

02/22 steeldoc

Stahl kombiniert mit ...
Mauerwerk



Editorial



Das Prinzip der Kappendecke ins 21. Jahrhundert transferiert: Das «Brick Vault House» bei Valencia (ES) ist räumlich geprägt von der Kombination eines Stahlskeletts mit auf den Trägern liegenden, flachen Ziegelgewölben.

Die Kombination von Stahlkonstruktionen mit Backstein ist nichts Neues: Bei Industriebauten gehörte diese Konstruktionsweise vom 19. bis weit ins 20. Jahrhundert hinein zu den gängigen Lösungen. Wurden höhere Anforderungen an das Erscheinungsbild eines Gebäudes gestellt, versteckte man die Konstruktion jedoch meist unter dicken Putzschichten. Dabei ist die sichtbare Materialkombination reizvoll, und wie gut sich die beiden Materialien mit ihren spezifischen Eigenschaften ergänzen, zeigen wir in diesem Heft.

Auf eine gängige Konstruktion greifen die Entwerfenden eines Wohnhauses in Spanien zurück. Sie benutzen das Prinzip der Kappendecke, das im 19. Jahrhundert in Kellern, Fabriken und Ställen weit verbreitet war: Auf tragenden Wänden liegen Doppel-T- oder I-Träger, die als Auflager für gemauerte, flache Gewölben dienen. Diese Konstruktionsweise verdrängte die damals gebräuchlichen Holzbalkendecken, die weniger tragfähig und materialbedingt weniger feuer- und feuchteresistent waren. Die Baulogistik und die Kosten waren ein Grund, weshalb die Decken aus Segmenttonnengewölben Anfang des 20. Jahrhunderts ihrerseits durch Flachdecken aus Eisenbeton abgelöst wurde. Das «Brick Vault House» in der Nähe von Valencia lässt uns die alte Technik wiederentdecken: Es besteht aus einem dreidimensionalen Stahlskelett, in das unterschiedlich breite, gemauerte Gewölbe eingefügt sind. Die sichtbare Konstruktion lässt Innen- und Aussenräume fließend ineinander übergehen und verleiht dem Haus eine sehr eigene Atmosphäre (ab S. 4).

Überraschend ist das Projekt in Matamoros in Mexiko. Hier arbeiteten die Planenden mit dem bekannten und bewährten Prinzip der Mauerwerksausfachung eines Stahlskeletts. 17 massive Trichterscheine über dem Markt in einem wenig privilegierten Quartier der Kleinstadt förmlich zu schweben. Gebildet sind sie aus einem feinen Stahlskelett, das mit Backsteinen ausgefacht wird. Ein offener und doch geschützter Raum entsteht, die Zufuhr von Licht und Luft ist auf das Klima abgestimmt und perfekt austariert (ab S. 18).

Die Technik der Ausfachung – diesmal mit Betonhohlsteinen – prägt auch das Wohn- und Atelierhaus in der brasilianischen Landschaft bei Nova Lima. Ziel des Entwurfs ist die Reduktion auf das Wesentliche: ein flexibel nutzbares Gebäude, dessen Materialien und Bauteile effizient eingesetzt und gemäss ihrer Lebensdauer strikt voneinander getrennt werden. Ein nachhaltiges Haus trotz seiner flächenmässigen Grosszügigkeit (ab S. 14).

Dass Stahl das Weiterbestehen mancher historischer Gebäude erst ermöglicht, zeigt die Geschichte von La Lleialtat Santsenca in Barcelona. Hier wurde das Mauerwerk mit Stahlprofilen ergänzt, die seine Standfestigkeit gewährleisten. Ergänzt mit neuen Einbauten aus Stahl wurde so das ehemalige Arbeitergenossenschaftshaus aus den 1920er-Jahren nach Jahren des Verfalls gerettet und zu einem modernen Quartiertreffpunkt (ab S. 9).

Eine inspirierende Lektüre wünscht Ihnen
Isabel Gutzwiller

Auf den Trichter gekommen

Bauherrschaft

Mexikanisches Ministerium für Landwirtschaft, Raumordnung und Stadtentwicklung

Tragwerksplanung

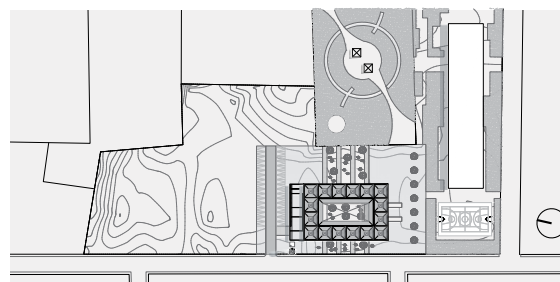
Gabinete de Ingeniería de Estructuras Especiales

Architektur

Colectivo C733 / Fakultät für Architektur der Nationalen Autonomen Universität von Mexiko

Fertigstellung

2020



Situation, M 1:4500.

