

Eine Schule für Zaachila

Praxisseminar Mexiko 2010
Institut für Architektur, Technische Universität Berlin

Impressum

Herausgeber und Copyright:
Technische Universität Berlin, Fakultät Planen Bauen Umwelt, Institut für Architektur

Praxisseminar Mexiko
Dr.-Ing. Frank Hassenewert
A4 Straße des 17. Juni 152
10623 Berlin
www.a.tu-berlin.de/mexico

Schirmherrschaft:
Prof. Ing. Ingrid Goetz

Projektleitung:
Dr.-Ing. Frank Hassenewert

Begleitende Projektbetreuung:
Fachgebiet Tragwerksplanung und Konstruktion, WM Dipl.-Ing. Daniel Weinhold
Fachgebiet Landschafts-Objektbau, WM BA Hons. DIP Hons. Simon Colwill

Redaktion und Gestaltung:
Carolin Kuhn
Johanna Friebe
Jorge Sobejano
Julia Pinter
Susanna Rieser
Yves Rogger

Übersetzung: Jorge Sobejano und Antonio Moya Latorre
Druck und Verarbeitung: Frick Werbeagentur Kreativbüro und Onlinedruckerei

Alle Abbildungen und Zeichnungen stammen von den Projektteilnehmer.

Berlin 2010 Auflage: 400 Stück ISBN 978-3-9812464-2-1

Studenten bauen in Mexiko 2010

Praxisseminar Mexiko
Institut für Architektur, Technische Universität Berlin

in Kooperation mit:

Fachgebiet Tragwerksentwurf und -konstruktion, Prof. Dr.-Ing. Klaus Rückert,
Institut für Architektur, Technische Universität Berlin

Fachgebiet Landschaftsbau/Objektbau, Prof. Dipl.-Ing. Cordula Loidl-Reisch,
Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung, Technische Universität Berlin

Fachgebiet Technische Architekturdarstellung, Prof. Dr.-Ing. Mathias Hirche
Institut für Architektur, Technische Universität Berlin

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)



| | |
|----|--|
| 1 | Grusswort, Prof. Ing. Ingrid Goetz Grusswort, Prof. Ing. Ingrid Goetz |
| 2 | `Eine Schule für Zaachila`, Dr. Ing. Frank Hassenewert `Eine Schule für Zaachila`, Dr. Ing. Frank Hassenewert |
| 3 | Entwurfsprozess Entwurfsprozess |
| 4 | Entwurf, Masterplan Entwurf, Masterplan |
| 5 | Ausführungsplanung Bauablauf Ausführungsplanung Bauablauf |
| 6 | Ort und Region Ort und Region |
| 7 | Einmass Einmass |
| 8 | Erdarbeiten und Bewehrung Erdarbeiten und Bewehrung |
| 9 | Fundamente Schalung Betonieren Fundamente Schalung Betonieren |
| 10 | Tragwerk Tragwerk |
| 11 | Wand Boden Wand Boden |
| 12 | Dach Dach |
| 13 | Fenster und Türen Fenster und Türen |
| 14 | Haustechnik Haustechnik |
| 15 | Aussenraum, Konzept Elemente Aussenraum Konzept Elemente |
| 16 | `ist das zu schaffen`, WM BA Hons. DIP Hons. Simon Colwill `ist das zu schaffen`, WM BA Hons. DIP Hons. Simon Colwill |
| 17 | Teilnehmer des Mexiko Projektes 2010 Teilnehmer des Mexiko Projektes 2010 |
| 18 | Danksagung Danksagung |

Grusswort

Zwölf Jahre läuft nun schon das 1998 von mir ins Leben gerufene „Praktikumsprojekt Mexiko“ an der Architekturfakultät der Technischen Universität Berlin.

Jedes Jahr führen zwischen 25 und 80 Studierende der Architektur, des Bauingenieurwesens und der Landschaftsplanung in den Wintersemesterferien nach Mexiko und Ecuador, um dort in verarmten Dörfern nachhaltige und erdbebensichere Sozialprojekte zu bauen, wie Gemeinschaftshäuser –und Küchen, Kirchen, Schulräume für Kinder, Werkstätten für Frauen und Gesundheitsstationen der alternativen Medizin.

Meine Vision, die Studierenden für die Probleme verarmter Menschen in anderen Kulturen zu interessieren und dort zu bauen und damit gleichzeitig ein Baupraktikum zu absolvieren, hat tatsächlich funktioniert. Die Studentinnen und Studenten haben sich enorm engagiert und lernten unter harten klimatischen Bedingungen, die vielfältigen Bauaufgaben selbständig zu organisieren und in nur sieben Wochen fertig zu stellen, vom Fundamentgraben bis zum Firstziegel.

Sie waren Entwerfer der Projekte, Bauleiter und Konstrukteure vor Ort und mussten mit den Dorfbewohnern Verhandlungen in spanischer Sprache führen, die sie vorher erlernt hatten; eine rundherum äusserst anspruchsvolle Aufgabe, die sie alle mit gutem Teamgeist, vollem Engagement, mit Freude und Bravour bewältigt haben.

Einige Teilnehmer arbeiten weiterhin an ökologischen Schulbauprojekten in Afrika, Asien und Südamerika und engagieren sich für eine Verbesserung der Lebensbedingungen armer Bevölkerungsgruppen. Wir haben in den vergangenen Jahren für das Praktikumsprojekt ca. 350.000,-Euro Drittmittel eingeworben.

Es ist mein Wunsch, dass die Technische Universität sich für die Fortführung des Praktikumsprojektes einsetzt. Die Teilnahme an dem interdisziplinären und internationalen Entwurfs- und Praktikumsseminar ist eine wichtige, prägende Erfahrung für die Studierenden.

Prof. Ing. Ingrid Goetz,
Schirmherrin

Prólogo

Desde hace ya doce años está funcionando el “Proyecto de Prácticas México”, inaugurado por mí en 1998, en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Técnica de Berlín.

Cada año han estado viajando entre 25 y 80 estudiantes de Arquitectura, Ingeniería y Paisajismo en las vacaciones de Invierno a México y Ecuador, para construir allí, en pueblos humildes, proyectos sostenibles y sísmicamente seguros de carácter social, como edificios colectivos, cocinas, iglesias, aulas para niños, talleres para mujeres y estaciones de salud de medicina alternativa.

Mi objetivo, el de conseguir que los estudiantes muestren interés por los problemas de las personas más pobres de otras culturas y por construir en estos lugares, al tiempo que completan un período de prácticas en una obra, ha funcionado de manera efectiva. Los estudiantes se han involucrado enormemente y han aprendido a organizar con autonomía, bajo duras condiciones climáticas, tanto como a completarlas en tan sólo siete semanas, las múltiples tareas de una obra, desde la excavación para los cimientos hasta las tejas. Ellos han sido al mismo tiempo diseñadores de los proyectos, jefes de obra y constructores y han tenido la obligación de hacer negocios con los habitantes del pueblo en lengua española, la cual han estado estudiando previamente; un trabajo en todos los aspectos exigente, que todos ellos han superado con espíritu de equipo, compromiso absoluto, alegría y valentía.

Algunos de los participantes trabajan, además, en proyectos de construcción sostenible de escuelas en África, Asia y Sudamérica, y se comprometen con la mejora de la calidad de vida de poblaciones pobres. En los años anteriores, hemos invertido para este proyecto cerca de 350.000 Euros.

Es mi deseo que la universidad se movilice para asegurar la continuidad del proyecto. La participación en este seminario interdisciplinar e internacional de proyectos y prácticas es una importante e impactante experiencia para los estudiantes.

Prof. Ing. Ingrid Goetz,
Schirmherrin

Vorwort | Eine Schule für Zaachila

In den letzten Jahren hat das Praxisseminar Mexiko am Institut für Architektur der Technischen Universität Berlin eine große Zahl von Bauprojekten in unterschiedlichen Dörfern und Gemeinden im Süden Mexikos durchgeführt. Die Studierenden erhalten dabei die Möglichkeit eigene Entwürfe zu erarbeiten, mit den Bauherren vor Ort zu diskutieren und schließlich die geplanten Gebäude im Selbstbau in Mexiko zu errichten.

Jedes Projekt hat unter den spezifischen örtlichen Besonderheiten seinen eigenen Charakter entwickelt um größtmögliche Hilfe für die konkrete Verbesserung der Alltagsbedingungen der Menschen zu leisten. Immer sind Gebäude entstanden, deren Anspruch es ist, die jeweiligen lokalen Bautraditionen aufzunehmen, erdbebensicher zu machen und nachhaltiges, technisch-konstruktives Know-how für zukünftiges Bauen in der Region erschließen.

Aber wie können so bedeutsame architektonische Interventionen in soziale lokale Gefüge im Rahmen einer studentischen Realisierungsübung überhaupt verantwortlich durchgeführt werden? Viel Enthusiasmus in der Arbeit, eine fundierte Sachkenntnis und weit greifende Kooperationen sind die Voraussetzung. Große Einsatzbereitschaft und viel Enthusiasmus bringt jede Studentengruppe als selbstverständlichen Beitrag in das Projekt ein. Fundierte Sachkenntnis entwickelte sich in den vielen Jahren des Bauens in Mexiko, bei dem sich jedes Bauvorhaben die Erfahrungen der Vorhergehenden zu Nutzen machen und darauf aufbauen kann.

Ein wesentlicher Beitrag zum Erfolg des Projektes liegt aber vor allem in der Zusammenarbeit mit den vielen Projektpartnern. Die Kooperationen mit dem Fachgebiet Tragwerksentwurf und Konstruktion von Professor Klaus Rückert am Institut für Architektur und dem Fachgebiet Landschaftsbau und Objektbau von Professor Cordula Loidl-Reisch am Institut für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung sind wichtige Bausteine des Mexikoseminars. Die Beteiligung der Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) bietet Zugang zu regional spezifischem technischen Wissen und vertieft das interkulturelle Verständnis durch die Zusammenarbeit mexikanischer und deutscher Studenten. Für die Durchführung der Bauaufgabe am Ort kann das Mexikoseminar zudem auf ein in vielen Jahren entwickeltes regionales Netzwerk aus sozialen Organisationen, Kulturstiftungen, technisch ökologischen Hilfswerken und Initiativen zur Förderung der indigenen Kultur zurückgreifen. Schließlich gehört zur Kooperation auch der weitest mögliche Einbezug der Bauherren schon in der Planungsphase und das gemeinsame Bauen am Ort, ohne das die Fertigstellung der Gebäude in einer siebenwöchigen Bauzeit kaum möglich wäre.



Das diesjährige Bauprojekt wurde in der kleinen Stadt Zaachila realisiert. Schon vor fünf Jahren bat uns die örtliche Gemeinde ihr bei der Errichtung von Schulräumen zu helfen. In diesem Jahr war es nun endlich soweit, dass das Bauprojekt in Angriff genommen werden konnte. Als Bauplatz war das Gelände der Hauptkirche von Zaachila Santa Maria Natividad vorgesehen. Direkt im Ortszentrum, in unmittelbarer Nachbarschaft zu den archäologischen zapotekischen Ausgrabungen gelegen war die Bauaufgabe auch eine besondere gestalterische Herausforderung. Erste Besprechungen mit dem örtlichen Baukomitee vertreten durch Dra. Maricela Martinez Coronel und dem Ingenieur Carlos Pérez, sowie Padre Juan Ruiz Carreño verliefen sehr positiv, so dass wir mit einer Gruppe von 27 Studierenden der TU-Berlin und drei Studierenden der UNAM die Arbeit aufnehmen konnten.

Im Wintersemester wurden verschiedene Entwurfsvarianten in Absprache mit den Bauherren erarbeitet. Das Ergebnis war der Masterplan einer Schulanlage für das gesamte Gelände, der in mehreren unabhängigen Bauphasen realisiert werden kann. Als erster Realisierungsschritt war ein Schulgebäude mit zwei Unterrichtsräumen, einem großen Versammlungsraum mit Bühne, einer Küche mit Nebenraum und viel überdachter Raum zum Aufhalten, Spielen und Toben der Kinder vorgesehen. Zudem sollte der umfangreiche Außenraum neu gestaltet werden. Diese erste Bauphase wurde in der Ausführungsplanung mit vielen Detailzeichnungen und konstruktiven Berechnungen bis zur Baureife entwickelt. Er umfasst eine Nutzfläche von ca. 350 qm und sieht eine Holzständerkonstruktion mit Lehmsteinausfachung auf einem Stahlbetonsockel vor.

Die besondere Bauaufgabe bestand darin ein möglichst großes Raumvolumen, mit einfachen konstruktiven Mitteln, bei nachhaltiger Materialwahl, in siebenwöchiger Bauzeit zu realisieren. Die Lösung fand sich in einem modularen System, das sich auf ein in Mexiko übliches Brett bezieht. Alle Stützen, Pfetten, Sparren und Knoten wurden aus dem Format dieses Brettes entwickelt. Der systemische Ansatz bot zudem die Möglichkeit zur Präfabrikation. Die Holzbauteile konnten parallel zu den Fundamentarbeiten vorgefertigt werden und wurden dann nur noch an Ort und Stelle montiert.

Die starke Gefährdung durch Erdbeben macht das Bauen in Mexiko zu einer stetigen Herausforderung. So sind die Fundamentarbeiten in der Regel sehr aufwändig und zeitintensiv. In diesem Bauvorhaben wurde das Problem durch ein eigens entwickeltes Schalungssystem gelöst, das mit zwei einfachen Schalungstypen auskommt, die zeitlich versetzt mehrfach eingesetzt wurden. Dies hat eine hohe Komplexität im Bauablauf erzeugt, da die einzelnen Betonierabschnitte und -phasen in den verschiedenen Gebäudeteilen aufeinander abgestimmt und mit dem Holzbau, dem Adobemauerwerksbau und dem



technischen Ausbau koordiniert werden mussten. So war zu Beginn der Bauarbeiten nicht klar, ob wir unser ambitioniertes Ziel erreichen würden, zumal am Ort noch Umplanungen nötig wurden. Die Nutzer wollten gern auf Küche, Nebenraum und Bühne verzichten und entschieden sich satt dessen für eine Bibliothek, die auch als zusätzlicher Unterrichts- und Besprechungsraum genutzt werden kann. Diese Umplanung konnte auf der Basis des modularen Systems problemlos in den Bauprozess integriert werden. Als sich zudem nach zweiwöchiger Arbeit abzeichnete, dass der in Berlin sorgfältig ausgetüftelte Bauzeitenplan eingehalten werden konnte, entschloss sich die Gruppe mutig das gesamte geplante Bauvolumen zu errichten.

Es ist ein einfaches Gebäude mit einer erstaunlichen räumlichen Vielfalt entstanden, das, wie sich schnell zeigte von allen gern angenommen wurde. Die Unterrichtsräume sind hell und funktional und lassen sich bei Bedarf teilen. Die Bibliothek als Zentrum der Anlage ermöglicht konzentriertes Arbeiten. Der offene Versammlungsraum mit den großzügigen Umgängen lädt zu vielfältigen Aktivitäten ein. Zusammen mit den umfangreichen Maßnahmen im Außenbereich wurde ein Rahmen für die weitere Entwicklung des Geländes aufgezeigt, den die Gemeinde selbst weiter füllen kann.

Das diesjährige Bauvorhaben in Zaachila konnte nur möglich werden, weil alle Beteiligten mit großem persönlichen Einsatz für das Gelingen Sorge getragen haben. Daniel Weinhold hat als Wissenschaftlicher Mitarbeiter des Fachgebiets Tragwerksentwurf und Konstruktion mit großem Einsatz die konstruktiven Ausarbeitungen und notwendigen Berechnungen in der Planungsphase betreut. Simon Colwill war als wissenschaftlicher Mitarbeiter des Fachgebiets Landschaftsbau und Objektbau eine wichtige Unterstützung im Planungsprozess. Er hat die Arbeiten auf der Baustelle umsichtig und mit Tatkraft begleitet. Ich danke den Studenten und Studentinnen für ihren enormen Einsatz, ihr verantwortungsbewusstes Handeln und ihre Lernbereitschaft. Unser aller Dank gilt dem Ingenieur Carlos Pérez von der Gemeinde in Zaachila, der uns in der Planungsphase mit vielen wichtigen Informationen half und uns auf der Baustelle und in der Materialbeschaffung unermüdlich unterstützte. Die Frauen von Zaachila haben die große Last der täglichen Versorgung der 30 Studenten getragen. Sie haben uns wunderbar bekocht und wir haben bei Ihnen ein neues Zuhause gefunden. Dafür möchten wir uns bei Ihnen und besonders bei Dra. Maricela, bei Chela, Elvia, Silvina und Antonio bedanken. Nicht zuletzt war es Padre Juan Ruiz Carreño der uns großzügig seine Gastfreundschaft gewährte und dessen Truthähne für unser Bauprojekt ihr angestammtes Refugium verloren und umsiedeln mussten. Seine Geduld, seine Herzlichkeit und seine Fürsorge waren eine große Bereicherung für unsere Arbeit.

Die Schule in Zaachila hat dem Praxisseminar Mexiko wieder eine neue Facette hinzugefügt. Zum ersten Mal wurde ein systemisches, modulares Baukonzept erprobt. Es wurden wertvolle Erfahrungen in der Durchführung eines nachhaltigen, technisch und logistisch anspruchsvollen Bauprojektes gesammelt. Die Kinder und die Menschen in Zaachila haben ein Haus erhalten, das, wie sich schon jetzt zeigt, helfen wird ihre soziale Gemeinschaft zu festigen.

Durch seine langjährige Arbeit hat sich das Praxisseminar in Mexiko hohes Ansehen erworben und stellt sich als ein wichtiger und zuverlässiger Partner für die Durchführung nachhaltiger, Beispiel gebender und sozial engagierter Bauprojekte dar. Die Studenten erhalten die in ihrem Studium einmalige Gelegenheit in eine für sie fremde Kultur einzutauchen und mit den Menschen vor Ort ein Bauvorhaben zu realisieren. Diese Erfahrung prägt alle auf eine nachhaltige Weise und ist für viele Auslöser eines nachhaltigen, technisch innovativen und lokale Traditionen respektierenden Baugedankens.

Dr. Ing. Frank Hassenewert,
Projektleiter Praxisseminar Mexiko

Prólogo I Una escuela para Zaachila

En los últimos años, el Seminario de Prácticas México del Instituto de Arquitectura de la Universidad Técnica de Berlín ha realizado gran número de obras en diferentes pueblos y municipios en el sur de México. Los estudiantes tienen así la oportunidad de trabajar en sus propias propuestas, de discutir las con los promotores del proyecto y, en última instancia, de levantar ellos mismos el edificio en México.

Según las particularidades de las diferentes regiones donde se ubicó, cada proyecto ha desarrollado su propio carácter y ha supuesto una enorme ayuda para el día a día de las personas del lugar. Siempre se han creado edificios de los que se exigía que adoptaran la tradición constructiva de la zona en cuestión, que fueran seguros frente a fuertes sismos y que supusieran un incentivo para futuras construcciones sostenibles y un desarrollo del conocimiento técnico-constructivo en la región.

¿Pero cómo abordar de manera responsable estas importantes intervenciones arquitectónicas en la estructura social de la localidad dentro del marco de unas prácticas para estudiantes? Mucho entusiasmo en el trabajo, un fundado conocimiento de causa y profundas cooperaciones son las condiciones. Gran predisposición al esfuerzo y mucho ánimo son la aportación al proyecto de cada grupo de estudiantes. El consolidado conocimiento técnico se ha desarrollado a lo largo de muchos años de construcción en México, en los que para cada edificio se han aprovechado las experiencias de las obras anteriores.

