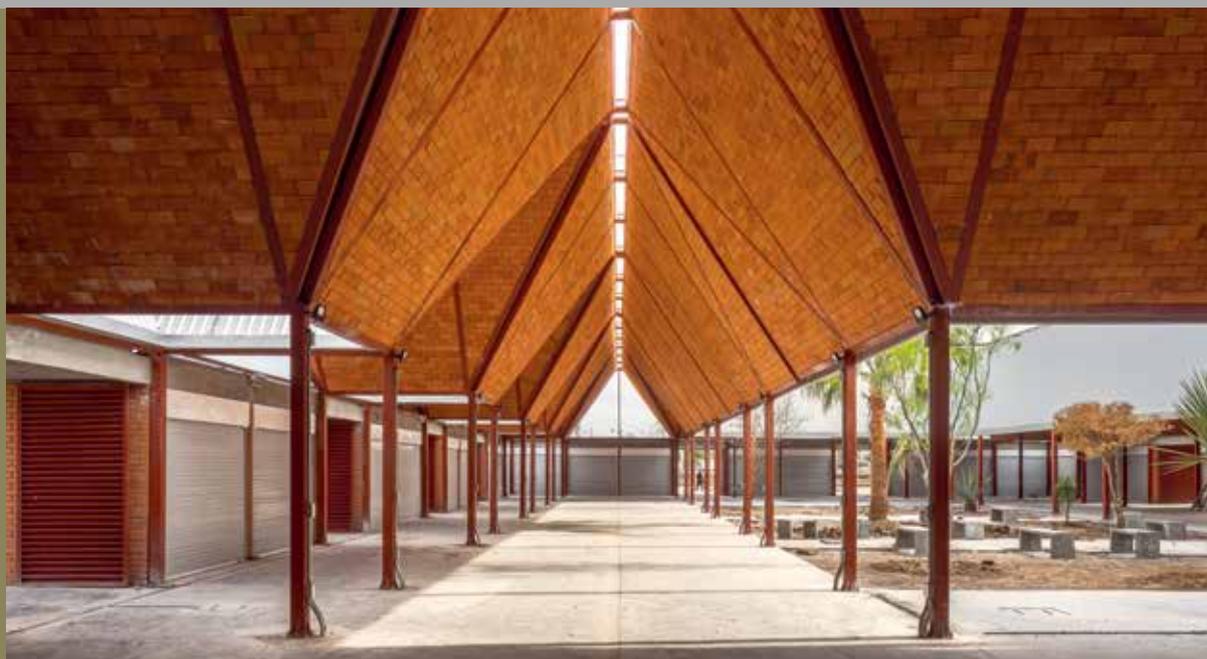


02/22 steeldoc

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

Verblüffend leichte Steine

Bauherrschaft

Privat

Tragwerksplanung

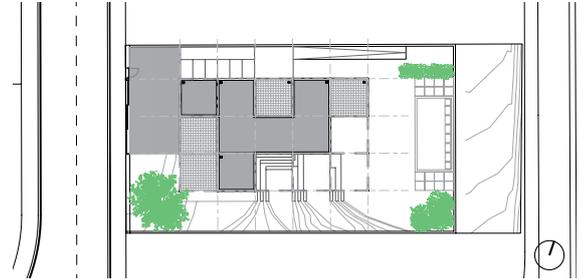
Dr. Adolfo Alonso (Ziegelgewölbe)
Estudio Alberto Burgos (Stahlbau)

Architektur

Space Popular mit Estudio Alberto Burgos
und Javier Cortina Maruenda

Fertigstellung

2019



Situation, M 1:800.

Stahl und Ziegel sind zwei Materialien, die im Süden Spaniens lokal verfügbar sind. In einem Einfamilienhaus schaffen handgefertigte Ziegelgewölbe und ein leichtes Stahlskelett eine spannungsvolle Kombination, die für einzigartige Raumstimmungen sorgt.