Die gut lesbare Konstruktion des neuen Marktgebäudes im mexikanischen Matamoros zeigt, wie mithilfe einer simplen Kombination der Baustoffe Stahl und Mauerwerk eine städtebauliche Aufwertung möglich ist.

Als Andrés Manuel López Obrador, der derzeitige Präsident Mexikos, im Jahr 2018 seine einmalige und auf sechs Jahre beschränkte Amtszeit antrat, steckte seine Regierung das prioritäre Aufgabenfeld der Bundesverwaltung ab – noch weit entfernt von einer Pandemie und deren schwerwiegenden Folgen. Beispielsweise wurde das «Programa de Mejoramiento Urbano» (PMU, «Programm zur Verbesserung der städtischen Infrastruktur») als eines von 25 vorrangig zu behandelnden Projekten festgelegt und mit den nötigen finanziellen Mitteln alimentiert. Das PMU ist ein auf ebenfalls sechs Jahre angelegtes Projekt unter Federführung des Ministeriums für Landwirtschaft, Raumordnung und Stadtentwicklung (Sedatu), das in 100 mexikanischen Städten umgesetzt werden soll. Ein Hauptziel ist die Förderung von stadtentwicklungsmässig benachteiligten Gebieten durch Massnah-

men in den Bereichen Wohnungsbau, Infrastruktur, Grundversorgung, öffentliche Räume, Verkehr, Sicherheit und Landregulierung. Dies ist insofern bemerkenswert, weil es quasi eine Kehrtwende gegenüber der vorangegangenen Politik mit einer prioritären Förderung von touristischen Gebieten zulasten von Randregionen darstellt. Und es hat das Potenzial, dem Ingenieurwesen und der Architektur wieder eine grundlegende Rolle bei der Gestaltung der Gesellschaft in solchen Regionen einzuräumen.

Die einzelnen Projekte dieses Programms, in dem bis 2024 gesamthaft mehrere hundert vorgesehen sind, sollen einerseits mit kurzen Entscheidungswegen und Realisierungsdauern umgesetzt werden und andererseits durch konzeptionelle Einfachheit auf möglichst viele Regionen des Landes übertragbar

Klare geometrische Körper und drei Materialien, Backstein, Stahl und Beton, prägen den Markt von Matamoros. Die schlichte Konstruktion wertet das benachteiligte Quartier architektonisch und städtebaulich auf.



sein. Einen ersten Programmschwerpunkt setzte die Regierung 2019 im Norden von Mexiko. Der zugehörige Entscheid des Sedatu beruhte auf der Feststellung, dass sich insbesondere in den nördlichen Grenzstaaten viele arg zersiedelte Städte und ebenso ein Grossteil der leer stehenden Wohnungen befinden. Eine dieser Städte ist Matamoros im nordostmexikanischen Gliedstaat Tamaulipas, unmittelbar an der Grenze zu den Vereinigten Staaten. Die Stadt mit aktuell gut einer halben Million Einwohner verzeichnet zwar seit Jahrzehnten ein stetiges Bevölkerungswachstum – dieses ist aber wohl der unmittelbaren Grenzlage bzw. der deswegen angesiedelten Montagebetriebe amerikanischer Firmen geschuldet und nicht etwa einer gelungenen Stadtentwicklung.

Architektur und Zweck im Gleichgewicht

Jedenfalls finden sich in der Stadt zahlreiche Brachflächen. Eine davon, über 6000 m² gross und im Stadtviertel Solidaridad liegend, schrieb das Sedatu im Frühling 2019 zur Bebauung mit einer Sportanlage, einem Markt und einem öffentlichen Platz aus. Wohl wissend um das PMU und dessen Bedeutung rief die Fakultät für Architektur der Nationalen Autonomen Universität von Mexiko (UNAM) Berufsleute aus der Praxis auf, an den vom Sedatu ausgeschriebenen Wettbewerben teilzunehmen. Im Fall des Markts von Matamoros stellte das Colectivo C733, eine Gruppe von fünf Architektinnen und Architekten, das Siegerprojekt. Offenbar liessen sie sich nicht von den programmbedingten strikten Umsetzungsbedingungen abschrecken: Sowohl für die Ausführungsplanung als auch die Realisierung standen nur gerade je drei Monate zur Verfügung.