Un aspecto primordial para el éxito del proyecto radica sobre todo en la cooperación entre los diferentes departamentos. La colaboración del departamento de Estructuras y Construcción, bajo tutela del Catedrático Klaus Rückert en el Instituto de Arquitectura, y del departamento de Paisajismo, dirigido por la Catedrática Cordula Loidl-Reisch del Instituto para Paisajismo y Urbanismo, son piedras angulares del Seminario de México. La participación de la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, ofrece acceso al conocimiento técnico específico de la región, al tiempo que facilita la interacción intercultural a través del trabajo conjunto de estudiantes mexicanos y alemanes. Para la ejecución de la obra cabe citar que, desde hace muchos años, se ha ido desarrollando una red de organizaciones sociales, fundaciones culturales, obras de ayuda tecnológico-ecológicas e iniciativas para la promoción de la cultura indígena. Finalmente forma parte de dicha colaboración la amplia involucración de los promotores de estas obras, desde la fase de diseño de los proyectos hasta el trabajo conjunto en la propia construcción, sin la cual la finalización del edificio no sería posible en un período de ejecución de siete semanas.



El proyecto de este año, se realizó en la pequeña ciudad de Zaachila. Ya desde hace cinco años se recibió la petición de construir una serie de aulas en la comunidad parroquial, pero hasta este año no se había podido tomar las riendas de este proyecto.

La parcela en cuestión corresponde al espacio trasero de la iglesia de Nuestra Señora de la Natividad de Zaachila, situada en el centro de dicho asentamiento, lindando con la zona arqueológica, antiguo centro durante la época de dominación zapoteca.

Desde la primeras conversaciones con la doctora Maricela Martínez Coronel, presidenta del comité de construcción de la parroquia, el ingeniero Carlos Pérez y el párroco Juan Ruiz Carreño, hubo entendimiento, de manera que se llegó al acuerdo de que 27 estudiantes de la Universidad Técnica de Berlín (TU-Berlin) y tres estudiantes de la UNAM podrían permanecer en la iglesia durante el periodo de construcción.

Durante el semestre de invierno, se desarrollaron varias propuestas basadas en las informaciones que iban llegando desde Zaachila. El resultado fue una intervención en forma de Master-plan para una escuela en la parcela mencionada con anterioridad, que se pudiera construir en fases independientes. La primera de estas fases correspondía a dos aulas, un espacio de reunión con un pequeño estrado, una cocina y una extensa superficie cubierta, además de una nueva organización de la parcela en lo que al espacio abierto se refiere. Para esta primera fase se realizó un proyecto de ejecución en estructura de madera y cerramiento de adobe, abarcando una superficie total de unos 350 m².

El reto fue planificar semejante volumen con la menor cantidad de elementos posibles, en un tiempo máximo de siete semanas. Todos los componentes de la estructura portante se desarrollaron a partir del mismo tablón de madera, lo que nos dio la oportunidad de integrar la idea de prefabricación, además de permitir que distintos trabajos se pudieran desarrollar paralelamente.

La alta actividad sísmica de la región de Oaxaca, hace que construir en este territorio siempre sea altamente complicado, por lo que hubo que calcular todo con extrema precisión. Esto complicó el trabajo correspondiente a los cimientos, solucionándose a través de un sistema de encofrados, que se dividieron en dos sencillas variantes insertadas varias veces en distintos puntos del edificio.

Surgió la complicación de tener que organizar todo en función de los tiempos de fraguado del hormigón. Hubo que dividir el edificio en pequeñas fases de construcción que avanzasen paralelamente, de ese modo, mientras en una ya se estaba cimentando, en la otra ya se empezaban a levantar los muros de adobe.



No quedaba claro si llegaríamos a completar tan ambicioso objetivo, o si por el contrario, habría que cambiar partes del proyecto al llegar al lugar. Efectivamente, se recibió la petición de cambiar la cocina y el estrado desarrollados y proyectados en Berlín por una pequeña biblioteca. Gracias al sistema modular empleado, no hubo problema en adaptar rápidamente el proyecto a las necesidades entonces planteadas.

Pasadas dos semanas de obra, visto que los tiempos se habían mantenido según lo planeado, el grupo de estudiantes decidió llevar a cabo el proyecto en su totalidad, decisión que en un principio no estaba clara.

El resultado es un sencillo edificio, con múltiples opciones espaciales, que fue aceptado y tomado rápidamente. Las aulas son luminosas y fácilmente divisibles, la biblioteca se erige como centro de la construcción y espacio íntimo de trabajo y concentración, y el espacio de reuniones ofrece infinidad de usos y posibilidades. Junto a una delicada intervención en el espacio abierto de la parcela, se sentaron las bases para que ahora la comunidad por sí misma pueda seguir desarrollando el resto de fases correspondientes al proyecto completo.

El proyecto construido este año solo pudo llevarse a cabo gracias a la rigurosa profesionalidad y dedicación de cada uno de los participantes.

Daniel Weinhold, tomó parte como profesor asociado en el campo del cálculo de estructuras y construcción, apoyando y guiando a los estudiantes en las distintas fases de la planificación. Simon Colwill participó como profesor asociado responsable de las intervenciones paisajísticas, interviniendo y aconsejando en todas las fases del proyecto, acompañando a los alumnos en la construcción y trabajando como uno más.

Agradezco enormemente a todos los estudiantes su esfuerzo y dedicación, su sentido de la responsabilidad y su predisposición a aprender todo lo que se les planteaba.

Por supuesto hay que agradecer toda la ayuda del ingeniero Carlos Pérez, que intervino también en todas las fases de proyecto vía telefónica, proporcionando toda la información necesaria y aplicando su conocimiento en los casos en los que fue necesario. A todas las mujeres de la comunidad, que se hicieron cargo de la alimentación y cuidado de los 30 estudiantes. Tratándonos de manera espectacular y haciéndonos sentir como en casa desde el primer momento.

Querría dar la gracias especialmente a la doctora Maricela, a Chela, a Elvia, a Silvina y por supuesto también a Antonio, por su ayuda incondicional.

Por último, pero no por ello menos importante, doy las gracias al padre Juan Ruiz Carreño por su paciencia, humildad y hospitalidad, llegando incluso a sacrificar el espacio dedicado a sus animales.

Gracias a esta experiencia, se lleva a cabo por primera vez un sistema de construcción modular, que abre las puertas a construcciones de mayor dimensión y repercusión. Los miembros de la comunidad han ganado un espacio de encuentro social que esperamos les sea de gran ayuda.

Tras largos años en activo, el “Proyecto-México” se ha convertido en un compañero fiable para desarrollar proyectos socialmente comprometidos, sostenibles y didácticos con respecto a su entorno. Los estudiantes reciben la oportunidad única de introducirse en una sociedad distinta y convivir y trabajar con los habitantes de la zona, experiencia que marca profundamente y lleva a un pensamiento más sensible, respetuoso y comprometido.

Dr. Ing. Frank Hassenewert,
Director del “Proyecto-México”

Im Wintersemester 2009 begann die Seminararbeit im Praxisprojekt Mexiko mit einer grundlegenden Recherche zur Bauaufgabe einer kleinen Schule im Ort Zaachila. In Dreiergruppen waren wir damit beschäftigt Informationen zur Kultur der Region Oaxaca, zu Zaachila und zur Gemeinde als zukünftigem Bauherren zusammenzutragen. Mit Hilfe der spanischsprachigen Studenten in unserer Gruppe konnte ein guter Kontakt mit den Bewohnern der Gemeinde Zaachila aufgebaut werden, so dass wir aktuelle Fotos und Kenndaten des Geländes bekamen und wir daraus einen ersten Bestandsgrundriss und einen Schnitt entwickeln konnten. Zudem gab es erste Angaben zum Raumprogramm. Es sollten 8 Klassenräume à 45 qm entstehen, ein Versammlungsraum und eine Küche. Durch die Vorstellung der Rechercheergebnisse im Seminar, waren die wichtigsten Grundlagen allen Projektteilnehmern zugänglich. Mit einem Entwurfworkshop wurde die Konzeptfindungsphase gestartet. Eine Einteilung in fünf Gruppen à fünf Studenten förderte die interdisziplinäre Arbeit zwischen Landschaftsarchitekten und Architekten. In den ersten Wochen des Entwurfsprozesses ging es um die Findung einer Idee, die Aufstellung eines Konzeptes und erste zeichnerische Konkretisierungen der Bauaufgabe. Nach der Zwischenpräsentationen der Entwurfsergebnisse wurden die Ideen in der Weise konkretisiert, dass auch Tragwerk und Konstruktion ausgearbeitet wurden. In einer Endpräsentation wurde dann von einer Jury aus Mitgliedern der beteiligten Fachgebiete das zu realisierende Projekt ausgewählt.

Durante el semestre de invierno del 2009, el trabajo para el seminario de prácticas del Proyecto México comenzó con una etapa de investigación que debía sentar las bases para la obra, un colegio en la localidad de Zaachila. En grupos de tres personas, como futuros encargados de la obra, estuvimos ocupados recopilando información sobre la cultura de la región de Oaxaca, de Zaachila y del municipio. Gracias a la presencia de alumnos hispanoparlantes, se pudo establecer un contacto fluido, que nos facilitó la búsqueda de información, así como las bases gráficas y programáticas del proyecto. Se requería construir ocho aulas, cada una de 45 metros cuadrados, una sala de reuniones y una cocina.

Durante un taller intensivo de diseño se inició la fase de desarrollo del concepto. Una subdivisión de la clase en cinco grupos, de cinco estudiantes cada uno, propició el trabajo interdisciplinar entre arquitectos y paisajistas. Todas las propuestas estuvieron muy marcadas por su posible técnica constructiva y su estabilidad estructural. Después de la presentación final de los cinco proyectos, se escogió el edificio que se iba a realizar a manos de un jurado compuesto por miembros de los diferentes departamentos. Durante la fase de desarrollo de los planos ejecutivos, el grupo en su totalidad se dedicó a elaborar el proyecto elegido en detalle.

NUTZFLÄCHE
1000m²

**VER
SAMMLUNGS
RAUM**
120m²

**OFFENER
VER
SAMMLUNGS
RAUM**
200m²

**UNTERRICHTS
RAUM**
50m²

Entwurf | Masterplan

Die Gemeinde von Zaachila wünschte sich auf dem Gelände der örtlichen Kirche einen Erweiterungsbau für den Unterricht und die Freizeitgestaltung ihrer Kinder mit acht neuen Schulräumen, einer Bibliothek und einem multifunktionalen Versammlungsraum. Das Grundstück für das Bauvorhaben befindet sich rückseitig der Kirche und auf dem Gelände eines ehemaligen Klosters. Es ist von einer etwa 3 m hohen Mauer umgeben, welche dem Ort einen besonderen, introvertierten Charakter verleiht; gleichsam einer Insel im Zentrum der kleinen Stadt.

Es wurde ein Masterplan entwickelt, dessen Entwurfskonzept der ortstypischen Bebauungsstruktur folgt. Dieser Masterplan sieht vor, dass sich die Volumen der geplanten Gebäude entlang der vorhandenen Grundstücksmauer orientieren. Ein plastischer Umgang mit dem Ort, als Spiel von bebauter Fläche und dem sich daraus ergebendem Freiraum, führt als Analogie zu den bestehenden Kirchenbauten, zu einem Netz von Höfen und „Kreuzgängen“.

Der Entwurf sieht vor, dass der Neubau an den Gebäudebestand anschließt und die Nutzung von alt und neu direkt miteinander verbindet. An die vorhandene Umgebungsmauer sind geschlossene Strukturen angelehnt, die die Schulräume beinhalten. Diese Räume werden mittels eines Riegels, der quer über den Hof spannt, verbunden. In einer offenen Struktur befinden sich der Versammlungsraum und die Bibliothek; an seinen geschlossenen Enden jeweils ein Unterrichtsraum. Die zentrale Position ermöglicht eine Verbindung zwischen den Schulräumen und teilt gleichzeitig das Grundstück in Höfe unterschiedlicher Aktivitäten. Umlaufende Laubengänge erschließen die neuen Schulräume, ermöglichen vielfältige Nutzungen und spenden Schatten.

Der entwickelte Masterplan bildet die Grundlage für die Bebauung des gesamten Areals. Wegen des großen Umfangs konnten nicht alle Baumaßnahmen in einem Schritt realisiert werden. Wir entschlossen uns in Absprache mit der Gemeinde als erstes Bauteil den mittleren Querriegel zu errichten. Von ihm ausgehend kann die Gemeinde dann in weiteren Bauschritten, entsprechend des Masterplans die weitere Gebäude realisieren.

Das Grundstück wurde bislang direkt über einen Patio des alten Klosters oder über einen Wirtschaftseingang von einer Nebenstrasse aus erschlossen. Die Schule befindet sich damit sozusagen im Hinterhof des Klosters. Der Entwurf sieht vor, dass in Zukunft dieser Hof direkt vom zentralen Kirchplatz aus erschlossen werden kann und somit der ursprüngliche Zugang wiederhergestellt wird. Besucher sollen zukünftig vom Kirchplatz kommend über die Treppe, an der Kirche vorbei, direkt zum Schulgelände gelangen. Damit wird die Schule wahrnehmbar in der Stadtstruktur verankert.

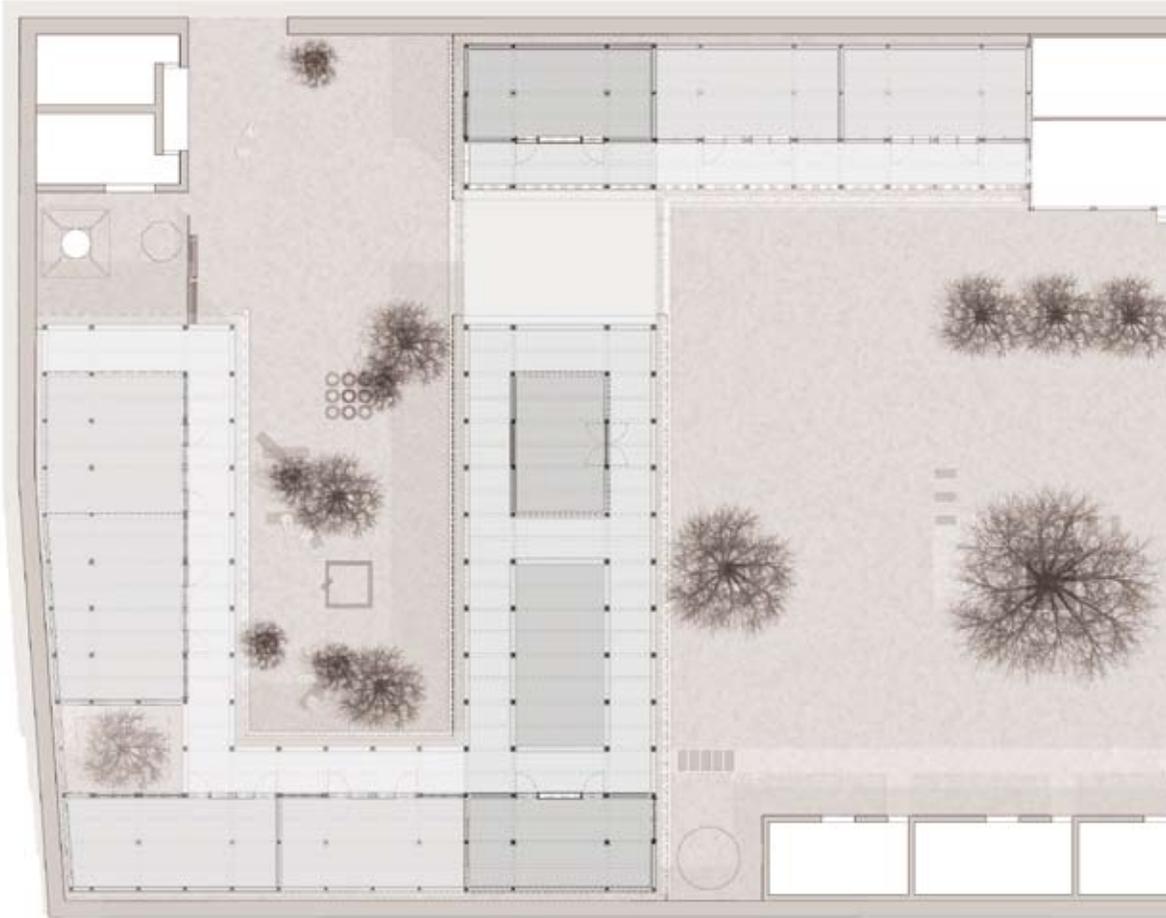
Schon in einer sehr frühen Phase des Entwurfs war es notwendig sich mit den Themen der Erdbebensicherheit, der Ökologie, den begrenzten finanziellen Mitteln und der sehr kurzen, und damit notwendigerweise effektiven Bauzeit auseinanderzusetzen.

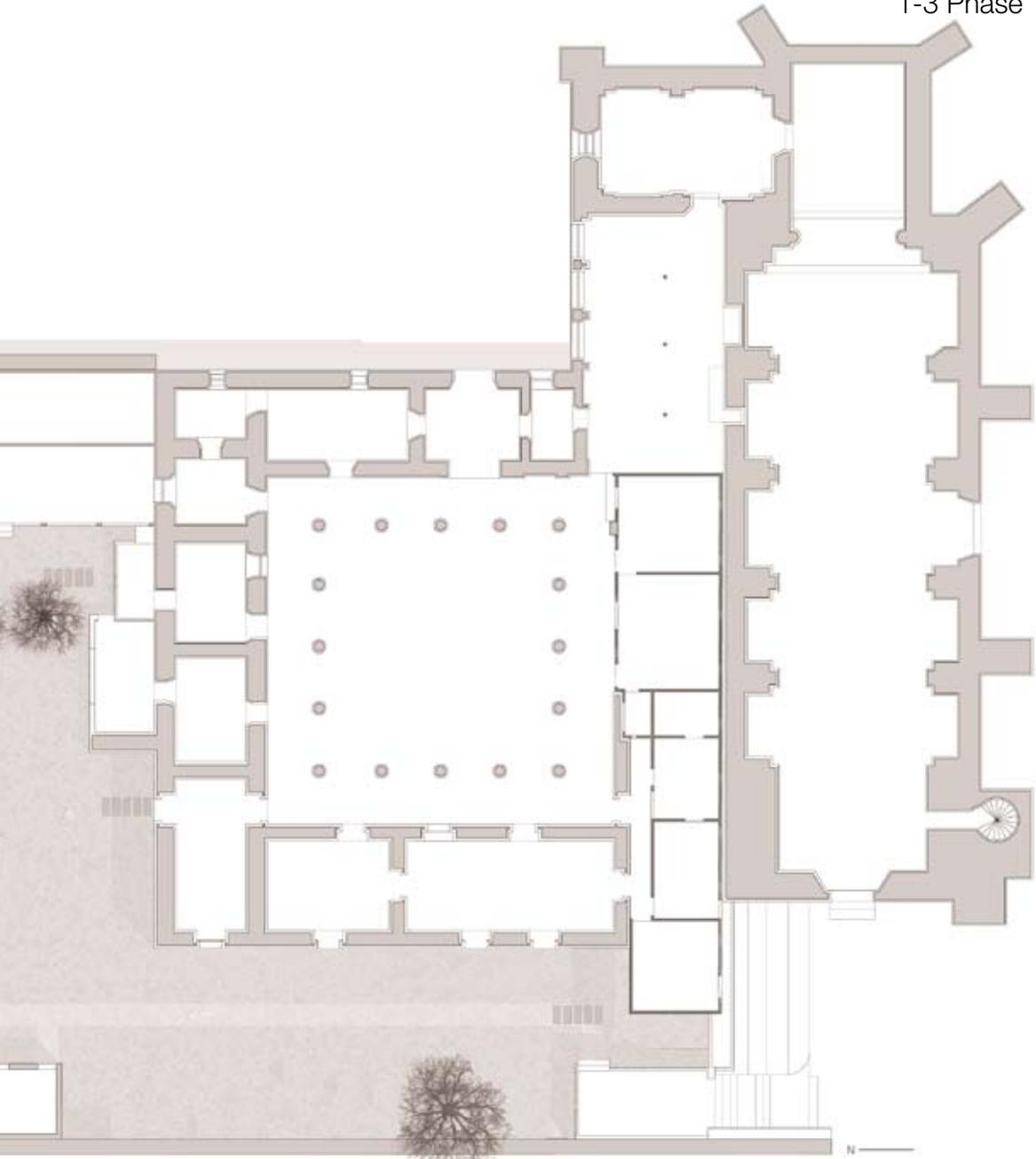
Unser Entwurfsansatz sollte einem baukonstruktiven Minimalismus folgen. Wir entschieden uns dafür, die eingeschossige Primärkonstruktion als modulares Holzbausystem zu entwickeln, welches auf einem regelmässigen Raster - analog zum Bestand. Die Proportion der Konstruktion folgt der inneren Logik der vor Ort üblichen Größen von Holzbauteilen. In Mexiko werden Holzteile für den Transport konsequent auf eine Länge von 2,5 m geschnitten. Dies entspricht der Ladebreite der ortsüblichen LKW. Jedes, im Entwurf und später in der Realisierung verwendete Holzbauteil, lässt sich auf eine Ursprungsgrösse von 15x5x250 cm zurückführen und ist in allen additiven Bauteilen als solches zu erkennen. Die Holzkonstruktion ist auf einem gestuften Stahlbetonsockel errichtet, der topografisch gelesen werden kann, so die verschiedenen Nutzungen hierarchisiert und die Konstruktion vor Wasser schützt.

