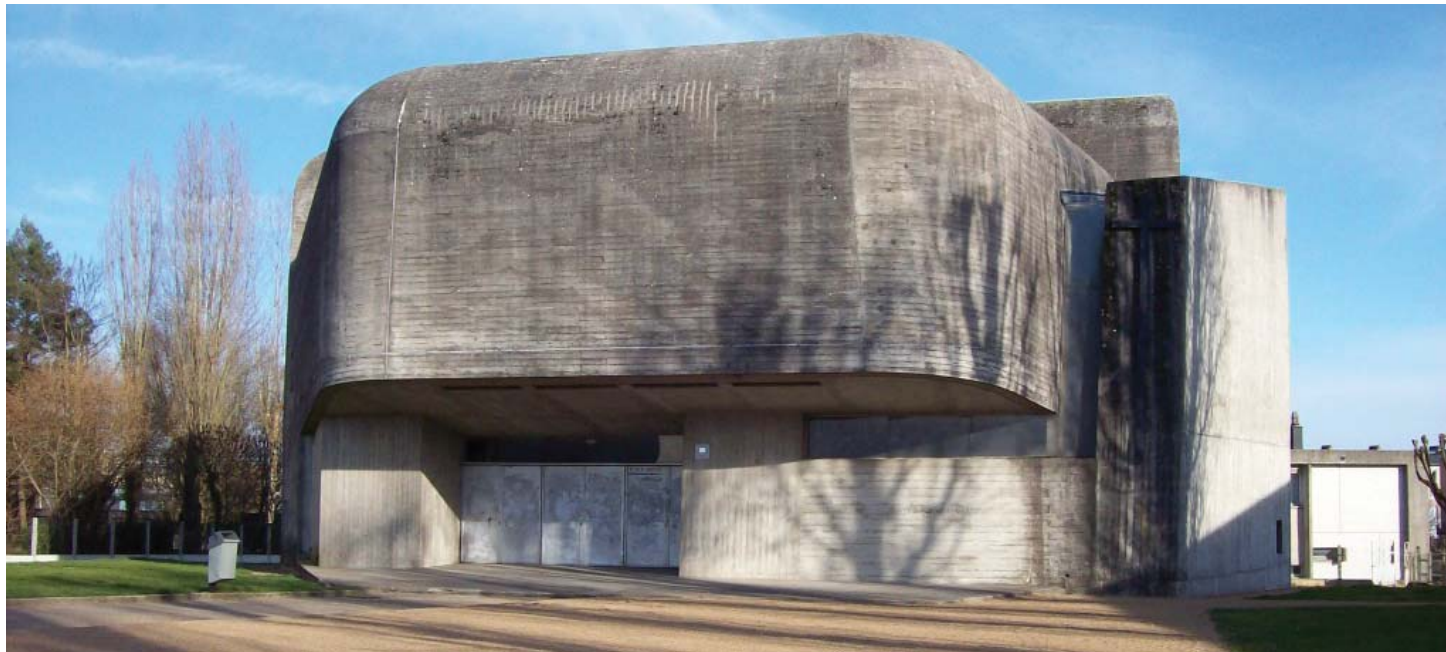


Abb.59 | Ansicht Außen



Abb.61 | Detail Öffnung



Abb.62 | Detail Fenster Außen



Abb.60 | Kirchenraum



Abb.63 | Detail Fenster Innen

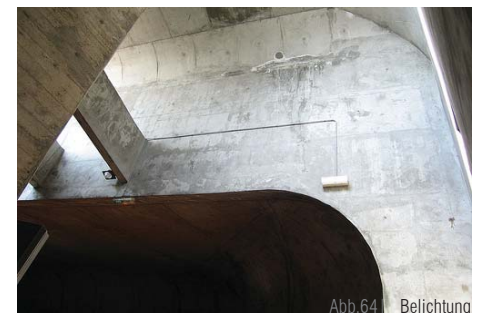


Abb.64 | Belichtung

### 3.2.5 | TRAGWERK

#### POLAR SEA CATHEDRAL | J. HOVING

Architekt | AJ. Hoving

Statik | A.Aas-Jakobsen

Baujahr | 1964-65

Standort | Tormso, Norwegen

Funktion | Kirche

Konstruktion | gefaltete Dämmbetonelemente

[vermutlich 1. Dämmbetonbau]

Monolithischer Charakter | △△△△



Abb.65 | Hauptfront mit Umgebung



Abb.66 | Seitenansicht mit Umgebung



Abb.67 | Ansicht Hauptfront

Die Kirche liegt in einer gebirgigen Umgebung in der Nähe des Tormso Flusses, wo rund drei Monate Polarnacht herrscht. Das Hauptschiff der Kirche bietet Platz für 740 Besucher. Darunter befindet sich die Kapelle, die groß genug für 90 Personen ist. Auch Veranstaltungsräume und Betriebseinrichtungen sind hier untergebracht.<sup>109</sup>

Die architektonische Gestaltung bezieht sich auf die Umgebung und vermittelt einen fließenden Übergang zwischen Innen und Außen. Das charakteristischste Merkmal ist das Schrägdach aus Leichtbeton. Der Leichtbeton verringert nicht nur das Eigengewicht des Betons um ca. 50 Prozent sondern verbessert auch die Wärmedämmeigenschaften. Die Dachplatten sind in erster Linie aus wärmetechnischen Gründen aus Leca-Beton hergestellt, da er eine geringe Rohdichte und eine niedrige Festigkeit besitzt. Es stellte eine Herausforderung dar, optimale Wärmedämmanforderungen mit den notwendigen statischen Anforderungen an die Festigkeit zu verbinden.<sup>110</sup>

Das Tragsystem des Daches besteht aus 10 Dachelementen, die aus Leichtbeton auf Stahlbindern besteht. Die Dachelemente gehen schräg vom Fußboden aus nach oben, wobei jedes Teil einen Höhenunterschied von 2,10 Meter aufweist. Die Schrägeile nehmen ihr Eigengewicht und die Windlasten auf. Die Schneelasten mussten aufgrund der großen Neigung von 67° nicht berücksichtigt werden.<sup>111</sup>

109 | Vgl. AITEC [Hrsg] 1974, 159.

110 | Vgl. AITEC [Hrsg] 1974, 159.

111 | Vgl. AITEC [Hrsg] 1974, 159.



Mithilfe von Lastversuchen an zwei Modellen in halber Naturgröße wurde die Pattenfestigkeit analysiert. Die Ergebnisse ergaben nur Zugbrüche der Bewehrung ohne ein Versagen der Haftung oder Anzeichen von Scherbrüchen. Die tatsächliche Bruchlast lag etwa 10 Prozent über der rechnerisch ermittelten.<sup>112</sup>

Die Dachplatten werden von Stahlbindern abgestützt, deren Gurte in den Platten liegen. Die Diagonalen verleihen der Kirche ihren architektonischen Ausdruck. Die Bewehrung besteht aus kreuzweise verzinkten Betonstahlgewebe mit 15 Zentimeter Maschenweite und 5 Millimeter Drahtdurchmesser.<sup>113</sup>

Die Polar Sea Cathedral ist ein hervorragendes Beispiel wie Dämmbeton statisch wirksam und optisch ansprechend eingesetzt werden kann. Der Kräfteverlauf ist durch die Konstruktion nachvollziehbar. Das Tragwerk definiert die Gebäudeform und ist Raumabschluss und thermische Hülle zugleich. Zu zeigen, wie etwas funktioniert [s.Kapitel1.3 S17f] und mit wenigen Mitteln eine klare verständliche Formensprache zu finden, ist bei der Polar Sea Cathedral gelungen. Das wird bei meinem Projekt zu einem entscheidenden Entwurfskriterium.

Abb.68 | Dachplatten Abschluss Oben



112 | Vgl. AITEC [Hrsg] 1974, 159.

113 | Vgl. AITEC [Hrsg] 1974, 159.

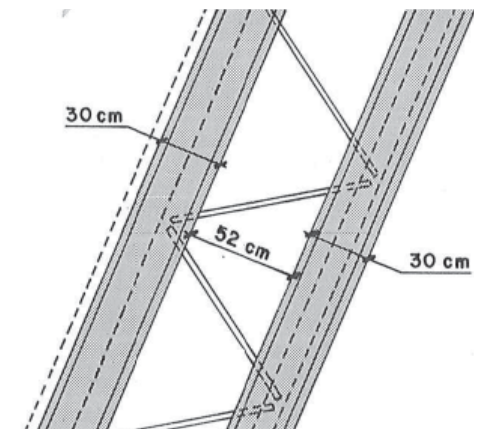
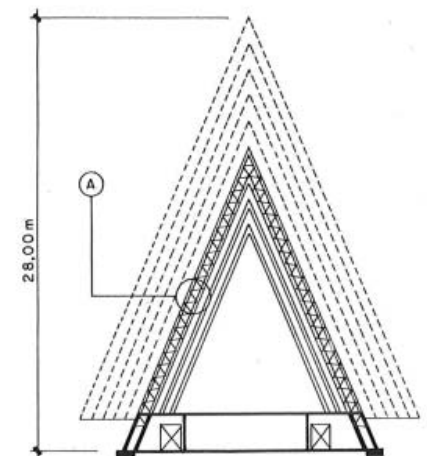
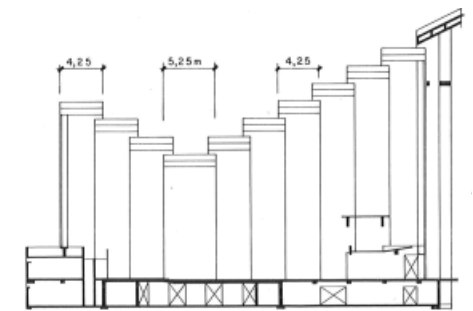


Abb.69 | Längsschnitt und Querschnitt und Detail A



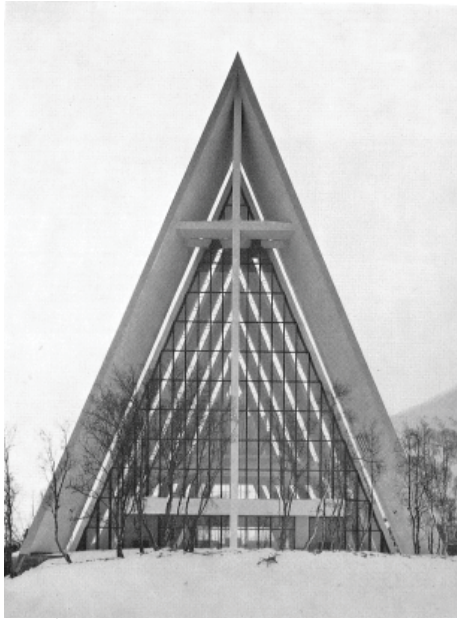


Abb.70 | Hauptfront Außen

Abb.71 | Innen Rückseite

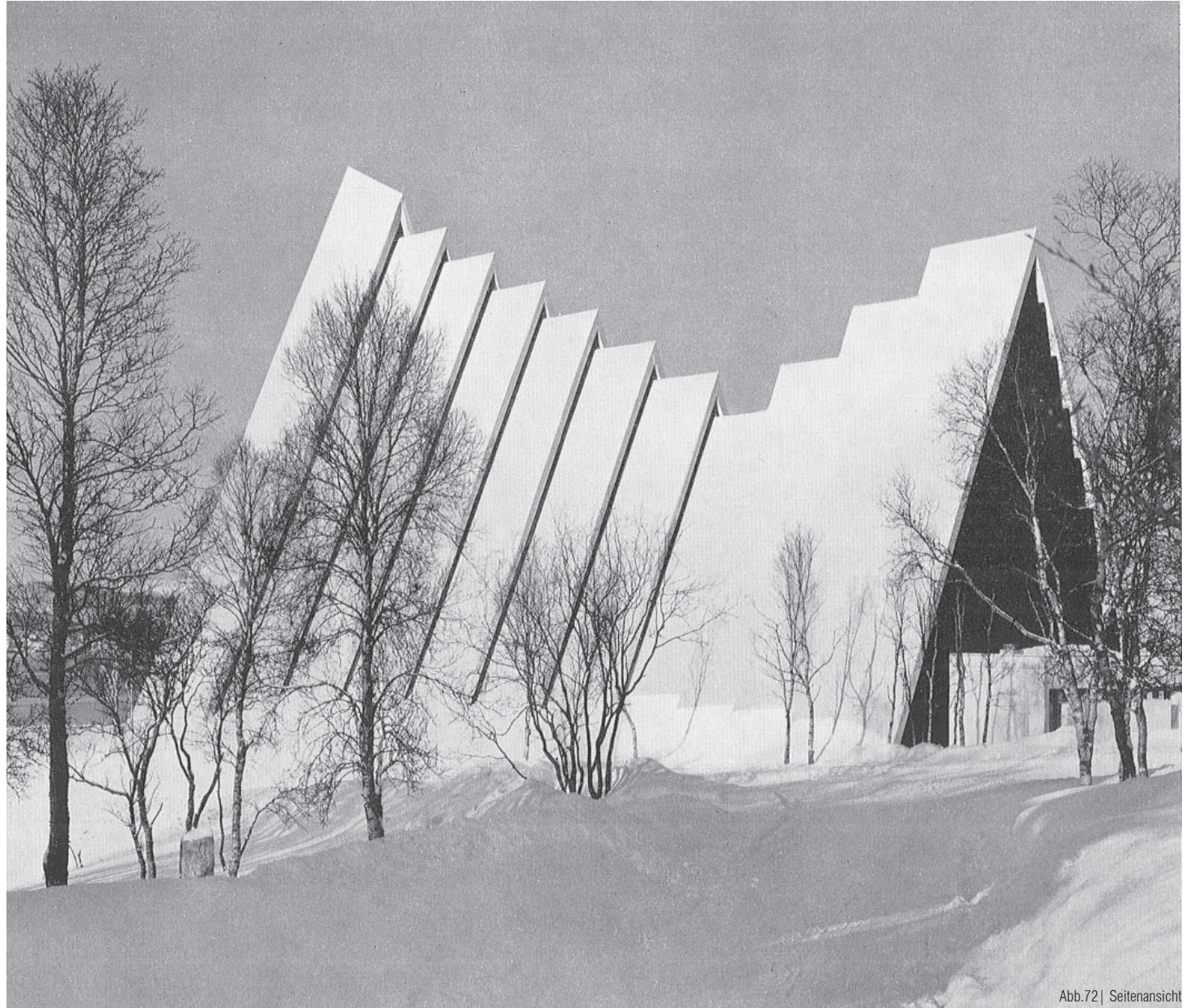
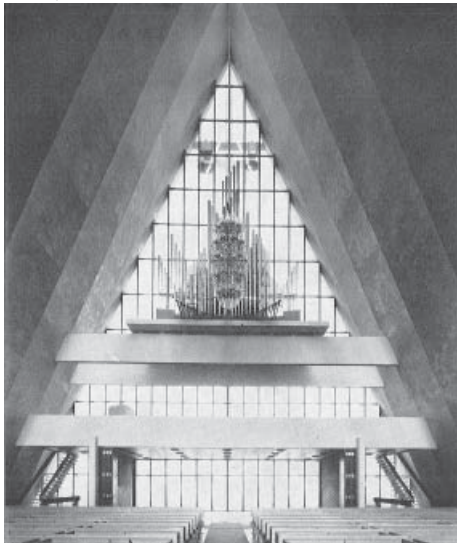


Abb.72 | Seitenansicht



### 3.2.6 | PLASTIZITÄT

#### KATH. KIRCHE HÉRMENCE | WALTER M. FÖRDERER



Abb.73 | Unterschiedliche Blickwinkel auf die Kirche Hérmence



Abb.74 |



Abb.75 |

Architekt | Walter M. Förderer

Baujahr | 1967-71

Wettbewerb | 1963

Standort | Hérmence, Schweiz

Funktion | Kirche für 1000 Personen,  
zugehörige Nebenräume [Jugendraum, Bibliothek,  
Supermarkt, Sitzungszimmer,...]

Konstruktion | unverwechselbarer architektonischer  
Individualstil, der eine reiche kubisch-plastische  
Formensprache expressiv auflädt

Monolithischer Charakter |  $\Delta\Delta\Delta$

Die katholische Kirche St. Nicolas in Hérmence entstand 1967-71 gleichzeitig mit acht anderen von Walter Förderer geplanten Kirchen in einem Zeitraum von 8 Jahren. Typisch für seine Formensprache ist, dass die Kirchen wie begehbare Skulpturen wirken und heute wie damals in der architektonischen Landschaft ihresgleichen suchen. Die expressive Formgebung, die geradezu zum Berühren und Betasten einlädt, ist keineswegs willkürlich gewählt. Präzise Bezüge zu den Außenräumen, funktional bestechende Grundrisse und städtebauliches Können zeichnen seine Bauten aus.<sup>114</sup>

Vielleicht ist mein Bau zwischen die Gattungen Architektur und Skulptur geraten, so wie vieles an heutiger bildender Kunst zwischen die Gattungen Malerei und Skulptur. - Eine Verwirrung? Ich glaube nicht; denn sonst müsste klar sein, auf Grund welcher Übereinkunft heutige Architektur allgemein verbindlich - wie, wofür und wohin - zu wirken hätte. Solches lässt sich fürs blosse [!] Bauen behaupten - nicht für Architektur.

[W. Förderer zitiert in: Bächer 1975, 46.]

Für Walter Förderer war es klar, dass ein so großes Raumprogramm, wie im Wettbewerb gefordert, auf dem knappen abschüssigen Bauplatz inmitten von traditionellen schwarz verwitterten Holzbauten einen sehr hohen Bau zur Folge haben wird.<sup>115</sup>

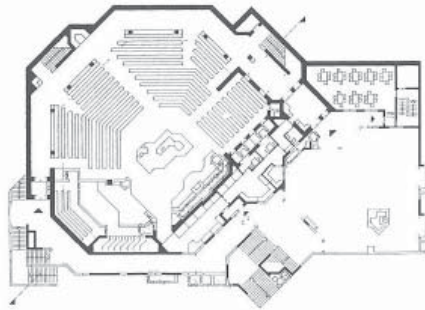


Abb. 76 | Lage

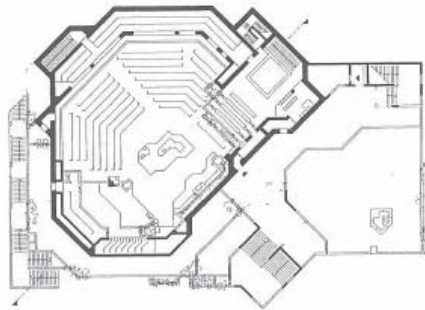
114 | Vgl. Rüegg 2004, 36..