Das Colectivo legte deshalb bereits im Wettbewerbsentwurf grossen Wert auf simple oder vorfabrizierbare Bauteile; gestalterische Abstriche musste es dadurch aber keine vornehmen. Im Gegenteil: Der neue Markt in Matamoros schafft es, ein einwandfreies Gleichgewicht zwischen anspruchsvoller Architektur und den funktionalen Anforderungen als Markt und Freiraum für sozialen Austausch zu schaffen. Dem Colectivo war es nach eigenen Angaben wichtig, ein flexibles Marktplatzangebot zu kreieren, das die Gemeinschaft stärkt und den Geist des historischen El-Parián-Markts in Mexiko-Stadt heraufbeschwört.

Eine Frage der Perspektive

Gestalterisch ist der Neubau vor allem perspektivisch wirksam: Lotrecht aus der Luft betrachtet ist zunächst nichts Auffälliges wahrnehmbar – ausser



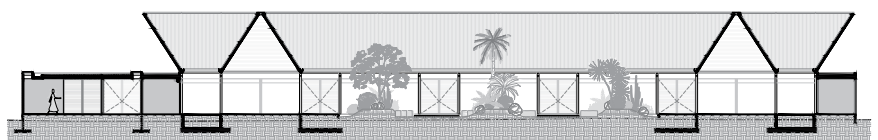
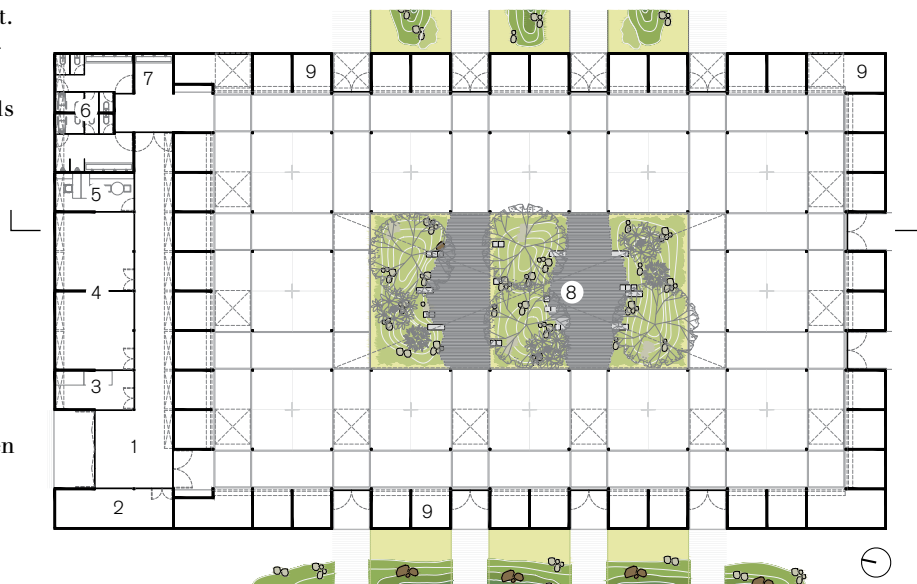
Aus der Luft betrachtet ist der Aufbau der Markthalle ablesbar: 16 kleine Trichter sind um einen mittigen, grösseren angeordnet, der den kleinen Garten des Markts rahmt.

vielleicht, dass die verzinkten Stahlbleche der Dachtrichter wie Leuchtdioden auf einem LED-Streifen hervorstechen. Der mittig angeordnete Grosstrichter und die 16 kleineren Trichter des Dachaufbaus selbst sind aber erst aus terrestrischen Perspektiven erkennbar. Aus diesen Alltagsblickwinkeln offenbart sich dann auch die Materialisierung des offenen Marktgebäudes: Es dominiert eine Kombination aus Mauerwerk, Stahl und Beton.

Unten: Grundriss, M 1:550.

