

Bildquelle: Sven Schneider sla_architekten und ingenieure

An der Pfosten-Riegel-Konstruktion der Außenwand montierte man eine Aluminiumunterkonstruktion mit Scheiben aus Verbundsicherheitsglas als Vorhangfassade. Dem Sonnenverlauf folgend angeordnet, erzeugen monokristalline PV-Module, die in die VSG-Glaselemente integriert wurden, auf ausgesuchten Teilflächen den Ladestrom für die E-Bikes.

Organische Holzbauarchitektur

Ingenieurholzbau In Rheinland-Pfalz wurde ein verkehrsmittelübergreifender Mobilitäts- und Infopunkt errichtet. Der bauliche Weg zum Klimaschutz durch Radverkehr führte unweigerlich zum Holz.

Marc Wilhelm Lennartz

HOLZ goes MOBILE TEIL 1

Die rund 50.000 Einwohner zählende Mittelstadt Bad Kreuznach ist zugleich Dienstsitz der Kreisverwaltung des gleichnamigen Landkreises und wirtschaftliches Zentrum der umliegenden Region mit 150.000 Menschen. Die alltäglichen Pendlerströme verursachen in der Kurstadt an den Ein- und Ausfallstraßen morgens und abends regelmäßig Staus. Um diesem Zustand eine Alternative durch Wandel gegenüberzustellen, ist am Bahnhof eine sogenannte „Mobilitätsstation", die als Schnittstelle für den intermodalen Verkehr dient, gebaut worden. Dort wird die Nutzung von verschiedenen Verkehrsmitteln koordiniert, um die Fahrt zum Arbeitsplatz wie auch Freizeitverkehre möglichst lückenlos auf die verschiedenen Verkehrsträger zu verteilen, allen voran auf das Fahrrad. Dazu passte die Teilnahme am Bundeswettbewerb „Klimaschutz im Radverkehr", die über die Förderzusage letztlich auch die ressourcenschonende Holzbauweise begünstigte. Mit der Mobilitätsstation erhofft sich die Kommune nicht nur eine Entlastung des innerstädtischen Straßennetzes vom Pkw-Verkehr, sondern zugleich auch eine verbesserte Wohnumfeldqualität für die Bürger sowie eine Steigerung der Attraktivität des lokalen Einzelhandels.

Fahrräder parken, laden, reparieren, kaufen

Das neue Fahrradparkhaus wartet im Erdgeschoss mit einem Dienstleistungscenter für den (Rad-)Tourismus, E-Mobilität (E-Bikes, E-Lastenräder, E-Rikschas, E-Car) sowie einer ÖPNV-Infostelle inklusive WC und Aufenthaltsraum auf. Dort können Pendler und Reisende zum Beispiel ein (Elektro-)Fahrrad mieten, ihre Räder sicher parken und bei Bedarf reparieren lassen oder gar ein neues Pedelec kaufen. Der eigentliche Parkraum befindet sich im Obergeschoss, das auf etwa 780 m² Fläche rund 400 Radabstellplätze entgeltlich (einfacher Stellplatz: 0,50 Euro/Tag // Box: 1,– Euro/Tag) bereithält. Die E-Bikes können während des Parkvorgangs über den im Gebäude selbst erzeugten Strom aufgeladen werden. Den Weg nach oben nehmen die Radler, ohne abzusteigen, über eine Rampe, die das Gebäude erschließt. Die Entwurfsplanung des verantwortlichen Architekten Sven Schneider hat den organischen Baustoff Holz in eine organische Architekturform überführt. Der Schwung durch den Wandel findet hier sprichwörtlich in der Kubatur wieder, die nicht nur die Zweckbezogenheit des Bauwerks spiegelt, sondern das Wesen der Bauaufgabe als solches prägt.

Erschließungskerne mit Treppenhäusern aus Stahlbeton

Für den Neubau musste ein ehemaliges Bahnbetriebsgebäude abgerissen und der verunreinigte Boden flächendeckend bis auf



Bildquelle: Sven Schneider slb_architekten und ingenieure

Das neue Fahrradparkhaus wartet im Erdgeschoss mit einem Dienstleistungscenter für den (Rad-)Tourismus, E-Mobilität sowie einer ÖPNV-Infostelle inklusive WC und Aufenthaltsraum auf. Dort können die Pendler und Reisende zum Beispiel ein (Elektro-)Fahrrad mieten, ihre Räder sicher parken und bei Bedarf reparieren lassen oder gar ein neues Pedelec kaufen.



Bildquelle: Sven Schneider slb_architekten und ingenieure

Im Kundencenter der Mobilitätsstation, die als Schnittstelle für den intermodalen Verkehr dient, wird die Nutzung von verschiedenen Verkehrsmitteln koordiniert, um die Fahrt zum Arbeitsplatz wie auch Freizeitverkehre möglichst lückenlos auf die verschiedenen Verkehrsträger zu verteilen, allen voran auf das Fahrrad.

eine Tiefe von knapp 2,60 m ausgetauscht werden. Die Gründung der gut 59 m langen, 18 m breiten und 7,80 m hohen Mobilitätsstation basiert auf einer Sauberkeitsschicht von knapp 10 cm, auf die eine 25 cm dicke Stahlbeton-Bodenplatte gegossen wurde, die die Gebäudelasten aufnimmt und verteilt. Darauf liegt eine Bitumenabdichtung gegen aufsteigende Feuchte, gefolgt von einer zweilagigen Dämmebene (140 mm Mineralwolle/70 mm Steinwolle Trittschall-Dämmplatte) sowie einer PE-Folie zur Vorbereitung des 70 mm dicken Zementestrichs mit den darin verlegten Heizschleifen der Fußbodenheizung.