115 | Vgl. Rüegg 2004, 36f..

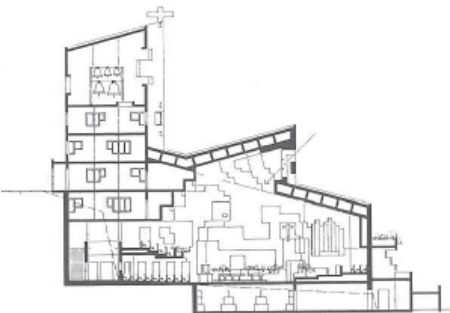
Karges, felsiges Bergland, traditionelle Holz- und neuere Steinbauten, Verkehrswege und Treppen sowie vielerlei Zufälligkeiten umgeben meinen Bau; er muss zu allem hin „Mitte“ sein können.  
 [W. Förderer zitiert in: Bächer 1975, 21.]



Grundriss Eingangsgeschoss.



Grundriss Empore.



Querschnitt Strasse-Dorfplatz.

Abb.77 | Grundrisse und Schnitt

Die große Höhe bringt das Bauwerk aus der Sicht von oben angemessen zur Geltung. Für die Sicht von unten hat er versucht mit Vorbauten und Terrassen die Höhe abgeschwächt zu vermitteln. Im Innenraum jedoch war es ihm wichtig, die Höhe klar spürbar und durch Galerien und Emporen erfahrbar zu machen.<sup>116</sup>

Selbst fast 50 Jahre später begeistert Förderers Kirche in ihrer formalen und materiellen Radikalität. Sie wirkt wie aus einem Guss, monolithisch. Für den Betrachter scheint es, als würde aus der tragenden Wand eine nicht tragende. Die Treppe mitsamt des Handlaufs wird aus der Wand herausgearbeitet. Sogar der Raum für die Leuchten ist in der Wand integriert. Die Kanten sind mit Dreiecksleisten gebrochen und verbinden somit formal das Kleine mit dem Großen.<sup>117</sup>

Der Bauplatz mitten in Dorf mit einem Höhenunterschied von über zehn Metern wird von Förderer mit dem gestaffelten Baukörper bravourös gelöst. Das Kernstück der Anlage ist der für 1000 Personen ausgelegte Kirchenraum, der auf mittlerer Höhe zwischen Strasse und Dorfplatz liegt und durch eine Freitreppe, die dem Komplex einen öffentlichen Charakter, verleiht verbunden wird. Förderer ist der Meinung, dass funktionale Anliegen der Architektur zwar zugrunde liegen, aber von ihr auch befriedigt werden müssen. Damit sie aber einen Sinn bekommen, muss Architektur eine prägnante Gestalt annehmen.<sup>118</sup>

Die Kirche kann über zwei Eingänge betreten werden, welche über einen niedrigen Umgang an den Hauptraum angegliedert sind. Zwischen den beiden Eingängen ist die Sakristei funktional geschickt platziert worden. Dem eigentlichen Kirchenraum liegt ein unregelmäßiger polygonaler Grundriss zugrunde und ist klar auf den Altar fokussiert. Der Kirchenraum wirkt wie eine Skulptur deren Wirkung durch die gekonnte Lichtführung noch verstärkt wird. Die große Höhenentwicklung und dessen skulpturale Dramatik lassen Assoziationen an das Erhabene gotischer Kathedralen zu. Die Lichtstimmung erinnert mehr an das Höhlenartige romanischer Kirchen. Von außen erscheint sie durch ihre anmutige Gestalt fast barock, trotzdem integriert sie sich im Dorf.<sup>119</sup>

Walter Maria Förderer will als Künstler begehbare Skulpturen schaffen, als Architekt benötigt er dazu Räume von hoher Zwecklosigkeit. Deshalb konzentrierte er sich in seiner zweiten Schaffensperiode besonders auf Kirchen und kirchliche Zentren, die er Mitte der 1960er Jahre im ganzen Land in großer Zahl baute.<sup>120</sup>

116 | Vgl. Bächer 1975, 91.

117 | Vgl. Rüegg 2004, 36f..

118 | Vgl. Rüegg 2004, 37..

119 | Vgl. Rüegg 2004, 37..

120 | Vgl. Rüegg 2004, 38f..

So wie der Bildhauer eine Form aus Stein herausmeißelt, oder der Plastiker durch zufügen oder wegnehmen von Materie zur Form gelangt, so stellt Förderer kleine Modelle des Innen- und Außenraumes aus Karton, Plastilin, Lehm oder anderen Materialien her. Diese werden dann fotografiert und mit dem Hintergrund der Umgebung versehen, um die reale Wirkung der Erscheinung zu prüfen. Die Wahl des Baustoffes fällt so gut wie immer auf Beton, weil er wegen seiner Formbarkeit und seiner vielfältigen statischen Beanspruchbarkeit und der Rohbau Ästhetik, die Förderer so schätzt, die einzig mögliche zu sein scheint.<sup>121</sup>

[...] Ich möchte meine Architektur - innen und außen - möglichst als Ganzes mit dem Rohbau verwirklicht wissen.

[Franz Füg, Jurymitglied, über Förderers Wettbewerbsprojekt, in Werk, Bauen und Wohnen, 1989 H.07-08, 72.]

Das Modell wird zunächst durch ein Koordinatensystem erfasst, was dann die Darstellung in zweidimensionalen Plänen ermöglicht. Das später monolithisch erscheinende Bauwerk wird nun in einzelnen Etappen betoniert. Förderer legt kein besonderes Augenmerk auf die Ästhetik des Bauprozesses, Hinweise auf Betonieretappen oder Bindestellen der Schalung gibt es in fast keinem gebauten Objekt. Allein die plastische Wirkung der Skulptur ist für ihn entscheidend. Förderers *architecture taille directe* ist nicht aus dem Stein herausgeschlagen, sondern wird demnach mit flüssigen Stein in unzähligen Etappen in eine Negativform gegossen. Die Fragen der Tektonik, von Tragendem und nicht Tragendem, oder solche des Fügens werden nicht thematisiert.<sup>122</sup>

Ich glaube, es bedarf keiner großen Erklärung warum die Kirche St. Nicolas in Hérmençe im Kapitel Plastizität aufgeführt wird. Kaum ein Bauwerk verkörpert diese architektonische Qualität, innen wie außen besser. Je nach Blickwinkel verändert sich das Erscheinungsbild aufs Neue. Die vielen Details, die sich nur bei genauerer Betrachtung offenbaren, laden zum Verweilen ein, um das Gesamtwerk auf sich wirken zu lassen. Trotz dieser komplizierten Form, die der Beton angenommen hat, ist das Erscheinungsbild durch klare Linien geprägt. Dieselbe Konstruktion in Holz hätte viele Verbindungsstellen und unzählige Details zur Folge, ein homogenes Aussehen wie bei Beton ist nicht möglich. Das macht den Reiz des plastischen Bauens mit Beton meiner Meinung nach aus, und ich hoffe, dass dieser auch in meinem Projekt spürbar wird.

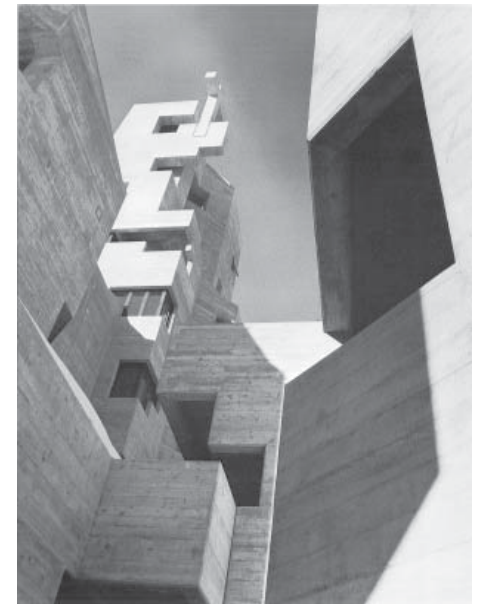


Abb.78 | Ansicht Außen

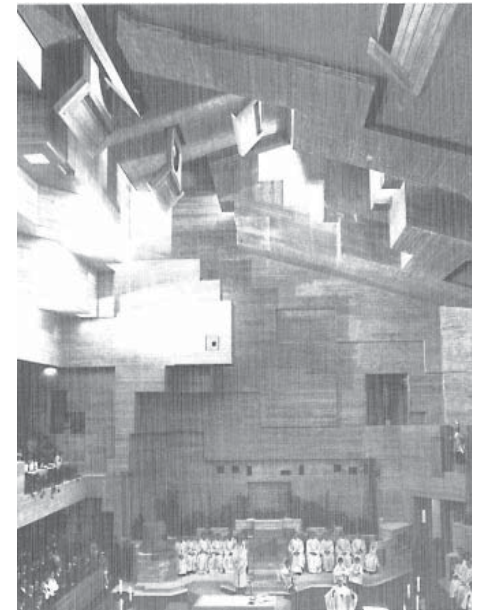


Abb.79 | Blick in den Innenraum

121 | Vgl. Rüegg 2004, 38f..

122 | Vgl. Rüegg 2004, 39.



## 4 | PROJEKT

### 4.1 | IDEE

Ein monolithisches Projekt zu verwirklichen, dass allen monolithischen Rahmenbedingungen gerecht wird, stellt meiner Meinung nach eine fast unlösbare architektonische Aufgabe dar. Ich habe mich trotzdem dieser Herausforderung gestellt und versucht, so wenig wie mögliche architektonische Kompromisse einzugehen und ein entsprechendes monolithisches Bauwerk zu schaffen.

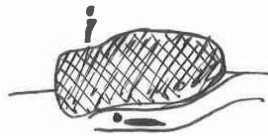
Einen monolithischen Körper zu schaffen war die Grundidee. Die Entwurfsidee basiert auf der in den vorherigen Kapiteln getroffenen Einteilung in unterschiedliche architektonische Qualitäten:

Oberfläche | Schalung | Öffnungen | Solitär | Tragwerk | Plastizität

Das Thema Öffnungen ist in Bezug auf einen monolithischen Körper äußerst beachtenswert, weil es dem Grundgedanken des Monoliths widerspricht. Doch erst durch das Schaffen von Öffnungen wird ein Körper zur Architektur.



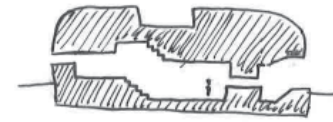
Monolithischer Körper



Der Mensch kann den monolithischen Körper nur bedingt nutzen; Aufenthalt darauf, darunter, daneben, dahinter



Erst das Aushöhlen bringt mehr Möglichkeiten, die äußere Form spielt dabei keine Rolle.

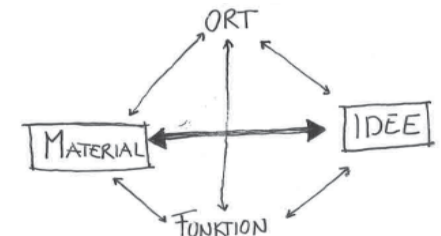


BUNKER ATLANTIK WALL  
Architektur ist das Schaffen von Räumen; Innen- und Außenräumen

Diese Tatsache begründet die Entscheidung sich mit dem Thema Öffnungen auseinander zu setzen.

Die erste Idee ist somit formuliert und auch das Baumaterial Beton steht fest. Ort und Funktion sind noch nicht definiert. Normalerweise entsteht eine Idee aus der Analyse des Bauplatzes oder der Funktion. In diesem Fall ist es so, dass die Idee und das Material den Ort und die Funktion bestimmen. Diese verdrehte Herangehensweise war zu Beginn herausfordernd, aber auch reizvoll.

Beton als Baumaterial steht zwar fest, doch die genaue Zusammensetzung wird von der Idee und der Funktion beeinflusst. Da die Idee von Funktion und Ort abhängt, ist es nötig einen Ort und Funktionen festzulegen.



## 4.2 | LAGE

Die Suche nach einem geeigneten Bauplatz gestaltete sich als langwierige Aufgabe, da grundsätzlich jeder Ort denkbar wäre. Das Bauwerk soll als Solitär wirken und braucht keinen direkten Bezug zum Ort. Deshalb wurden die Qualitäten einzelner Regionen abgewogen, um eine schlüssige Entscheidung treffen zu können.

Folgende Fragen waren bei der Entscheidung hilfreich:

- 1 | Gibt es einen freien, ungenutzten Raum?
- 2 | Wo fehlt etwas?
- 3 | Wo ist es spannend?
- 4 | Ist es sinnvoll dort zu bauen?



### | Solitär in der Landschaft |

- 1 | Freier Raum ist vorhanden.
- 2 | Es sind keine Funktionen vorhanden aber meistens wird in dieser Umgebung auch nichts benötigt.
- 3 | Das Findling Thema ist spannend und wurde von verschiedenen Architekten behandelt. [z.B. C. Kerez - Kapelle]
- 4 | Diese Umgebung bedarf eines sensiblen Umgangs, da nur wenige Funktionen passend sind, auch der genaue Ort muss mit Bedacht ausgewählt werden.



### | Städtisches Umland |

- 1 | Unbebaute Flächen sind vorhanden.
- 2 | Meistens gibt es in diesen Gebieten viele Funktionen, die nicht ausreichend genutzt werden [verwaiste Einkaufszentren,...], weil dort jedes Gebäude versucht Kunden anzulocken, was oftmals eine Übersättigung mit Angeboten zur Folge hat.
- 3 | Es ist spannend dort zu bauen, weil man ein funktionierendes Konzept braucht, um dieses Gebiet zu beleben.
- 4 | Es ist sinnvoll dort zu bauen, wenn das Konzept funktioniert, und man es schafft, eine gewisse Ruhe in diesen reizüberfluteten Raum zu bringen.



### | Kleinstädtisches - Gebiet |

- 1 | Es ist im Vergleich zu den ersten beiden Regionen weniger Fläche vorhanden. Meistens sind es gewollt unbebaute Fläche.
- 2 | Im kleinstädtischen Gebieten sind die Grundbedürfnisse gedeckt. Dort muss man genau überlegen was noch benötigt werden könnte.
- 3 | Das Entdecken von "Restflächen", die auf sinnvolle Weise bebaut werden können, ist äußerst spannend.
- 4 | Wenn man solche "Restflächen" findet und mit einer überzeugenden Nutzung belegt, macht es Sinn das kleinstädtische Gebiet zu verdichten.



### | Metropole |

- 1 | Es ist sehr wenig unbebaute Fläche vorhanden.
- 2 | Meistens ist der Bedarf an Funktionen in Metropolen mehr als gedeckt. Hier ist es entscheidender über schnelle Umnutzung und schnelle Veränderbarkeit nachzudenken.
- 3 | Diese Schnelllebigkeit der Metropole verlangt nach spannenden Konzepten.
- 4 | Wenn es möglich ist, etwas funktional Sinnvolles oder kulturell Ansprechendes zu planen, kann dies zu einem wertvollen Bestandteil der Metropole werden.



Das kleinstädtische Gebiet Graz wird ausgewählt, da es, obwohl es ein städtisches Gebiet ist, viele freie Flächen gibt, die bis jetzt kaum genutzt wurden. Oftmals bemerkt man diese "Restflächen" erst auf den zweiten Blick. Diese Flächen bieten sich geradezu an, um sie mit Nutzungen zu beleben und für die Allgemeinheit sichtbar zu machen.

Im Zuge der Suche nach solchen ungenutzten Räumen stieß ich auf zu groß geratene Verkehrsinseln, verwaiste Parks, Baulücken die nur darauf warten geschlossen zu werden, verwilderte Innenhöfe, den Schlossberg mit seinen unzähligen planerischen Möglichkeiten und die meist ungenutzte Uferzone der Mur.

Die Uferzone der Mur rückte bald ins Zentrum der Aufmerksamkeit, weil es mir ein persönliches Anliegen war, dort etwas zu verändern.



Abb.80 | Restflächen | Körösisstrasse - Wickenburggasse



Abb.81 | Baulücke | Lagergasse



Abb.82 | Schlossberg



Abb.83 | Verkehrsinsel | Sackstrasse - Kaiser-Franz-Josef-Kai



Abb.84 | ungenutzter Platz | Karmeliterplatz



Abb.84 | Uferzone Mur

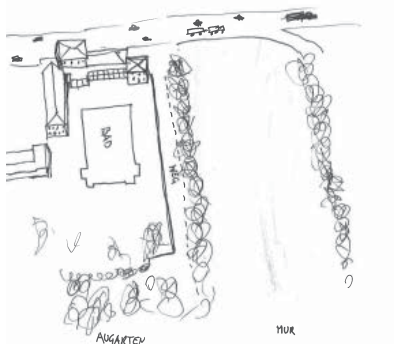


Abb. | Korridorwirkung Pula-Kai

Besonders auffallend war der Uferweg [Pula-Kai] entlang des Augartenbades, der von beiden Seiten durch einen Zaun begrenzt wird. Dies erzeugt eine Korridor- Wirkung und schafft einen Durchzugsraum, der nicht zum Verweilen einlädt.

Im östlichen Bereich des Augartenbades fällt der Blick direkt auf einen Maschendrahtzaun. Je weiter man sich Mur abwärts, begibt desto größer wird der Niveausprung zwischen Augartenbad und Pula Kai, was dazu führt, dass man entlang einer Stützmauer spazieren muss. Diese Mauer macht den gesamten Weg unattraktiv. Der Ausblick auf diese Seite ist komplett verstellt.

Obwohl das Augartenbad direkt an den Rad- und Spazierweg angrenzt, gibt es auf dieser Seite keinen Zugang zum Bad, was äußerst schade ist, da sich die meisten Besucher mit dem Rad oder zu Fuß von der Innenstadt aus nähern.

Weiters fehlen auch Sanitäreinrichtungen und eine kleine Einkaufsmöglichkeit, um längere Zeit im gemütlichem Augartenpark verweilen zu können.

Aus diesen Mängeln resultieren die Funktionen, die in den Entwurf eingearbeitet werden sollen.