In der Entwurfsarbeit für die kleine Schule in Zaachila war es wichtig, sich klarzumachen, welche besonderen Anforderungen an den Außenraum in Mexiko zu erfüllen sind. Das Klima erlaubt, dass ein Großteil des Lebens draußen im Freien stattfindet. Der Außenraum gleicht einem erweiterten Wohnzimmer und dient dem Sitzen, Versammeln und Feiern. Er ist aber auch Wirtschaftsbereich und steht in direktem Bezug zu den Wohnhäusern. Wegen der starken Sonneneinstrahlung ist der Aufenthalt im Freien kaum ohne Sonnenschutz möglich, daher ist es besonders wichtig verschattete Plätze zu schaffen. Dies bedeutet für den Freiraum eine intensive Nutzung und starke Bewegungsströme in alle Richtungen, die bei der Planung der Durchwegung berücksichtigt werden mussten.

Ansprechende und sichere Spielplätze für die Kinder gibt es in Mexiko kaum. Dies bedeutet aber nicht, dass es keinen Bedarf gibt. Es bedeutet, dass die Kinder, wie sie es ihren Bedürfnissen folgend immer tun, alles bespielen was für sie erreichbar ist und ihre Phantasie anregt. Daraus ergibt sich die Aufgabe für alle Gebäude einen nicht vorhersehbaren Gebrauch zu ermöglichen, aber auch dem Spielen einen eigenen Bereich mit kindgerechten Geräten einzuräumen.

1-3 Phase I Masterplan





Memoria de proyecto

En el municipio de Zaachila se requería para el solar de la parroquia una ampliación de las aulas del colegio, así como una intervención en los elementos exteriores para el tiempo libre de los niños. Desde hacía tiempo el espacio disponible en las aulas existentes era insuficiente para la creciente población. Ése era el motivo por el que nos pedían ampliar la escuela con ocho aulas nuevas, una biblioteca y una sala multifuncional de reuniones. La parcela para la construcción está ubicada en la parte trasera de la iglesia, en el terreno de un antiguo monasterio. Se encuentra cercada por un muro de unos tres metros de altura, el cual dota al lugar de un peculiar e introvertido carácter, convirtiéndolo al mismo tiempo en una isla en el centro de la ciudad.

Se diseñó un plan maestro cuyo concepto contemplaba la estructura constructiva típica del lugar. Con dicho plan se pretendía que el volumen del edificio propuesto se orientara a lo largo del muro existente. Una interacción plástica con el lugar como juego entre la superficie construida y el espacio abierto así constituido que sugiere una analogía con la iglesia adyacente, y crea así una red de patios y claustros.

El proyecto contempla el encaje de la obra nueva con el edificio existente, del mismo modo que enlaza directamente sus funciones. Junto al muro circundante se sitúan estructuras cerradas que definen las aulas del colegio. Dichas aulas se conectan a través de una pieza que recorre el patio transversalmente. En la parte abierta de dicho elemento se ubican la sala de reuniones y la biblioteca, en cuyos extremos están las aulas. La posición central del edificio posibilita la conexión entre aulas y al mismo tiempo divide la parcela en patios para diferentes actividades. Unas pérgolas circundantes delimitan dichas aulas permitiendo diferentes usos y ofreciendo sombra.

El plan maestro desarrollado plantea las bases para la construcción de la totalidad del área. Debido a la magnitud del plan, no era posible construir todas las piezas en un solo paso. Decidimos por tanto, tras previo acuerdo con la comunidad, levantar en la primera fase el edificio transversal. A partir de él, sus propietarios podrán erigir en sucesivas fases de construcción, según el plan trazado y su necesidad, el resto de componentes.

Hasta ahora, la parcela sólo era accesible directamente a través del patio del antiguo monasterio o de un acceso de servicio junto a una calle secundaria. La escuela está ubicada en el patio trasero del monasterio. El proyecto contempla que en el futuro este área sea accesible desde la plaza principal frente a la iglesia, restableciendo así el acceso principal original. Los visitantes penetrarán desde la plaza por una escalera junto a la iglesia directamente en los terrenos de la escuela. De tal forma, el colegio se anclará mejor en la estructura de la ciudad.

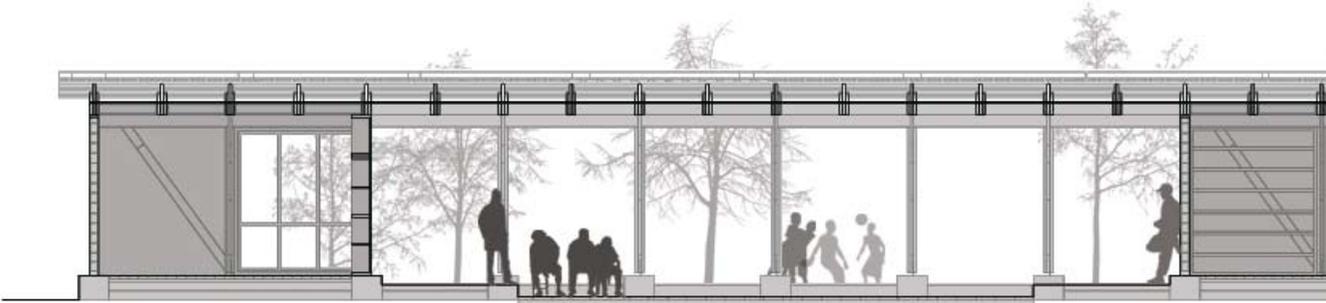
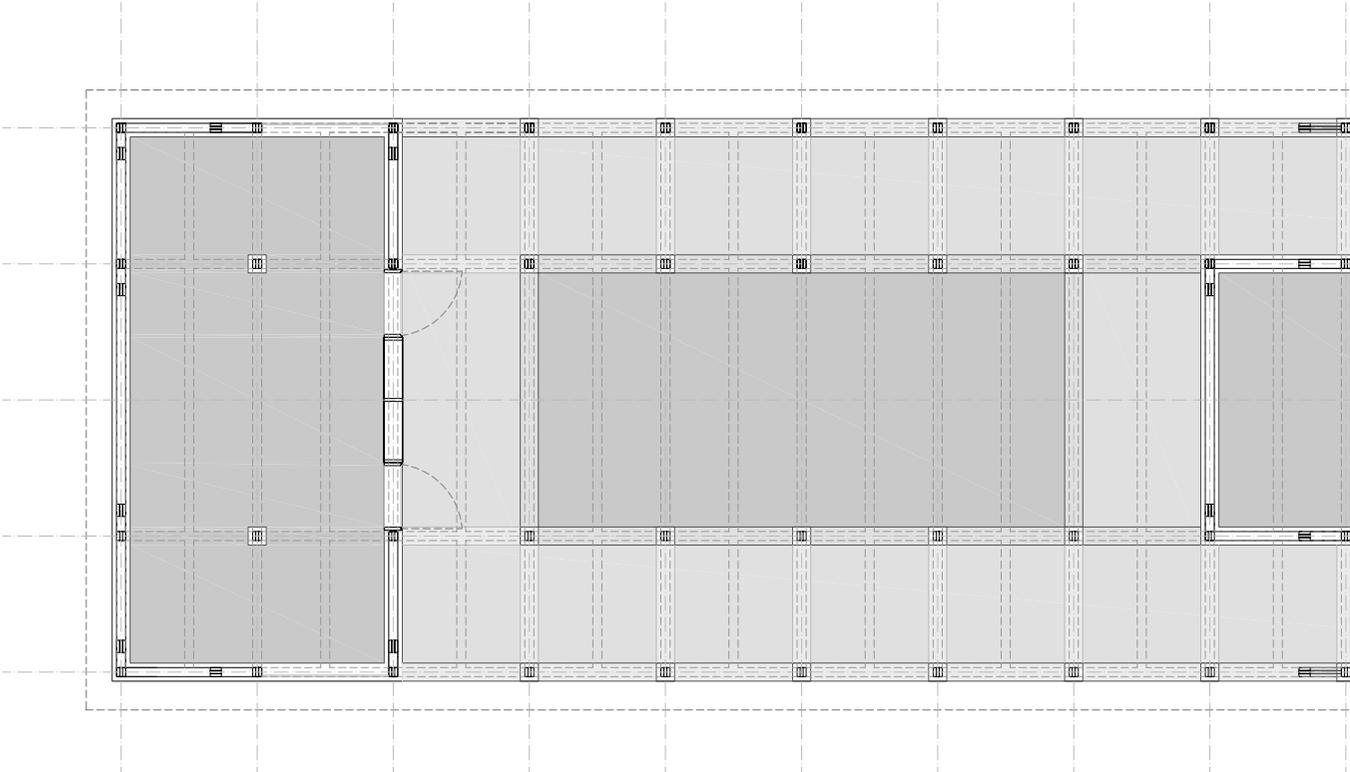
Ya desde una temprana fase del proyecto era necesario enfrentarse en cuestiones de seguridad frente a sismos, la ecología, la escasez de recursos y el breve, y por tanto necesariamente efectivo, tiempo de ejecución. La búsqueda de un concepto adecuado conllevó retroceder a la idea de la cabaña primigenia. Nuestro enfoque del proyecto debía regirse por un minimalismo constructivo. Decidimos desarrollar una obra elemental de un piso mediante un sistema modular de construcción en madera, adecuado a una retícula regular -análoga a la del edificio existente-. La proporción de la construcción es consecuencia de la lógica interna de las medidas de las piezas de madera disponibles en el lugar. En México dichas piezas se cortan, consecuentemente a su posterior transporte, en una longitud de dos metros y medio que supone la anchura de los típicos camiones de la zona. Cada uno de los elementos constructivos de madera, tanto en el diseño del edificio como posteriormente en su realización, se trae primeramente con unas medidas de 15 por 5 por 250 centímetros, y es reconocible como tal en las diferentes piezas de la obra.

El edificio de madera se erige sobre un zócalo que se deduce de la topografía, de forma que se crea una jerarquía según las diferentes funciones y se protege la construcción del agua. En el diseño del pequeño colegio para Zaachila era importante tener claro cuáles eran los requisitos para el espacio público en México.

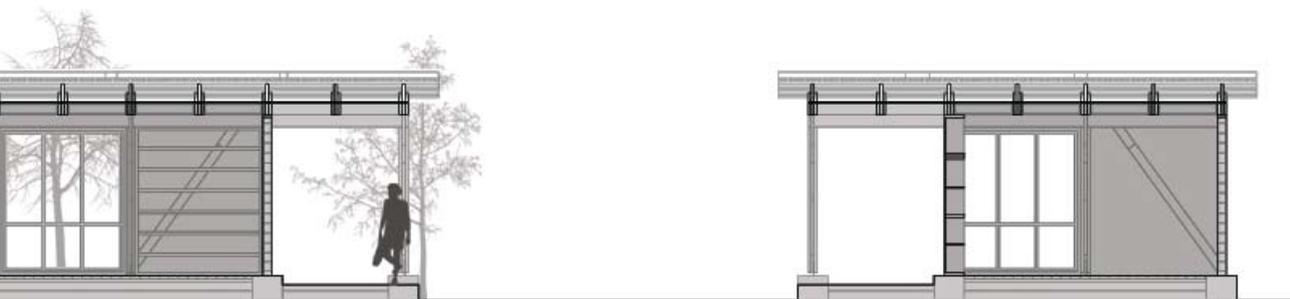
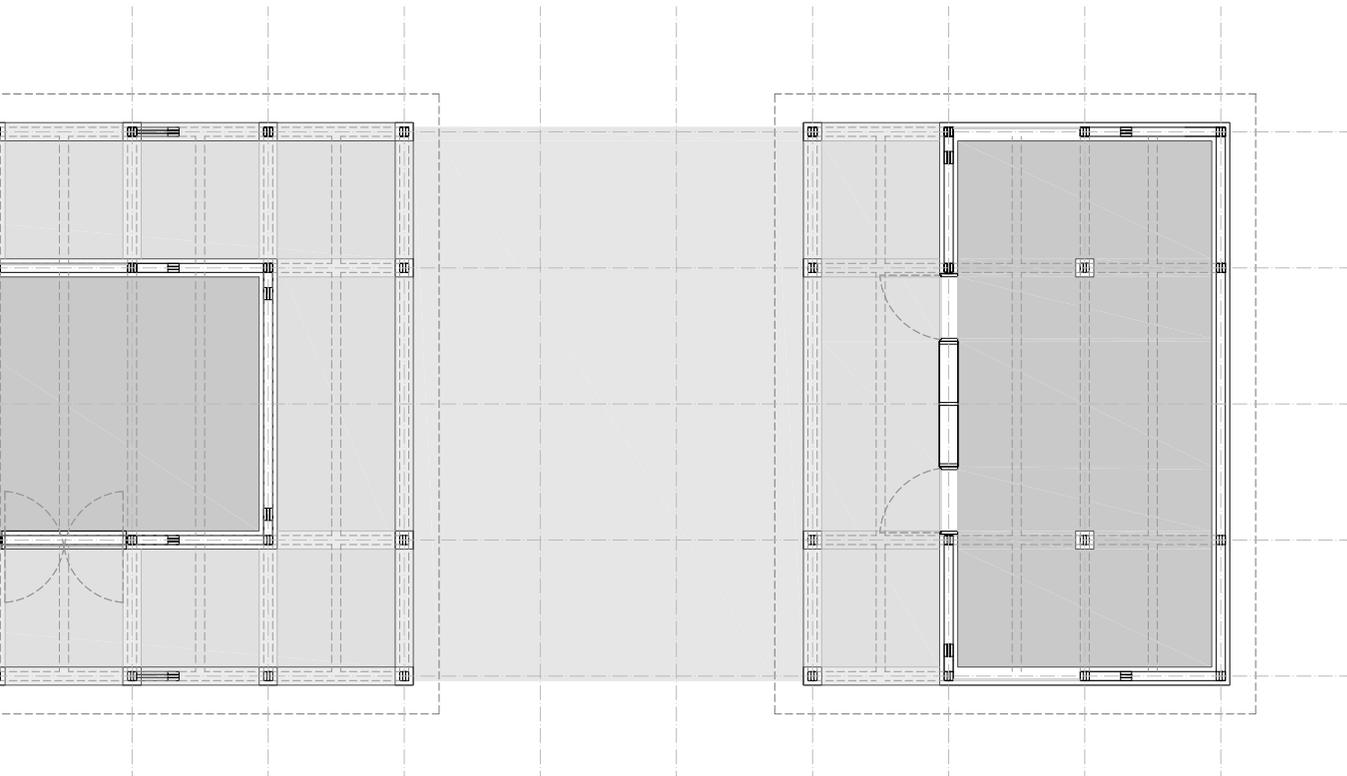
El clima permite que una buena parte de la vida tenga lugar al aire libre. Las zonas externas se entienden como extensión de la sala de estar y sirven para sentarse, reunirse y celebrar. También funciona como área de cultivos directamente vinculada a las viviendas. A causa de la fuerte radiación solar, no es posible hallarse en el exterior sin un resguardo del sol, de lo que se colige la necesidad de lugares con sombra. Esto supone para el espacio libre una amplia frecuencia de uso y fuertes corrientes de movimiento en todas direcciones, las cuales deben ser valoradas para la planificación de la circulación.

En México apenas existen lugares de juegos amenos y seguros para los niños. No obstante, esto no supone que no exista tal necesidad. Significa que los niños, que siempre se rigen según sus apetencias, juegan con cualquier cosa disponible que despierte su fantasía. Esta característica conlleva la tarea de permitir, en cada edificio, un uso no previsible del mismo, pero también la de delimitar zonas propias de juegos y columpios.

1. Phase I Realisiertes Projekt



1. Phase I Realisiertes Projekt



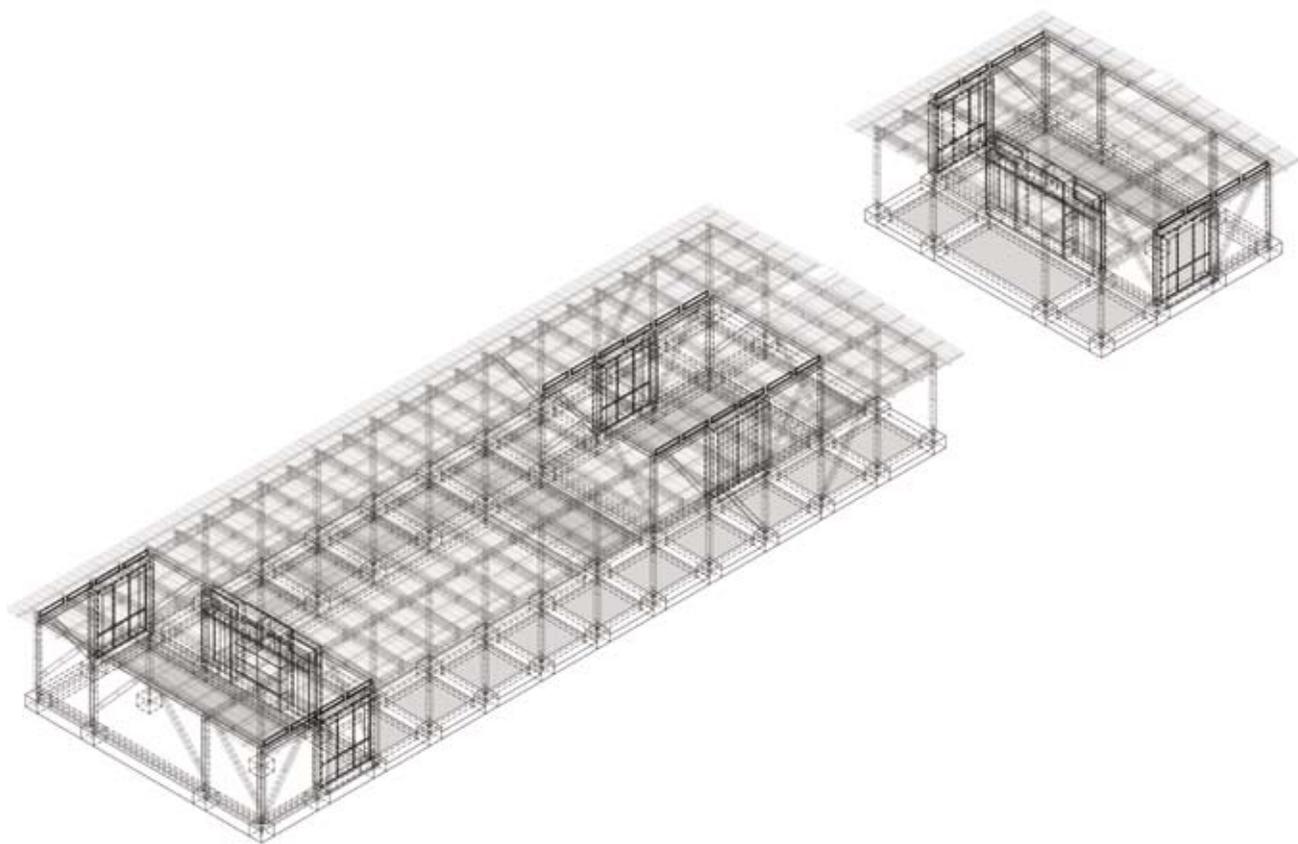
Ausführungsplanung

Die Entwurfs-, Planungs- und Ausführungsphase des Bauprojekts für Zaachila wurde von Studenten der TU Berlin unter kooperativer Betreuung im Praxisseminar Mexiko von seinem Leiter Dr. Frank Hassenewert als Architekt und Dipl.-Ing. Daniel Weinhold M.Sc. als Bauingenieur vom Lehrstuhl Tragwerksentwurf und -konstruktion Prof. Klaus Rückert sowie Dip. Hons. Simon Colwill vom Institut für Landschaftsarchitektur Lehrstuhl Frau Professor Loidl-Reisch durchgeführt.