Das Haus in einem Vorort von Valencia nimmt mehr Raum ein, als es tatsächlich umfasst. Ein filigranes grünes Gitter zeichnet sich vor dem Himmel ab und scheint ein Stück davon einfangen zu wollen. Während die Stahlstruktur einen simplen Kubus bildet, ist die Gestalt des umschlossenen Raums schwieriger zu erfassen. Schlichte

weisse Boxen besetzen die Mitte des Gerüsts. Vereinzelt dringen sie bis an die Ränder, an anderen Stellen weicht das Volumen zurück. Jede Seite weist eine andere Konstellation auf, wodurch das Gebäude einen verspielten Charakter erhält. Schnell ist klar: Hier handelt es sich um kein herkömmliches Haus.

Schlichte weiße Boxen besetzen das dreidimensionale Stahlskelett partiell. Die offenen und überdeckten Außenbereiche sind eng mit den Innenräumen verknüpft.



Traditionelle Handwerkskunst über industriell gefertigtem Skelett

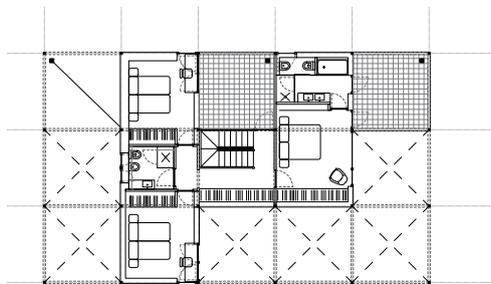
Diesen Eindruck bestätigt sein Name: Obwohl das dreidimensionale Skelett aus Stahl als Erstes ins Auge springt, nennen die Architektinnen und Architekten das Haus «Brick Vault House», Ziegelgewölbehäuser. Wie es zu dieser Bezeichnung kam, verrät sein Innenleben: Flache Tonnengewölbe aus rotbraunen Ziegelsteinen überspannen die Räume und verleihen ihnen eine warme, intime Atmosphäre. Vielerorts setzen sich die Bögen bis in den Aussenraum fort, wo sie den Ausblick mit einer sanften Wölbung rahmen. Eine besondere Wirkung erzeugt die Tatsache, dass die Gewölbe nicht auf massiven Mauern aufliegen. Stattdessen scheinen die Decken fast schwerelos – getragen von einer Stahlstruktur, wovon nur einzelne Elemente filigran in Erscheinung treten.

Das 11,25 m breite und 18,75 m tiefe Grundskelett basiert auf der Addition eines dreidimensionalen Grundmoduls, das im Grundriss $3,75 \times 3,75$ m und in der Höhe 3,16 m misst. Aufgrund der Hanglage ragen auf der Westseite nur zwei Module aus dem Boden, während es auf der Ostseite deren drei sind. Anstelle massiver Mauern nimmt die Stahlstruktur die Schubkräfte der Ziegelgewölbe auf und leitet sie über die Stützen in den Boden. Die Gewölbe überspannen einmal die gesamte Rasterbreite von 3,75 m, ein anderes Mal ist der Raster unterteilt, und schmalere Bögen rhythmisieren die Decke. Wo Letzteres der Fall ist, zeichnen sich an den Decken die Unterseiten von IPE-Trägern als grüne Streifen ab und erinnern daran, dass sie es sind, die die Ziegelgewölbe tragen. Dabei stemmt sich die unterste Ziegelschicht seitlich in ein L-förmiges Keramikprofil, das auf dem Unterflansch eines IPE-Trägers angebracht und somit im Endzustand nicht sichtbar ist. Die IPE-220-Träger wiederum liegen auf dem Grundskelett auf, das durchgehend aus quadratischen Hohlprofilen mit einer Kantenlänge von 100 mm besteht (vgl. Detail S. 6).