## 4.3 | FUNKTIONEN

Die Ideen für verschiedene Funktionen ergaben sich teilweise direkt aus der Analyse des Bauplatzes:

Die fehlenden Sanitäranlagen und Einkaufsmöglichkeiten verlangen nach einer WC- Anlage und einem Kiosk. Da es auf dieser Seite keinen Eingang ins Augartenbad gibt, bietet sich an, einen Zugang vorzusehen. Aus der Korridorwirkung des Pulakais resultiert die Schaffung eines Ortes zum Verweilen. Sitzgelegenheiten zum Entspannen und für die aktiveren Besucher eine Kletterwand. Um die Besucher denen die Ausrüstung zum Klettern, Inlineskaten oder Radfahren fehlt, zu motivieren, gibt es einen Sportgeräte-Verleih.

Damit das Augartengebäude zu einem belebten Teil der Stadt wird, ist eine ganzjährige Nutzung anzustreben. Aus diesem Grund gibt es einen Veranstaltungsbereich, der ganzjährig genutzt wird und durch eine interessante Raumwirkung Besucher anziehen soll.

Weiters gibt es die Überlegung, das Murufer für die Grazer nutzbarer zu machen. Bis auf den Mur-Beach ist es beinahe unmöglich dort zu verweilen. Deshalb sollte eine Verbindung zum Murufer entstehen. Eine schwimmende Plattform soll zum Verweilen einladen.

Zusammengefasst gibt es:

- | Sanitäranlagen |
- | Kiosk |
- | Zugang zum Augartenbad |
- | Kletterwand mit Sitzgelegenheiten |
- | Sportgeräte-Verleih |
- | Veranstaltungsraum und Bar |
- | Verbindung zum Murufer + schwimmende Plattform |

## 4.4 | ENTWURF

### 4.4.1 | VERBINDUNG VON IDEE LAGE UND FUNKTION

Die erste Idee verband sich auf logische Weise mit einer Entdeckung bei einer Besichtigung. Aus einem umgestürzten, halb verwitterten Baum sprossen wieder neue Triebe. Die Analogie des sprießenden neuen Lebens im toten Baum kann man mit der Belebung des Murofers in Verbindung bringen. Aus dem "toten" Baum und der langen schmalen Form des Grundstücks entwickelte sich der Entwurf.

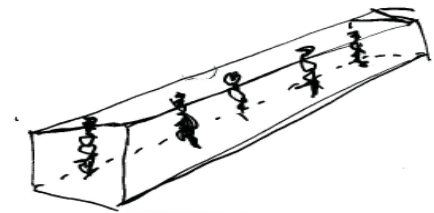
Die Grundform des Gebäudes stand durch den äußerst begrenzten Bauplatz fest. Denn nur ein 5 Meter schmaler, 193 Meter langer Streifen kann bebaut werden. Die Triebe aus der Analogie des umgestürzten Baumes werden im Entwurf aufgenommen. Sie kommen als Identifikationsmerkmal im gesamten Entwurf vor.



GRUNDFORM



ANALOGIE



ENTWURFSIDEE

Wichtig beim Entwurf war mir die Einfachheit und die Klarheit der Form aus Beton erfahrbar zu machen und auf andere Materialien weitgehend zu verzichten. Dies führt dazu, dass die monolithische Wirkung verstärkt wird..

Damit eine Identifikation der Bevölkerung mit dem monolithischen Objekt zustande kommt, wird nach einem treffenden Namen gesucht. Die Lage und der Charakter des Bauwerks ergaben: MurMonolith. Doch erst ein "niedlicher" Spitzname führt zur Identifikation. Im Zuge dessen kam ich auf MURmonoLith, auf MURLI. Diesen Namen kann man sich leicht merken und er lässt Rückschlüsse auf den Ort und die Bauweise zu. Diese Namengebung entspricht dem Typus des Domesticated Monoliths [s.Kapitel 2.1 S23].

## 4.4.2 | LAGEPLAN, GRUNDRISS UND SCHNITTE

Die folgenden Pläne erläutern die Umsetzung, des Murmonoliths. Es werden die städtebauliche Einbindung [Schwarzplan], die Lage in der Umgebung [Lageplan] und die bauliche Umsetzung [Grundrisse und Schnitte] dargestellt.

Planabfolge:

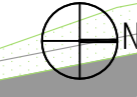
01   Schwarzplan	M 1:2000
02   Lageplan	M 1:1000
03   Grundriss Ebene 1	M 1:200
04   Grundriss Ebene 0	M 1:200
05   Grundriss Eben -1	M 1:200
06   Längsschnitt A	M 1:200
07   Längsschnitt B	M 1:200
08   Querschnitt	M 1:100

01 | SCHWARZPLAN M 1:2 000

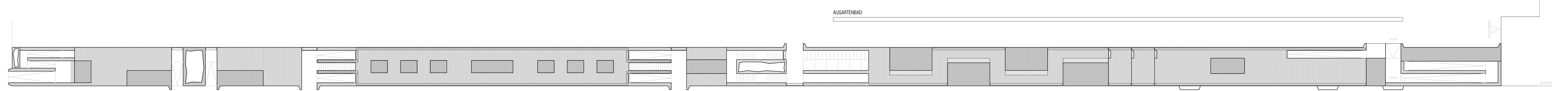




02 | LAGEPLAN 1:1 000

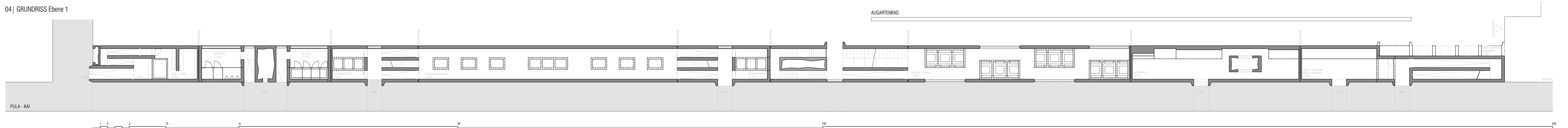


03 | GRUNDRISS Draufsicht



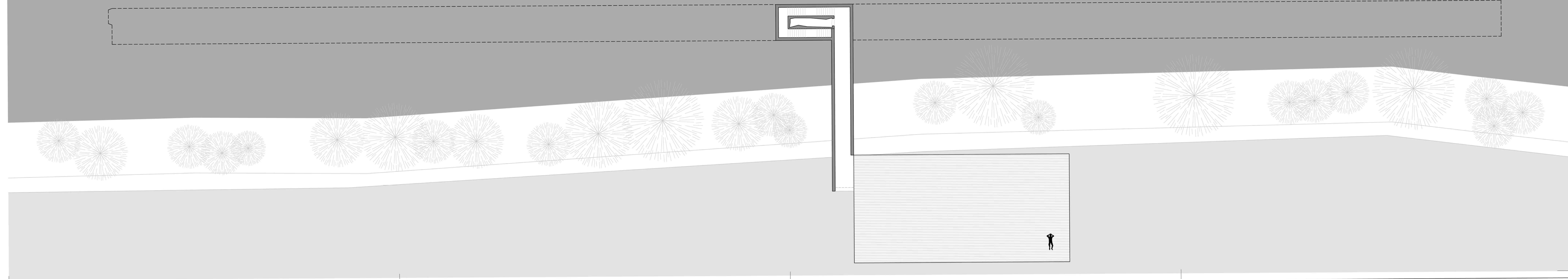
PULA - KAI

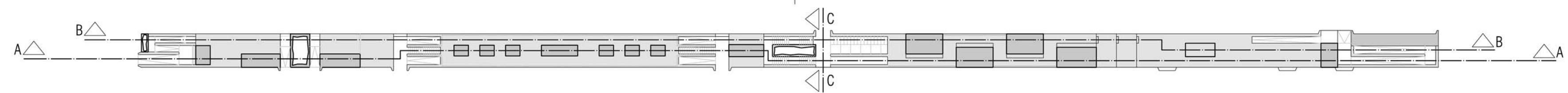
04 | GRUNDRISS Ebene 1



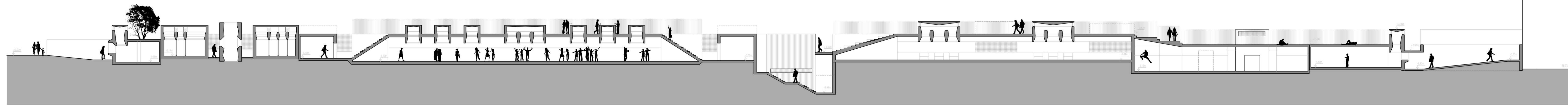


05 | GRUNDRISS Ebene -1

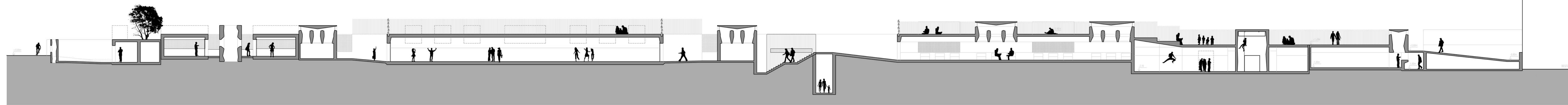




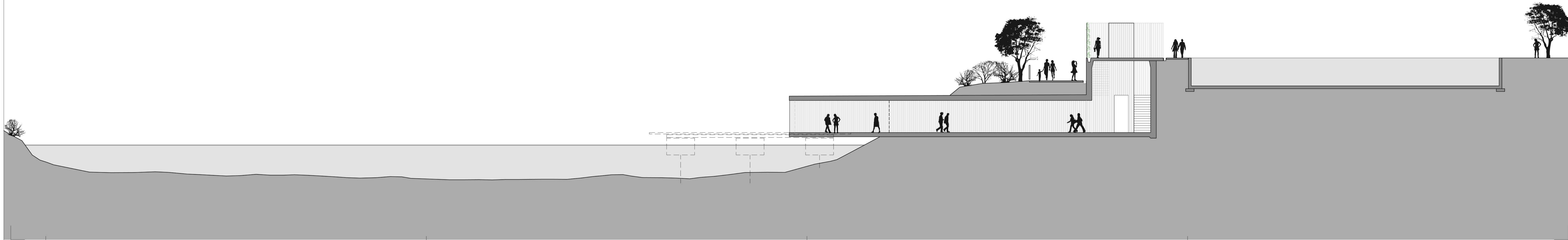
06 | SCHNITT A



07 | SCHNITT B



08 | SCHNITT C - Zugang Mur







### 4.4.3 | ÖFFNUNGEN

Es gibt drei Arten von Öffnungen, die im Zuge des Entwurfs bestimmt wurden:

- 1 | Licht
- 2 | Aussicht
- 3 | Zugang

Das | Licht | fällt durch einen Kubus indirekt ins Gebäude. Dieser Lichtkubus ist das entwurfsbestimmende Merkmal, das sich durch das gesamte Bauwerk zieht. Es fördert die Identifikation und die Einheit des Gebäudes.

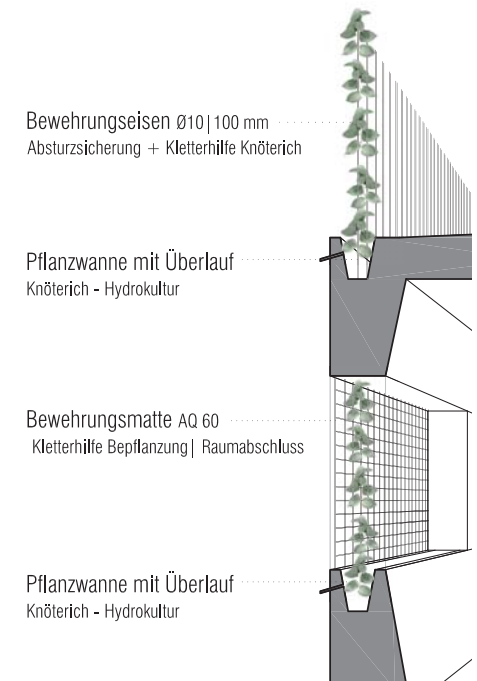
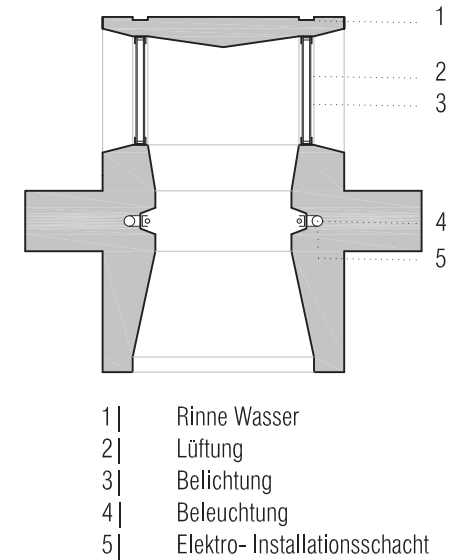
Die äußere Form entspricht einem Kubus, im Inneren ist dieser verwinkelt und soll so eine interessante Lichtstimmung erzeugen. Über viele schräge Flächen gelangt das Licht ins Innere des Gebäudes. Durch die Vermeidung des direkten Lichteinfalls, kann es zu keiner Blendung kommen und es entsteht eine homogene natürliche Belichtung.

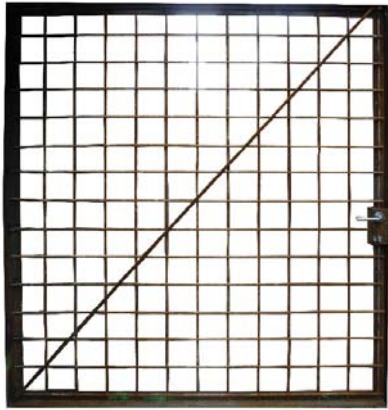
Der Kubus wird auch als Lüftung verwendet. Diese saugt abwechselnd verbrauchte Luft nach außen und frische ins Innere. Im Kubus ist auch eine künstliche Beleuchtung versteckt. Diese dreht das Prinzip der Belichtung bei Dunkelheit um. Dann fällt das Licht von innen nach außen.

Um eine | Aussicht | zu schaffen, gibt es Öffnungen in der 40cm dicken Dämmbetonwand. Diese Öffnungen schaffen eine Blickbeziehung nach außen. Meistens funktionieren sie ohne thermische Trennung, denn das Gebäude wird vorwiegend im Sommer benutzt. Da es Entwurfskriterium ist, so wenig wie möglich mit anderen Materialien zu arbeiten, kommt die Bewehrung zum Einsatz. Die Bewehrungsmatte wird bei den Fensteröffnungen nicht durchbrochen und schafft somit gleichzeitig Durchblick und einen Raumabschluss.

Die Bewehrungsmatten [AQ 60 alle 10cm] sind auf vier Seiten eingespannt und verfügen somit über ausreichend Stabilität. Um die tiefen Leibungen, die aus der Verwendung des Dämmbetons resultieren, zu nutzen, gibt es integrierte Pflanzkörbe. Die ortsansässige Kletterpflanze Knöterich verwendet die Bewehrung als Kletterhilfe. Der Knöterich wächst vorzugsweise in einem feuchten Boden und in schattiger Umgebung, was er hier vorfindet. Der Pflanzkorb wird mit Leca befüllt, was sehr gut zur Struktur von Dämmbeton passt. Das Verschmutzen der Betonfassade durch Erde wird so vermieden.

Die System mit den Pflanzkörben und der Bewehrung kommt als Absturzsicherung erneut zum Einsatz. Hier ragt jedoch nicht die Mindest-Bewehrung heraus, sondern 1cm dicke im Abstand von 10 cm versetzte Bewehrungsseisen. Der obere Abschluss ist in einer Höhe, wo keine Verletzungsgefahr durch Hinauffallen besteht.





Die | Zugänge | sind durch die Vorsprünge in der an sonst ebenen Betonwand gekennzeichnet. Um Spannung aufzubauen, betritt der Besucher das Gebäude nie unmittelbar, sondern muss immer mehrere Richtungsänderungen vollführen, um ins Innere zu gelangen.

In den geheizten Bereichen werden thermisch wirksame Türen eingesetzt. Diese bestehen aus Stahl, die mit zwei Scharnieren an der Betonwand befestigt sind. Verschlossen werden sie mit Hilfe eines Riegels.

Thermisch nicht wirksame Türen werden nur zum sicheren Versperren benötigt. Eine Tür besteht aus einem Stahlrahmen an den die Bewehrungsmatte geschweißt wird. [s. Abb. links]

Mit Hilfe dieser drei klar definierten Öffnungstypen wird das gesamte Gebäude bespielbar. Weitere Öffnungen sind deshalb nicht notwendig.

#### 4.4.4 | OBERFLÄCHE



##### OPTISCHE ANFORDERUNGEN:

Die Schalung besteht aus vertikalen sägerauen Brettern, um ein homogenes Erscheinungsbild zu erreichen und Unebenheiten auszugleichen. Die lebhaftige Struktur des Holzes soll eine interessante Oberfläche schaffen. Das Betonieren einer Wand erfolgt in einem Arbeitsgang, um horizontale Arbeitsfugen zu vermeiden. Weiters werden die notwendigen Fugen durch die Holzstruktur kaschiert.

Die Ankerstellen werden im Nachhinein gefüllt, daraus ergibt sich ein homogeneres Bauwerk.

Bei der Mischung soll darauf geachtet werden, dass eine möglichst dunkle Oberfläche entsteht. Eine Farbe, die ins Anthrazit geht, soll angestrebt werden. Es wird grauer Zement verwendet und Pigmente aus schwarzem Eisenoxid. Die Betonoberfläche soll innen und außen gleich aussehen, um die monolithische Wirkung zu verstärken und für den Betrachter sichtbar zu machen.

Es ist dem Beton materialimmanent, dass die Betonfarbe nicht genau bestimmbar ist und sie sich im Laufe der Zeit verändern wird. Um ein möglichst exaktes Ergebnis zu erreichen, sind Experimente mit der Betonrezeptur und Versuche über einen längeren Zeitraum hinweg unerlässlich.

Im Laufe der Zeit wird sich die Betonoberfläche verändern. Durch die natürlichen Witterungseinflüsse bildet sich Moos an den Wänden und die Farbe ändert sich ungleichmäßig. Das ist ein Prozess, der dem Bauwerk mehr Charakter gibt. Erst durch die Spuren der Zeit passt er sich seiner Umgebung an und wird immer mehr eins mit der Landschaft.