Die Notwendigkeit zu einer intensiven Zusammenarbeit von Architekt und Ingenieur wird aus der folgenden Aufstellung von Anforderungen an das zu erstellende Bauwerk ersichtlich. Der Bundesstaat Oaxaca liegt in einem geographischen Gebiet, das durch die stärksten weltweit auftretenden Erdbeben gekennzeichnet ist. Neben den Nachweisen der Standsicherheit unter den üblichen Nutz- und Eigenlasten sowie den klimatischen Einflüssen hat die Erdbebensicherheit der Baukonstruktion somit einen sehr hohen Stellenwert. Die Einfachheit der Baukonstruktion im Bezug auf die Materialauswahl und die Durchbildung der Verbindungsdetails ist im Kontext eines studentischen Selbstbauprojektes ebenfalls von großer Bedeutung. Die Planung musste an die vor Ort verfügbaren Baumaterialien angepasst werden. So war es aus Gründen der Minimierung der Baukosten und -zeiten notwendig, technologisch einfach herstellbare, aber tragfähige Bauteile und Verbindungsdetails zu entwickeln.

Es wird deutlich, dass im Rahmen des Mexikoprojektes ein Spannungsfeld zwischen dem Wunsch zu anspruchsvoller Architektur einerseits und der Beschränktheit der einsetzbaren Technologien, dem Zwang zur Optimierung der Konstruktion in Bezug auf die Baukosten, und der Notwendigkeit zur Errichtung des Gebäudes in einer sehr kurzen Bauzeit von nur zwei Monaten andererseits aufgeschlagen wird. Die Zusammenarbeit von Ingenieur und Architekt im Rahmen des Mexikoprojektes hat über die gesamte Entwurfs- und Ausführungsplanung hervorragend funktioniert. Das Ergebnis ist ein bauliches Ensemble, das gleichermaßen die architektonischen Ansprüche an gestalterische Qualität, sowie die ingenieurtechnischen Ziele an Standfestigkeit, Baubarkeit und Ökologie gleichberechtigt in sich vereint. Ich danke Professor Rückert, Frau Professor Götz und Frau Professor Loidl-Reisch für Ihre Unterstützung des Projekts, meinen Kollegen Frank Hassenewert und Simon Colwill für die gute Zusammenarbeit und allen beteiligten Studenten für Ihren enormen Einsatz und ihre Fähigkeit, mich durch immer neue Ideen und Gedanken herauszufordern.

WM Dipl.-Ing. Daniel Weinhold,
Fachgebiet Tragwerksplanung und Konstruktion



Proyecto de ejecución

La tarea de planificación y construcción para el Proyecto México 2010 comprendía levantar dos nuevas aulas para un colegio y una sala de reuniones como un complejo arquitectónico en el terreno perteneciente a la Parroquia Santa María Natividad de Zaachila, en el estado federal de Oaxaca, México. Las fases de diseño, dibujo y desarrollo de los planos de ejecución del proyecto corrieron a cargo de estudiantes de la TU Berlin, bajo la coordinación conjunta del Dr. Frank Hassenewert como arquitecto; del titulado Daniel Weinhold M.Sc. como ingeniero de la construcción, del departamento de Diseño de Estructuras y Construcción del Catedrático Klaus Rückert; así como del titulado Simon Colwill, del departamento dirigido por la Catedrática Loidl-Reisch en el instituto de Paisajismo.

Salta a la vista la necesidad de un intenso trabajo de colaboración entre arquitecto e ingeniero para suplir las exigencias de la construcción a realizar. El estado federal de Oaxaca está situado en una zona geográfica caracterizada fuertemente por sus sismos. Junto a los cálculos de estabilidad del edificio frente a pesos propio y sobrecargas de uso, así como junto a las comprobaciones frente a las influencias climáticas habituales, la seguridad ante sobrecargas sísmicas ocupa, en este caso, un lugar primordial. Asimismo, la simplicidad de la construcción, en relación con la elección de materiales y el desarrollo de los detalles constructivos, es, en el contexto de un proyecto que se va a construir por los propios estudiantes, de suma importancia. La planificación tuvo que adaptarse a los materiales de construcción disponibles en el lugar de trabajo. De este modo, tratando de minimizar los costes y plazos de ejecución de la obra, se tuvieron que desarrollar piezas y detalles constructivos tecnológicamente sencillos de fabricar.

Queda demostrado que, en el marco del Proyecto México, se crea un conflicto entre, por un lado, el deseo de un proyecto de una calidad arquitectónica exigente; y por otro lado, la limitación de las tecnologías aplicables, la obligación de optimizar la construcción en relación al presupuesto, y la necesidad de erigir un edificio en un breve plazo de tan sólo dos meses. El trabajo conjunto entre ingeniero y arquitecto en el marco del Proyecto México, durante las fases de diseño y planificación de la ejecución, ha funcionado satisfactoriamente. El resultado es un complejo constructivo en el que se han sopesado en igual medida, y aún, las exigencias arquitectónicas estéticas y los objetivos técnicos propios de la ingeniería, como son los de estabilidad, factibilidad y ecología. Agradezco al Catedrático Rückert, a la Catedrática Götz y a la Catedrática Loidl-Reisch su asistencia en el proyecto; a mis colegas Frank Hassenewert y Simon Colwill, su buena colaboración, y a todos los estudiantes participantes su enorme involucración y su capacidad de desafiarme siempre con nuevas ideas y pensamientos.

WM Dipl.-Ing. Daniel Weinhold,
Fachgebiet Tragwerksplanung und Konstruktion



Bauablauf

Der Bauablaufplan sollte eine genaue Vorhersage über die zeitliche Dauer und Taktung der zur Gebäudeerrichtung notwendigen Arbeitsschritte treffen. Dabei war es wichtig bestimmte Arbeiten, wie zum Beispiel das Betonieren abschnittsweise an einem Tag zu durchzuführen zu können. Grundlage der Ablaufplanung war eine Unterteilung des Gebäudes in die vier Bauabschnitte Alpha, Beta, Gamma und Delta. Von großem Vorteil war Konstruktionsprinzip des Gebäudes, das auf einer relativ geringen Anzahl von Bauteilen, die sich in identischer und vielfacher Anordnung im ganzen Gebäude wieder finden, aufbaut. Der Bauablauf ließ sich so in eine Folge von über einen längeren Zeitraum andauernder, sich wiederholender Arbeitsabläufe gliedern. Diese Abläufe wurden in einzelne, möglichst abgeschlossene Arbeitsschritte aufgeteilt, damit damit verbundenen Tätigkeiten leicht erlernbar sind und sich eine Fertigungsroutine einstellen kann.

Im Bauzeitenplanung wurden insbesondere die gegenseitigen Abhängigkeiten der einzelnen Bauphasen, sowie der dazugehörige zeitliche und personelle Aufwand untersucht. Fixzeiten, wie Abbindezeiten und Ausschallfristen des Betons, wurden in diese Überlegungen einbezogen. Zur Überprüfung des Baufortschritts und der Einhaltung der notwendigen Termine dienten mehrere Meilensteine. Ein wichtiger erster Meilenstein war das Betonieren der Stützenfüße in Abschnitt Alpha. Zu diesem Zeitpunkt sollte entschieden werden, ob es möglich wäre alle vier Bauabschnitte zu bauen. Wegen der begrenzten Zeit mussten die notwendigen Bauphasen in den vier Bauabschnitten sehr dicht aufeinander folgen. Die einzelnen Arbeitsschritte wurden so zeitlich versetzt in den jeweiligen Abschnitten wiederholt. Der Abschnitt Beta wurde aufgrund des geringeren Bauvolumens zuletzt begonnen. Um diese Bauabfolge zu ermöglichen fanden viele Arbeiten in der Anfangszeit parallel statt, beispielsweise der Aushub, das Herstellen der Bewehrungen und Schalungen, der Abbund des Holzbaus usw..

Die angenommene Planung und Taktung der Abläufe konnte während der Bauzeit im wesentlichen eingehalten werden, lediglich der angenommene Zeitaufwand wurde durch Erfahrungswerte angepasst. Die gesamten Fundamentarbeiten waren personell und zeitlich am aufwändigsten. Sie sollten daher auch erst in der fünften Bauwoche abgeschlossen werden. Zu diesem Zeitpunkt war jedoch auch schon der größte Teil der Holzkonstruktion aufgestellt. Dazu wurde von einem Teil der Gruppe das Tragwerk innerhalb von knapp drei Wochen vorbereitet und in wenigen Tagen errichtet. Im Durchschnitt wurde an sechs Tagen der Woche je acht Stunden gearbeitet. Zur Organisation der Arbeiten innerhalb der Gruppe war die Durchführung regelmäßiger Baubesprechungen zwingend. Jeden Morgen fand eine Besprechung zur Einteilung der Arbeitsgruppen und zum Tagesprogramm statt. Jeden Abend besprachen wir den Arbeitsfortschritt des Tages, kurzfristig und langfristig zu erledigende Arbeiten, Materialbestellungen und Lieferungen, Umplanungen und Ergänzungen und diskutierten Designentscheidungen.

Planificación de obra

La planificación se planteó como una minuciosa organización de los ritmos y la mano de obra, con el fin de llevar a cabo el objetivo, de la manera más rápida y fácil posible. Base de este trabajo, fue la división del edificio en las zonas “alpha”, “beta”, “gamma” y “delta”.

Debido a que el proyecto parte de la utilización de pocos elementos, que se repiten, de manera que se planteó dicha organización como una serie de procesos cortos y fáciles de aprender, que se repitieron a lo largo de los dos meses de construcción, generando así procesos de construcción cerrados y una rutina de trabajo, que implementara la calidad del elemento construido.

Los puntos a tener en cuenta, fueron tanto la dependencia de las distintas fases de trabajo entre sí, es decir, un pilar necesita una base ya construida antes de ser insertado, el esfuerzo personal de cada uno de los procesos y finalmente el tiempo máximo que podría durar cada uno de ellos. Se utilizaron una serie de momentos calve o fechas límite para distintas partes de la construcción, de manera que se pudiera controlar fácilmente si los tiempos de construcción avanzaban correctamente. Uno de ellos fue el tiempo de hormigonado y secado de las bases del apartado “alpha”, ya que sería uno de los argumentos a tener en cuenta, al tomar la decisión de construir o no el apartado “delta”.

Debido a la corta duración de la obra, los distintos apartados de construcción tuvieron que edificarse paralelamente, especialmente en las primeras semanas de obra; por ejemplo excavaciones, armaduras encofrados y demás trabajos, sobre todo de preparación, tuvieron que desarrollarse a la vez en las primeras dos semanas de trabajo.

Toda la planificación se pudo mantener en líneas básicas como planeado, sin embargo tuvo que ser adaptada a los tiempos y necesidades del sitio. La parte más complicada de la obra fueron las cimentaciones del edificio, que tuvieron que ser completadas en las primeras cinco semanas de trabajo, sin embargo, por entonces, ya se habían levantado gran parte de la estructura.

De media se trabajaba seis días a la semana durante ocho horas. Antes de comenzar y después de acabar cada jornada de trabajo, se llevaban a cabo discusiones para organizar, aclarar y decidir diversos temas, además de explicar el transcurso del día, para cada uno de los participantes tuviera una visión global del progreso.

| Bauphasen | | Woche 1 15.02.-21.02. | Woche 2 22.02.-28.02. | Woche 3 01.03.-07.03. | Woche 4 08.03.-14.03. |
|----------------|-----------------------|---|--|---|----------------------------|
| Vorbereitung | Baustelleneinrichtung | [Bar chart: 15.02.-21.02., 22.02.-28.02.] | | | |
| | Einmaß | [Bar chart: 18.02.-21.02., 22.02.-28.02.] | | [Bar chart: 01.03.-07.03.] | |
| Zuarbeit | Bewehrung | | [Bar chart: 25.02.-28.02.] | [Bar chart: 01.03.-07.03.] | [Bar chart: 08.03.-14.03.] |
| | Abbund Tragwerk | | [Bar chart: 22.02.-28.02.] | [Bar chart: 01.03.-07.03.] | [Bar chart: 08.03.-14.03.] |
| | Abbund Dach | | | | [Bar chart: 08.03.-14.03.] |
| | Schalung | [Bar chart: 18.02.-21.02.] | [Bar chart: 22.02.-28.02.] | [Bar chart: 01.03.-07.03.] | [Bar chart: 08.03.-14.03.] |
| Rohbau | Alpha | [Bar chart: 18.02.-21.02.] | [Bar chart: 22.02.-28.02. with black segments] | [Bar chart: 01.03.-07.03. with black segment] | [Bar chart: 08.03.-14.03.] |
| | Betta | | | [Bar chart: 01.03.-07.03. with black segment] | [Bar chart: 08.03.-14.03.] |
| | Gamma | | [Bar chart: 25.02.-28.02. with black segment] | [Bar chart: 01.03.-07.03. with black segment] | [Bar chart: 08.03.-14.03.] |
| | Delta | | | [Bar chart: 04.03.-07.03. with black segment] | [Bar chart: 08.03.-14.03.] |
| Tragwerk | Alpha | | [Bar chart: 25.02.-28.02.] | [Bar chart: 01.03.-07.03.] | [Bar chart: 08.03.-14.03.] |
| | Betta | | | | |
| | Gamma | | | | |
| | Delta | | | | |
| Wände | Klassenraum Alpha | | | | |
| | Bibliothek | | | | |
| | Klassenraum Delta | | | | |
| Boden | Klassenraum Alpha | | | | |
| | Bibliothek | | | | |
| | Umgang | | | | |
| | Versamlungsraum | | | | |
| | Klassenraum Delta | | | | |
| Dach | Alpha bis Gamma | | | | |
| | Delta | | | | |
| Gebäudetechnik | Drainage | | | | |
| | Elecktoinstalation | | | | |
| Ausbau | Türen / Fenster | | | | |
| | Außenraum | | [Bar chart: 22.02.-28.02., 01.03.-07.03.] | [Bar chart: 01.03.-07.03.] | [Bar chart: 08.03.-14.03.] |

Ort und Region

Nach den anstrengenden Monaten der Vorbereitung verließen wir das kalte Berlin und erreichten nach einer langen Reise Mexiko Stadt. Die ersten Tage gaben uns Zeit unseren Jet Lag zu überwinden und vor allem bei einem ausgiebigen Frühstück, Alejandro, Fernanda und Ephrain, 3 Studenten der mexikanischen Universität UNAM kennen zu lernen, die ein wichtiger Teil unseres Teams wurden. Einige Tage später machten wir uns auf den Weg Richtung Süden nach Oaxaca.

Der Bundesstaat Oaxaca liegt im Übergangsgebiet vom nordamerikanischen Zentral-Mexiko nach Mittelamerika. Hier treffen sich die beiden Höhenrücken der Sierra Madre und verlaufen als Isthmus von Tehuantepec nach Südamerika. Die eher öde Landschaft des nördlichen Mexiko geht in Oaxaca in dicht bewaldete Hügel und bewachsene Tiefebene über. Die Region zeichnet sich als vulkanreich und stark erdbebengefährdet aus. Die gleichnamige Hauptstadt Oaxaca liegt 1550 m über dem Meer und 500 km südöstlich von México D.F.. In Oaxaca begannen wir die ersten Materialbestellungen aufzugeben und uns für die kommenden Monate vorzubereiten. Die Spannung war groß, als wir uns mit einem Bus, den der Bürgermeister freundlicherweise zur Verfügung gestellt hatte mit all unserem Gepäck auf dem Weg in die 28.000 Einwohnerstadt Zaachila machten.

Rund 5000 Bewohner des Ortes sind indigenen Ursprungs. 98,8% der Bevölkerung sprechen Spanisch und 7,1% indianische Sprachen. Ihren Traditionen stark verbunden haben die Zapoteken und die später zugewanderten Mixteken, ihre bis heute andauernde Unterdrückung durch die Spanier und deren Nachfolger, die heutige Oligarchie, überlebt. Bekannt ist Zaachila vor allem wegen seiner zapotekischen Siedlungsanlagen und Grabstätten in der Zona Arqueologica, und dem besten Mezcal der Region.

In Zaachila erwartete uns bereits die gesamte Gemeinde mit einem großen Fest für uns neue Ankömmlinge. Das Orchester spielte Begrüßungslieder und auch um den berühmten Truthahntanz kamen wir nicht herum. Danach wurden wir mit viel leckerem Essen und Getränken bewirtet und lernten zum ersten Mal die Menschen kennen, deren Gäste wir nun für die nächsten 2 Monate sein sollten. Wir waren überwältigt von der grossen Gastfreundlichkeit und Unterstützung, die auch während unseres gesamten Aufenthalts nicht nachließ.

Das Gelände konnte von uns zum ersten Mal begutachtet werden und sah in der Realität dann doch ganz anders als auf den Fotos aus. Nach den vielen aufregenden Eindrücken an diesem ersten Abend waren wir gespannt auf die weiteren Wochen des Bauens in der Kirchengemeinde Zaachila. Und schon am nächsten Tag sollte alles losgehen...



Contexto y situación

Después de unos duros meses de trabajo en Berlín y largas horas de avión llegamos a México DF. En los primeros días intentamos adaptarnos lo mejor posible a lo que nos rodea y sobre todo tuvimos la oportunidad de conocer a Alejandro, Fernanda y Efrain, tres estudiantes de la UNAM, que nos acompañarían durante los dos meses en Zaachila. Pocos días después no pusimos en camino hacia la región de Oaxaca.

El estado federal de Oaxaca está ubicado al sur del país, limitando con el estado de Chiapas. En este punto se encuentran las dos montañas de la Sierra Madre, que se prolongan en forma de Istmo desde Tehuantepec hasta Sudamérica. El yermo paisaje del norte de México se transforma en Oaxaca en frondosas colinas y llanuras. Además, la región es conocida como zona volcánica y sísmica. La capital, del mismo nombre que el estado, está situada a 1550 metros sobre el nivel del mar y a 500 km al suroeste de México D.F. Se caracteriza por su folclore y sus numerosas fiestas, sus mercados indígenas y su centro colonial. Zaachila se halla a unos 10 km al suroeste, en uno de los tres valles principales que rodean Oaxaca. Cuenta con alrededor de 28.000 habitantes, de los cuales cerca del 65% de la población son adultos. De promedio, la escuela dura siete años, y sin embargo Zaachila cuenta con una alta cuota de analfabetismo del 7%.

