

Schwebende Scheibe

Auf einem privaten Grundstück entstand ein Carport als Pilotprojekt. Die massiv gebaute, aber filigran anmutende Lösung in Holz-Beton-Verbundbauweise, beeindruckt auch technisch Versierte.



Bild 1 Carport auf drei Stahlstützen mit unterseitiger Holzansicht. Um leicht in die später dort parkenden beiden PKWs ein- und aussteigen zu können, sollte auf eine mittlere Unterstützung verzichtet werden.

Bauherr
Fam. Bathon, 63864 Glattbach
Tragwerksplanung
TiComTec GmbH, 63808 Haibach,
www.hbv-systeme.de
Ausführende Holzbaufirma
Zang + Bahmer GmbH, 63128 Dietzenbach,
www.zang-und-bahmer.de

Fotos und Zeichnungen
TiComTec GmbH

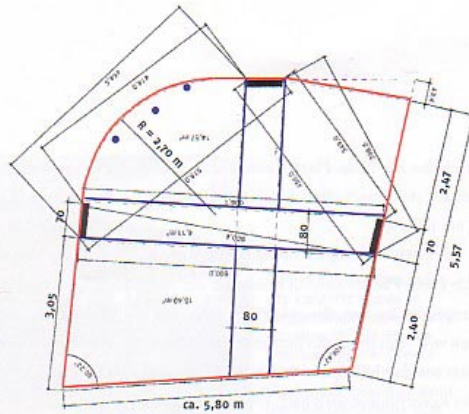
Pilotprojekt Carport

Carports sind Bauwerke, die man in vielen Vorgärten Deutschlands antrifft. Die Vielfalt an Ausführungsvarianten bei Carports ist gewaltig, vom Unikat des Zimmermanns bis zum Bausatz aus dem Baumarkt bietet der Markt alles Erdenkliche. Eine außergewöhnliche Konstruktion für die recht gewöhnliche Aufgabe Carport wird im Folgenden vorgestellt. In einem Pilotprojekt wurde ein Carport in Holz-Beton-Verbundbauweise (HBV-Bauweise) erstellt.

Holz-Beton-Verbund

Die HBV-Bauweise ist eine Bauweise, die über zahlreiche Vorteile verfügt. Imposante Bauwerke und Konstruktionen, die in reiner Holzbauweise nicht ausgeführt worden wären (siehe: Kaufhaus in Luxemburg, bmh 3/2006, S. 12 ff. oder Restaurantdecke mit 12,70 m Spannweite, bmh 4/2006, S. 50) konnten durch diese Bauweise realisiert werden. Voraussetzung hierfür war stets der geschaffene Mehrwert, wodurch die im Vergleich zum Massivbau höheren Kosten gerechtfertigt

Bild 2 Konstruktion im Grundriss: Ein tragendes Kreuz aus BS-Holz (blau), das auf drei Stahlstützenpaaren lagert. Zwischen der linken und der hinteren Stütze befinden sich drei Stahlseil-Abspannungen, die im Bereich der Dachausrundung angeordnet sind. Die Form der Überdachung im Grundriss ist rot gekennzeichnet.



werden konnten. Ein wesentlicher Vorteil des Holz-Beton-Verbundbaus, der auch bei dem vorliegenden Carport genutzt werden konnte, ist dessen hohe Systemsteifigkeit, wodurch z. B. Verformungen auch bei hohen Beanspruchungen in zulässigen Bereichen gehalten werden können.

Hintergrund

Die Idee, ein Carport in HBV-Bauweise (**Bild 1**) zu realisieren, war für die Planer, die Firma Ticomtec GmbH aus Hai-bach, nicht ungewöhnlich, da die Lizenzgeber des Holz-Beton-Verbundsystems mit eingeklebten HBV-Schubverbindern Spezialisten im Bereich des Holz-Verbundbaus sind. Daher entstand auf einem privaten Grundstück in der Nähe Aschaffenburgs auch kein Standardcarport aus dem Baumarkt, sondern eine innovative, massiv gebaute, aber filigran anmutende Lösung, die auch technisch Versierte beeindruckt.

Konstruktion

Die Aufgabe bestand darin, eine Fläche von etwa 6 m x 6 m zu überspannen (**Bilder 1 und 2**), um zwei PKWs nebeneinander zu parken. Damit ein leichtes Ein- und Aussteigen gewährleistet ist, sollte auf eine mittlere Unterstü-tzung (z. B. Stützenreihe) verzichtet werden, so dass der Carport in Querrichtung über ein Länge von 6 m stützenfrei spannt. Als Auflager dienen hierfür zwei außen liegende Stahlstützenpaare (Rundrohre Ø 10 cm) (**Bild 3**). An die Rundrohrpaare wird jeweils eine Kopfplatte (b/l/t = 800/100/12 mm) geschweißt, auf die man eine BS-Holz-Platte BS 11, b/h = 80 cm x 8 cm, gelegt hat. Beide wurden kraftschlüssig über 2 x 4 Schrauben M16 miteinander verbunden.