#### TECHNISCHE ANFORDERUNGEN:

Der Beton muss wärmedämmende Eigenschaften besitzen, deshalb kommt gefügedichter Leichtbeton zum Einsatz. Um die Verdichtung des Betons auch bei geringen Platzbedarf [s. Pflanzwannen] zu ermöglichen, wird selbstverdichtender Beton [SVB] verwendet. Normalerweise wird SVB vorwiegend bei sehr glatten Oberflächen eingesetzt, doch paradoxerweise eignet sich dieser jedoch sehr gut um raue Flächen präzise Abzubilden. Eine Kombination aus gefügedichten Leichtbeton und SVB, bieten nur wenige Firmen an, da sich diese noch in der Entwicklung befindet. Die Firma Liapor gilt als Vorreiter auf diesem Gebiet. Liapor hat einen selbstverdichtenden gefügedichten Leichtbeton [SVLB] in ihrem Sortiment. Dieser besteht aus Blähtonkugeln, die eine Rohdichte von 6,5 und eine Korngröße 2/10 haben, sowie Flugasche, Zement CEM II, Wasser, Fließmittel, Stabilisatoren und je nach Festigkeitsklasse auch Blähtonsand Liapor K0/2. Die kugelige Form von Blähton trägt zu einem positiven Fließverhalten bei.

Aufgrund der unmittelbaren Nähe zum Augartenbad muss der Beton auch Chlor und Wasserresistent sein [XD2]. Die vielen waagrecht Flächen müssen langfristig wasserundurchlässig bleiben [XC3 und XF3]. Vor allem die herausstehende Bewehrung muss mit einer 2 - 3mm dicken Flüssigabdichtung versehen werden, um das Eindringen von Wasser in den Beton zu verhindern. Diese unansehnliche Abdichtung wird durch die Bepflanzung verdeckt. Die gesamte Oberfläche wird mit einem hydrophobierenden Anstrich versehen, der nicht nur wasser-, sondern auch ölabweisend ist. Eine mögliche Hochleistungs imprägnierung wäre die *faceal oleo Hd* von PSS Interservice, die auch beim Nationalparkzentrum Zernez verwendet wurde.

Um der Entmischungsgefahr des Betons durch die kleingliedrigen Bauteile entgegenzuwirken, wird selbstverdichtender Beton verwendet. Ein weiterer Vorteil des SSC ist, dass sich raue Oberflächen besonders exakt abzeichnen und so ein schönes Schalungsbild entsteht.

Um spätere Verschmutzungen durch Graffiti zu vermeiden, ist ein Graffiti-Schutzanstrich [PSS 20] vorgesehen. Denn es ist entscheidend, dass die Oberfläche nur durch natürliche Einflüsse verändert wird.

Aufgrund dieser Anforderungen wurde ein Beton mit der Klasse: | SVLB 35/38 B3 GK16 SB | ausgewählt. Die Firma Liapor hat einen solchen im Sortiment, die genaue Produktbezeichnung ist LiSA.

#### 4.4.5 | HAUSTECHNIK

Bei einem monolithischem Bauwerk muss bereits sehr früh in der Planungsphase auf die Haustechnik eingegangen werden, da es keine abgehängte Decken oder verkleidete Wände gibt, wo eine einfache Leitungsführung möglich ist. Jede Leitung, die unsichtbar sein soll, muss einbetoniert werden. Spätere Änderungen führen zu Stemmarbeiten und Makel an der Sichtbetonoberfläche. Um dies zu vermeiden, gibt es bereits in diesem Entwurfsstadium Pläne zur Haustechnik.

Da der Murmonolith einem minimalistischen Konzept folgt, beschränkt sich auch die Haustechnik auf das Wesentliche. Die Stromversorgung wird vorwiegend für die Beleuchtung verwendet. Alle Leitungen werden nachträglich in einbetonierte Rohre eingezogen. Im Veranstaltungssaal ist es nötig, elektronische Geräte anzuschließen. Damit eine flexible und einfache Nutzung möglich ist, ist ein zentraler Versorgungsstrang vorgesehen. Dieser verläuft raummittig in der Bodenplatte und wird durch ein Metallprofil abgedeckt. An diesem Strang können dann verschiedenste Geräte unkompliziert angeschlossen werden-

STROM

Ein Wasseranschluss ist nur in den WC- Anlagen und in den zwei zum Veranstaltungssaal gehörenden Mehrzwecksälen vorgesehen. In den übrigen Räumen ist er nicht notwendig, weil das Zu- und Abwasser in dafür vorgesehene Aussparungen im Beton verläuft. Die Wasserleitungen werden bewusst nicht einbetoniert, um eine einfache Wartung zu ermöglichen.

WASSER

Nur in den Bereichen, die ganzjährig genutzt werden, gibt es eine Heizung. Die WC - Anlage und der Veranstaltungsraum mit den Mehrzweckräumen sind thermisch geschlossen und werden, wenn nötig, beheizt. Mit Hilfe von einbetonierten Schläuchen, durch die warmes Wasser zirkuliert, werden die Betonwände erwärmt.

HEIZUNG

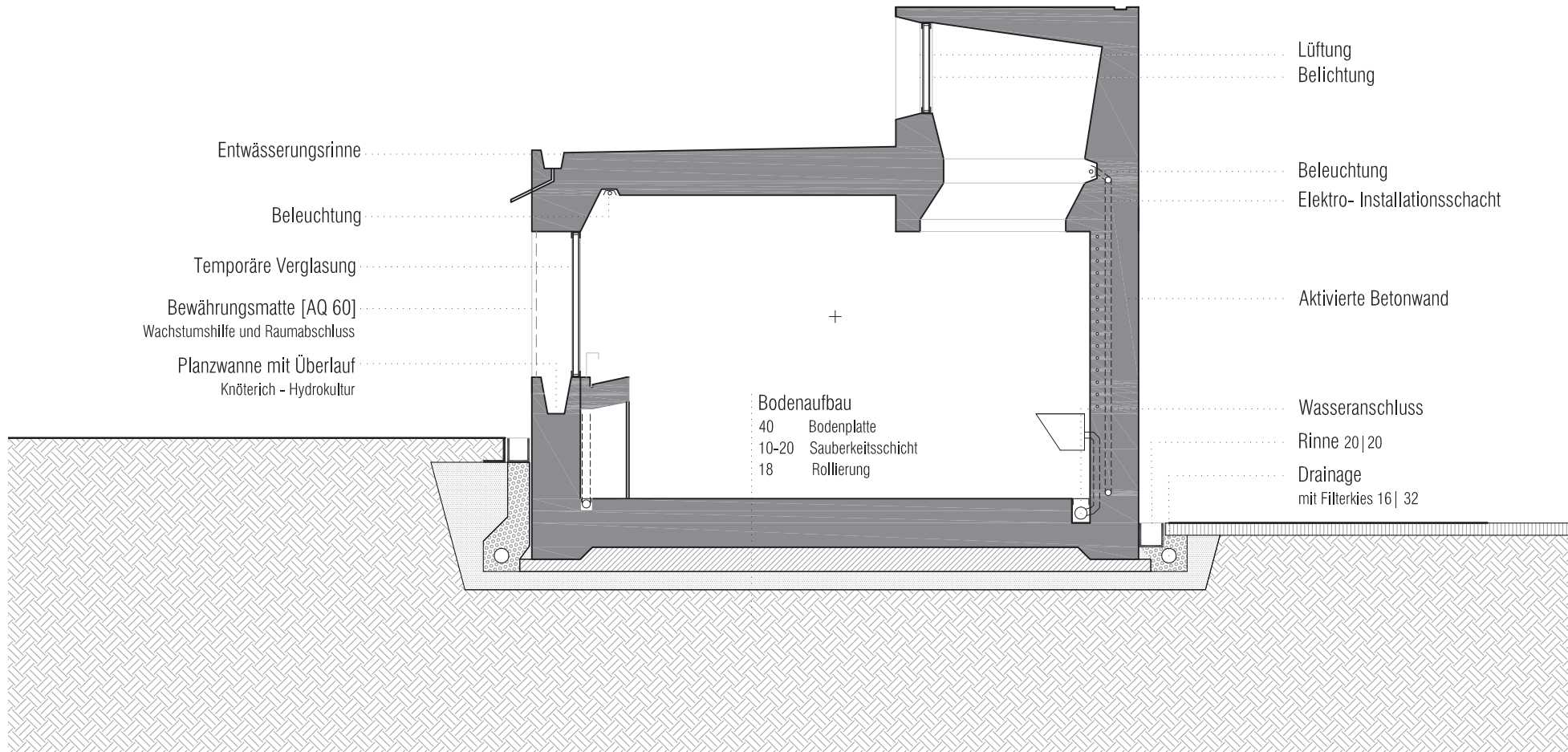
Die meisten Räume benötigen keine Lüftung, da sie über ausreichend natürliche Belüftung verfügen. Im Veranstaltungssaal, wo sich viele Menschen aufhalten können, wird eine Lüftung in den Lichtkubus integriert. Die verbrauchte Luft steigt auf und wird durch den Kubus mit Hilfe eines flachen Hochleistungsventilators nach außen gesaugt.

LÜFTUNG

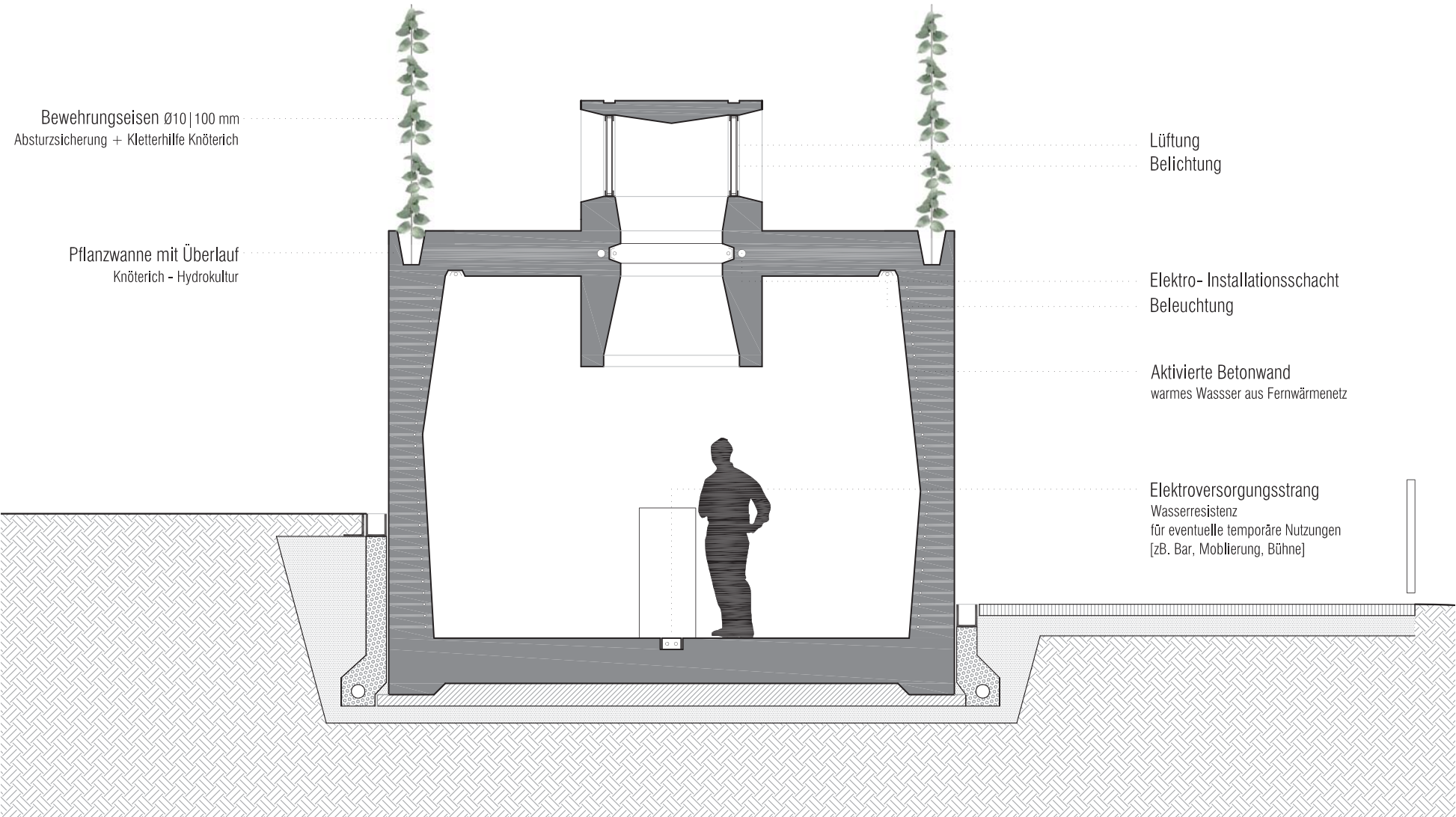
Die folgenden Querschnitte zeigen das Prinzip der Haustechnik in den WC - Anlagen und im Veranstaltungssaal.



SCHNITT WC ANLAGE | M 1:50



SCHNITT VERANSTALTUNGSRAUM | M 1:50



Bewehrungseisen Ø10 | 100 mm  
Absturzicherung + Kletterhilfe Knöterich

Pflanzwanne mit Überlauf  
Knöterich - Hydrokultur

Lüftung  
Belichtung

Elektro- Installationsschacht  
Beleuchtung

Aktivierte Betonwand  
warmes Wasser aus Fernwärmenetz

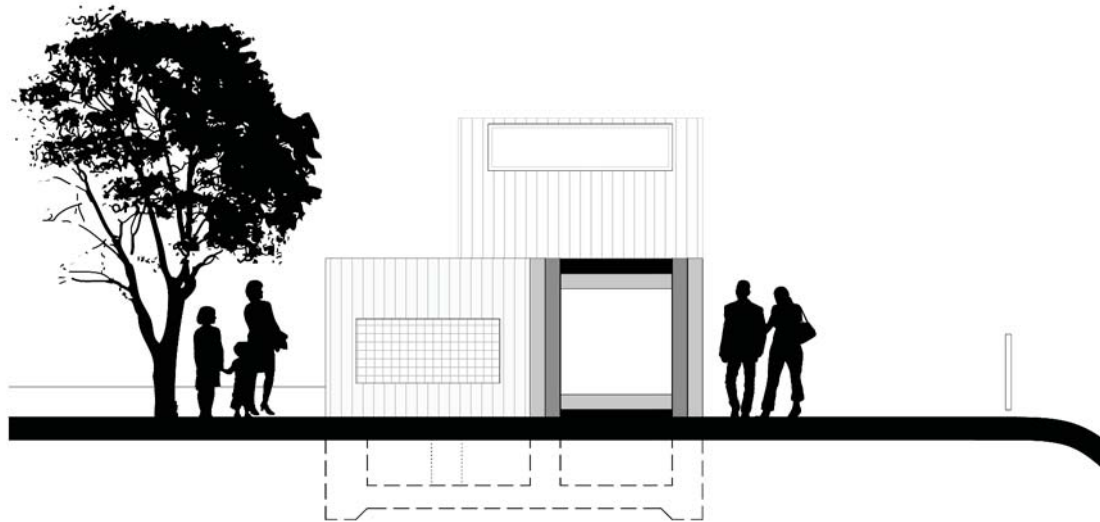
Elektroversorgungsstrang  
Wasserresistenz  
für eventuelle temporäre Nutzungen  
[zB. Bar, Moblierung, Bühne]

#### 4.4.6 | GESTALTUNG

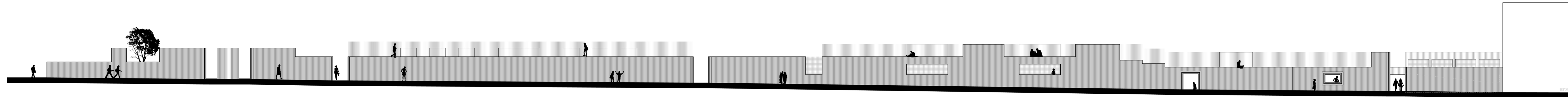
Die Gestaltung des Murmonoliths ist dem Konzept entsprechend einfach und klar. Die Sichtbetonoberfläche dominiert den gesamten Bau innen wie außen, was den monolithischen Charakter ausmacht. Jede Öffnung zeigt, dass der Körper komplett aus Beton gegossen wird und keine anderen Materialien verwendet werden. Da beim Entwurf besonderes Augenmerk auf die Öffnungen gelegt wurde, verkörpert er den Typus des Penetrable Monoliths. Weiters hebt er sich durch die lange schmale Form von der Umgebung ab. Er wirkt wie ein Solitär, was dem Typus des Floating Monoliths [s.Kapitel 2.1 S22 ] ähnelt.

Das Projekt vereint weiters unterschiedliche architektonische Qualitäten [s.Kapitel 3] Wie schon erwähnt [s.S78], werden den Öffnungen besondere Bedeutung beigemessen. Auch die Wirkung als Solitär wurde bereits erläutert. Ebenso ist die Gestaltung der Oberfläche wohl überlegt. Da nur ein Material benutzt wird, ist es entscheidend, genau zu wissen, welche Wirkung man erzielen will. In diesem Zusammenhang muss man sich natürlich über die Schalung Gedanken machen. Auch das Thema der Plastizität wird beachtet. Die orthogonalen Linien, durch die sich die äußere Form auszeichnet, steht im klaren Gegensatz zur plastischen inneren Form. Auch das Innere der Lichtkuben ist sehr plastisch. Die folgenden Pläne zeigen den Gesamtkomplex und geben Einblick in die Raumwirkung des Murmonolithen.