Aproximadamente 5000 habitantes son indígenas. Originalmente, el 98,8% de su población hablan Español y el 7,1%, lenguas indígenas, de las cuales un 7% conocen el Mixteco y un 7%, el Zapoteco. Del total, un 1,2% sólo hablan en lenguas indígenas. Arrraigados en su tradición, los antiguos zapotecas y los posteriores inmigrantes, los mixtecos, han sobrevivido a la opresión de los españoles y de su sucesora, la actual oligarquía. Zaachila se conoce principalmente por su Zona Arqueológica. La mayor parte de la población vive de la agricultura. Los productos principales son el maíz y las verduras. También se cultivan cacahuetes, café, caña de azúcar, piñas, plátanos y chilis. En los valles alrededor de Oaxaca se destila el mejor Mezcal.

En Zaachila, ya nos esperaba toda la comunidad, la cual nos recibió con una multitudinaria fiesta. Una orquesta de jóvenes de la ciudad tocó para nosotros y también se representó un tradicional baile, en el que un pavo es el principal protagonista. Así es como nos introdujeron, en ese contexto, que sería nuestro hogar durante los siguientes dos meses. Quedamos abrumados por tanta hospitalidad y apoyo. Tuvimos también la oportunidad de movernos por aquella parcela, que tantas veces habíamos visto y que sin embargo parecía tan distinta. Después de estas primeras impresiones, quedamos con enormes ganas de comenzar a trabajar, lo que ocurriría al día siguiente.







Bevor die Arbeiten beginnen konnten, mussten wir den Bauplatz aufräumen und die direkt auf dem Grundstück gefertigten Lehmsteine umlagern. Unsere Werkstatt, inklusive Baubüro und Besprechungsraum, wurde in einem überdachten Bereich des Klosters eingerichtet und schnell waren einfache Regale gebaut und die Werkzeuge verstaut.

Mit dem Einmaß starteten wir in die praktische Phase der Realisierung des Mexiko Projekts 2010. Nach ersten Kontrollmessungen auf dem Gelände mussten wir feststellen, dass unsere ursprünglichen Planungsgrundlagen nicht ganz mit der Realität des Grundstücks übereinstimmten. Das Grundstück mit einer angenommenen relativ einfachen Geometrie stellte sich als wesentlich komplexer dar. Der orthogonal angenommene Verlauf der das Gelände einfassenden Mauer bot nun keine Orientierungsmarke mehr, so dass die Positionierung des neuen Gebäudes auf die markanten Grundstücksachsen, die Kirche mit dem angehängten Patio und eine Baumreihe angepasst wurde. Dieser Prozess konnte deutlich aufzeigen welche Feinheiten in der Ausrichtung des Gebäudes in einen bestehenden Kontext bereits vom Auge wahrgenommen werden. Mit dem Erstellen eines Schnurgerüsts, welches die zukünftigen Gebäudekonturen im Verhältnis zum Bestand sichtbar werden lässt, wurde neben der bautechnischen Notwendigkeit so auch grundlegenden Wahrnehmungsphänomenen Rechnung getragen.

Antes de comenzar con el trabajo, tuvimos que recoger la parcela y reubicar todas las piedras de adobe, que previamente se había fabricado en el propio terreno. Nuestro pequeño taller-oficina y espacio de discusión y reunión del grupo se encontraban en una pequeña estancia del claustro, cubierto con un sencillo tejado. Rápidamente se montaron estanterías de demás posibilidades de almacenaje, que se llenaron de inmediato con todo tipo de herramientas.

El replanteo se desarrolló durante la fase de ejecución del proyecto en Berlín; sin embargo, no se tardó en ver, que los planos, en los que basaba el proyecto, no correspondían exactamente con la realidad de la parcela, con lo cual, hubo que reconsiderar la estrategia de medición durante los primeros días. Originalmente, se situaron los puntos de referencia base, para localizar el emplazamiento exacto del nuevo edificio, en el muro perimetral, aparentemente ortogonal con respecto al claustro; sin embargo no era así, de manera que hubo que adaptar el edificio a la nueva situación, para que los ejes visuales, claramente marcados por una hilera de árboles y por el propio claustro de la iglesia, cuadraran. Este proceso puso de manifiesto, la facilidad, con la que se aprecian los fallos o aciertos en el posicionamiento de un edificio con respecto a su contexto y, por consiguiente, la precisión que requiere dicho trabajo.



Nach der Ausrichtung und dem Aufspannen des gesamten Schnurgerüsts erfolgte der Aushub der Punkt und Streifenfundamente. Mühsam wurde mit Spitzhacke und Spaten gegraben, um präzise Kanten für die Erdschalung zu erhalten. Aufgrund der vorliegenden Dimensionen des Gebäudes und dem Wechsel von offenen und geschlossenen Räumen entschieden wir uns für eine Kombination von Streifen- und Punktfundamenten. Diese wurden in einer Erdschalung betoniert. Darauf folgten in einer weiteren Phase die Stützensockel mit einbetonierten Stützenfuß aus Stahl und schließlich die erhöhten Streifensockel unter den Lehmwänden und die niedrigen Bodensockel im offenen Teil des Gebäudes. Der Aushub allein der Fundamente war 40 cm tief, 50 cm breit und insgesamt 90 m lang, was einen Gesamtaushub von 21,2 cbm entspricht. Um das Niveau des Grundstücks auszugleichen wurde das Gelände anschließend mit Hilfe eines Baggers planiert.

Zeitgleich mit dem Aushub stellten wir die Bewehrungskörbe her. Die in Oaxaca erhältlichen vorgefertigten Armierungskörbe waren zu klein und konnten lediglich in den Wand- und Bodensockeln, sowie als Mattenbewehrung für die Betonfußböden eingesetzt werden. Der Großteil der sehr einfach konstruierten Körbe musste händisch zugeschnitten, gebogen und verrädelt werden. Beim Einsetzen wurden sie mit Abstandshaltern versehen und mit Draht justiert und befestigt. Die gesamte Fundamentbewehrung erstreckte sich über ungefähr 90 m in Körben von 40x20 cm.

Superadas diversas discusiones con respecto al posicionamiento del edificio comenzaron las excavaciones de los cimientos. Debido a las dimensiones del edificio y la constante alternancia de espacios abiertos y cerrados, se decidió combinar zapatas puntuales con zapatas corridas, que fueron excavadas a mano con suma delicadeza, de manera que la delimitación de los fosos fuera recta y consistente, lo que no sólo generó la necesaria estabilidad del edificio, sino que también optimizó los gastos de hormigón. Después de verter hormigón en dichos fosos, se hormigonaron también las bases de pilares y muros, además de las bandas delimitadoras del zócalo, sobre el que descansa el edificio. Los fosos que se excavaron tenían 40 cm de profundidad, 50 cm de ancho y una longitud total de 90m, lo que tuvo como resultado una excavación de 21,2 m3. Finalmente se empleó la ayuda de una pala excavadora para nivelar el terreno.

Después de un breve trabajo de campo, en busca de jaulas armadas prefabricadas en la ciudad de Oaxaca, se decidió, que las pequeñas jaulas, que se encontraron, serían empleadas para las bases de los muros y para las bandas delimitadores del zócalo. La armadura de los cimientos debía ser doblada, cortada y unida a mano, de manera que hubo que trabajar paralelamente en excavaciones y armaduras. Una vez terminadas, se insertaban en los surcos, unidas a unos tacos de hormigón, que aseguraban su correcto posicionamiento. Las jaulas tenían unas dimensiones de 40 x 20 cm y una longitud total de unos 90 m.



Fundamente I Schalung

Während die Bewehrungskörbe gebogen und zusammengebaut wurden mussten die Schalungstafeln für die Sockel und die Schalungskästen für die Punktfundamente gefertigt werden. Diese Elemente wurden aus Holzbrettern mittlerer Qualität hergestellt. Vorbereitende Arbeitsschritte waren das Sortieren des Bauholzes nach Maßhaltigkeit der Dicke, da die vom Sägewerk kommenden Bretter eine Toleranz von bis zu ± 2 cm aufweisen können. Dank gleich bleibender Achsmaße und Bauteildimensionen gab es im Prinzip nur zwei unterschiedliche Schalungselemente, von denen eine ganze Reihe gefertigt wurden. Die serielle Massenfertigung der Einzelteile beschleunigte den Schalungsbau und ermöglichte eine effiziente Fertigung. Unterschieden werden musste lediglich zwischen Sockel- und Punktfundamenten. An diesen beiden Schalungstypen arbeiteten zwei getrennte Teams zu je zwei Personen parallel an zwei Arbeitsplätzen.

Für den stufenförmigen Gebäudesockel wurde der Schalungstyp in zwei Varianten gebaut. Ein hoher Typ für die Wandsockel und ein niedriger Typ für die 15 cm Stufe, die die offenen Gebäudeumgänge erschließt. Kompliziert wurde es nur bei der Ausbildung der Inneneckanschlüsse von zwei Schalungstafeln, da man hier zwei Schalungen auf Stoß setzen musste und sich dadurch die Längen der Schalungstafeln ändern. Die Schalungen für die Punktfundamente waren die technisch anspruchsvollere Tischlerarbeit. Bei der Konstruktion der Schalungskästen musste darauf geachtet werden sie wiederverwendbar zu bauen (Schraubverbindungen). Gleichzeitig sollten sie dem Betondruck standhalten (Druckmanschetten) und eine Vorrichtung für die millimetergenaue Ausrichtung der Stahlstützenfüße beinhalten.

Der seriellen und modularen Struktur des Gebäudes folgend und dem sequenziellen Bauzeitenablaufplan entsprechend mussten nicht für jedes Bauteil eigene Schalungselemente gebaut werden. Es wurde nur die Menge an Elementen hergestellt, die für den jeweiligen Bauabschnitt benötigt wurden. Da alle Schalungen wiederverwendbar waren konnte so Zeit und Material gespart werden.

Fehlten im nächsten Bauabschnitt Schalungen oder waren diese beschädigt, wurden die benötigten Teile während der Vorbereitungsphase quasi „just-in-time“ hergestellt. Im Ganzen wurde nur ein Drittel (23) der Punktfundamentalschalungskästen hergestellt um die 68 Stützenfußsockel zu betonieren. Um die Längssockel herzustellen wurden nur etwa für die Hälfte der Sockel Schalungstafeln gebaut. Anschließend konnten die nicht mehr benötigten Schalungstafeln zu Arbeitsbühnen oder Tischen umfunktioniert werden.



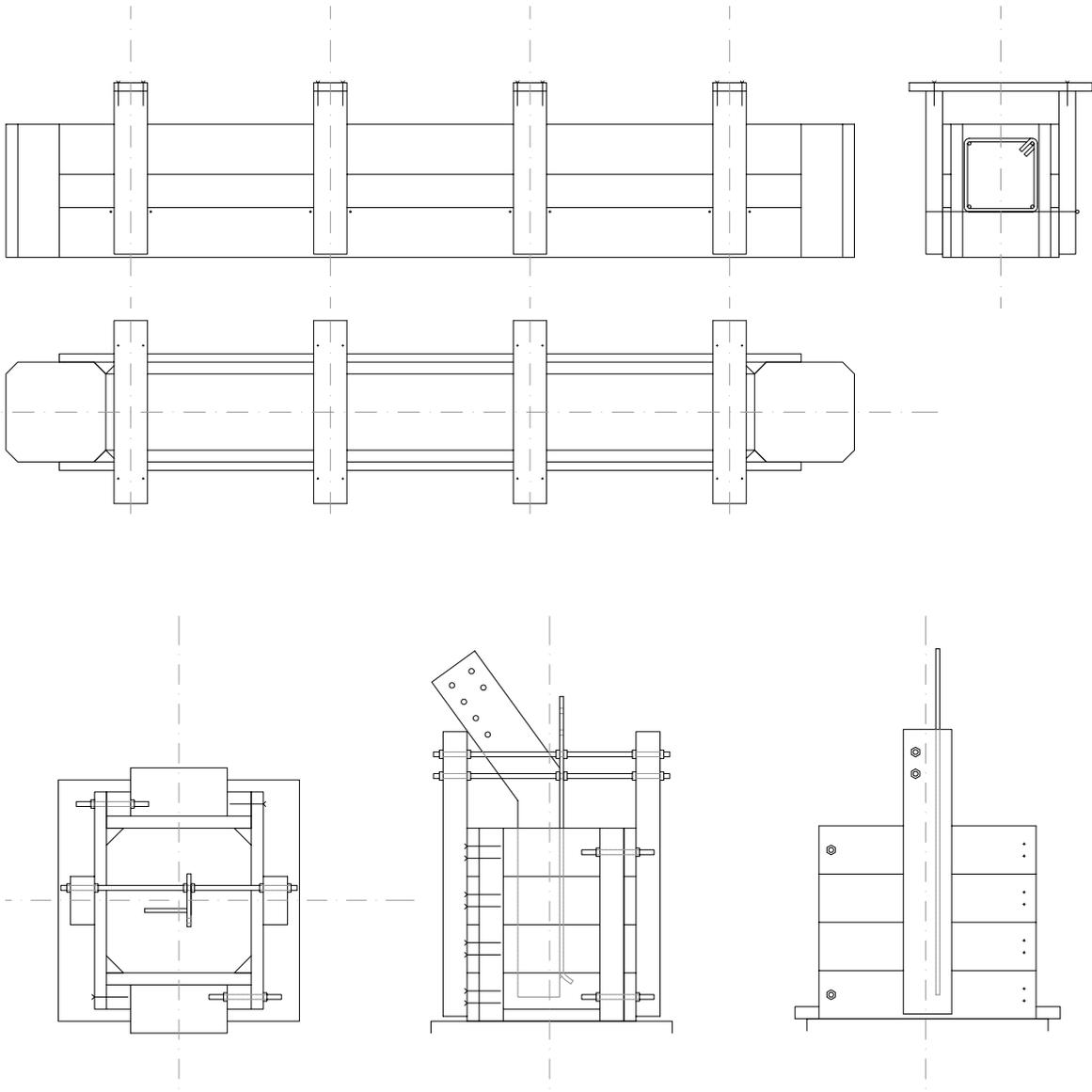
Cimientos I Encofrados

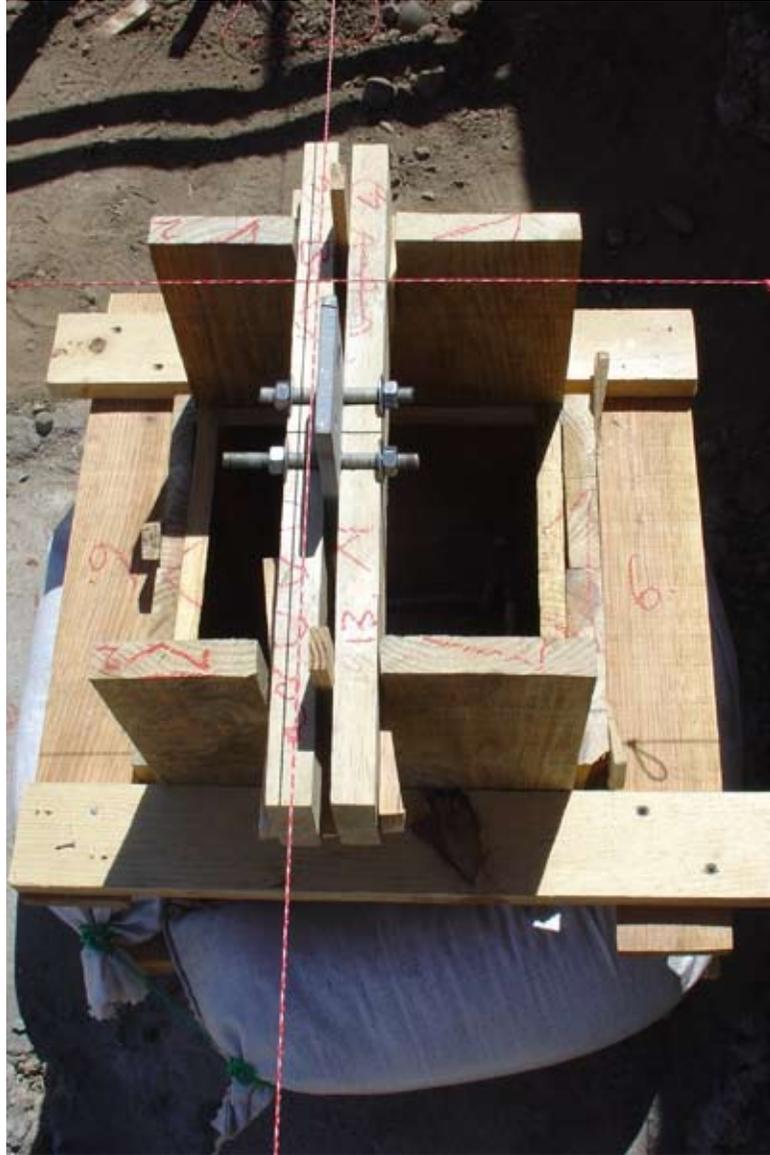
Mientras se trabajaba en las armaduras, empezó también el proceso de fabricación de los encofrados. Dichos elementos se montaron con tablonces de madera de baja calidad, que previamente hubo que clasificar, ya que sus grosores variaban excesivamente; aproximadamente unos dos centímetros entre las tablas más y menos gruesas. Gracias al sistema de construcción modular, solo hubo que planificar dos tipos de encofrados, los cuales se fabricaron varias veces. La diferencia principal residió en la elaboración de los encofrados de las bases de los pilares y de los muros, para lo cual se utilizaron dos grupos, que trabajaban en paralelo.

Las bandas delimitadoras de los zócalos, o bases de muros, se dividían a su vez en dos tipos, uno alto y otro bajo, cuya construcción sin embargo era prácticamente idéntica. El punto más complicado de solucionar, fueron los encuentros entre los distintos tramos de encofrado, ya que ahí se hubo que variar la longitud de las tablas empleadas.

Los encofrados de las bases de los pilares, fueron trabajos más finos de carpintería. Se debía tener en cuenta, que debían ser reutilizados después de desencofrar, mantener la posición exacta de las piezas metálicas de anclaje con los pilares y , por supuesto, aguantar la presión ejercida por el hormigón.

Debido a la utilización en serie de los elementos arquitectónicos en el proyecto, todos los encofrados podían y debían ser reutilizados, de manera que para hormigonar un total de 68 bases de pilar, solo hubo que construir 23 encofrados, y solo la mitad de los encofrados más largos. Lo importante fue establecer una organización clara, para desmontarlos, limpiarlos y repararlos adecuadamente. Finalmente, toda esa madera podía usarse como soporte provisional o para alguna mesa.







Das Betonieren des Gebäudesockels erfolgte in dem Dreischritt Fundamente in Erdschalung, Stützensockel im Schalungskasten und Sockelschalung mit je zwei Schaltafeln. Für die Erdschalung wurden Fundamentgräben ausgehoben. Beim Stellen der Schalungselemente musste dann sehr genau gearbeitet werden. In die Sockelschalungen wurden Fertigbewehrungskörbe eingebracht und dann mit den beiden sich gegenüberliegenden Schaltafeln verrödelt. Als Anschlag dienten die schon im vorhergegangenen Bauabschnitt hergestellten Punktfundamente für die Stützen. Diese wurden über ein Schnurgerüst millimetergenau ein gemessen.