- 1 Warenumschlag
- 2 Technik
- 3 Entsorgung
- 4 Lager
- 5 Verwaltung
- 6 Toiletten
- 7 Reinigung
- 8 Garten
- 9 Abschiessbare Marktstandnische

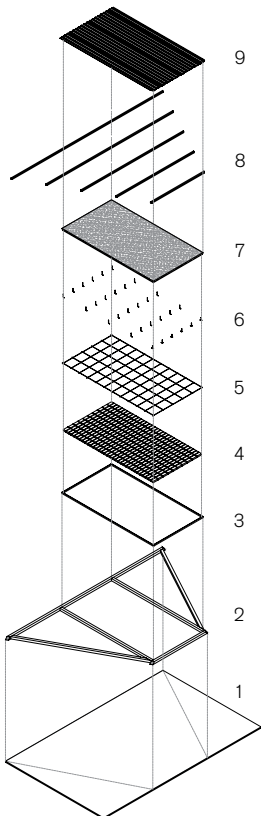
Ganz unten: Längsschnitt M 1:550.



Rechts: Die Trichter sorgen gleichermaßen für eine natürliche Belichtung sowie Belüftung und Kühlung an heissen Sommertagen.

Unten: Isometrie der Trichterkonstruktion.

- 1 Schalung
- 2 Strukturrahmen aus quadratischen Hohlprofilen $102 \times 102 \times 3,7$ mm
- 3 Elastischer Hochleistungs-Polyurethan-Dichtstoff (Dicke = 12,7 mm)
- 4 Mauerwerkssteine $6 \times 12 \times 24$ cm
- 5 Bewehrungsmatte ($d = 3/8$ Zoll)
- 6 L-förmige Ankerverbinder
- 7 Fugen- und Überdeckungsbeton
- 8 Dachunterkonstruktion (quadratische Hohlprofile $51 \times 51 \times 2,7$ mm)
- 9 Wellblechdach, verzinktes Stahlblech



Der Bau besteht im Wesentlichen aus zwei Vertikal-ebenen: Die untere Ebene – sozusagen den Sockelbau – bildet eine Konstruktion aus Mauerwerks-wänden, Stahlstützen und peripheren Betondecken. Sie ist dem Markttreiben gewidmet und sorgt für einen gedeckten Bereich in den Randzonen der rund 59×34 m grossen Überbauungsfläche. Die vier mit Betonplatten überdeckten Randstreifen sind 2,8 m (auf der Ost-, Süd- und Westseite) bzw. 11,2 m (auf der Nordseite) breit. Diese Bereiche bieten neben abschliessbaren Marktstandnischen auch Platz für den Warenumschat, Ver- und Entsorgungseinrichtungen des Markts, Lager- und Büroräume sowie Toiletten. Im Innern des Marktareals bleibt so eine rund 45×29 m grosse, partiell durch die Trichter gedeckte Restfläche, die im Zentrum – das heisst im Innern des Grosstrichters – eine komplett ungedeckte und begrünte Verweilzone schafft.

Systematik obendrauf

Den Aufbau bilden die insgesamt 17 Trichter, die dem Markt seinen individuellen Ausdruck verleihen und knapp 5 m über den rund 3 m hohen Sockelbau hinausragen. Sowohl der Grosstrichter als auch die 16 kleineren Trichter bestehen aus vier gleichschenkligen und symmetrischen Trapezen. Bei den kleineren Trichtern verjüngt sich die Öffnungsfläche von $8,4 \times 8,4$ m auf $2,8 \times 2,8$ m, beim grossen Trichter über der zentralen Grünfläche von $33,6 \times 16,8$ m auf $28 \times 11,2$ m. Sie bilden damit, wie der gesamte Bau, in Längs- und Querrichtung ein regelmässiges Achsmuster von 2,8 m ab. Die kleineren Trichter werden an der unteren Öffnung von je vier Stützen (Hohlprofile 120×120 mm) getragen, der Grosstrichter von deren 20.

Die einzelnen Trapeze der 16 kleineren Trichterflächen bestehen im Wesentlichen aus einem Stahlrahmen mit quadratischen Hohlprofilen und Mauerwerksausfachung, unterteilt in drei Segmente. Jedes der drei Segmente – eine rechteckige und zwei dreieckige Teilflächen – ist einzeln ausgefacht und folgt einem einheitlichen Konstruktionsaufbau; den Grosstrichter formt eine Mehrfachkombination solcher Segmente. Das Grundgerüst dieser Segmente bildet ein Strukturrahmen mit den quadratischen Hohlprofilen $102 \times 102 \times 3,7$ mm. Die einzelnen Steine der Mauerwerksausfachung haben Abmessungen von $24 \times 12 \times 6$ cm. In einem regelmässigen Muster in den Fugen zwischen den Mauerwerkssteinen verläuft eine Bewehrungsmatte für den Fugen- und Überdeckungsbeton, der mit einem elastischen Hochleistungs-Polyurethan-Dichtstoff gegen den Strukturrahmen abgedichtet ist. An der Bewehrung angeschweisst sind L-förmige Ankerverbindungen,