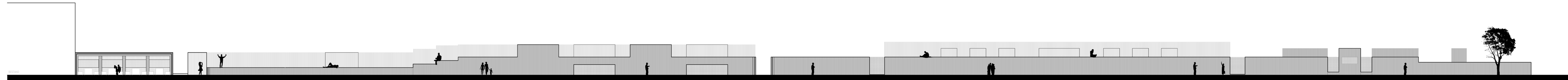
ANSICHT NORD



01 | ANSICHT - Pula Kai

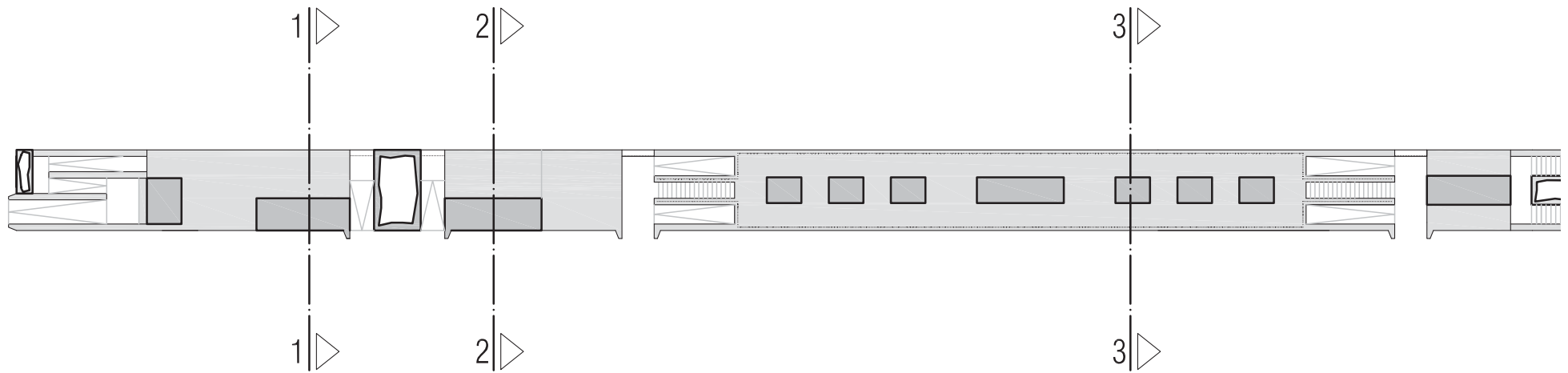


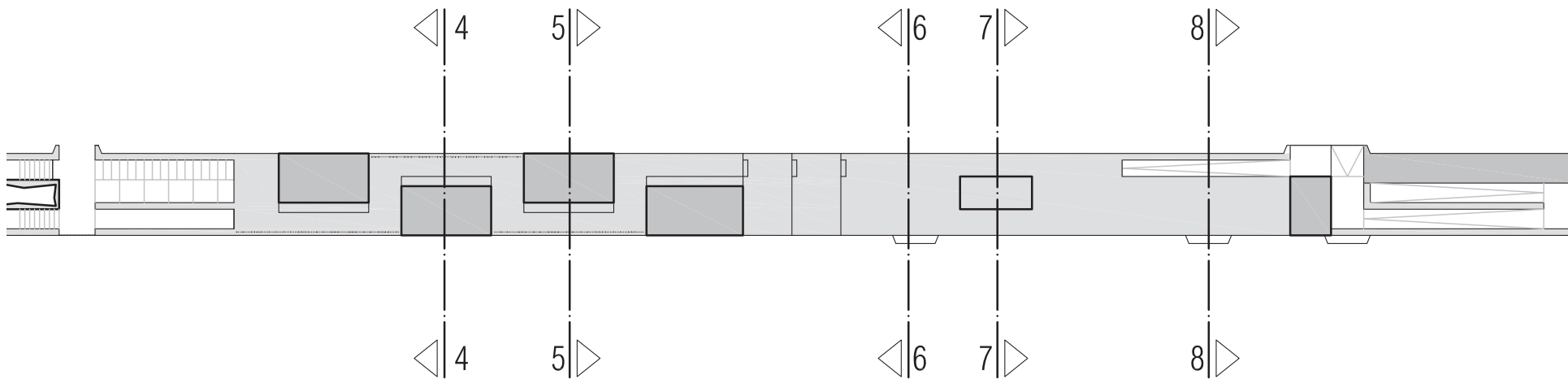
02 | ANSICHT - Augartenbad



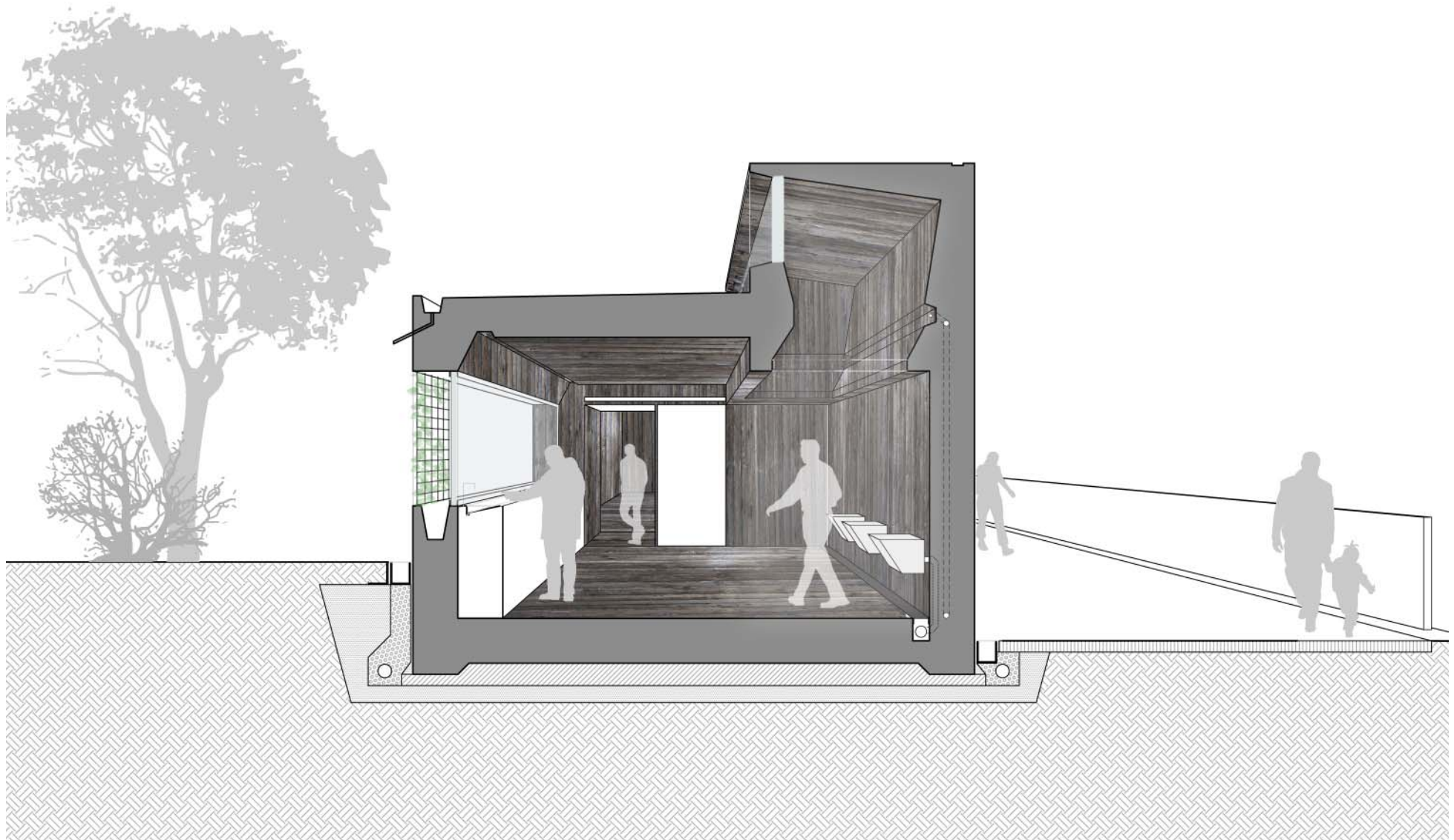


# ÜBERSICHTSPLAN LAGE QUERSCHNITTE





QUERSCHNITT 1 | WC HERREN M 1:50



QUERSCHNITT 1 | WC DAMEN M 1:50



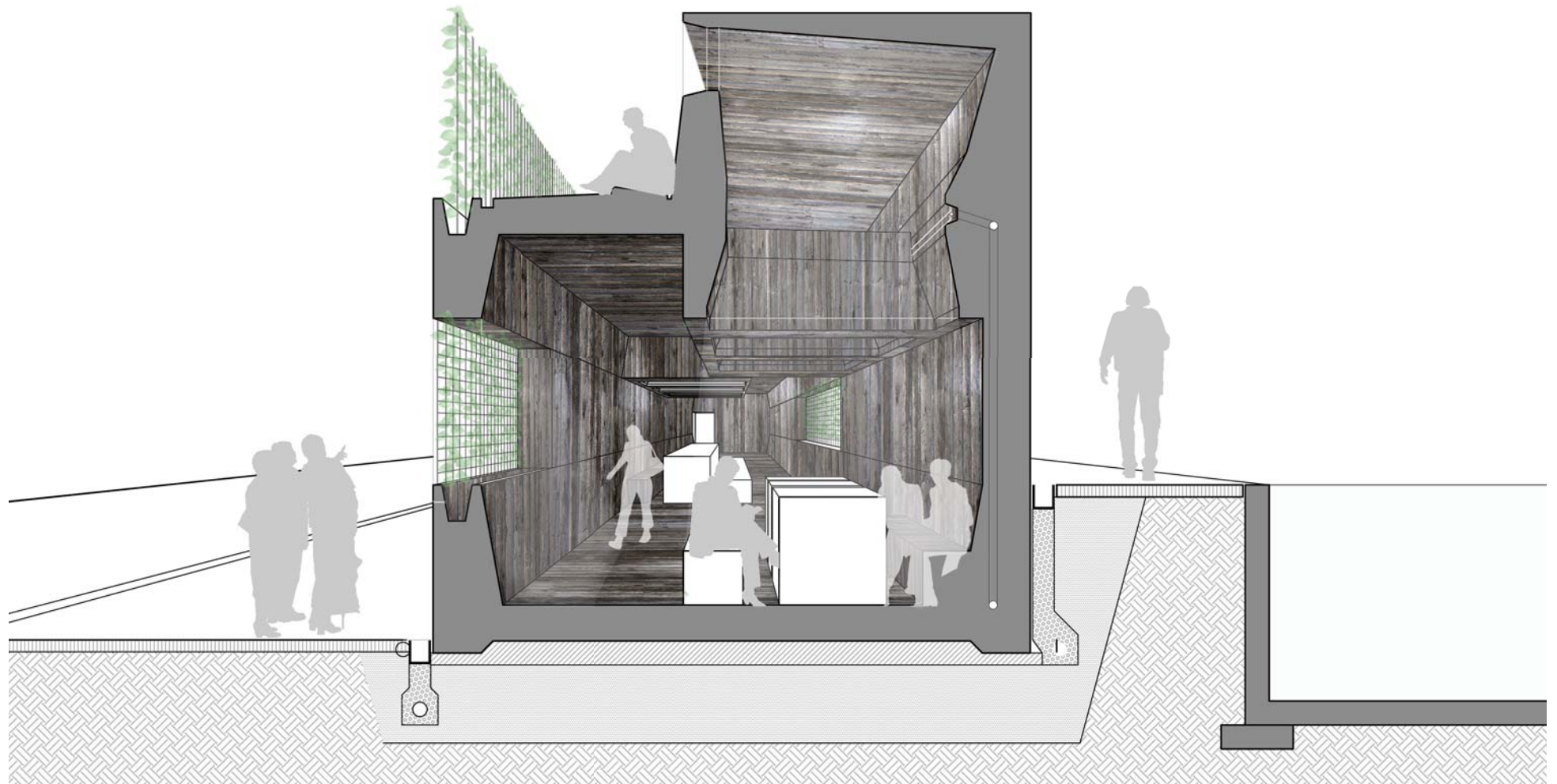


QUERSCHNITT 3 | VERANSTALTUNGSRAUM M 1:50

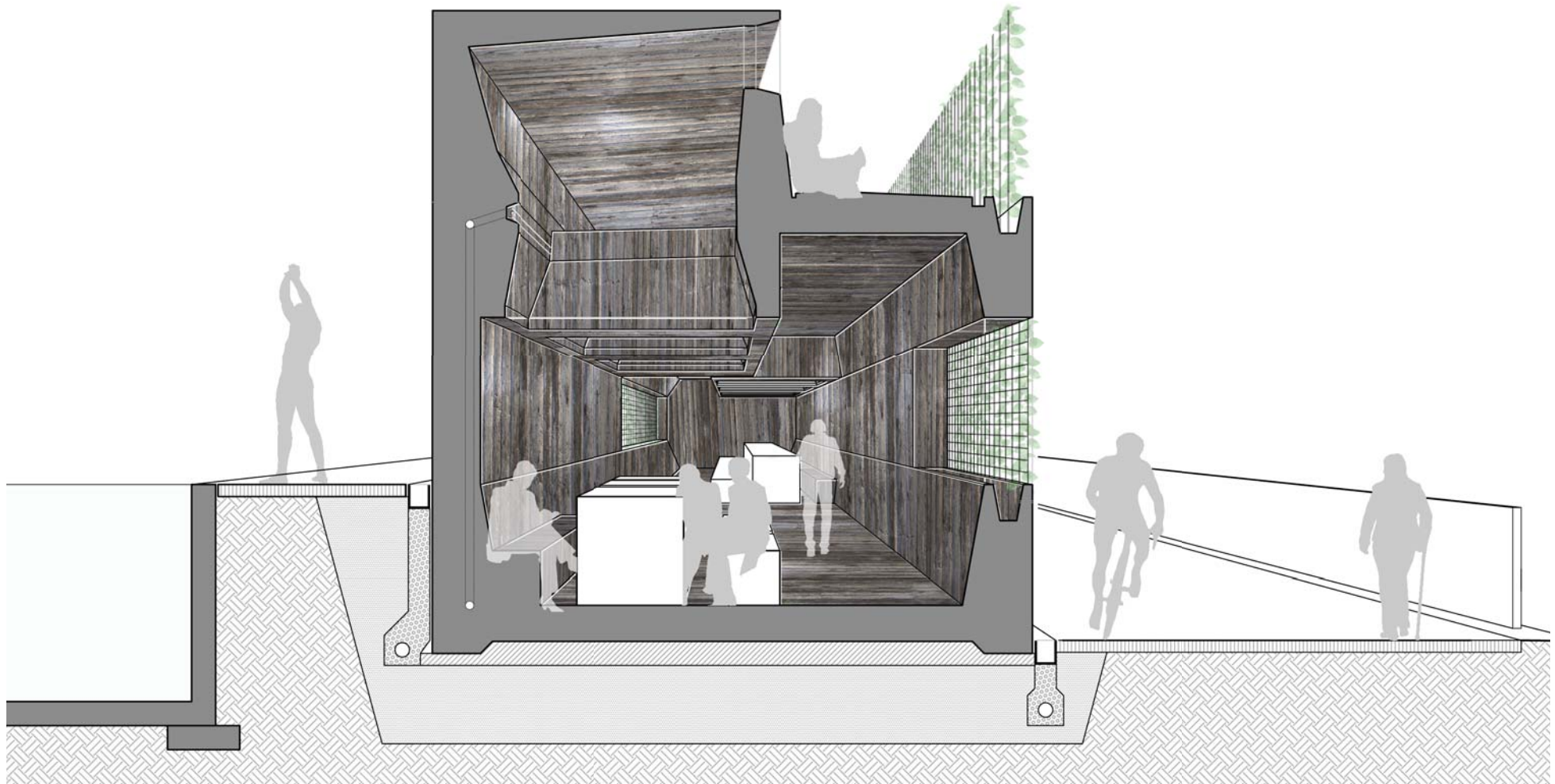




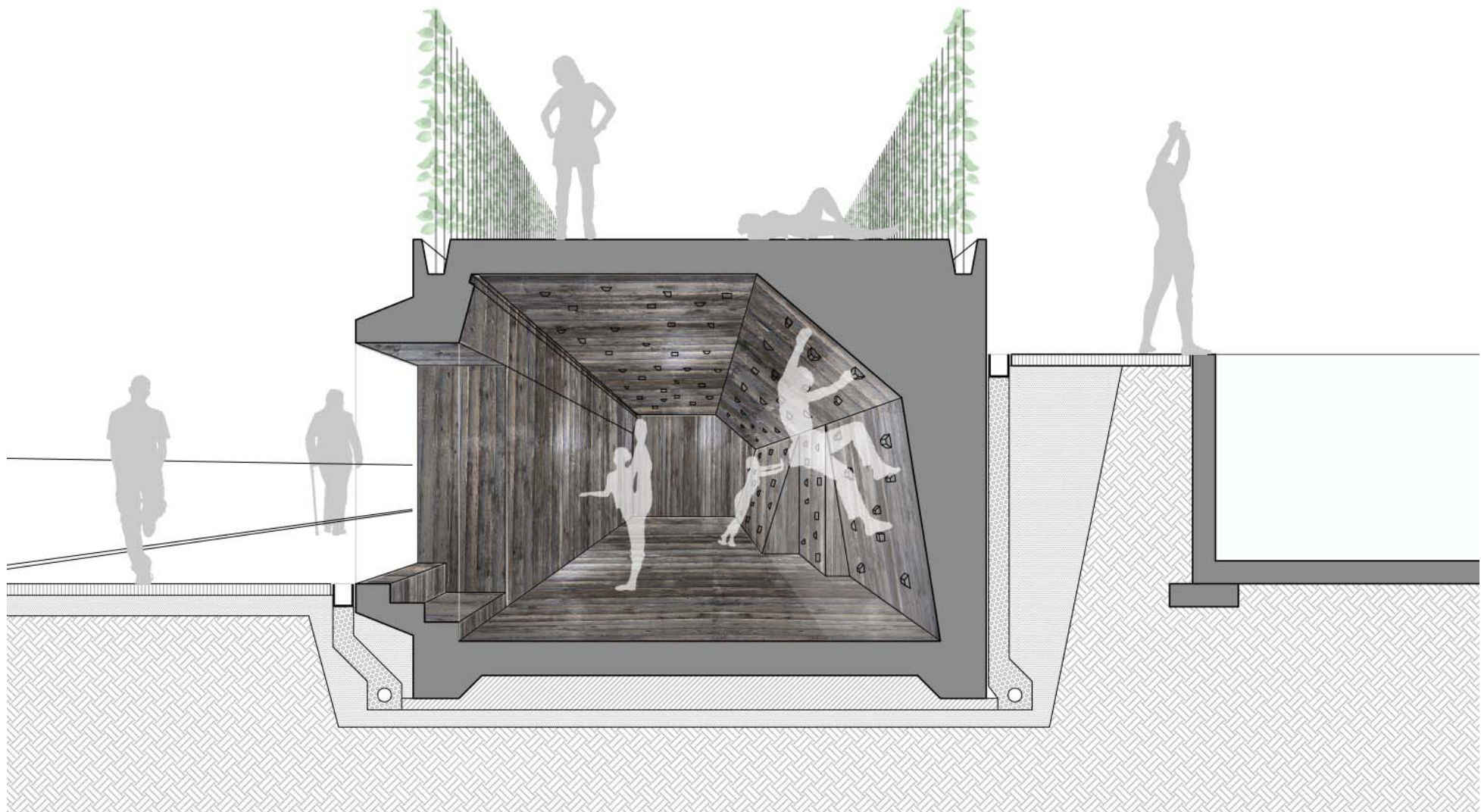
QUERSCHNITT 4 | PICKNICK - BEREICH M 1:50