Um das große Volumen der Fundamente betonieren zu können, ohne allzu viel Zeit durch das Austrocknen zu verlieren und um einen reibungslosen Ablauf der Arbeiten zu gewährleisten betonierten wir in verschiedenen Abschnitten. Wir begannen mit der Erdschalung in Alpha, dem ersten und Gamma, dem dritten Bauabschnitt. Diese Abschnitte beinhalten die geschlossenen Räume. Die erdgeschalteten Fundamente im zweiten Bauabschnitt Beta wurden erst gegossen, als bereits die Längssockel, also der dritte Betonierabschnitt in Alpha fertig war. Zwei Wochen vor dem Ende unserer Bauzeit wurden die inneren Sockel des Versammlungsraums und die Längssockel in Delta und somit die gesamten Fundamentarbeiten abgeschlossen.

El hormigonado se llevó a cabo en tres fases distintas, primero los cimientos, en los que directamente se vertió el hormigón en el foso, después las bases de los pilares y finalmente las bandas delimitadoras de los distintos zócalos, que se situaban siempre entre base y base de pilar. Las armaduras se introducían a bien en los surcos, o en los encofrados, fijadas a las tablas laterales del encofrado con alambre.

Debido al gran volumen de hormigón requerido para los cimientos y teniendo en cuenta los tiempos de fraguado de la mezcla empleada, se decidió trabajar en distintos segmentos paralelamente. Se comenzó por hormigonar en las secciones “alpha” y “gamma”, es decir, los espacios cerrados. Una vez terminados los cimientos de ambos espacios anteriormente mencionados, se procedió a rellenar los encofrados de madera, correspondientes a las bases de los pilares. Los cimientos del sector “beta” no empezaron a trabajarse, hasta que las bases de los muros en “alpha”, es decir, la última de las distintas capas, no habían concluido. Naturalmente, después de tomar la decisión de construir la sección “delta”, comenzaron también allí los trabajos correspondientes a la cimentación. Sólo dos semanas antes de la entrega del edificio completo se terminaron los últimos detalles de los cimientos, ya que fue entonces, cuando se vertió el hormigón en los encofrados de las bandas delimitadoras del zócalo del espacio de reuniones.







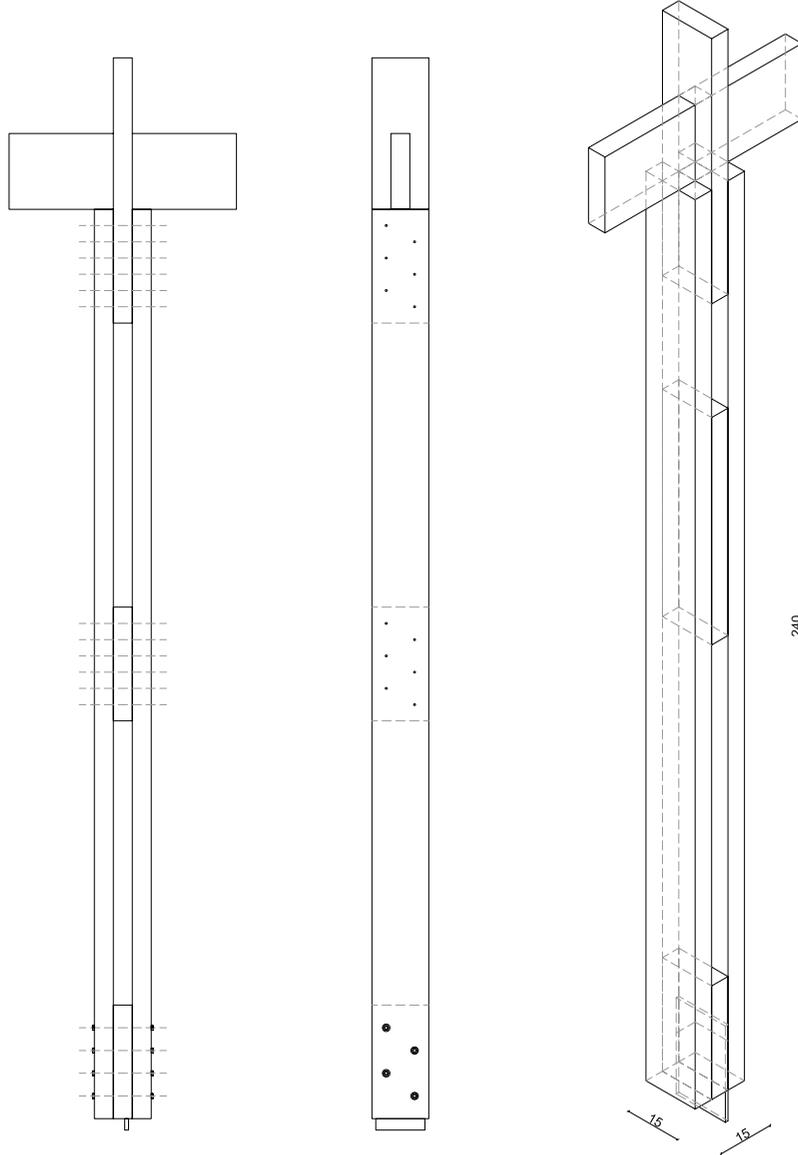
Tragwerk

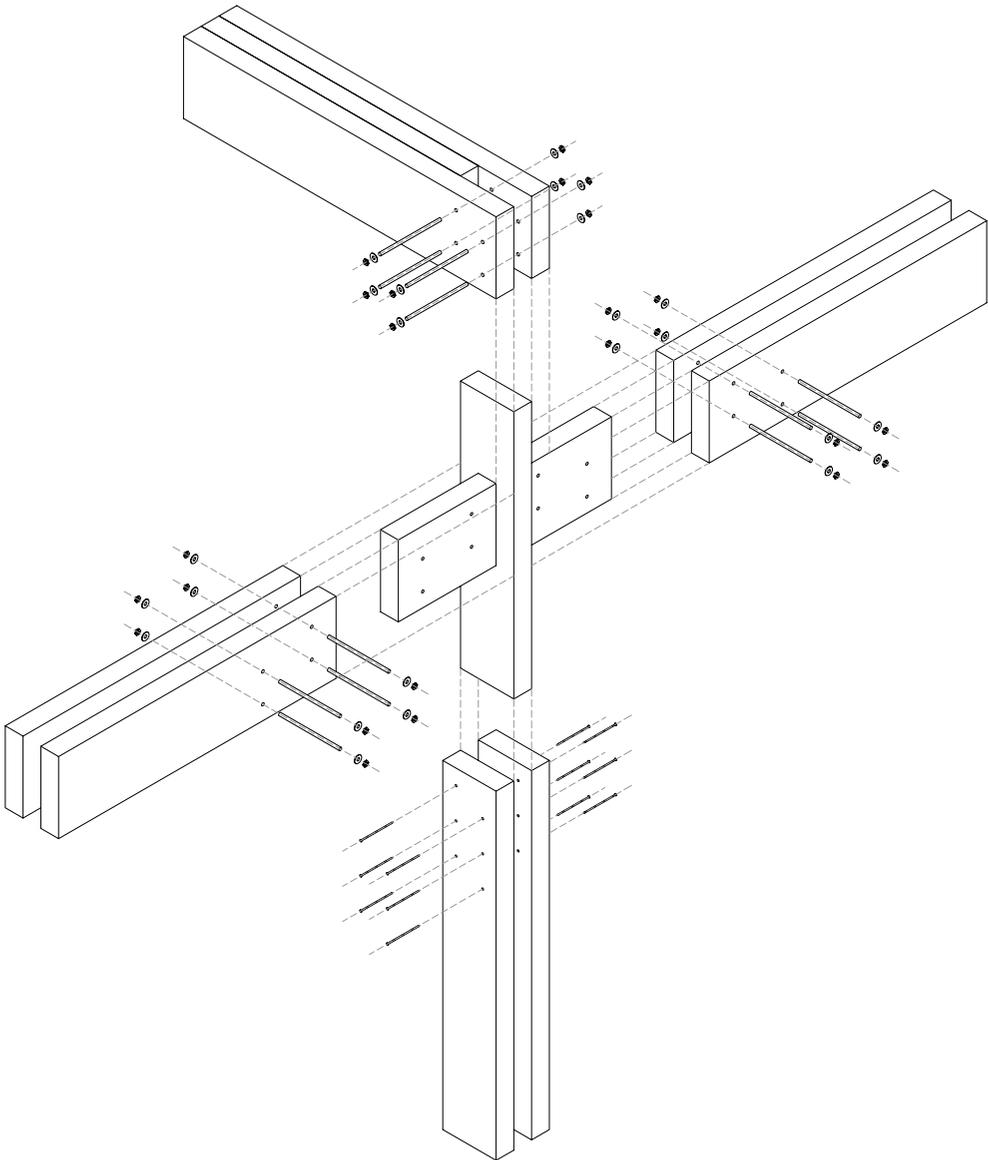
Das Schulgebäude ist ein Holzständerbau mit Stützen und Balken aus genagelten Holzbauteilen. Die Aussteifung wird ebenfalls von genagelten Diagonalen aufgenommen. Diese Diagonalen wurden so in den Gefachen angeordnet, dass sie immer in der mit Lehmsteinen ausgemauerten Wandebene liegen. In den freien Wandfeldern sind Fenster, Türen und Regalelemente platziert. Die Notwendigkeit erdbebengerechten Bauens stellt hohe Anforderungen an das Gebäude und verlangte eine detaillierte und sorgfältige Planung der Knotenpunkte, Diagonalen und Verbindungsmittel. Die Entwicklung der Verbindung zwischen Stütze und den beiden Balkenlagen kostete uns viel Mühe und Zeit, da die Anordnung der drei zu verbindenden Bauteile eine große Zahl an Verbindungsmitteln verlangte. Nicht zuletzt mit Hilfe eines Holzworkshops an der TFH in Eberswalde konnten wir uns mit den Dimensionen und der besonderen Problematik unseres Entwurfs vertraut machen und die ausgearbeiteten Detaillösungen praktisch testen.

Durch die standardisierte Dimensionierung der Holzteile von 250x15x5 cm bzw. 250x20x5 cm und die Wiederholung eines Moduls konnten für entscheidende Verbindungen einfache Lösungen gefunden werden, die dann im 1:1 Modell getestet und schließlich in Mexiko problemlos ausgeführt wurden. In einem Raster von 225 cm wurden 68 Stützen mittels Bolzen mit dem Stützenfuß und den Pfetten verschraubt und durch 24 Diagonalen in beide Richtungen des Gebäudes ausgesteift. Die horizontale Aussteifung der Konstruktion wurde durch eine Deckenscheibe aus Triply (Furniersperrholzplatten) hergestellt. Die Stützen bestehen aus zwei vertikal gestellten Bohlen mit drei Füllholzern, die unten an die stählernen Stützenfüße und oben die horizontale Balkenlagen gelenkig angeschlossen sind. Der Querschnitt ist durch die Höhe und dreifache Breite der Elemente quadratisch und entspricht dem Quadratraster des Gebäudes. Die untere Balkenlage (Pfette) setzt sich in jedem Modul zwischen zwei Stützen in Längsrichtung aus je einer innen- und einer außenseitig liegenden Bohle zusammen. Die obere Balkenlage (Sparren) stellt die Querverbindung der Rahmen her. Die Hauptsparren bilden zusammen mit dem Kopf der Stütze und der unteren Balkenlage einen Knoten aus. Die Nebensparren liegen mittig auf den Pfetten auf.

Alle Verbindungen sind je nach Beanspruchung gebolzt oder genagelt. Die Bolzen wurden aus Gewindestangen geschnitten und an beiden Seiten mit Muttern und Unterlegscheiben zur Kraftübertragung festgeschraubt. Insgesamt haben wir 1064 Bolzen und über 8.000 Nägel verbaut. Wir entschieden uns nach langer Diskussion gegen einen chemischen Holzschutz der Konstruktion sondern dafür dem konstruktiven Holzschutz zu vertrauen, da alle Teile weitgehend der freien Luft ausgesetzt sind und nach einer Durchfeuchtung durch Regen gut trocken können.







Estructura portante

La estructura del edificio se planificó como entramado de pórticos longitudinales y transversales de madera, arriostrados con diagonales del mismo material. Debido a la alta actividad sísmica de la región de Oaxaca, hubo que planificar cuidadosamente las uniones entre los distintos elementos portantes además de proyectar un sistema de arriostramiento capaz de absorber los posibles movimientos. Los nudos encargados de unir vigas y jácenas al pilar, fueron los puntos más importantes del desarrollo previo realizado en Berlín. Gracias a la colaboración de la escuela "TFH-Eberswalde", pudimos realizar pruebas a escala real de uno de los pórticos y sus distintas uniones.

El proyecto se llevó a cabo utilizando tan solo dos formatos de tablón de madera, 250x15x5 cm y 250x20x5 cm, lo que, combinado con la decisión proyectual de utilizar módulos constructivamente idénticos, hizo posible, no solo que el desarrollo de los nudos se simplificara, sino también que el propio edificio fuera realizable en su totalidad.

Se erigieron 68 pilares unidos, a través de pernos, a vigas, jácenas y cimientos, que a su vez se arriostraron por medio de 24 diagonales en ambas direcciones. Todo el sistema estructural termina de atarse, mediante a planchas de triply, clavadas a las caras superiores vigas. Cada uno de los pilares, de sección cuadrada, está compuesto por dos tablonces de madera y tres segmentos de unión entre ambos, que además establecen el nexos con las piezas metálicas de los cimientos y los nudos superiores. Las jácenas, encargadas de unir longitudinalmente las hileras de pilares, se forman a partir de dos tablonces de madera, enrasados a las caras interior y exterior.

La estructura termina de coserse transversalmente a través de un sistema de vigas principales y secundarias, siendo las principales aquellas que apoyan en el eje del pilar y las secundarias en el centro de las jácenas. Los nudos se atornillaron o clavaron, en función de las cargas, que debe soportar cada uno de ellos. Se utilizaron 1064 pernos y 8000 clavos.

Tras largas discusiones se decidió no proteger la madera con elementos químicos e intensificar la protección constructiva de la estructura, sobre todo contra las posibles adversidades climáticas.



Wand

Nachdem die Bolzen ein letztes Mal nachgezogen waren konnten die Maurerarbeiten und die Arbeiten am Fußboden beginnen. Für die Ausfachung der Wandelemente haben wir uns für die Verwendung von Lehmsteinen entschieden. Dabei war es eine große Hilfe, dass wir bereits vor unserer Ankunft ca. 3000 handgefertigte Lehmsteine bei einem ortsansässigen Maurer in Auftrag geben konnten.

Der magere Lehm wurde mit Zuschlägen aus Heu, Kiefernadeln und Wasser zu einer feuchten groben Masse gemaukt und in die angefeuchtete Form (Steinformat: 12x15x33 cm) gepresst und nachverdichtet um Hohlräume zu vermeiden. Die überflüssige Lehmmasse wurde abgestrichen und schließlich die Form vom frischen Stein (Grünling) gelöst. Am Tag konnten so circa 150-200 Steine produziert werden. Das Maß der Steine bezieht sich auf die konstruktive Tiefe der Stützebene.

Für die Wand wurde ein Putz mit einer Dicke von 1,5 cm angenommen. Der Putz sollte mit der Ebene der Holzrahmenkonstruktion bündig abschließen und sich somit nicht weiter der Witterung aussetzen. Im Innenraum wurde eine Lehmschlemme auf die Wände aufgetragen. So bleibt das Muster des Mauerwerks sichtbar, ergibt aber eine einheitliche Oberfläche. Die Putzschlemme bestand in unserem Falle aus Nopal und feinem Lehm. Die Konsistenz und Deckkraft sollte einer Lackfarbe ähneln. Da Lehm keine hydraulische Verbindung eingeht ist er beliebig oft wieder verwendbar. Deshalb empfiehlt es sich beim Mauern auf eine gleiche Zusammensetzung für Mörtel und Lehmsteine zu achten.

Auf das Fundament haben wir aus flüssigem Teer und Gewebestreifen einen 15cm breiten Streifen gestrichen, der eine Sperrschicht gegen aufsteigende Feuchtigkeit bildet. Beim Mauern wurde zu Beginn eine etwa 5 cm dicke Mörtelschicht großzügig aufgetragen und wie ein Beet geformt. Darauf konnte dann die erste Schicht mit Lehmsteinen gesetzt und festgeklopft werden, wobei die unterste Mörtelschicht durch die Last der Steine auf circa 3 cm nachgibt. Die Steine wurden dann im Versatz mit vertikalen und horizontalen Fugen von 2 - 4 cm vermauert. Es hat sich als praktisch erwiesen die Lehmsteine unmittelbar vor dem Verlegen zu wässern, da sich dann die feuchte Oberfläche besser mit dem Mörtel verbindet. Zur Erbebensicherheit wurden die Wände mit einem engmaschigen Wanddraht armiert, den wir alle zwei bis drei Lagen auf die Horizontalfugen auflegten. Die 10 cm breiten Drahtstreifen wurden vorab mit Kronkorken an die Rahmenkonstruktion genagelt, so dass der Mörtel besser haften konnte und die Wand im Rahmen zusätzlich verankert war.



Zusammensetzung Lehmstein:
Ziegelformat 12/15/33
magerer Lehm vom Grundstück ausgehoben
Zuschlagstoffe: u.a. Kiefernadel, Heu
Wasser und Nopal

Muros

A medida que la estructura iba tomando forma, se pudo empezar la construcción de muros y suelos. Como cerramiento vertical, se decidió usar muros de piedras de adobe. Unas 3000 piedras ya se habían fabricado en la propia parcela antes de nuestra llegada, rellenando un sencillo molde de madera de 12x15x33 cm con una mezcla de adobe, extraído del terreno, paja y “baba de nopal”. La “baba de nopal” se genera dejando reposar pedazos del cactus nopal en agua durante un mínimo de dos días, obteniendo como resultado un viscoso líquido de gran adherencia. Producción media diaria, de 150 a 200 piedras.