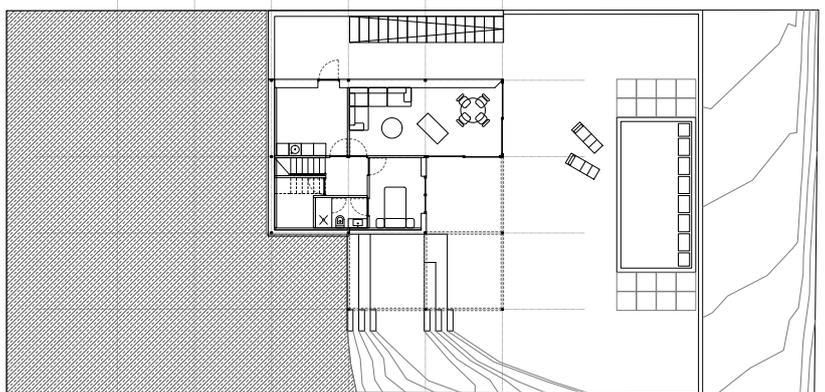
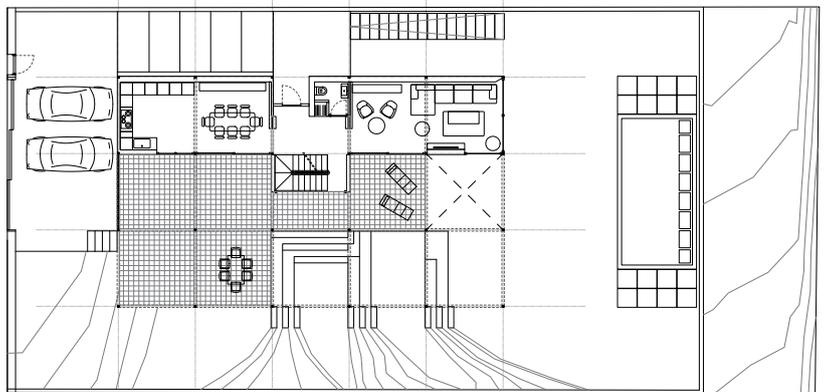
Bei allen Hohlprofilen handelt es sich um quadratische Hohlprofile mit Aussenabmessungen von 100 mm und einer Materialstärke von 4 mm. Das gilt auch für die Stützen, deren filigrane Erscheinung mit den scheinbar schweren Ziegeln kontrastiert. Während die Stützen jeweils über bis zu drei Geschosse laufen, sind die Träger unterbrochen und an die Stützen geschweisst. Das trockene Klima in Südspanien ermöglichte es, die zahlreichen Schweissarbeiten vor Ort durchzuführen. Die Hohlprofile bestehen aus warmgewalztem S275-Stahl.



Oben: Jede Seite des «Brick Vault House» präsentiert sich anders.



Links und darunter, M 1:350:
Ebene 1: Das oberste Geschoss mit den zwei Badezimmern eignet sich besonders als Nachtbereich.
Ebene 0: Auf dem mittleren Geschoss befinden sich die Zufahrt sowie der Hauptzugang. Es dient hauptsächlich dem Wohnen.
Ebene -1: Das unterste Geschoss lässt verschiedene Nutzungen zu, beispielsweise einen Gästebereich.

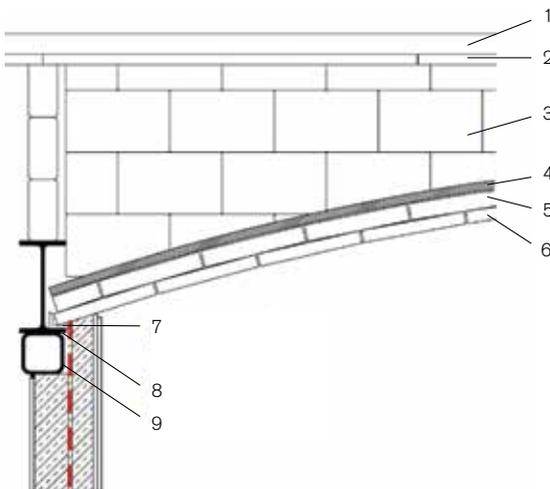




Das 11,25 m breite und 18,75 m tiefe Grundskellett basiert auf der Addition eines dreidimensionalen Grundmoduls, das im Grundriss 3,75 x 3,75 m und in der Höhe 3,16 m misst. Die Aussteifung übernehmen Stahlverbände, die in den Leichtbauwänden verborgen werden.