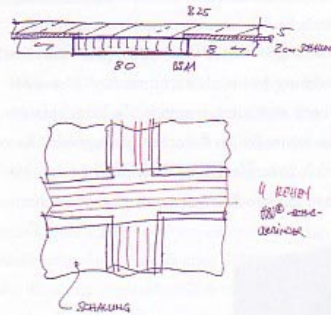


Bild 4 Handskizze Konstruktionsdetails

In Längsrichtung werden mittig zwei BS-Holz-Platten, ebenfalls BS 11 mit b/h = 80 cm x 8 cm, verlegt, wobei diese an die querlaufende BS-Holz-Platte bündig - da im Gebrauchszustand auf Druck beansprucht -



Bild 3 Seitliche Stützenpaare mit Queraussteifung. Die drei Stahlseil-Abspannungen (siehe Bild 2) sind hier (**Bild 3b**) noch nicht montiert.

gestoßen werden (**Bilder 2 und 4**). Damit die Elemente während der Bauphase nicht herunterfallen, wurden sie mit Absprifungen unterstützt, die man nach Aushärten des Betons wieder entfernte. Die Auflagerung für die beiden längslaufenden BS-Holz-Platten erfolgt zum einen auf dem hinteren Stahlstüt-



Bild 5 Verlegen der BS-Holz-Plattenelemente. Die umlaufende Randeinfassung besteht aus BS-Holz.

zenpaar, zum anderen auf einer an der umlaufenden, statisch wirksamen Randeinfassung (BS 11, b/h = 8 cm × 32 cm) aufgeschraubten Auflagerkonsole (Schraubpressleimung) (Bilder 5, 8 und 9).

Die BS-Holz-Platten werden werkseitig mit vierreihig eingeklebten HBV-Schubverbindern sowie einer aufgetragenen Feuchtschutzfolie versehen (Bilder 6 und 7). Der zwischen den BS-Holz-Platten und der Randeinfassung freiliegende Raum wird mit einer 2 cm dicken, von unten sichtbaren Nut- und Federschalung geschlossen, wobei Randeinfassung und BS-Holz-Platten als Auflager dienen. Auf diese Holzkonstruktion wird flächig eine Betonschicht aus C20/25 aufgebracht (Bilder 8 und 9). Diese weist im Be-

reich der BS-Holz-Platten eine Dicke von 7 cm auf, im Bereich der Schalung von lediglich 5 cm (Bild 4).

Bei den in Längsrichtung angeordneten BS-Holz-Platten handelt es sich um ein auskragendes System, das „nach vorne überkippen will“ und somit das hintere Stahlstützenpaar auf Zug beansprucht. Zur Stabilisierung der Konstruktion wird nach Fertigstellung im Bereich des hinteren Stützenpaares eine zusätzliche Abspannung mittels geneigter Stahlseile angebracht (Bilder 1, 2 und 10). Ihre Anordnung wurde eher empirisch, d. h. aus der Praxis abgeleitet, ermittelt. Zu berechnen ist das kaum. Da der Beton im auskragenden Bereich zudem auf Zug beansprucht wird, hat man entsprechend der statischen Berechnun-

gen zusätzlich zur rissverteilenden Mattenbewehrung Q188 Betonstähle Ø 14 mm eingelegt (Bild 6). Zur Herstellung der Verbundwirkung zwischen Beton und Randeinfassung wurden in regelmäßigen Abständen horizontal liegende, eingeschlitzte Bleche in den Randträger eingeklebt (Scheibenausbildung) (Bild 6).

Druckkraft-Übertragung

Ein weitere Besonderheit des zweiachsig gespannten Konstruktionsansatzes zeigt sich an der sichtbaren Unterseite des Carports. Dort treffen die beiden in Längsrichtung gespannten BS-Holz-Platten auf die in Querrichtung gespannte BS-Holz-Platte (Einfeldträger). Da Erstere holzseitig auf Druck beansprucht sind, wird die einfeldrige BS-Holz-Platte über Kontaktpressung quer zur Holzfaserrichtung beansprucht. Um mögliche Eindrückungen zu verhindern, wird daher unterseitig in Längsrichtung eine Lasche angebracht (ebenfalls mit Schraubpressleimung), die für eine unproblematische Übertragung der Druckkräfte sorgt (Bilder 1 und 10).

Der Carport ist so konstruiert und bemessen, dass nach Fertigstellung eine extensive Dachbegrünung erfolgen kann. Daher wird in Kürze auf die fertige Betonschicht eine 8 cm dicke Granulatschicht aufgebracht.

Die umlaufende Randeinfassung wird durch ein abgewinkeltes Kupferblechprofil vor Feuchtigkeit und Bewitterung geschützt (Bild 10), das in einem lichten Abstand von 2 cm zur Holzkonstruktion angebracht ist und somit eine ausreichende Durchlüftung (Bild 9) sicherstellt.