QUERSCHNITT 5 | PICKNICK BEREICH M 1:50

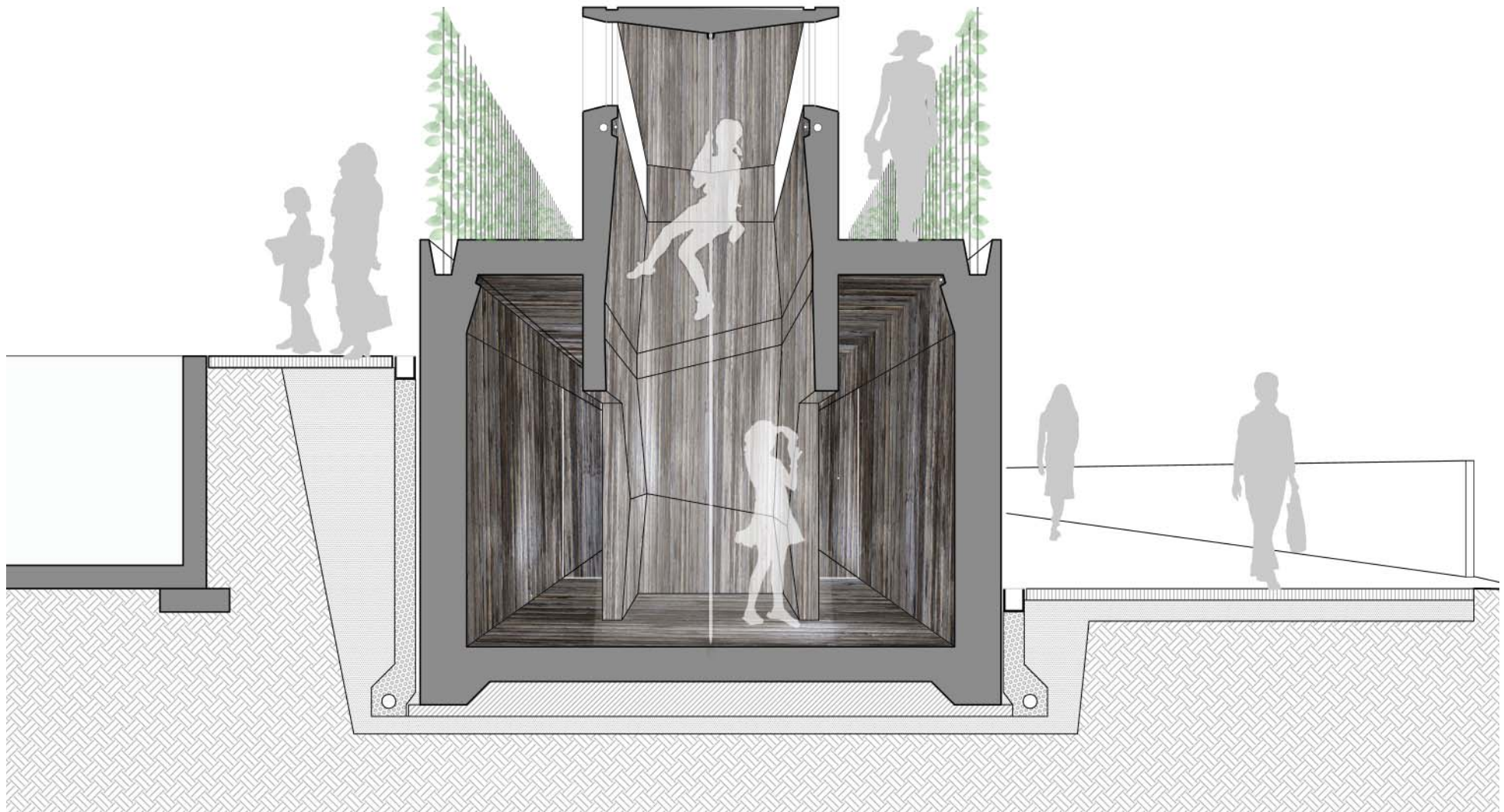


QUERSCHNITT 6 | KLETTERHALLE M 1:50

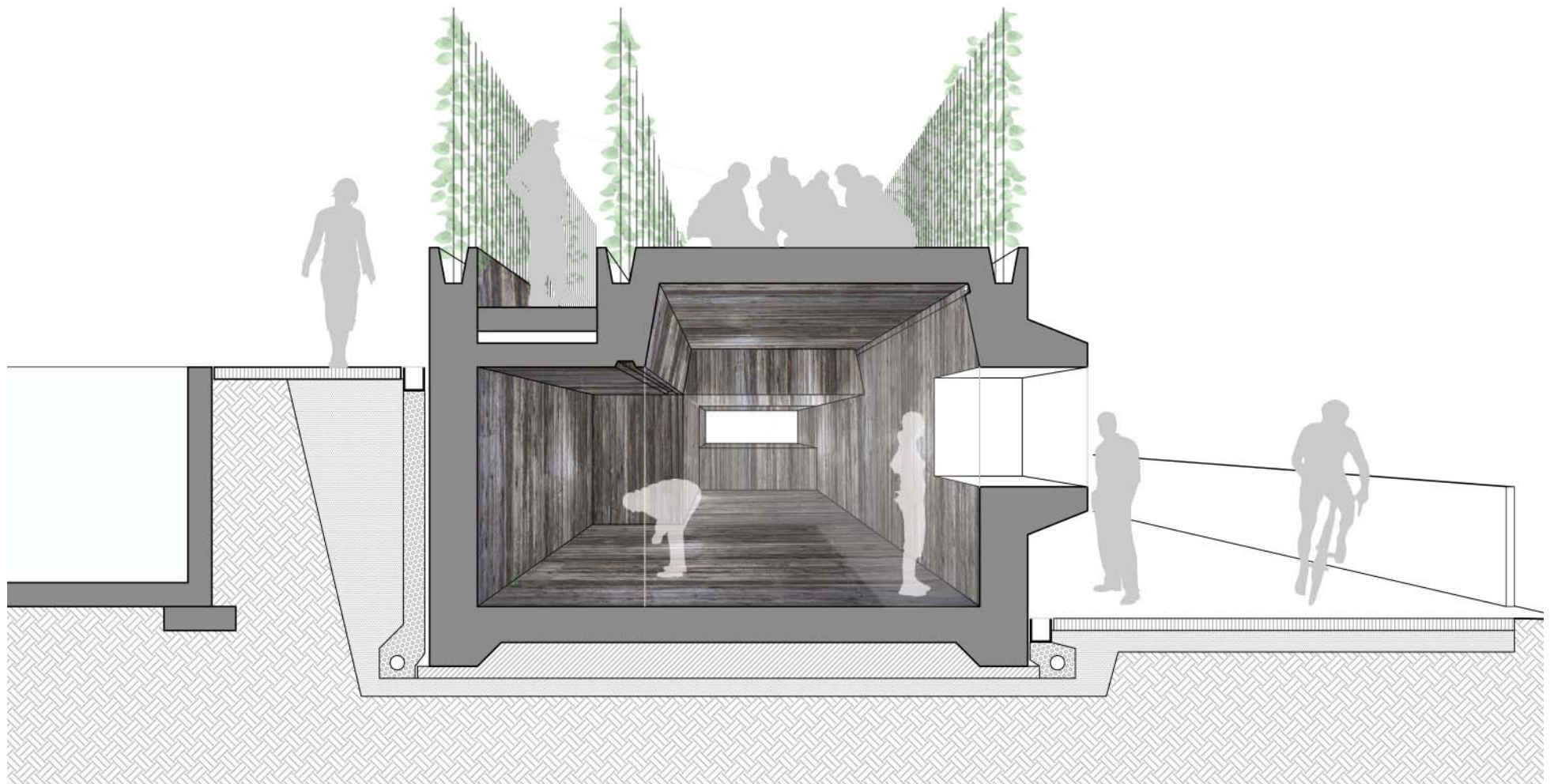




QUERSCHNITT 7 | KLETTERTURM M 1:50



QUERSCHNITT 8 | VERLEIH + KARTENVERKAUF AUGARTENBAD M 1:50







## 4.5 | CONCLUSIO

Die Diplomarbeit setzt sich mit der monolithischen Architektur auseinander. Am Beginn der Arbeit erfolgt eine literaturwissenschaftliche Klärung der Begriffe Beton und Monolith, die eine historische Analyse miteinschließt. Wichtig war mir auch anhand konkreter praktischer Beispiele die vielfältigen Umsetzungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Ein wesentlicher Teil der Arbeit beinhaltet die konkrete architektonische Umsetzung am Beispiel Murmonolith. Alle im theoretischen Teil erarbeiteten Erkenntnisse - ein Leitfrageninterview mit Patrick Filipaj war besonders hilfreich - flossen in die Umsetzung ein. Besonders wichtig war mir, einen Monolithen mit einem homogenen inneren und äußeren Erscheinungsbild zu entwerfen, sowie eine sinnvolle architektonische Verknüpfung von Lage, Funktion und Ästhetik zu verwirklichen.

MURLI - so der Spitzname meines Murmonoliths - hofft auf eine baldige reale Umsetzung, denn monolithisches Bauen sollte meiner Meinung nach auch in unseren Breiten öfter geschehen - da die vielen technischen und gestalterischen Möglichkeiten des Betons eröffnen einen breiten architektonischen Spielraum.



## 5 | ANHANG

### 5.1 | LEITFRAGENINTERVIEW

#### PATRICK FILIPAJ

Architekt, Buchautor, Lehrbeauftragter ETH Zürich

Patrick Filipaj, geboren am 21. August 1972 in St. Gallen, ist seit dem 1. März 2007 Assistent an der Professur für Architektur und Bauprozess, ETH Zürich. Schwerpunkt zur Zeit: Forschungsprojekt "5-10-50 . Eine Studie über die Entwicklung von Planungs- und Bauprozess während den nächsten fünf, zehn und fünfzig Jahren" (ID 16897 Research Database ETH).

1998-2000	Architekt und Projektleiter bei Fritz Schmocker, Oberrieden
2001-2006	Architekt und Projektleiter bei Burkhalter Sumi Architekten, Zürich
2006-2008	Partner bei Banz Choffat Filipaj Architekten, Zürich
Seit 2008	Partner bei Choffat Filipaj Architekten, Zürich

[<http://www.bauprozess.arch.ethz.ch/people/filipajp>]

Das Interview mit Patrick Filipaj fand am 5. August 2010 an der ETH Hönggerberg in Zürich statt. Die Antworten von Patrick Filipaj wurden mittels Tonbandgerät aufgezeichnet. Sinngemäße Umformulierungen sind schwarz gekennzeichnet.

1 | *Beton ist einer der meistverwendeten Baustoffe, vieles (auch banales) wird in Beton errichtet, Beton ist allgegenwärtig. Was fasziniert Sie an diesem Material?*

Das Schöne am Beton ist, dass er vor Ort gegossen wird, jede beliebige Form annehmen kann. Die Plastizität ist ein schönes Thema. Es muss nicht orthogonal sein es sind, keine Schichten, es sind keine Bauplatten, sondern je nach Negativform (Schalung) können sie [...] diese Kistenstruktur, das biedrere Raster wie bei anderen Baumaterialien [zum beim Beispiel Backstein ist ganz klar die Mauerdicke durch den Ziegel definiert] durchbrechen. Sie sind sehr frei. Man sieht das sehr schön an den skulpturalen Bauten der Betonarchitektur der 60er und 70er Jahre. Im Brutalismus, Betón brut haben die Architekten versucht die Räume fast Barock zu gestalten, es sind nicht mehr ganz einfache Raumvolumen, sondern man beginnt wieder was Ornamentales zu schaffen. Walter Förderer hat eine Kirche in Valis Hérémece gebaut, das ist nur in Beton möglich, mit anderen Materialien die wir zur Verfügung haben ist es nicht möglich, weil wenn sie das nicht gießen können, man müsste es schrauben oder kleben. Das schafft nicht den gleichen Raumeindruck. Das ist das was mich wirklich sehr fasziniert und was

LEBENS LAUF

EINLEITUNG

natürlich auch schön, ist sind die technischen Eigenschaften die sie haben, Beton kombiniert gleichzeitig eine enorme Druckfestigkeit und eine relativ gute Zugfestigkeit.

Wie ist das möglich? Beton ist nicht nur Kies Sand und Zement, es ist ein hybrides Baumaterial, bei dem man Stahl mit Beton kombiniert. Heute ist Beton nicht Beton sondern Stahlbeton.

Dadurch sind einerseits diese faszinierenden gegossenen plastischen Innenräume möglich, andererseits können sie mit dieser Kombination von Beton und Stahl extrem schöne Bauwerke machen im Brückenbau oder enorm große Kuppeln, es ist eigentlich alles möglich. Ich denke, dass ist eigentlich das was mich fasziniert. Ich finde es wichtig, dass man das auch zeigt, dass diese Konstruktion wirklich aus Beton ist. Ich finde es schade, wenn man eine schöne Statik im Nachhinein verkleidet mit abgehängten Decken oder was auch immer, ich finde Statik darf man auch ruhig zeigen.

Pier Luigi Nervi Konstruktionen sind in diesen Zusammenhang wirklich faszinierend.

## OBERFLÄCHE

2 | Beton hat ein sehr wandelbares Erscheinungsbild.

Von makellos glatt, über diverse Oberflächenstrukturen und Farben ist fast alles möglich.

Nur selten sieht man Beton in seinen ursprünglichen Charakter roh und massiv. Eine Tendenz zum „Kunststoff“-Beton ist spürbar.

Was halten Sie von dieser Entwicklung?

Ich denke, das ist etwas abhängig von der Region in der man sich befindet oder vom Fokus. Ich erinnere mich vor 10 - 15 Jahren am Anfang meiner Architekturkanne gab es Tadao Ando ein vermutlich heute noch bekannter japanischer Architekt und der hat die Makellosigkeit der Oberfläche wirklich ins Extreme getrieben, diese Schalttafeln zugeschnitten auf das japanische Ordnungsmaß der Tatami- Matten. Diese extrem präzise gesetzten Binderlöcher. Das hat uns extrem begeistert und dann hat man auch in der Schweiz versucht den Beton zum Makellosen zu treiben, eine möglichst homogene Oberfläche zu erreichen, das was jetzt österreichische, deutsche oder englische Architekturmagazine als das non plus ultra anschauen. In der Schweiz hat man diese Modeströmung schon etwas hinter sich und ist bereits langweilig geworden. Man versucht wieder mit Beton auf eine andere Weise zu spielen. Es gibt diese superberühmten Schweizer Architekten Herzog d' Meroun die jetzt beginnen, die Betonoberfläche mit Schalungsmatrizen zu verformen, mit Sandstrahlen die Kiesstruktur des Betons herauszuarbeiten. Es gibt Valerio Oligati der eigentlich in den bestimmten Bauten bewusst etwas Rohes haben will, zum Beispiel das „Gelbe Haus“ in Flims, andererseits war er auch ein Architekt der das Makellose der Oberfläche ins Extreme treibt zum Beispiel das Nationalparkzentrum Zernez, oder der Vorbau für das Kunstmuseum in Chur.

Ich glaube, das ist so etwas wie eine Modeströmung, das Ornamentale der Oberfläche, manchmal will man es sehr roh manchmal will man es sehr perfekt. Ich denke, das ist wie in der Mode selbst das ändert von Woche zu Woche. Ich denke, diese Tendenzen sind Architekten abhängig.

Und ich denke, sobald man diese perfekte Oberfläche erreicht hat, will man es wieder ganz anders.



Da kommt mir vor, das ändert sich ständig, es gibt auch so Beispiele, wo man mit Zusätzen arbeitet, also mit Pigmenten, wo man versucht die Schichten des Verdichtens abzuzeichnen, die unterste Schicht ist etwas dunkler als die mittlere Schicht [...]

Das ist das Spielfeld der Architekten, und das wird sich ständig ändern. Ich glaube nicht, dass da eine klare Tendenz sichtbar ist.

3 | Nicht nur in gestalterischer Form sind, wie vorher besprochen, fast keine Grenzen gesetzt auch in technischer Hinsicht entwickelt sich Beton rasend schnell. UHPC, selbstverdichtender Beton und Leicht-, bzw. Dämmbeton sind nur wenige Beispiele.

Was würden Sie sich vom Baustoff Beton in technischer Hinsicht noch wünschen?

Da gibt es immer das Labor und die Baustelle. Klar, im Labor kann man heute viel machen, es gibt heute sogar Beton der Glasfasern eingelegt hat damit er halbwegs **transluzent** wird. Das sind technische Spielereien. Ich denke, was man wirklich braucht oder was Sinn macht für den täglichen Bedarf, ist etwas anderes. Ich denke in technischer Hinsicht wäre es schön, wenn es irgendwann Faserbeton gibt, der ziemlich gut funktioniert, weil diese Armierung stört manchmal bei diesen Ornamentalen oder plastischen Formen die sie anstreben. Es ist sehr anspruchsvoll eine geeignete Armierung einzusetzen. Da kann es sein dass eine Faserarmierung etwas hilft. Was aber vermutlich immer sein wird, ist dass man zum Beispiel für Decken kaum über eine Stahlarmierung hinweg kommt, weil Fasern können bei Wänden viel helfen. Mit einer Länge von 5 bis 10cm Faserlänge kann man bei Wänden viel erreichen. Bei Decken, ich bin kein Ingenieur, aber da denke ich, ist die Stahlarmierung immer noch viel besser.