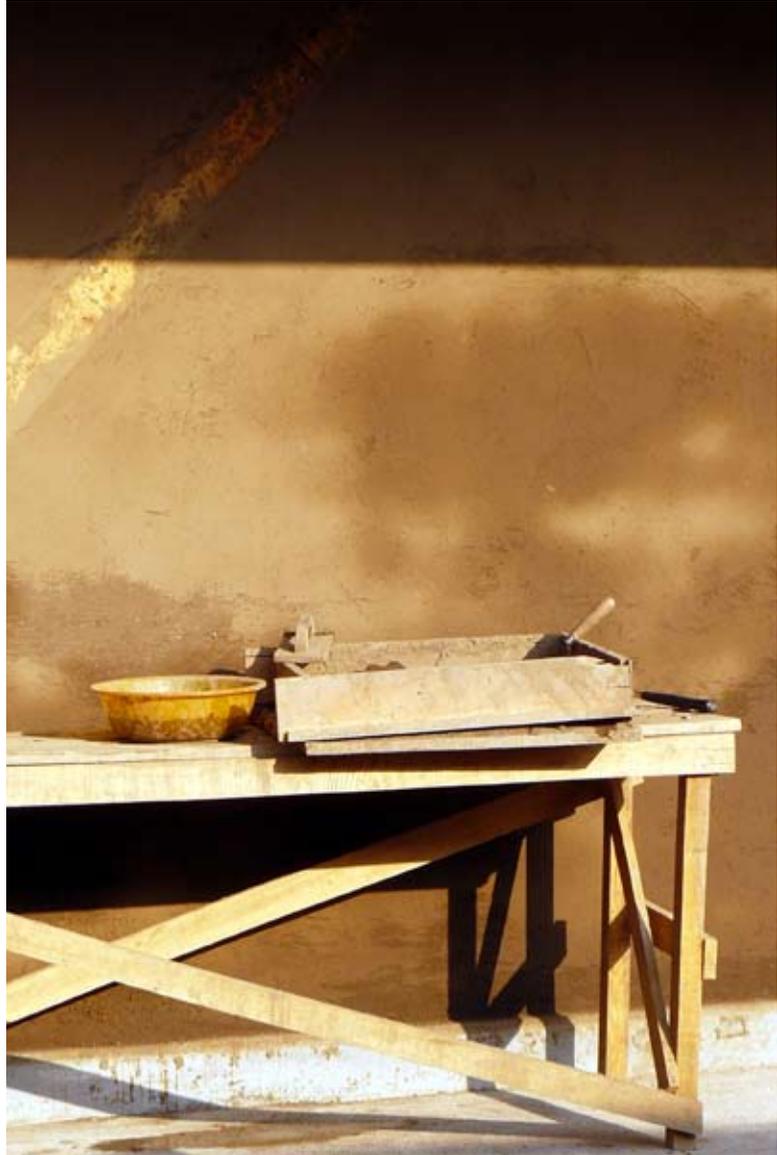
El mortero posteriormente utilizado para levantar el muro, se realizó con los mismos materiales, es decir, adobe, “baba de nopal”, paja y arena, siendo este más o menos consistente, en función de su uso; la mezcla más fina se utilizaría para enfoscar las paredes terminadas, mientras que la más densa cumpliría la función básica del mortero, es decir, establecer la cohesión entre las distintas piedras. El levantamiento de un muro seguía el siguiente esquema básico. En primer lugar se protege la base sobre la que descansará el muro con un compuesto asfáltico, que evitará posibles filtraciones de la humedad a través del suelo. Dicho elemento se aplicará a ser posible en días cálidos, en horas de máxima influencia solar, ya que pierde consistencia con el calor y facilitará su aplicación.

Una generosa capa de mortero de unos 5 cm será la base sobre la que se aplicarán piedra a piedra, previamente hundidas en agua, para aumentar su adherencia, intercalando estas con juntas de mortero de 2 a 4 cm de grosor. Con el fin de arriostrar en la medida de lo posible el muro y atarlo al pórtico de madera que lo envuelve, se clavará una malla metálica tanto a las caras superiores de las propias piedras como a los pilares, vigas o jácenas, que formen el pórtico en cuestión. No será necesario emplear esta técnica en cada fila, sino una de cada tres o cuatro, en función de la longitud total del muro, de manera que, en sección, en cada muro, una malla serpenteante, que lo ata, arriostra y ancla al pórtico que lo envuelve, se hará visible. Adicionalmente se introducirán largos clavos en los laterales de los pórticos, que queden ligeramente introducidos entre fila y fila, directamente en la capa de mortero, lo que arriostrará completamente el muro.

Finalmente, una vez seco el muro, se le aplica un enfoscado, a base de adobe y nopal, al muro. La mezcla es en este caso notablemente más fina, que la del mortero usado para levantar el muro. La aplicación se llevará a cabo tomando una paleta con un poco de mortero y lanzándola con un rápido movimiento de muñeca, haciendo que este se quede pegado al muro, en un primer momento de manera irregular. Posteriormente se alisa y aplanan el recubrimiento.







Zur Vorbereitung der Fußbodenarbeiten und zum Erstellen des endgültigen Niveaus, mussten wir gewachsene und teilweise von uns schon ausgehobene Erde je nach beabsichtigtem Niveau abtragen oder aufschütten und verdichten. Nach einer Schotterschicht und einer ausgerollten Mattenbewehrung wurde ein Betonestrich gegossen. Auch hier wurde in verschiedenen Abschnitten gearbeitet um die Trockenzeit und die Menge des zur Verfügung gestandenen Betons am effektivsten zu nutzen. Vor der endgültigen Auswahl der Fußbodenbeläge erfolgten viele Experimente mit dem Werkstoff Beton, seiner Mischung, seinen Zuschlagstoffen und möglichen Oberflächentexturen.

Wegen der großen Mengen, die in einer sehr kurzen Zeit eingebracht werden musste entschieden wir uns in Teilbereichen für Transportbeton. Er wurde für den Fußboden des Umgangs eingesetzt und erhielt eine Oberfläche aus Glatt- bzw. Besenstrich. Die Arbeit erforderte ein Höchstmaß an Koordination und Konzentration, da wir bereits gebaute Gebäudeteile nicht beschädigen durften und auf die Verarbeitungszeit des Betons achten mussten. Um die angestrebte Qualität zu erreichen, wurde Wissen und Können von örtlichen Handwerkern in Anspruch genommen. Dies geschah ebenso beim Verlegen der Klinkerfliesen in den Innenräumen, welches wir erst von den mexikanischen Profis lernen mussten.

El primer paso en la construcción de los suelos, fue alcanzar la altura necesaria en cada zona del edificio, rellenando, excavando o comprimiendo. Una vez alcanzado dicho nivel, se vertió una capa de grava y escombros, sobre la que se colocó un mallazo de reparto y finalmente se hormigonó, también en distintas fases, teniendo en cuenta los tiempos de fraguado. Concluida la base, se empezaron a realizar infinidad de pruebas para los acabados de hormigón correspondientes a los suelos de los espacios abiertos, jugando con diferentes agregados, mezclas, encofrados y relieves. Se tomó finalmente la decisión de utilizar dos acabados distintos, uno liso y uno rallado, que se llevó a cabo, pasando un cepillo de púas de plástico pasada una hora del vertido del hormigón.

Debido a la cantidad de material, que se debía trabajar, se tomó la decisión de utilizar hormigón preparado, que llegó en diversas tandas, en camiones hormigonera; lo que requirió una enorme concentración y coordinación, ya que debían trabajarse grandes cantidades en un tiempo máximo de una hora y media, debido a los tiempos de fraguado de dicha mezcla. Para obtener un resultado óptimo, se empleó toda la ayuda necesaria, en especial de los habitantes de Zaachila, que tuvieran, en mayor o menor medida, experiencia en este campo. Lo mismo ocurrió con los suelos de los espacios interiores y el espacio de reuniones, en los que, antes de comenzar, se tuvo que aprender la técnica de los albañiles locales. Estos espacios se cubrieron con ladrillo rojo sobre una capa de mortero.







Dach

Parallel zu den Fussbodenarbeiten begann die Dachmontage. Sie war laut Bauzeitenplan erst für die letzten zwei Wochen geplant, da natürlich alle vorhergehenden Arbeiten an der Konstruktion abgeschlossen sein mussten. Die Arbeiten gingen unerwartet schnell voran. Zuerst mussten das Triply (Furniersperrholzplatten) flächendeckend aufgebracht werden. Es sorgte für die Aussteifung der Konstruktion. Danach wurden hölzerne Schotts zur Herstellung der Dachschrägen aufgenagelt. Dazu wurden 6 Nägel pro Schott halbschräg eingeschlagen und so mit den darunterliegenden Sparren verbunden. Die Dachlatten wurden „durchgemetert“ und somit war schnell alles fertig für die Dachabdeckung. Der Abbund der insgesamt 128 Schotteile geschah bereits Wochen vor der endgültigen Montage und konnte innerhalb von 2 Tagen an 2 Arbeitsplätzen durchgeführt werden.

Die Schotts sind aus zwei Teilen zusammengesetzt, die die Traufe ausbildenden niedrigen Elemente ($H = 17\text{cm}$) und hohe Elemente ($H = 30\text{cm}$) für den Firstbereich. Aus einem Standard Brett $250 \times 25 \times 4,5\text{cm}$ konnten materialeffizient zwei niedrige Schotts hergestellt werden. Für den Abbund der hohen Schotts mussten leider teurere Bretter mit einer Breite von 30cm gekauft werden. Weil das Projekt sehr groß ist und die Holzkonstruktion viel Zeit erforderte sollte das Dach möglichst schnell herstellbar sein und, wie die Unterkonstruktion (selbe Achsen, selbes Achsmaß), ebenfalls aus seriell herstellbaren Teilen bestehen. Die Konstruktion durfte keine statisch relevante, kritische Höhe erreichen, bei der sich aufwändige Bauteile und Aussteifungen ergeben hätten (Höhenunterschied von Traufe zu First 30cm). Zudem musste eine aussteifende Deckenscheibe vorgesehen werden, da besonders im Bereich des offenen Versammlungsraumes wegen der größtmöglichen Bewegungsfreiheit keine aussteifende Diagonalen eingebracht werden sollten.

Der Dachaufbau, über der aussteifenden Deckenplatte, sollte konstruktiv von der unteren Ständerkonstruktion gelöst sein, um aufwändige Verbindungen und Verzapfungen zu vermeiden und um eine unabhängige Herstellung und Montage im Bauablauf zu ermöglichen. Aufgrund des knappen Budgets und der begrenzten Bauzeit aber auch wegen des geringen Neigungswinkels des Daches, wurde eine einfache ortsübliche Lamina Dachdeckung (Wellblech) gewählt. Um höchste Wasserdichtheit des Daches zu gewährleisten musste bei Dachüberständen im Traufbereich, Firstanschlüssen, sowie bei der Überlappung von zwei Laminaplaten besonders sorgfältig gearbeitet werden.

Da sich in Mexiko der Jahresniederschlag, verbunden mit viel Wind, auf einige wenige Wochen im Jahres konzentriert, war es für die Dauerhaftigkeit des Gebäudes wichtig einen großen Dachüberstand vorzusehen und damit einen angemessenen konstruktiven Holzschutz zu ermöglichen.



Tejado

En ese momento ya se estaban desarrollando el montaje del tejado en distintos pasos. En primer lugar se cubrió toda la superficie sobre las vigas con placas de Triply (madera laminada), que serían las encargadas de rematar el arriostramiento total del cuerpo construido. Sobre estas, se clavaron largos tablones de madera, previamente cortados en diagonal, formando grandes cuñas, que generaban la inclinación mínima necesaria de la cubierta, a lo que siguieron las viguetas y finalmente las placas de lámina metálica grecada, que se remataban con una cumbrera metálica.

La preparación de las 128 cuñas de madera, se llevó a cabo unas semanas antes de su montaje definitivo. Están compuestas por dos tramos contiguos, siendo la cuña pequeña, la que alcanzaba una altura de 17 cm y la grande de 30 cm, en sus puntos más altos; para las que se emplearon tablones de 250 x 25 x 4,5 cm y 250 x 30 x 4,5 cm respectivamente. Todo se llevó a cabo en un tiempo sorprendentemente corto, debido a la posibilidad de producir todas las piezas necesarias en serie y gracias a la facilidad de su montaje. Cabe destacar, que toda la construcción del tejado se planteó de manera que fuera independiente de la estructura portante, en la medida de lo posible, evitando uniones complejas o arriostramientos innecesarios.

Finalmente, se trataron con mucho cuidado las superposiciones de las placas de lámina, como el montaje de la cumbrera, para asegurar la impermeabilidad de los interiores. El vuelo lateral del tejado, fue uno de los puntos más importantes, ya que debido al viento, debía ser lo suficientemente amplio, para poder proteger la construcción interior, de la influencia directa de las inclemencias meteorológicas.







Nach der Dachmontage folgten die abschließenden Ausbauten. Der regelmäßigen, symmetrischen Struktur des Gebäudes folgend, befinden sich je zwei Fenster auf der Süd- und Nordseite des Gebäudes. Die je zwei Eingänge in die Unterrichtsräume sind an der Mittelachse angeordnet. Die Fenster füllen die Größe eines Feldes zwischen zwei Stützen aus und sind in sechs Felder (unten Sicherheitsglas), geteilt. Der anthrazitfarbene Rahmen aus Aluminium wurde vom ortsansässigen Fensterbauer erstellt und eingebaut. Zwischen den beiden Türen der Unterrichtsräume wurde ein raumhohes Holzregal vorgesehen, das Innen Stauraum und nach Außen den Raumabschluss bildet. Für die Fenster und Türen wurde dieselbe Konstruktionsweise gewählt. Ein Rahmen aus Holzbohlen nimmt den Entwurfsgedanken des Gebäudes auf, ermöglicht einen schnellen Aufbau und gewährt Toleranzen beim Einbau. Für die Bibliothek, wurde ein weiteres Fenster und eine Doppelschwingtür vorgesehen, ebenfalls in der Größe eines Konstruktionsfeldes. Diese machen die Räume hell und ermöglicht einen fließenden Übergang von Innen- zu Außenraum. Zusätzlich setzten wir im Bereich zwischen der Pfette und der aussteifenden Triplyebene Oberlichter aus Glas ein, die von einem einfachen Holzrahmen gehalten werden.

Una vez finalizado el tejado, comenzó el montaje de ventanas y puertas. Se construyeron dos ventanas en la cara sur y dos en la cara norte del edificio. Las puertas y elementos de almacenamiento de las dos aulas, se situaron sobre el eje central del edificio. Cada ventana ocupa el espacio interior de uno de los pórticos de madera y se divide a través de un marco metálico en seis partes, siendo las tres inferiores más pequeñas y cerradas con cristal de seguridad. Las tres partes superiores son de mayor tamaño y dos de ellas además son batientes. Los marcos fueron contruídos y protegidos con pintura antióxido por un trabajador local y posteriormente insertados. Entre las puertas, que dan acceso a las aulas, se proyectaron estanterías hacia el interior de las estancias, mientras que de cara al exterior se cierran con grandes tablas de madera. Tanto puertas con ventanas, se introducían en marcos de madera compuestos por tablones de madera, iguales a los empleados en la construcción de la estructura, teniendo en cuenta, al igual que en el resto de las partes del edificio, su facilidad de fabricación e inserción. Finalmente se decidió utilizar para la biblioteca una ventana más de lo planeado y una puerta doble de entrada, ambas ocupando de nuevo el espacio interior de un pórtico. En último lugar, se cerraron los huecos existentes, entre las jácenas y la placas de triply de la cubierta, ancladas a las vigas, con pequeñas ventanas, compuestas a partir de sencillos marcos de madera, conteniendo hojas de cristal de 6 mm de grosor.







Die Haustechnik des Gebäudes wurde während der gesamten Bauzeit bearbeitet und zum Beispiel mit Leerverrohrungen während der Betonarbeiten vorbereitet. Da der vierte Bauabschnitt Delta einen zweiten unabhängigen Anschluss und Stromkreis besitzt, verlegten wir für den Hausanschluß Leerrohre mit 2 Schnüren zum Einziehen der Kabel. Als nächstes mussten die Positionen der Schalter und Steckdosen angezeichnet und die Flexschläuche als Leerrohre in die Wände eingelegt werden. Im Dachbereich wurden die Positionen der Leuchtausgänge auf der Triplyebene angezeichnet, PVC Lerrohre verlegt und die Verteilerboxen angeschraubt. Zwei Sicherungskästen wurden eingesetzt. Schließlich befestigten wir Steckdosen, Schalter und Lampenfassungen aus Keramik, schraubten 25 Watt Energiesparbirnen ein und dank der Hilfe unseres ortsansässigen Elektroingenieur gab es tatsächlich rgendwann Licht.

El proyecto de instalaciones se desarrolló y preparó en gran parte durante la construcción, debido a que gran parte de la información necesaria se recopiló allí mismo. El tendido eléctrico se distribuye sobre las placas de madera del tejado en tubos de PVC, bajando en ciertos puntos en los propios muros. Para establecer la conexión entre “delta” y el resto de las partes del edificio, se enterró otro tubo de mayor grosor y resistencia bajo tierra, que atraviesa los zócalos de ambas partes, subiendo nuevamente al tejado a través de un muro. También se instalaron dos cajas de fusibles en los apartados “gamma” y “delta”, además de una serie de interruptores, enchufes y bombillas de ahorra energético de 25 vatios en las distintas estancias. Todo el trabajo correspondiente a las instalaciones, se llevó a cabo con la ayuda y dedicación de técnicos locales.







Parallel zu den Arbeiten am Masterplan wurden erste Konzepte für den Außenraum entwickelt. Jährlich kommen rund 700 Kinder auf das Gelände des ehemaligen Klosters in Zaachila um am Unterricht teilzunehmen und um ihre Freizeit dort zu verbringen. Für die Kinder sollte ein Bereich zum Spielen gefunden und abgegrenzt werden. Weiterhin finden mehrmals im Jahr große Fiestas für die ganze Gemeinde statt, für die ein eigener Platz ausgewiesen werden sollte. In dem dafür vorgesehenen Bereich gab es einen schönen schattenspendenden Baumbestand. Die hier auch bereits existierende Bühne und wurde als zu stärkendes Objekt in die Planung aufgenommen. Der ursprüngliche Hauptzugang auf das Gelände vom zentralen Kirchplatz, berücksichtigten wir in unserem Entwurf für die Außenanlagen. Nachdem die unterschiedlichen Bedürfnisse klar waren, begannen wir ein Konzept zu entwickeln, das die Typologie des Hofes zu seinem zentralen Thema macht. Es entstand, beidseitig des zu bauenden Gebäuderiegels, eine Gliederung des Geländes in zwei Teile. Im Norden der Spiel- und Wirtschaftsbereich, im Süden Raum für Feste und Veranstaltungen. Betritt man das Grundstück über den zukünftigen Haupteingang vom Kirchplatz, gelangt man jetzt über einen weißen Kiesweg zum zentralen Versammlungsbereich des neuen Gebäudes.

La planificación y preparación de los espacios exteriores en los que se inserta el edificio se llevó cabo a la vez que el proyecto de ejecución. La distribución de dicho espacio planteaba un reto, ya que se trata de un espacio altamente concurrido. Más de 700 niños hacen uso de la parcela anualmente, además de ser sede de diversas fiestas y eventos locales, en los que la afluencia de personas es enorme. La posición del edificio en la parcela, genera una clara división en dos patios, lo cual fue aprovechado para desarrollar una estrategia de ordenación general. El patio sur se utilizaría como espacio dedicado a grandes reuniones, fiestas y demás eventos multitudinarios, en relación a la sala de reuniones, mientras que el patio norte se mantendría como zona de juegos para niños y posible espacio de almacenamiento en zonas concretas. Se tomó la decisión de rehabilitar un estrado preexistente de la parcela, además de potenciar los árboles como elementos generadores de sombra. Finalmente se trata de retomar la antigua entrada a la parcela, mediante a un camino, que conecta la nueva construcción con dicha entrada.



Aussenraum | Elemente

Für die seitliche Einfassung des zentralen Weges wurden lange Stahlbänder vertikal ausgelegt, mit Bewehrungsseisen im Boden verankert und auf Bodenniveau eingeebnet. Zur weiteren Fixierung wurde ein Zementstreifen an das Stahlband angeschüttet. Der Weg wurde mit einer Deckschicht aus weißem Flussskies (Korngröße ca. 15/25mm) bis Bodenniveau verfüllt. Als Zuwegung zu den drei alten Unterrichtsräumen wurde jeweils eine große Waschbetonplatte gegossen. Die Flächen zwischen Gebäude und Weg wurden mit Gräsern bepflanzt.

Die Freifläche für die Feste definierten wir durch verschiedene Einzelmaßnahmen, wie Baumscheiben und einen befestigten Platz unter dem mächtigen zentralen Baum. Die quadratische Einfassung der Baumscheiben ist aus großen Natursteinen geformt, die zum Sitzen einladen. Die Baumscheiben wurden mit grauem Kies verfüllt und verdichtet und mit einer Deckschicht aus weißem Kies versehen. Der L-förmige Platz um die Baumscheibe des zentralen Baumes wurde mit roten Ziegeln eingefasst. Eingelassene Betonplatten schaffen Verbindungen zum Umraum. Sie dienen dem Baum als Verdunstungsschutz und den Menschen als schattiges Plätzchen. Die Baumscheiben befinden sich im gesamten Außenraum. Eine weitere Maßnahme war die Aufwertung der bestehenden Bühne. Sie wurde weiß gestrichen und von den Kindern mit bunten Kreisen bemalt. Zusätzlich bilden Sonnensegel ein schattenspendendes Dach.