Bild 6 Carport mit aufgelegter Schalung und Zusatzbewehrung für zugbeanspruchte Bereiche im Beton



Bild 7 Betoniervorgang



Bild 8 Ausgehärtete Betonschicht. Überstehende Randeinfassung

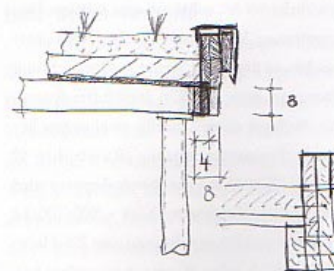


Bild 9 Handskizze: Querschnitt der Randeinfassung



Bild 10 Auf der Unterseite des Carports wurde in Längsrichtung eine Lasche angebracht, die für die Übertragung der Druckkräfte sorgt. Ein Kupferblechprofil fasst den Rand der Carport-Scheibe zum Schutz vor Feuchtigkeit.

Statik kurz gefasst

- Das Tragwerk des Carports kurz gefasst:
- Primärtragwerk: durchgehende BS-Holz-Platte als Einfeldträger (Bild 2),
 - Sekundärtragwerk: senkrecht ans Primärtragwerk anschließende BS-Holz-Platten,
 - Tertiärtragwerk: Umlaufende Randeinfassung als Rahmen,
 - Aussteifung: Betonplatte, die über eingeklebte HBV-Schubverbinder mit allen vorher genannten Elementen steif verbunden ist.

Innovationsgeist

Das Spiel mit den Materialien Holz, Beton und Stahl sorgt bei dem vorgestellten Carport für eine außergewöhnliche Konstruktion. Technisch bis ins Detail durchdacht wird eine innovative Lösung präsentiert, die Fachleute genauso wie Laien ins Staunen versetzt. Man glaubt unter einer schwebenden Scheibe zu stehen. Trotz der anspruchsvollen statischen Herausforderungen (Schneelasten, extensive Dachbegrünung,...) besitzt die HBV-Kon-

struktion bei 6 m Spannweite lediglich eine Aufbauhöhe von 15 cm – Zeugnis dafür, dass die verwendeten Materialien hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Fähigkeiten optimal eingesetzt worden sind. Kurz: Hybridbauweise auf hohem Niveau.

Kalkulation

Für kalkulatorische Zwecke können folgende Kosten angenommen werden (inkl. Herstellung und Personal):

- Holzkonstruktion: ca. 5.750 Euro
 - Beton + Bewehrung: ca. 750 Euro
 - Stahlstützen: ca. 750 Euro
 - Kupferabdeckung: ca. 1.000 Euro
 - Wurzelschutzbahn: ca. 1.000 Euro
 - Granulat: ca. 200 Euro
- Insgesamt: ca. 9.450 Euro

Prof. Dr.-Ing. Leander A. Bathon, FH Wiesbaden; Dipl.-Ing. Oliver Bletz, Wiss. Mitarbeiter an der FH Wiesbaden

WIR GEBEN HOLZ EINE NEUE DIMENSION

Ihr Partner in Sachen Holzleimbau

BSH Objektbauteile:

- Satteldach- und Fischbauchträger bis 60 m Länge
- Bogenträger
- Keilgezinkte Rahmen
- Sonderformen

Holzarten: Fichte, Lärche, Kiefer, Douglasie
Festigkeitsklassen: BS 11, BS 14, BS 16 und BS 18 nach DIN 1052

Das Holz der Köhner:

- CNC-Abbund für gerade und gebogene Bauteile
- Rundstützen (auch konisch)
- BSH-Standardprogramm – kurzfristig lieferbar

HOLZLEIMBAU POPPENSIEKER DERIX

■ Poppensieker & Derix GmbH & Co. KG
Industriestrasse 24 • 49492 Westerkappel-Velpe
Tel. (0 54 56) 93 03-0 • Fax (0 54 56) 93 03-99
www.poppensieker-derix.de

■ W. u. J. Derix GmbH & Co.
Dam 63 • 41372 Niederkirchen
Tel. (0 21 63) 89 88-0 • Fax (0 21 63) 89 88-87
www.derix.de • info@derix.de

■ Poppensieker & Derix Niederlassung Hamburg • Heegbarg 25 • 22391 Hamburg
Tel. 0 40 / 60 68 21 05 • Fax 0 40 / 60 68 21 04 • hamburg@poppensieker-derix.de

O.LUX Holz Bau

Ideen und Konzepte zum Bauen
mit Holz: Entdecken Sie O.LUX!

Von Vorbereitung und Fertigung bis Full-Service:

- Ingenieurholzbau
- Holzelementbau
- Passivbau
- Aufstockungen
- Fassaden

Fragen Sie uns!

Holzbau | Holzhandwerk | Holzservice

Wir können das!

O.LUX GmbH & Co. Tel. 0 91 71/9 55-0 • www.o-lux.de