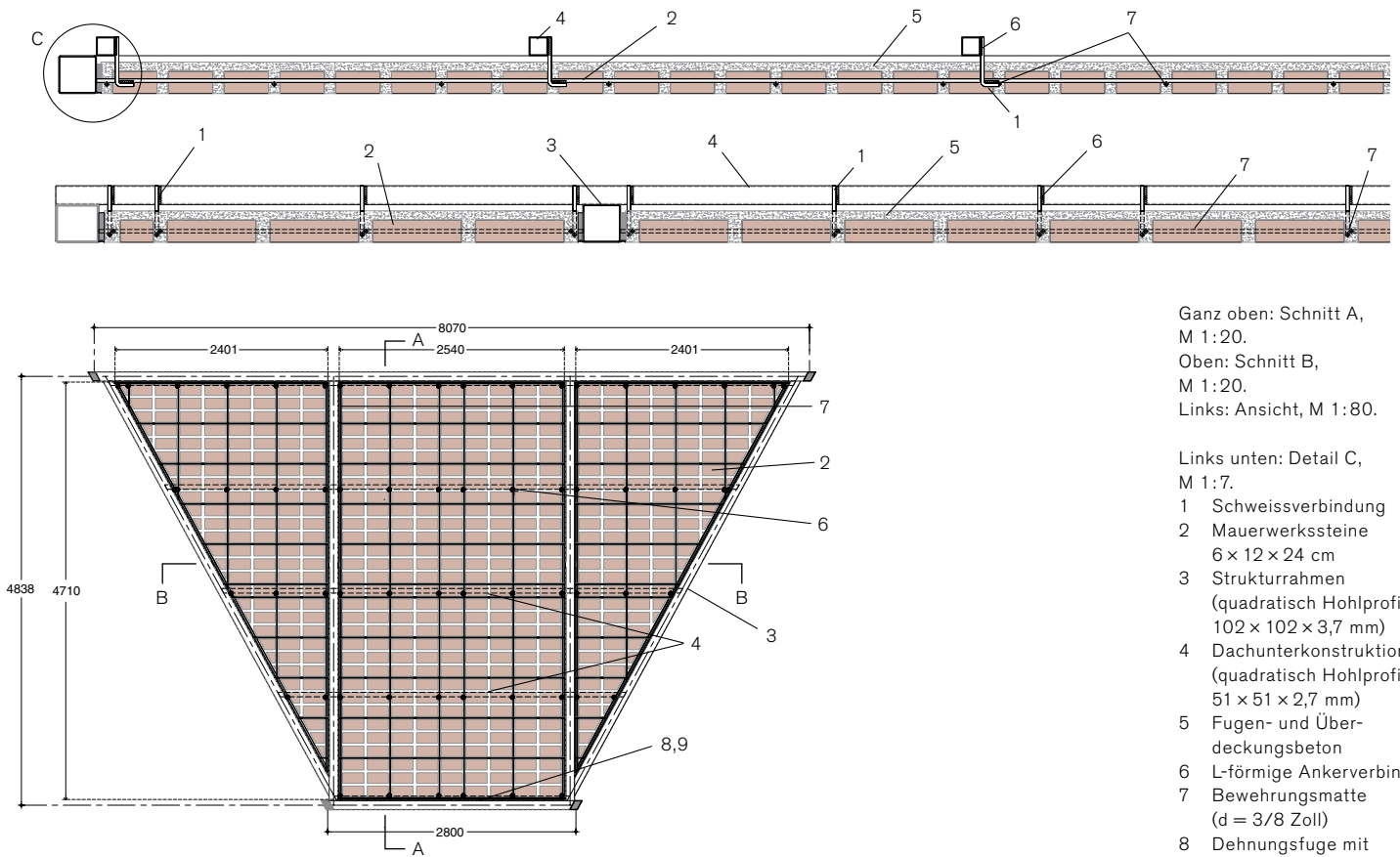


die den Anschluss an einen weiteren Stahlrahmen mit quadratischen Hohlprofilen (Abmessungen $51 \times 51 \times 2,7$ mm) herstellen. Auf diesem sind schliesslich die Wellbleche des Dachs verlegt, die verantwortlich für den zuvor beschriebenen Wahrnehmungseffekt aus der Vogelperspektive sind.