Rechts unten: Detail Stahlbau / Mauerwerk.

- 1 5 cm Stahlbeton
- 2 «Bardos» – keramische Backsteine 3 cm, L = 90 cm
- 3 Rippe aus Hohllochziegeln, Achsabstand = 80 cm
- 4 Faserverstärkte Mörtelschicht (Typ Mallatex)
- 5 Hohllochziegel 4 cm
- 6 Vollziegel 3 cm, verbunden mit kontrolliert aushärtendem Mörtel
- 7 L-förmiges Keramikprofil
- 8 IPE 220
- 9 PCH-100.4-Profile



Ganz unten: Unterschiedlich breite Ziegelgewölbe rhythmisieren die Decke. Die Unterseiten der IPE-Träger zeichnen sich als grüne Streifen ab und erinnern daran, dass sie es sind, die die Gewölbe tragen.

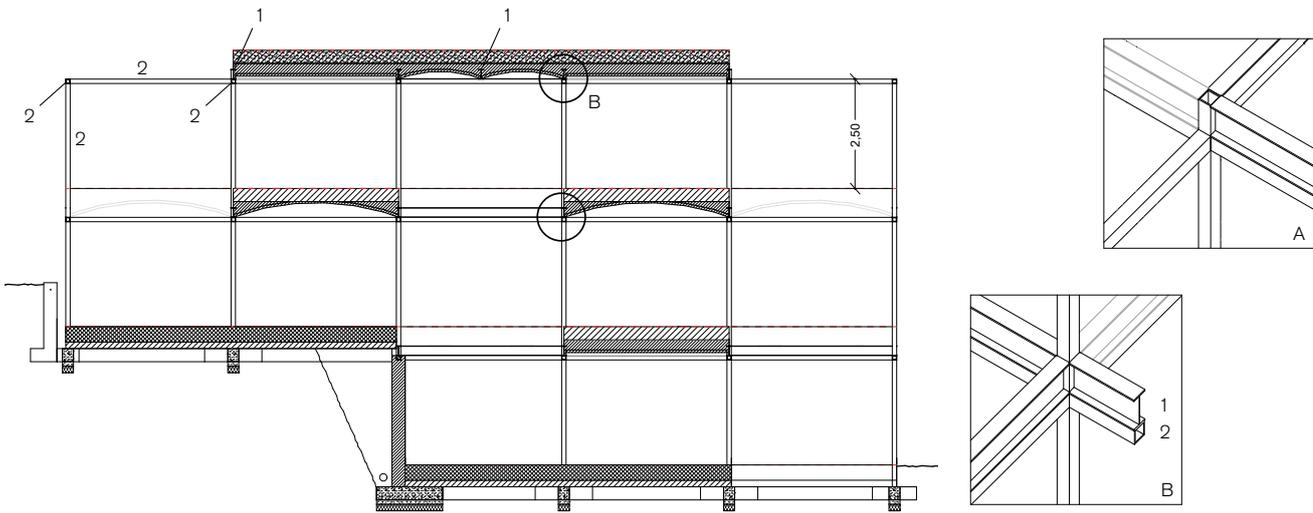
Neuinterpretation

In der Kombination von Stahl und Ziegelgewölben sahen die Architekturschaffenden das Potenzial, zwei lokal verfügbare Materialien, denen ein sehr unterschiedlicher Herstellungsprozess zugrunde liegt, zu einem einzigartigen Ganzen zu fügen. Beim Stahl handelt es sich um ein Material, das für eine schnelle und leichte Bauweise steht. Innert weniger Tage war die Grundstruktur zusammengesweisst und diente der Baustelle fortan als Gerüst. Dank den leichten Hohlprofilen sowie der frühen Existenz des Stahlskeletts konnte auf die Installation eines Krans verzichtet werden. Einzig ein Autokran stand über kurze Zeit im Einsatz.