In architektonischer ästhetischer Hinsicht denke ich, finde ich es eigentlich schön, wenn man sieht, dass Beton Beton ist, da ist Kies drin, da ist Sand drin, da ist Zement drin. Eine gewisse Rauheit, die darf man meiner Ansicht nach spüren. Eben diese technischen Entwicklungen wie selbstverdichtender Beton sind "supergut", aber diese Zusätze, das man diese glatten Oberflächen erreicht, oder diese Einlagen aus Glasfasern, damit der Beton transparent wird, da frag ich mich, was bringt das überhaupt. Wenn ich in einem Raum bin, will ich ein Fenster damit ich nach draußen sehe, eine Wand die dicht ist. Hier finde ich, sind diese gewissen Entwicklungen so gemixt, die man nicht wirklich braucht.

Man gibt dem Beton eigentlich Eigenschaften, die er gar nicht braucht.

Genau, wieso muss Beton unbedingt transparent sein. Bei einer Kirche vielleicht, aber die Beispiele wo man Glasscheiben einsetzt, das spricht mich viel mehr an, weil ich denke, Architektur soll auch irgendwo das Emotionale ansprechen. Da finde ich so gewisse Erfinder oder technische Produkte, die gehen extrem krass daran vorbei. Die wollen einfach irgendwas beweisen, dass Beton auch durchsichtig sein kann, ja ich frag mich einfach, ob das Sinn macht. Wie soll ich sagen, Ästhetik und technische Möglichkeiten gehen heutzutage in sehr unterschiedliche Richtungen. [...]

Ich weiß nicht, was Beton noch mehr sein soll als es jetzt ist, Beton ist Beton, vielleicht gibt es wieder mal ein neues Material das ist gut, aber diesen Beton jetzt Fähigkeiten zu injizieren, die er gar nicht braucht, ich weiß nicht.

4 | Viele Architekten bemühen sich monolithisch in Beton zu bauen, obwohl das technisch sehr herausfordernd ist. Wieso strebt man ihrer Meinung nach einem monolithischen Baukörper?

Schlussendlich spielt dort immer der Traum der klaren Formen und Farben in der Architektur eine wichtige Rolle. Zum Beispiel die Pyramiden in Ägypten, die berühren uns, oder das Museum von Märkli, diese einfachen Formen, die man fassen kann, die man schön findet.

Sobald man innen und außen mit anderen Materialien operiert, dann wird das sehr schnell [...] zu einem komplexen zusammengefügt Bauwerk, das diese Einfachheit nicht mehr in sich hat.

Wenn wir in eine einfache Holzhütte gehen, dann denken wir: Ohh ist das schön, so robust diese einfache klare Bauweise, die Konstruktion ist nachvollziehbar, ich begreife es das gefällt mir.

Bei Betonbauwerken ist es, denke ich das gleiche. Zum Beispiel die Jahrhunderthalle in Breslau von Max Berg oder die ersten Steiner Schulen, die Kuppelbauten von Iso, oder Casagrande diese klare Betonarchitektur. Man sieht, was der Architekt wollte, und das berührt den Betrachter.

Ich denke, man versucht das durch die "monolithische Bauweise" zu realisieren.

5 | Wo liegen ihrer Meinung nach die technischen und gestalterischen Vorteile des Monoliths?

[...] Der gestalterische Vorteil des Monoliths ist, dass sie in eine Wand fast beliebig Öffnungen setzen können und es funktioniert.

Es gibt eigentlich nur einen technischen Vorteil, es ist einfach.

6 | In unseren Breiten sind aufgrund der klimatischen Rahmenbedingungen monolithische Baukörper sehr problematisch. Kerngedämmte oder verkleidete Bauwerke sind die logische Konsequenz. In wie weit haben diese Bauwerke für Sie einen monolithischen Charakter? Was unterscheidet sie von wirklich monolithischen Bauten?

Monolithisch Bauen funktioniert sehr gut in tropischen Gebieten, bei uns wird das jetzt relativ schwierig.

Die Frage ist kann man den monolithischen Charakter erreichen, gewissen Architekten gelingt das sehr gut. Da muss ich sagen in Ordnung, nur der Preis ist relativ hoch den sie zahlen. Monolithisch Bauen ist gestalterisch sehr schön, technisch bei uns sehr aufwendig. Die Details sind sehr kompliziert, da stellt sich für mich die Frage wie weit will man gehen. Fensteranschlüsse, Auskragungen oder die Anbindungen der Decke an eine tragende Sichtbetonaußenwand sind mit komplizierten Detaillösungen zwar möglich, doch da frage ich mich wie lange so etwas funktioniert. Weil ich denke, beim Bauen ist zwar Schönheit wichtig, aber es soll auch Bestand haben. Die berühmten drei Form Schönheits, Klarheit und Funktionsfähigkeit (demnach Bestand) sollte jedes Bauwerk zu gleichen Teilen erfüllen. Wenn ein Gebäude nach 10-15 Jahren bereits komplexe Probleme hat, zum Beispiel in der Tragstruktur, dann weiß ich nicht, ob der Preis [Aufwand] gerechtfertigt ist. Es ist immer die Frage, wie weit will man gehen.

Weil, wenn man eine Bauweise wählt, die nach 20 Jahren nicht mehr funktioniert weil es Schrott ist, dann finde ich es falsch. Wahrscheinlich ist dann ehrlicher, wenn es außen eine Dämmung und einen Putz gibt und innen ist der Beton sichtbar. Man sollte überlegen wo die Grenze des Sinnvollen ist. Weil, wenn man spürt, dass es überhaupt nicht funktioniert, soll man es lieber lassen.

7 | Sind in unseren Breitengraden (Mitteleuropa) nur Bauten aus Dämm- bzw. Leichtbeton monolithisch realisierbar?

Es gibt gute Beispiele in der Zwischenzeit.

Erfüllen die Bauten die gesetzlichen Vorschriften, die etwas unfair sind, weil die Amplitudendämpfung des Betons in der Berechnung zu wenig berücksichtigt wird.

Ich denke da gibt es zwei Strategien, einerseits eine Kombination von Leichtbeton und einer normalen Betonbauweise mit Dämmung.

Oder andererseits, bei einem Passivhaus, wo keine Energie mehr benötigt wird, wieso darf der Gesetzgeber da noch Vorschriften zur Dämmstärke, Wanddicke und u-Wert einzelner Bauteile machen, das ist ein Punkt wo es eine Diskussion zwischen Fachverbänden und Gesetzgeber verlangt. In der Schweiz läuft diese teilweise. [...] Dann gibt es möglicherweise wieder Potenzial für Dämmbeton. Das muss im Ganzen betrachtet werden, im Hinblick auf Nachhaltigkeit und Ökologie, da wird sich meiner Meinung nach noch einiges ändern.

8 | Ist für Sie eine Kombination unterschiedlicher Betonsorten in bezug auf den monolithischen Charakter generell vorstellbar?

Kombinationen zwischen unterschiedlichen Betonsorten sind möglich. Man muss da nicht so dogmatisch sein nur Leichtbeton und wirklich monolithisch Schalung, innen Schalung außen, dann hinein mit der Masse und alles andere ist verboten. Ich denke, was mich fasziniert, ist, wenn Gebäude Struktur- und Materialgerecht sind. Solange ein klare Struktur und ein Konzept erkennbar ist, darf man sehr gerne mischen.

Es ist aber wichtig, dass die Materialwahl und der Entwurf gestalterisch, statisch und funktional zusammenpassen und das Konzept klar erkennbar bleibt

Danke für das Interview

## 5.2 | LITERATURVERZEICHNIS

### 5.2.1 | BÜCHER

AITEC, Associazione Italiana Tecnico Economica del Cemento [Hrsg.]: Leichtbeton im Hoch- und Ingenieurbau, Paris - Rom 1974

BÄCHER, Max | HEINLE, Erwin: Bauen in Sichtbeton. Dargestellt an 80 Bauten des In- und Auslandes. Mit Hinweisen für Planung und Ausführung, Stuttgart 1966

BÄCHER, Max: Walter M. Förderer. Architecture - Sculpture, Schweiz 1975

BINDSEIL, Peter: Massivbau. Bemessung und Konstruktion im Stahlbetonbau mit Beispielen, Wiesbaden 2008

BENNETT, David: Beton. Farbe Textur Form, Basel - Berlin - Boston 2001

DEPLAZES, Andrea [Hrsg.]: Architektur Konstruieren. vom Rohmaterial zum Bauwerk, Basel - Boston - Berlin 2005

ERB, Hans Franz: Geformter Stein. Gestalten mit Beton, Düsseldorf 1965

FILIPAJ, Patrick: Architektonisches Potenzial von Dämmbeton, Zürich 2010

MACHADO, Rudolfo | el-KHOURY, Rudolphe: Monolithic Architecture, München - New York 1995

MÄRKLI, Peter: Stiftung La Congiunta. Haus für Reliefs und Halbfiguren des Bildhauers Hans Josephsohn, Hatje 1994

RÜBEL, Dietmar | WAGNER, Monika | WOLFF, Vera [Hrsg.]: Materialästhetik. Quellentexte zu Kunst, Design und Architektur, Berlin 2005

RÜEGG, Arthur u.a.: Die Unschuld des Betons. Wege zu einer materialspezifischen Architektur, Zürich 2004

VIDAL MARTÍNEZ, María Soledad: Hormigón Concreto, Parallelen zwischen der zeitgenössischen spanischen Architektur und der konkreten Architektur Max Bills, analysiert anhand von Sichtbetonbauten, Graz 2008

VIRLIO, Paul: Bunker Archéologie, Paris 1975

## 5.2.2 | ZEITSCHRIFTEN

ADAM, Hubertus: Camouflage. Wohnsiedlung Giardin aus eingefärbten Stampfbeton in Samedan / CH, in: Opus C. Planen und Gestalten in Beton, 5 [2008], H.5, 18-23

ADAM, Hubertus: Einheit und Vielheit, in: Archithese. Zeitschrift und Schriftreihe für Architektur, 39 [2009], H.2, 90-95

GEIPEL, Kaye: der Trüffel, in: Bauwelt. Parasitär bauen, 101 [2010], H.22, 14-19

KALTENBACH, Frank: Beton - Die Sehnsucht nach dem Monolith, in: Detail. Bauen mit Beton, 44 [2003], H.4, 316-318

MAILLART, Robert: Gestaltung des Eisenbetons, in: Schweizerische Bauzeitung, 01-01-1938

OPUS C Autoren: Ein weißer Monolith, in: Opus C. Planen und Gestalten in Beton, 6 [2009], H.2, 22-28

THIENEL, Karl-Christian | PECK, Martin: Die Renaissance leichter Betone in der Architektur, in: Detail. Massive Konstruktionen, 47 [2007], H.5, 522-534

TSCHANZ, Martin: Von der Schwere der Masse und scheinbarer Schwere, in: Archithese. Zeitschrift und Schriftreihe für Architektur, 26 [1996], H.5, 6-8



### 5.2.3 | TEXTE AUS DEM INTERNET

BAUINFORMANT [15-06-2009]: Geschichte des Betons, <<http://bauinformant.wordpress.com/geschichte-des-betons/>>, in: <<http://bauinformant.wordpress.com/>>, 05-07-2011

BETON.ORG: Geschichte des Betons, <<http://www.beton.org/bauherreninformationen/was-ist-beton/geschichte-des-betons.html>>, in <<http://www.beton.org/>>, 05-07-2011

ENSAMBLE ESTUDIO: The Truffle, <<http://www.ensemble.info/actualizacion/projects/truffle>>, in <<http://www.ensemble.info/>>, 05-03-2011

SCHARFENORTH, Heiner: Der bekannte Architekt Pier Luigi Nervi. Die Architektur von Pier Luigi Nervi, <<http://www.awmagazin.de/artikel/die-architektur-von-pier-luigi-nervi>>, in: <<http://www.awmagazin.de/>>, 08-07-2011

WIKIPEDIA: Monolith, < <http://de.wikipedia.org/wiki/Monolith> >, in < <http://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Hauptseite> >, 05-06-2011

## 5.3 | ABBILDUNGSVERZEICHNIS

### 1 | BETON

- Abb.01 | Betonoberfläche: <eigene Fotografie> 07-08-2010
- Abb.02 | Beispielhafte Pigmentfarbtöne: < [http://www.dyckerhoff-weiss.de/\\_layouts/instance3/files/photo/3339\\_3036\\_einfribenvonbeton.jpg](http://www.dyckerhoff-weiss.de/_layouts/instance3/files/photo/3339_3036_einfribenvonbeton.jpg) >, 05-07-2011
- Abb.03 | Gefärbter Sand: <[http://de.evidecor.ro/resources/images/pardoseli\\_epoxidice/images/5.gif](http://de.evidecor.ro/resources/images/pardoseli_epoxidice/images/5.gif) | [http://de.evidecor.ro/resources/images/pardoseli\\_epoxidice/images/25.gif](http://de.evidecor.ro/resources/images/pardoseli_epoxidice/images/25.gif) | [http://de.evidecor.ro/resources/images/pardoseli\\_epoxidice/images/22.gif](http://de.evidecor.ro/resources/images/pardoseli_epoxidice/images/22.gif)>, 12-07-2011
- Abb.04 | Trägerschalung: < [http://peri.in/shared/products\\_new/img/09\\_20\\_deckentisch\\_arg1\\_lg.gif](http://peri.in/shared/products_new/img/09_20_deckentisch_arg1_lg.gif) >, 12-07-2011
- Abb.05 | Rahmenschalung: <[http://peri.in/shared/products\\_new/img/4\\_30\\_trio\\_arg\\_2\\_lg.gif](http://peri.in/shared/products_new/img/4_30_trio_arg_2_lg.gif) >, 12-07-2011
- Abb.06 | Ankerstellen: <[http://www.peri.de/ww/files/jpg4/peri\\_maximo\\_fokus09.jpg](http://www.peri.de/ww/files/jpg4/peri_maximo_fokus09.jpg)>, 05-07-2011
- Abb.07 | Arbeitsfuge: < [http://www.tu-cottbus.de/wolkenkuckucksheim/inhalt/de/heft/ausgaben/109/Vidal/Vidal\\_3.jpg](http://www.tu-cottbus.de/wolkenkuckucksheim/inhalt/de/heft/ausgaben/109/Vidal/Vidal_3.jpg) >, 05-07-2011
- Abb.08 | Gelbes Haus in Flims: <eigene Fotografie>, 07-08-2010
- Abb.09 | Abb.20 | La Congiunta- P.Märkli: < Werk. Bauen und Wohnen [Schweizer Ausgabe] 1992, Vol.79, 31.>

### 2 | MONOLITH

- Abb.10 | House, R. Whiteread: < <http://naturalfrequency.com/files/nf/articles/themalelements/concrete-zones.jpg>>, 07-03-2011
- Abb.11 | Bunker: < [http://1.bp.blogspot.com/\\_oJWtyH7yPvw/SOP8rXseV4I/AAAAAAACSI/JhMEuAVSvuQ/s1600/Paul%2BVirilio%2B-%2Bbunkers%2B\(2\).jpg](http://1.bp.blogspot.com/_oJWtyH7yPvw/SOP8rXseV4I/AAAAAAACSI/JhMEuAVSvuQ/s1600/Paul%2BVirilio%2B-%2Bbunkers%2B(2).jpg) >, 29-03-2011
- Abb.12 | T-House, S. Ungers: < Machado [1995, 163]>
- Abb.13 | Wrapped Reichstag, Christo: <Eeva-Inkeri ©1987 Christo>
- Abb.14 | Skizze des patentierten Blumenkübel - Monier: < [http://www.tis.de/imgs/30963284\\_45acb7f791.jpg](http://www.tis.de/imgs/30963284_45acb7f791.jpg) > 06-07-2011
- Abb.15 | Coigent Haus : <[http://rtpmedia.ask.com/ts?u=/wikipedia/commons/thumb/0/01/Maison\\_Fran%C3%A7ois\\_Coignet\\_2.jpg/120px-Maison\\_Fran%C3%A7ois\\_Coignet\\_2.jpg](http://rtpmedia.ask.com/ts?u=/wikipedia/commons/thumb/0/01/Maison_Fran%C3%A7ois_Coignet_2.jpg/120px-Maison_Fran%C3%A7ois_Coignet_2.jpg) >, 06-07-2011
- Abb.16 | Pilzdecke Lagerhaus in Zürich 1910 - R.Maillart: <<http://www.ethistory.ethz.ch/rueckblicke/departemente/dbaug/bilder/MaillardLagerGiessh.jpeg?hires>>, 05-07-2011
- Abb.17 | Ghoethaneum - R.Steiner : < <http://kulturimpulse.de/wp-content/themes/leichtes-design/bilder/goetheanum04.jpg> >, 07-06-2011
- Abb.18 | Katholische Kirche in Hérmence - W. Förderer: < Bächer, Max 1975,14
- Abb.19 | Thalmatt 1 - Atelier 5 : < <http://www.arc1.uniroma1.it/saggio/raccolta/24Atelier5/AT5FLAMATT.jpeg> >, 07-06-2011
- Abb.20 | Kenotaph - Boullée: < [https://www.reproarte.com/files/images/B/boullee\\_etienne\\_louis/0239-0086\\_kenotaph\\_fuer\\_isaac\\_newton\\_.jpg](https://www.reproarte.com/files/images/B/boullee_etienne_louis/0239-0086_kenotaph_fuer_isaac_newton_.jpg) >, 07-06-2011
- Abb.21 | Lehmurgen - Marokko: <<http://worldtourist.files.wordpress.com/2009/04/ouarzazate2.jpg?w=300&h=196> >, 05-07-2011
- Abb.22 | La Congiunta- P.Märkli: < Werk. Bauen und Wohnen [Schweizer Ausgabe] 1992, Vol.79, 33.> ,
- Abb.23 | Trafostation - C.Clavout | Kapelle Oberrealta - C. Kerez : <Filipaj 2010, 93.> ,
- Abb.24 | Strukturmodell des Lastabtrags in Normal-, Ideal- und Leichtbeton: <Filipaj 2010, 16.>
- Abb.25 | Trajektorienbilder für Normal und Leichtbeton: <Filipaj 2010, 16.>
- Abb.26 | Schnitt Pantheon: <Filipaj 2010,13.>