Der Spielbereich für die Kinder ist durch das neue Gebäude separiert aber leicht zugänglich und einsehbar. Zentrales Element ist ein Kletterkubus, ein würfelförmiges Spielgerät, das von allen Seiten und sogar von oben bespielt werden kann. Seine Grundkonstruktion ist der des Gebäudes nachempfunden und aus zusammengesetzten Holzbohlen gebaut. So war es möglich, einzelne Bauteile im Produktionsprozess des Gebäudes bereits mitzufertigen und wertvolle Zeit zu sparen. Die Pfostenfundamente wurden aus bewehrtem Beton errichtet. Als Stützenfuß wurden im Gegensatz zum Gebäude Balkenschuhe gewählt, um die Verletzungsgefahr zu minimieren. Die Aussteifung der Konstruktion erfolgt durch diagonal angebrachte Metallstangen und Balkenelemente zwischen den Verbindungen der Stützen. Der Kletterkubus mit Schaukel und Kletterstangen bietet viele unterschiedliche Spielmöglichkeiten und wurde von den Kindern gleich begeistert angenommen. Um die bestehende Mauer im Spielbereich neu gestalten und zum spielen nutzen zu können mussten zunächst alle Stahlteile abgeflext und das Erdniveau angeglichen werden. Die Mauer wurde wie die Bühne mit Farbe geweißt und anschließend mit bunten Kreisen bemalt. Mit Betondübeln wurden Reifen zum Klettern befestigt und mit einem Stahlband verstärkt. Um den Regenwasserabfluss zu gewährleisten, wurden im unteren Bereich der Reifen Löcher gebohrt. Die Reifen an der Mauer wurden von den Kindern sofort als Spiel- und Kletterelement erkannt und genutzt. Der Spielbereich wurde mit Baumneupflanzungen gegliedert, welche diesen in Zukunft beschatten.



Für die Möblierung der Außenräume haben wir Holzbänke entworfen, die auf dem Grundstück verteilt werden sollten. Ihr Bau begann mit vorbereitenden Holzarbeiten. Die Bohlen wurden abgelängt, gehobelt, mit einer Fase und Löchern für Gewindestangen versehen. Sie wurden dann mit Abstandshaltern lammellenartig auf die Gewindestangen gefädelt und an den Außenseiten mit versenkten Muttern fest verschraubt. Unterhalb der so entstandenen Sitzfläche wurden Stahlfüße mit Schrauben angebracht. Es wurden hohe und niedrige Bänke gebaut, die sich ineinander stellen lassen. Sie sind somit für kleine und große Menschen gut zum sitzen, klettern, balancieren usw. geeignet. Zwar mobil, lassen sich jedoch nicht ohne Weiteres wegtragen. Erfreulicherweise wurden die Bänke gleich angenommen und über das ganze Grundstück verteilt.

Für die Hühner und Gerätschaften wurde ein neuer Bereich neben dem Wirtschaftseingang geschaffen und mit einer hölzernen Wand eingefasst. Dazu wurde auf einbetonierte T-Profile aus Stahl eine horizontale Holzlattung geschraubt. Die Hölzer wurden an den Schmalseiten schräg angefaast, so dass Regenwasser problemlos ablaufen kann.

En primer lugar se inició la rehabilitación de la antigua entrada al patio de la iglesia, situada al lado de la propia iglesia, hasta entonces ocupada por un gallinero. En este lugar se plantea un camino de grava blanca, contenido por largas planchas metálicas semienterradas, que lleva directamente al edificio, conectando a su vez ambos patios. Al lado del camino, se plantan diversas especies de plantas de la zona, que no solo fueron compradas, sino también donadas por distintas personas de la zona. Como elemento de tránsito entre exterior e interior, así como para marcar la entrada a los volúmenes preexistentes, se introdujeron también placas de hormigón lavado.

El resto del patio sur se divide en pequeñas intervenciones individuales. Se utilizaron y reforzaron los árboles como principales elementos de generación de sombras, cercando las bases de los troncos con grandes piedras, que forman un cuadrado. El interior se rellenó a su vez de una capa de grava gris, cubierta posteriormente con grava blanca. Dicha intervención también genera una capa de protección para los árboles, ya que evita la excesiva evaporación del agua con lo que se los riega. Un gran árbol se erige en el centro de la zona sur, el cual fue cercado también como los demás árboles, pero a este se le añadió también una superficie mayor cubierta de grava, además de piedras de mayor tamaño, que sirvieran como elementos sobre los que sentarse, coronándose pues como elemento central de dicho patio.



Como parte preexistente de este patio, también se contó con la rehabilitación de un estrado situado directamente al lado este de esta zona de la parcela. La zona del estrado que queda vista, recibió una base de pintura blanca, sobre la que algunos de los niños del pueblo dibujaron grandes círculos de colores. También se tendieron sobre la zona correspondiente al escenario telas de colores, para generar sombra.

La zona norte, se centró en el uso de los niños. En primer lugar se planteó un espacio más bien abierto, en el que los niños tuvieran libertad de movimiento y posibilidades de juego. El muro que delimitaba la parcela hacia el oeste, también pintado de blanco con grandes círculos de color, se usó de soporte sobre el que se anclaron neumáticos de distintos tamaños, transformando dicho muro en una pequeña pared de escalada.

Como elemento central de este patio, se erige un cubo de madera con un columpio y distintas opciones de juego, también enfocada principalmente al uso infantil. Este cubo seguía el mismo patrón constructivo que el edificio, es decir que sus soportes eran elementos iguales a los pilares del edificio, al igual que sus dos vigas y jácenas. En principio, es un módulo constructivo del edificio, llevado al exterior de este mismo y colonizado con elementos, que faciliten el uso infantil. El único punto que difiere de la construcción del edificio, es la pieza de anclaje, que para minimizar riesgos de lesión, se solucionó con cuatro perfiles en H, semienterrados en los propios cimientos.

Finalmente se plantaron nuevos árboles en esta zona trasera, para generar futuras zonas de sombra, que también fueron cercados nuevamente en forma de cuadrado y rellenos de grava, como elemento de conexión visual entre ambas partes del espacio abierto.

Como mobiliario se eligieron bancos de madera, que se repartieron por la parcela. Constaban de diversos tablones, que previamente hubo que cortar, cepillar y taladrar, para luego unir entre sí a través de pequeños tacos de madera, que quedaran separados entre sí. Finalmente todo se atornillaba mediante pernos que atravesaban de lado a lado y se anclaba a unas piezas metálicas, que hacían de pies, para evitar un contacto directo con el suelo y de esta manera proteger los elementos contra humedad. Se construyeron bancos en dos diferentes alturas, que fueron rápida y satisfactoriamente aceptados y usados.

Adicionalmente se preparó un espacio, delimitado por una valla a base de tablas de madera, ancladas sobre perfiles metálicos, como espacio de almacenaje y posible gallinero, a petición especial del párroco encargado de la iglesia.



Schlusswort

Das schaffen wir nie! – das waren meine letzten Worte als wir von Berlin in Richtung Zaachila gestartet sind. Ich fand, dass das Vorhaben sehr umfassend, das Baumaterial zu umfangreich und der Bauzeitenplan für Mexiko doch recht straff war.

Um unseren Zeitplan einhalten zu können haben wir wertvolle Hilfe aus dem Ort von Bauarbeitern für Boden- und Betonarbeiten, von Fußbodenverlegern, Baggerfahrern, Fensterbauern, Tischlern und Elektrikern bekommen. Ohne deren zusätzliche Unterstützung hätten wir unsere Ziele nicht erreichen können. In Zaachila hat einfach alles geklappt: es gab kaum Planungsänderungen vor Ort, keine Probleme bei der Baustoffbeschaffung und keine verspäteten Lieferungen – kurz gesagt: es waren ungewöhnliche mexikanische Verhältnisse. Schwerpunkte der Landschaftsarchitektur waren die Einbindung in den Bestand, die Erschließung, die Grundstücksgliederung, die Anlage von Spielflächen, die Entwässerung und die Anlage von Gartenflächen. Es wurde eine Vielfalt an Baustoffen verarbeitet, wie Holz, Beton, Gummi, Naturstein, Stahl und Boden. Wo es möglich war, sind Recyclingbaustoffe verwendet worden. So wurden vorhandene Natursteine wieder eingebaut, Lehm vor Ort ausgegraben und zu Bausteinen verarbeitet sowie Autoreifen zu Spielelementen umfunktioniert. Der Neubau fügt sich in die bestehende Anlage ein und nimmt Bezug auf existierende Baumreihen und Gebäudeachsen. Der Neubau, zum großen Teil als überdachter Freiraum, fungiert als transparente Aufteilung des Hofes. Er verbindet den vorderen Hof (Versammlungsraum für Events der Gemeinde) mit dem dahinter liegenden Hof (für Schulungszwecke und Kinderspiel). Das Ergebnis ist eine integrierte Gestaltung, in der Innen- und Außenraum zusammenfließen.

Wie immer war Mexiko voller Überraschungen und skurriler Situationen: fast täglich Prozessionen und Feste, Feuerwerk mehrmals am Tag - und in der Nacht, Tanz um 6 Uhr morgens auf der Ausgrabungsstätte, Dorfradiobeschallung ab Sonnenaufgang... manches haben wir selbst verursacht: das erste Mexiko-Projekt Kinderfest, Schlafen auf dem Kirchendach, Thomas und das heilige Wasser, die Mexiko-Projekt-Band, Tyco's Chili-Küche, Skorpionbiss und Gegengiftspritze.

Das interdisziplinäre Projektteam bestand aus Mitgliedern unterschiedlichster Fähigkeiten, vom Gestalter bis zum Bauerfahrenen, vom Musiker bis zum Koch. Vor Ort ist das Team durch UNAM Studierende verstärkt worden. Von der intensiven Projektarbeit in Berlin bis zu den langen Arbeitstagen auf der Baustelle in Zaachila ist das Team stärker geworden und hat stets zusammengehalten. Nur durch diese Teamleistung konnten wir unser Ziel erreichen. Das „größte“ Mexiko-Projekt das je angegangen wurde und wir haben es gemeinsam geschafft.

WM BA Hons. DIP Hons. Simon Colwill,
Fachgebiet Landschafts-Objektbau



ist das zu schaffen?

¡No vamos a conseguirlo! – Estas fueron mis últimas palabras cuando partimos de Berlín camino de Zaachila. Pensé que la intención era demasiado opulenta, los materiales necesarios para la construcción excesivos y el tiempo para su realización muy limitado para México. Logramos cumplir con nuestro plazo fijado gracias a que contamos con la valiosa ayuda de los albañiles, electricistas, carpinteros y demás personal cualificado del lugar.

En Zaachila simplemente funcionó todo: no hubo que cambiar los planos, no tuvimos problemas a la hora de adquirir materiales y además los recibimos puntualmente, sin retraso alguno. En pocas palabras: Una situación no muy habitual para México.

Desde el paisajismo nos concentramos especialmente en la parcela, la urbanización, la disposición de los columpios, el drenaje y el establecimiento de las zonas ajardinadas. Fueron procesadas una gran variedad de materiales de construcción tales como la madera, el hormigón, el caucho, la piedra, el acero y el mismo terreno. Donde nos fue posible utilizamos material reciclado. Así las piedras naturales fueron incorporadas en determinados lugares, la arcilla la recogimos cavando en la propia parcela, así como neumáticos de coche. La nueva construcción se adapta al contexto teniendo en cuenta los ejes visuales existentes en la propia parcela. Se plantea en gran parte como espacio abierto bajo una gran cubierta, lo que genera una unión entre el patio sur, espacio de reunión de la comunidad, y el patio norte, dedicado principalmente a los juegos infantiles. El resultado es un diseño que integra el espacio interior con el exterior.

Como siempre, México estaba lleno de sorpresas y situaciones extrañas: procesiones casi a diario, festivales, fuegos artificiales varias veces al día, noches de baile hasta las 6 de la mañana en unas preciosas ruinas arqueológicas y amaneceres con la radio del pueblo comunicando las noticias de última hora. Algunas situaciones raras las originamos también nosotros mismos: la primera fiesta para niños del proyecto de México, Thomas y el agua bendita, la banda del proyecto de México, el chile de Tyco, picaduras de escorpión e inyecciones antiestamínicas.

En el interdisciplinar grupo, que realizó el proyecto, contábamos con miembros talentosos desde el diseño, la construcción, la música o la cocina. En Zaachila ampliamos el equipo con estudiantes de la UNAM. Gracias a la intensidad del trabajo en equipo tanto en Berlín como en la obra en Zaachila, hemos sido capaces de alcanzar nuestro objetivo. El proyecto más grande de la historia del „Mexiko-Projekt“ y lo logramos juntos.

WM BA Hons. DIP Hons. Simon Colwill,
Fachgebiet Landschafts-Objektbau



Durch die finanzielle Förderung des Rotary Club Wiesbaden-Nassau und nach langen Bemühungen von Frau Professor Ingrid Götz (Schirmherrin des Mexiko-Projektes), Señor Agustín García (Hotel Casa Oaxaca) und Dr. Frank Hassenewert (Leiter Mexiko-Projekt) war es in diesem Jahr endlich möglich, das Kinderheim in San-Martin-Itunyoso, unser Bauprojekt aus den Jahren 2008 und 2009, mit Computern auszustatten.

Am 5. März 2010 fuhr ich mit Agustín García, einem Techniker, fünf Computern, Tischen und Stühlen von Tlaxiaco in Richtung San-Martin-Itunyoso. Begleitet wurden wir dabei von der Heimleiterin Madre Beatrice und zwei Trique-Polizisten im örtlichen Polizeiwagen. Innerhalb von etwa fünf Stunden waren die Computer ausgepackt, aufgebaut und einsatzbereit. Die Kinder waren total begeistert, sie haben gleich alles ausprobiert und anschließend draußen wild herumgetobt. Es war ein ziemlich langer Tag, aber eine tolle Erfahrung. Es ist ein schönes Gefühl, einer mexikanischen Bergbevölkerung den Anschluss an die internationale EDV-Community gebracht zu haben!

WM BA Hons. DIP Hons. Simon Colwill,
Fachgebiet Landschafts-Objektbau

Gracias al apoyo económico del Rotary Club Wiesbaden-Nassau y tras larga insistencia de la catedrática Ingrid Goetz (fundadora del "Proyecto-México"), el señor Agustín García (Hotel Oaxaca) y el Doctor Frank Hassenewert (director del "Proyecto-México"), por fin se ha logrado, que nuestro proyecto de los años 2008 y 2009, recibe sus ansiados ordenadores.

El 5 de marzo de 2010 viajé junto a Agustín García, un técnico especializado, cinco ordenadores, mesas y sillas desde Tlaxiaco hasta San Martin-Intuyoso. Fuimos acompañados por la madre Beatriz y dos policías en sus correspondientes coches. En unas cinco horas se logró desempaquetar, montar e instalar todos los ordenadores. Los niños estaban entusiasmados, en seguida estaban probando todo, no tardaron sin embargo en correr a jugar a las calles. Fue un día duro, sin embargo me llevo un gran experiencia y la satisfacción haber podido llevar a esta pequeña comunidad, la posibilidad de conectarse fácilmente a las redes de las nuevas comunidades.

WM BA Hons. DIP Hons. Simon Colwill,
Fachgebiet Landschafts-Objektbau

TeilnehmerInnen des Mexiko Projektes 2010



Antonio Moya Latorre, Carolin Andraschko, Carolin Kuhn, Daniel Becker, Helen Steinhaus, Immanuel Tashiro, Ingo Lerch, Johanna Friebe, Jorge Sobejano, Julia Pinter, Juliane Buck, Karl Voitke, Katja Godejohann, Lucie Schneider, Malte Heinze, Maria González Aranguren, Maria Möser, Marisa Lubinsky, Milena, Engelhardt, Paul Künzel, Susanna Rieser, Thomas Spiller, Tim Bornebusch, Tyco Cote, Uwe Gimpel, Yves Rogger



Das Mexikoseminar hat sich mit dem Bau einer Schule für Zaachila einem großen und ambitionierten Bauvorhaben gestellt. Eine wesentliche Voraussetzung für die Realisation ist die Beschaffung der notwendigen finanziellen Mittel zum Bauen und für die Exkursion der Studierenden. Diese Mittel wurden auch in diesem Jahr großzügig durch die vielen privaten und institutionellen Freunde und Förderer des Praxisseminars Mexiko zur Verfügung gestellt. Ohne ihre Hilfe wäre unsere Arbeit nicht denkbar.

Die wesentliche Voraussetzung für die Realisation der Schule in Zaachila war die Förderung des Projektes durch die „**Sternsingern**“ des Kindermissionswerks und durch **Adveniat**, dem größten Lateinamerika- Hilfswerk in Europa. Schon in vergangenen Jahren haben beide Organisationen Projekte des Praxisseminars Mexiko gefördert. Wir sehen dies als einen großen Vertrauensbeweis für unsere Arbeit und bedanken uns sehr herzlich dafür.

www.sternsinger.org

www.adveniat.de

Ebenso unterstützte uns jetzt zum zweiten Mal die **STO-Stiftung**. Sie hat es sich zur Aufgabe gemacht junge Menschen in ihrer handwerklichen und akademischen Ausbildung zu fördern. Wir teilen die Ziele fachliche Kompetenz, soziale Verantwortung und Persönlichkeitsbildung zusammenzuführen, um ein Bewusstsein für die menschengerechte Gestaltung unserer Umwelt zu wecken. Vielen Dank!

www.sto-stiftung.de

Weitere Unterstützung kam vom **Hilfswerk der Deutschen Lions e.V.**. Die Deutschen Lions setzen sich in ihrer Arbeit besonders für Völkerverständigung, Toleranz, Humanität und Bildung ein. Wir bedanken uns für ihre Unterstützung.

www.lions-hilfswerk.de

Der Deutsche Akademische Austauschdienst **DAAD** hat das Baupraktikum der Studierenden mit einem Mobilitätsstipendium gefördert. Dies ermöglichte allen Teilnehmern die Reise nach Mexiko. Vielen Dank!

www.daad.de

Wir möchten uns auch bei der Firma **ProTool** bedanken, die unsere Bauarbeiten in Zaachila mit einer großzügigen Spende von Elektrowerkzeugen unterstützte.

www.protool.de

Das Fachgebiete Bau- und Stadtbaugeschichte (Prof. Dr.-Ing. Cramer) und Technische Architekturdarstellung (Prof. Dr.-Ing. Hirche) halfen uns mit technischem Gerät aus.

www.baugeschichte.a.tu-berlin.de

www.a.tu-berlin.de/TAD

Der Verein der Freunde und Förderer der Architektur VFFA unterstützt uns bei der Verwaltung der Spenden. Vielen Dank!

www.tu-berlin.de

www.tu-berlin.de/fak7/vffa

Ein besonderer Dank gilt unseren Bauherren für ihre engagierte Mitarbeit, den Frauen der Gemeinde, die uns so liebevoll umsorgt haben und den vielen Menschen aus Zaachila, die auf der Baustelle so engagiert und tatkräftig mitgeholfen haben.

Großen Dank allen Beteiligten, Förderern und Freunden und eine Entschuldigung, dass sie hier keine Erwähnung finden. Danke für ihre Unterstützung und die Treue!

Spenderkonto:

VFFA Verein der Freunde und Förderer des Studienganges Architektur an der TU Berlin

e.V. Konto 0155135

Deutsche Bank

BLZ 100 700 24

Verwendungszweck „Mexiko“