Im Unterschied zum Stahl handelt es sich beim Ziegel um ein traditionelles Baumaterial, das die Architektur rund um Valencia über Jahrhunderte geprägt hat. Mit dem Einsatz der «bóveda tabicada valenciana», eines gemauerten Gewölbes valencianischer Art, greifen die Architektinnen und Architekten des Brick Vault House auf eine Technik zurück, deren ältester Nachweis aus Andalusien stammt und ins 15. Jahrhundert zurückgeht. Rund sechshundert Jahre später verbreitete Rafael Guastavino diese Bautechnik nicht nur in der Region Valencia, sondern verhalf ihr im 19. Jahrhundert auch in den USA zu grosser Popularität. Dort war er am Bau mehrerer hundert Werke beteiligt, darunter an der Grand Central Station in New York, wo die Sichtziegelgewölbe der Oyster Bar ihren unverkennbaren Charakter verleihen, oder an der Carnegie Hall.

Die Besonderheit des valencianischen Gewölbes besteht darin, dass zu seiner Fertigung keine Hilfskonstruktion notwendig ist. Stattdessen fügt der Maurer die flachen Ziegelsteine Stück um Stück mit einem schnell abbindenden Mörtel zusammen. Dabei scheinen die Steine jeweils für einen kurzen Moment in der Luft zu schweben, bis der Bogen nach wenigen Minuten vollständig ist. So wird ein





Oben links: West-Ost-Schnitt,
M 1:150.

Oben: axonometrische
Knotenpunkte des Stahlbaus.

- A Dachabschluss
Stütze / Dachbalken
- B Zwischendecke
- 1 IPE 220
- 2 PCH-100.4-Profile

Bogen an den nächsten gefügt, bis das Gewölbe die gewünschte Länge erreicht. Dieser Vorgang wird mehrmals wiederholt, indem über der ersten Schale mindestens eine weitere dünne Ziegelschicht angebracht wird, wodurch eine leichte, aber sehr widerstandsfähige Struktur entsteht.

Heute besteht die Schwierigkeit darin, Handwerker zu finden, die diese Technik noch beherrschen. Gerade deshalb setzten die Architekturschaffenden auf eine traditionelle Konstruktionsmethode, um diese in der Region aufrechtzuerhalten. Die handgefertigten Ziegel des Brick Vault House stammen aus einer nur gerade 10 km entfernten Ziegelei, produziert aus der dort vorhandenen Erde. Zwei Ziegelschichten sowie eine abschliessend mit einem Glasfasernetz verstärkte Mörtelschicht reichten in diesem Fall aus, um den Gewölben, die sämtliche Deckenlasten der darüberliegenden Räume tragen, die notwendige Tragfähigkeit zu verleihen.

Im Gegensatz zu den Decken, die dank den Gewölben eine ausreichende Steifigkeit aufweisen, bedurfte es in den Wänden zusätzlicher Massnahmen, damit das Gebäude den auftretenden Horizontalkräften standzuhalten vermag. In den Leichtbauwänden verbergen sich zahlreiche Stahlverbände, die für die notwendige Aussteifung sorgen.

Grosse Flexibilität trotz starrem Grundraster

Eine Besonderheit der «bóveda tabicada» stellen die gewölbten Treppenuntersichten dar (vgl. Abb. rechts), die auch hier zum Einsatz gekommen sind. Ein kunstvoll geschwungenes Gewölbe bildet die tragende Struktur, auf der die Treppenstufen aufliegen. Das Treppenhaus liegt gut einsehbar im Zentrum des Hauses. Rund herum sind die einzelnen Räume angeordnet, wobei fast keine klassischen Korridore vorzufinden sind. Je nach Ebene besetzt das Haus eine unterschiedliche Anzahl Kuben in der Skelettstruktur; die Aussenflächen

nehmen fast gleich viel Raum ein wie die innen liegenden Nutzungen. Dabei reagiert das Haus auf verschiedene Einflüsse aus der Umgebung wie Ein- und Ausblicke oder die Sonneneinstrahlung. So zeigt sich die Westfassade fast vollständig geschlossen. Dies ist nicht bloss eine Reaktion auf die Lage zur Strasse, sondern auch auf den Sonnenstand: Während in den Sommermonaten die Einstrahlung hier sehr gross ist, liegt die Fassade im Winter meist im Schatten. Um sowohl den Hitzeeintrag in der warmen Jahreszeit als auch den Wärmeverlust in den kalten Monaten zu reduzieren, gibt es hier kaum Fenster.