### 3A | BEISPIELHAFTE BAUTEN MIT MONOLITHISCHEM CHARAKTER

#### OBERFLÄCHENGESTALTUNG

- Wohnsiedlung Giardin | Lazzarini Architekten: <<http://subtilitas.tumblr.com/post/979051995/sorry-for-the-repost-i-accidentally-deleted>>, 10-03-2011
- Holländische Botschaft in Addis Abéba | De architectengroep und SeArch: <[http://www.baunetzwissen.de/imgs/28899157\\_9278342bd4.jpg](http://www.baunetzwissen.de/imgs/28899157_9278342bd4.jpg)>, 14-03-2011
- Jugendzentrum Anna-Landsberger | Peter Böhm: <[http://www.anna-landsberger.de/self\\_service\\_lite/content/index/-sub-/home\\_\\_\\_aktuelles/files/anna\\_front\\_4d516504dee08.jpg](http://www.anna-landsberger.de/self_service_lite/content/index/-sub-/home___aktuelles/files/anna_front_4d516504dee08.jpg)>, 14-03-2011
- Bürogebäude Kath. Universität | K. Schattner: < [http://www.bda-bund.de/render/image/jpg/700/500/0/buerogebaeude\\_eichstaett\\_02.jpg](http://www.bda-bund.de/render/image/jpg/700/500/0/buerogebaeude_eichstaett_02.jpg) >, 14-03-2011
- Casa | AJH - Atelier Jean Herzog: < <http://www.beton.org/sixcms/detail.php?id=40756> >, 13-03-2011
- Atelietheater Bardil | Valerio Olgiati: < Opus C 2008, Jg.5, Nr.3, 19. >

Zentrumsüberbauung | Büchner Bündler Architekten: <<http://www.bucherpartner.ch/bilderdb/Objekt171/01.jpg>>, 14-03-2011  
White O House | Toyo Ito & Associates: <[http://www.architizer.com/blog/wp-content/uploads/2011/01/211\\_05\\_bestnewprivatehouse\\_hm\\_10122010.jpg](http://www.architizer.com/blog/wp-content/uploads/2011/01/211_05_bestnewprivatehouse_hm_10122010.jpg)>, 14-03-2011  
Wohnhaus Schlaich | Amanda Schlaich: <Opus C 2008, Jg.5, Nr.3, 41> **Format bearbeitet**  
Nationalparkzentrum Zernes | Valerio Olgiati: <eigene Fotografie>, 07-08-2010  
La Congiunta | Peter Märkli: <[http://www.defanti.ch/images/sassi\\_grossi/la\\_congiunta\\_L300.jpg](http://www.defanti.ch/images/sassi_grossi/la_congiunta_L300.jpg)>, 14-03-2011  
Siedlung Thalmatt 1 | Atelier 5: <<http://www.arc1.uniroma1.it/saggio/raccolta/24Atelier5/AT5FLAMATT.jpeg>>, 13-03-2011  
Wohnhaus Böschenstrasse | Patrick Gartmann: <[http://www.baunetzwissen.de/imgs/28921141\\_db0d1e4bef.jpg](http://www.baunetzwissen.de/imgs/28921141_db0d1e4bef.jpg)>, 13-03-2011

## SCHALUNG

Urban Hive | Kim In Cheurl: <<http://plusmood.com/2010/06/urbanhive-kim-in-cheurl>>, 12-10-2010  
Goethe Gymnasium | Dömges Architekten: <[http://www.piblog.de/piblog/Blog/Eintr%C3%A4ge/2009/6/27\\_Tag\\_der\\_Architektur\\_files/shapeimage\\_1.jpg](http://www.piblog.de/piblog/Blog/Eintr%C3%A4ge/2009/6/27_Tag_der_Architektur_files/shapeimage_1.jpg)>, 13-03-2011  
Umbau Haus Chamoson | Laurent Savioz: <[http://www.baunetzwissen.de/imgs/27839633\\_487b9c1def.jpg](http://www.baunetzwissen.de/imgs/27839633_487b9c1def.jpg)>, 14-03-2011  
Schutzhütte am Fichtelberg | AFF Architekten: <Detail 2010, Jg.50, Nr.7-8, 718 >  
The Truffle | Ensemble Estudio: <<http://www.ensemble.info/actualizacion/projects/truffle>>, 12-10-2010

## ÖFFNUNGEN

Museum Moderne Kunst Lille | Manuelle Gautrand: <[http://www.baunetzwissen.de/imgs/37122911\\_ca62e30e9f.jpg](http://www.baunetzwissen.de/imgs/37122911_ca62e30e9f.jpg)>, 14-03-2011  
Tulach a'tSolais | Ronnie Tallon - Michael Warren: <Bennett 2001, 145 >  
Kirchenzentrum in Louisiana | Trahan Architects: <Detail 2006, Jg.46, Nr.1-2, 49>  
Church of Light | Tadao Ando: <<http://www.galinsky.com/buildings/churchoflight/church%20of%20light-interior-chapel-2.jpg>>, 15-03-2011  
Museum sowjetisches Speziallager Nr7/1 | Schneider - Schuhmacher: <<http://www.heringinternational.com/images/content/de/beton/schalungsglatte-oberflaeche-003-960.jpg>>, 14-03-2011  
Der Kuss des AnstoBes | Hemmerlein Ingenieurbau GmbH: <[http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Beton\\_Mahnmal-fuer-verfolgte-Homosexuelle-in-Berlin\\_621180.html](http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Beton_Mahnmal-fuer-verfolgte-Homosexuelle-in-Berlin_621180.html)>, 14-03-2011

## SOLITÄR - MONOLITH

Kiosk am Staufensee | Wellmann Ladinger: <Detail 2007, Jg.47, Nr.5, 482 >  
Einfamilienhaus am Erlenweg | Ken Architekten: <db deutsche bauzeitung 2007, Jg.141, Nr.7, 54>  
Volta Zentrum | Buchner Bründler Architekten: <[http://www.heimatschutz.ch/basel/aktuelles/body\\_bautenpraemierungen.htm](http://www.heimatschutz.ch/basel/aktuelles/body_bautenpraemierungen.htm)>, 14-03-2011  
Land und Amtsgericht | Bumiller & Junkers: <Filipaj 2010, 16>  
Maison Art | atilier art + architecture Urs Sigrist: <[http://www.archiart.de/modul\\_referenzen/bilder/168-6828\\_IMG.jpg](http://www.archiart.de/modul_referenzen/bilder/168-6828_IMG.jpg)>, 14.03.2011  
Bibliothek Fuencarral | Andrés Perea Ortégab: <Bennett 2001, 138>  
Wasserkraftwerk Winnebach | Monovolume Architecture+Design: <Opus C 2009, Jg.6, Nr.4, 29>  
Einfamilienhaus Meuli | Bearth & Deplazes Architekten: <eigene Fotografie>, 07-08-2010  
Birg mich Cilli | Peter Haimerl & Jutta Görlich: <<http://www.bda-nike.de/shortlist/nike-fuer-die-beste-atmosphaerische-wirkung/preis/birg-mich-cilli-viechtach-2.html>>, 14-03-2011  
Sainte Bernadette du Banlay | Claude Parent, Paul Virilo: <<http://www.exinteriordesign.com/paris-claude-parent-exhibition-designed-by-french-starchitect-jean-nouvel/>>, 14-03-2011  
House | Rachel Whiteread: <<http://naturalfrequency.com/files/nf/articles/thermalelements/concrete-zones.jpg>>, 07-03-2011

## TRARGWERK

Jahrhunderthalle Breslau: | Max Berg <Erb 1965, 11>  
Gefaltetes Betonwerk | Studio Vacchini: <<http://www.beton.org/sixcms/media.php/256/thumbnails/1.374309.jpg.374317.jpg>>, 04-07-2011  
Universitätsbibliothek in Tokyo | Toyo Ito & Associates: <Iwan Baan Amsterdam>  
Palazetto dello Sport | P.L. Nervi: SAVIO, Oscar [1960] <<http://www.aworldtwin.net/images/images380/RIBA00301.jpg>>, 10-03-2011  
American Air Museum | Foster & Partners: <Benett 2001, 39>  
Polar Sea Cathedral | J. Hoving & A.Aas-Jakobsen: <AITEC [Hrsg] 1974, 158>  
Fischmarkt | GAD Architects: <[www.baunetz.de/meldungen/Meldungen-Neuer\\_Fischmarkt\\_in\\_Istanbul\\_fertig\\_827962.html](http://www.baunetz.de/meldungen/Meldungen-Neuer_Fischmarkt_in_Istanbul_fertig_827962.html)>, 10-03-2011

## PLASTIZITÄT

Einfamilienhaus Ruchenbergstrasse | Werknetz Architektur: <Opus C 2009, Jg.6, Nr.4, 18>  
Pimlico - Schule | Norman & Dawbarn: <<http://www.flickr.com/photos/gusset/353715531/>>, 14-03-2011

Kirchenzentrum Herz Jesu | Dr.J. Dahinden: <Filipaj 2010, 32.>  
 Katholische Pfarrkirche St. Verena | Kammer - Belz: <http://www.you-are-here.com/kirche/verena.jpg>, 14-03-2011  
 Sound Cave | Toyo Ito & Associates: < http://www.baunetz.de/meldungen/Meldungen-Toyo\_Ito\_baut\_Oper\_in\_Taiwan\_1012963.html?bild=2>, 14-03-2011  
 Kirche St. Klemens | Walter Förderer: <Filipaj 2010, 34.>  
 Ökumenische Kirche Freiburg | Kister Scheithauer Gross Architekten: < http://www.baunetz.de/img/35337293\_590396fb3e.jpg>, 14-03-2011  
 Kath. Kirche Hérmence | Walter M. Förderer: < http://www.cascademagazin.de/dynamo/files/modules/newssystem/PVn4vNQW\_f.jpg>, 14-03-2011  
 Ferienhaus Presenhuber | Fuhrmann Hächler: < http://www.afgh.ch/bilder/vna/04.jpg>, 15-03-2011  
 Möbius Haus | Ben van Berkel - Un Studio: <Bennett 2001, 103.>

### 3B | GENAUERE ANALYSE

Abb.27 | Blick Richtung Osten: <Archithese 2009, Nr.2 , 90.>

Abb.28 | Blick von Süden: <Archithese 2009, Nr.2 , 91.>

Abb.29 | Rückseite: <Archithese 2009, Nr.2 , 91.>

Abb.30 | Betonoberfläche Nationalparkszentrum Zernez: <eigene Fotografie>, 07-08-2010

Abb.31 | Grundrisse und Schnitt: <Archithese 2009, Nr.2 , 95.>

Abb.32 | Treppenauf- und Abgang im Erdgeschoss: <Archithese 2009, Nr.2 , 93.>

Abb.33 | Innenraumansicht <Archithese 2009, Nr.2 , 95.>

Abb.34 | Innenraumansicht <Archithese 2009, Nr.2 , 95.>

Abb.35 | Außenansicht: HALBE, Roland <Bauwelt 2010, Nr.1 , 15.>

Abb.36 | Eingang: HALBE, Roland <Bauwelt 2010, Nr.1 , 16.>

Abb.37 | Innenraum mit Blick aufs Meer: HALBE, Roland <Bauwelt 2010, Nr.1 , 15.>

Abb.38 | Le Corbusiers - Le Cabanon: HALBE, Roland <Bauwelt 2010, Nr.1 , 19.>

Abb.39 | Schnitt: Ensemble Studio <Bauwelt 2010, Nr.1 , 19.>

Abb.40 | Schnitt: Ensemble Studio <<Bauwelt 2010, Nr.1 , 19.>

Abb.41 | Grundriss: Ensemble Studio <<Bauwelt 2010, Nr.1 , 18.>

Abb.42 | Bauablauf: Ensemble Studio <<Bauwelt 2010, Nr.1 , 19.>

Abb.43 | Adaption des Le Corbusiers Grundriss vom Cabanon in den künstlichen Felsen: Ensemble Studio <Bauwelt 2010, Nr.1 , 19.>

Abb.44 | Blick zum Vinegar Hill: < Bennett 2001, 145.>

Abb.45 | Blick von Norden: < Bennett 2001, 148.>

Abb.46 | Rückseite: < Bennett 2001, 149.>

Abb.47 | Lageplan: < Bennett 2001, 144.>

Abb.48 | Ansicht | Längsschnitt | Grundriss | Querschnitt: < Bennett 2001, 146.>

Abb.49 | Eingang: < Bennett 2001, 149.>

Abb.50 | Entwurfsteam: < Bennett 2001, 148.>

Abb.51 | Das Innere des Gedenkraums: <Bennett 2001, 149.> 23-04-2011

Abb.52 | Ansicht Rückseite: <http://4.bp.blogspot.com/\_rc\_nnuMe3M8/TMGrCGaAcXI/AAAAAAAAHG8/Obg9cXmHvLc/s1600/claudeparent\_church\_331e4.jpg>

Abb.51 | Ansicht Vorne: < http://2.bp.blogspot.com/\_rc\_nnuMe3M8/TMGrBc61mPI/AAAAAAAAAGs/ZpkeUAIH4M/s1600/Claude+Parent%C3%89glise+Ste+Bernadette+du+Banlay+Nevers+66.JPG >  
 24-03-2011

Abb.54 | Ansicht Rückseite: <http://1.bp.blogspot.com/\_rc\_nnuMe3M8/TMGrB20uxOI/AAAAAAAAHG0/7cKa\_F7baGo/s1600/Claude-Parent-LEglise-de-Ste-Bernadette.png>, 24-03-2011

Abb.55 | Bunker Archéologie P. Virilio 1975: < http://1.bp.blogspot.com/\_ojWtyH7yPvw/SOP8rXseV4I/AAAAAAACSI/JhMEuAVSvuQ/s1600/Paul%2BVirilio%2B-%2Bbunkers%2B(2).jpg >, 29-03-2011

Abb.56 | Skizzen von Claude Parent: PARENT, Claude <Rüegg 2004, 41.>

- Abb.57 | fonction oblique : PARENT, Claude < <http://weaponizedarchitecture.files.wordpress.com/2010/09/parent2.jpg>>, 23-04-2011
- Abb.58 | Grundriss und Schnitt : < Rüegg 2004, 41. >
- Abb.59 | Ansicht Außen : < <http://de.structurae.de/files/photos/64/nevers/dscf0294.jpg> >, 23-04-2011
- Abb.60 | Kirchenraum : <[http://put.edidomus.it/domus/binaries/imagdata/big\\_234757\\_3969\\_Ci020\\_1134x528.shkl.jpg](http://put.edidomus.it/domus/binaries/imagdata/big_234757_3969_Ci020_1134x528.shkl.jpg) >, 23-04-2011
- Abb.61 | Detail Öffnung : ROBERTS, Joanne <. <http://www.flickr.com/photos/newsgrist/210786604/> >, 23-04-2011
- Abb.62 | Detail Fenster Außen : ROBERTS, Joanne < <http://www.flickr.com/photos/newsgrist/210784845/in/photostream/>>, 23-04-2011
- Abb.63 | Detail Fenster Innen : ROBERTS, Joanne < <http://www.flickr.com/photos/brunonihon/2760401076/>>, 23-04-2011
- Abb.64 | Belichtung : ROBERTS, Joanne <<http://www.flickr.com/photos/brunonihon/2760401374/>>, 23-04-2011
- 
- Abb.65 | Hauptfront mit Umgebung: < <http://www.3dships.eu/wp-content/uploads/2008/10/corona-finnmark1.jpg>>, 25-03-2011
- Abb.66 | Seitenansicht mit Umgebung: <[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d0/Arctic\\_Cathedral\\_in\\_Tromsoe.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d0/Arctic_Cathedral_in_Tromsoe.jpg)>, 25-03-2011
- Abb.67 | Ansicht Hauptfront: < [http://images.travelpod.com/users/lizallen/norway.1155123120.img\\_3810.jpg](http://images.travelpod.com/users/lizallen/norway.1155123120.img_3810.jpg) >,25-03-2011
- Abb.68 | Dachplatten Abschluss Oben : < [http://lh4.ggpht.com/\\_mNSy5Tgc-Uw/RyXpMKCiffi/AAAAAAAAA2g/MjhtgHn2HQU/IMG\\_7851.jpg](http://lh4.ggpht.com/_mNSy5Tgc-Uw/RyXpMKCiffi/AAAAAAAAA2g/MjhtgHn2HQU/IMG_7851.jpg) >,25-03-2011
- Abb.69 | Längsschnitt und Querschnitt un Detail A : TEIGENS <AITEC [Hrsg] 1974, 160>
- Abb.70 | Außen Hauptfront : TEIGENS <AITEC [Hrsg] 1974, 161>
- Abb.71 | Innen Rückseite : TEIGENS <AITEC [Hrsg] 1974, 160>
- Abb.72 | Seitenansicht : TEIGENS <AITEC [Hrsg] 1974, 158>
- 
- Abb.73 | Unterschiedliche Blickwinkel auf die Kirche Hérmence: < Bächer 1975, 42 >
- Abb.74 | : < Bächer 1975, 43 >
- Abb.75 | : < Bächer 1975, 42 >
- Abb.76 | Lage: < Rüegg 2004, 23.>
- Abb.77 | Grundrisse und Schnitt: < Rüegg 2004, 37. >
- Abb.78 | Ansicht Außen: < Bächer 1975, 50 >
- Abb.79 | Blick in den Innenraum: < Rüegg 2004, 37 >

#### 4 | ENTWURF

eigene Fotografien, Pläne und Skizzen

- Abb.80 | Restflächen | Körösisstrasse - Wickenburggasse : < <http://www.bing.com/maps/>>
- Abb.81 | Schlossberg: < <http://www.bing.com/maps/>>
- Abb.82 | Verkehrsinsel | Sackstrasse - Kaiser-Franz-Josef-Kai : <<http://www.bing.com/maps/> >
- Abb.83 | ungenutzter Platz | Karmeliterplatz: < <http://www.bing.com/maps/>>
- Abb.84 | Uferzone Mur: <<http://www.bing.com/maps/>>