Die Neigung der Trichterflächen beträgt rund 65° – laut Architekten optimal, um die Einwirkungen aus dem Eigengewicht zu reduzieren und gleichzeitig Regenwasser und Schnee noch geordnet abfließen zu lassen. Alle Trichter sind untereinander kraftschlüssig verbunden und – wie es ebenfalls die Planenden formulieren – in der Lage, Orkanen oder Überschwemmungen zu trotzen. Obschon man aufgrund der geografischen Lage und bei einer derartigen Konstruktion des Sockelbaus und der stützengetragenen Trichter meinen könnte, die Erdbebenbemessung habe den Ingenieuren Kopfzerbrechen bereitet, war vielmehr der Wind die massgebende Einwirkung zur Bemessung.

Inspirierender Exot

Bestimmt aber ist dem für unsere Breitengrade ungewöhnlichen Trichterdach eine Funktionalität entsprechend den lokalen Bedürfnissen nicht abzusprechen. Die «Regenschirme», wie sie von den Architekten genannt werden, sorgen gleichermaßen für eine natürliche Belichtung sowie Belüftung und Kühlung an heissen Sommertagen. Auch fördert die offene Bauweise mit den gut einsehbaren

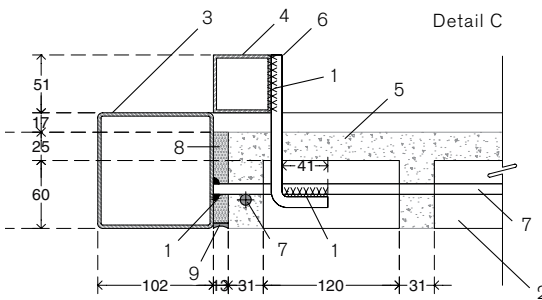


Ganz oben: Schnitt A, M 1:20.
 Oben: Schnitt B, M 1:20.
 Links: Ansicht, M 1:80.

- Links unten: Detail C, M 1:7.
- 1 Schweißverbindung
 - 2 Mauerwerkssteine 6 × 12 × 24 cm
 - 3 Strukturrahmen (quadratisch Hohlprofile 102 × 102 × 3,7 mm)
 - 4 Dachunterkonstruktion (quadratisch Hohlprofile 51 × 51 × 2,7 mm)
 - 5 Fugen- und Überdeckungs-beton
 - 6 L-förmige Ankerverbinder
 - 7 Bewehrungsmatte (d = 3/8 Zoll)
 - 8 Dehnungsfuge mit vorgeformtem Füllstoff (Dicke = 12,7 mm) und elastischem Hochleistungs-Polyurethan-Dichtstoff an der Innenseite
 - 9

Unten: Die Anordnung der Zugänge ermöglicht gut einsehbare Wegverbindungen quer und längs durch das Marktgebäude und steigert damit das Sicherheitsempfinden.

Längs- und Querdurchgängen und der zentralen Grünanlage die Sicherheit und den sozialen Austausch unter den Marktbesuchenden und -treibenden. Ebenso scheint der Bau mit der gewählten Materialisierung an jedem beliebigen Standort problemlos reproduzierbar. Alles in allem also ein gelungenes Projekt im Sinn des PMU-Programms und betreffend Materialwahl sicherlich auch eine Inspiration für hiesige Bauten.



- Projekt** Marktgebäude Matamoros
Ort Matamoros, Mexiko
Bauherrschaft Ministerium für Landwirtschaft, Raumordnung und Stadtentwicklung (Sedatu)
Architektur Colectivo C733 / Fakultät für Architektur der Nationalen Autonomen Universität von Mexiko (MX)
Tragwerksplanung Gabinete de Ingeniería de Estructuras Especiales (MX)
Landschaftsarchitektur Hugo Sánchez Paisaje (MX)
Stahlbauunternehmen Construcciones Estructurales del Noreste (MX)
Konstruktionsart/Tragsystem Massivbauweise (untere Vertikalebene), Stahlskelettbauweise mit Mauerwerksausfachung (Trichter)
Vorfertigung und Montage Vorfertigung der Stahlbauteile/-elemente, Montage vor Ort
Stahlsorte A500 Gr. B
Nutzfläche 2800 m²
Abmessungen 59 × 34 m
Nutzung Öffentlicher Markt
Bauzeit 3 Monate
Fertigstellung 2020