Unten: Sowohl die grünen Stahlrahmen als auch die Ziegelgewölbe setzen sich im Freien fort, wodurch innen und aussen miteinander verschmelzen. Rechts im Bild ist die gewölbte Treppenuntersicht zu sehen.



Trotz solchen Optimierungen und dem milden Klima Valencias bedurfte das Haus einer Wärmedämmung. Die geschlossenen Wände bestehen aus einem leichten, vorgefertigten Sandwichsystem. Dabei liegt eine 8 cm dicke Dämmschicht aus Steinwolle in der Ebene des Stahlskeletts, durch das die Dämmung regelmässig unterbrochen wird. Eine zweite, innen liegende Schicht verläuft durchgehend, um Wärmebrücken zu verhindern.

Unten: Die Ziegelgewölbe segmentieren den Raum und verleihen ihm einen Rhythmus.
Ganz unten: Die vielfältigen Terrassen bieten Platz, um das Leben temporär nach draussen zu verlegen.



Im Sommer hingegen ist vor allem Schatten gefragt. Die Vor- und Rücksprünge des Gebäudes sowie die zahlreichen Terrassen leisten dazu einen wesentlichen Beitrag. Zudem können die unverbauten Module beliebig mit Markisen ausgestattet oder mit Tüchern bespannt werden. Um das Stahlskelett vor Korrosion und Brandeinwirkung zu schützen, haben ihm die Architekten einen grünen Anstrich verpasst, wodurch die Struktur stellenweise mit den Bäumen der Umgebung verschmilzt. Da es sich beim Brick Vault House um ein frei stehendes Einfamilienhaus mit geringer Höhe handelt, reicht der aus drei Schichten bestehende Brandschutzanstrich aus, um den geforderten dreissigminütigen Widerstand im Brandfall zu leisten.

Die auf den ersten Blick rigide wirkende Stahlstruktur lässt den Bewohnern eine grosse Flexibilität hinsichtlich der Nutzung der einzelnen Bereiche. Sie ermöglicht es ihnen, sich weiteren Raum anzueignen und diesen so zu gestalten, wie es ihrem Wohlbefinden zuträglich ist. In den Aussenbereichen finden sich geschützte Nischen, um eine Sofaecke oder gar ein Bett zu platzieren. Indem innen und aussen miteinander verschmelzen, animiert das Brick Vault House seine Bewohnerinnen dazu, ihr Leben im Sommer nach draussen zu verlegen und sich im Winter wieder nach drinnen zurückzuziehen. Nicht die weissen Wände sind es, die dem Haus und seinen Bewohnern Grenzen setzen, sondern das filigrane Gitter, das nach dem Himmel greift.

Projekt Brick Vault House

Ort Valencia (ES)

Bauherrschaft Privat

Architektur Space Popular, London (GB) / Barcelona (ES);
Estudio Alberto Burgos, Barcelona (ES)

Tragwerksplanung Stahlbau Estudio Alberto Burgos,
Burgos (ES)

Tragwerksplanung Ziegelgewölbe Dr. Adolfo Alonso,
Barcelona (ES)

Stahlbauunternehmen Industrial Manuel Morro, Soneja (ES)

Bauleitung Raquel Gimenez Ibañez

Energiefachberater Javier Cortina Maruenda, Barcelona (ES)

Stahlsorten S275

Tonnage 14 t

BGF 235 m²

Bauzeit 2018–2019

Brand- und Oberflächenschutz Grundierung RF30 – AK20
Villatherm D Primer, 80 Mikrometer; Dämmschichtbildner R30 –
TH02 Protecflam-Anstrich, 550 Mikrometer; Korrosionsschutz
CC04 Villatherm D, emailliert