Den Bodenabschluss bilden naturnahe, 2,5 mm dünne, rutschfeste und robuste Linoleumbahnen. Ebenso wie die Bodenplatte bestehen auch die beiden Erschließungskerne mit den Treppenhäusern sowie der Bereich des Hausanschlussraums und die Außenwand der Rampe aus Stahlbeton. Die Erschließungskerne steifen die Konstruktion aus, nehmen die Horizontallasten der daran montierten, hölzernen Decken- und Dachebene auf und leiten diese in die Fundamente ab. Mittels Nivellierschwellen platzierten die Zimmerer die tragenden, werkseitig vorgefertigten Holzrahmenbau-Außenwandelemente des Erdgeschosses auf der Bodenplatte.

Bautafel

Bauweise:
Ingenieurholzbau

Bauherr:
Bad Kreuznach, 55543 Bad Kreuznach
www.bad-kreuznach.de

Architektur, Gesamtkonzept:
Slb Architekten und Ingenieure
StadtLandBahn Hachenberg & Roll GbR,
56154 Boppard
www.stadtlandbahn.de

Holzbau Werkplanung, Abbund, Vorfertigung:
Lohnabbund Schuth GmbH,
56299 Ochtendung
holzbau-schuth.de

Holzbau Montage, Dacheindeckung:
Holzbau Lehmann GmbH,
55543 Bad Kreuznach
www.holzbaulehmann.de

Statik, Tragwerksplanung:
Pirmin Jung Deutschland GmbH,
53424 Remagen
www.pirminjung.de

Glasfassade, Fotovoltaik:
JET Tageslicht & RWA GmbH,
32609 Hüllhorst
www.jet-group.com

Heizung, Lüftung, Sanitär:
Tullius Sanitär-Heizung GmbH,
55543 Bad Kreuznach
www.tullius-haustechnik.de

Freianlage:
Blümling Baugesellschaft mbH,
55487 Sohren
www.bluemling.de

Betonarbeiten:
Hans Schneider Bauunternehmung GmbH,
55627 Merxheim
www.schneider-bau.com

Bildquelle: Sven Schneider slb_architekten und ingenieure

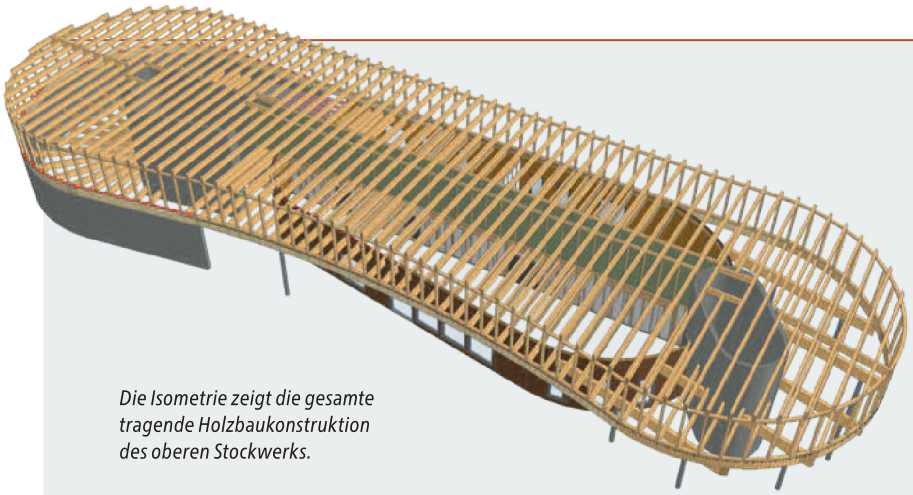


Die beiden Erschließungskerne mit den Treppenhäusern sowie der Bereich des Hausanschlussraums und die Außenwand der Rampe bestehen aus Stahlbeton. Die Erschließungskerne steifen die Konstruktion aus, nehmen die Horizontallasten der daran montierten hölzernen Decken- und Dachebene auf und leiten diese in die Fundamente ab.

Bildquelle: Sven Schneider slb_architekten und ingenieure



Die tragende Mittelwand in Holzständerbauweise erfüllt zum einen statische Aufgaben und trennt zum anderen das Kundencenter von den Nebenräumen und der Fahrradwerkstatt. Die 43 mm dicken, massivhölzernen Akustikelemente mit einem integrierten Holzweichfaser-Schallabsorber sitzen verdeckt verschraubt auf einer Lattung als Unterkonstruktion.



Bildquelle: Lohnabbund Schuth GmbH

Die Isometrie zeigt die gesamte tragende Holzbaukonstruktion des oberen Stockwerks.

Diese basieren auf einem 16 cm tiefen KVH-Ständerwerk, das mit Mineralwolle in gleicher Stärke gedämmt wurde. Innenseitig steift eine an den Stößen miteinander verklebte OSB-Lage von 15 mm Dicke die Konstruktion aus und fungiert zugleich als luftdichte Ebene und Dampfbremse.

Tragende Akustikwand in Gebäudelängsrichtung

Den Innenraumabschluss bilden 12,5 mm dünne Gipskartonplatten, die auf eine 24 mm tiefe Unterkonstruktion, die als Installationsebene dient, geschraubt wurden. Außenseitig bekleidete man das Ständerwerk mit Gipsfaserplatten (15 mm), die von einer schwarzen Fassadenbahn vor Wind und Wetter geschützt werden. Darauf sitzt eine Konter- und Traglattung (70/70 mm × 30/50 mm) als Hinterlüftungs-, Installations- (Regenfallrohre) und Montageebene für die vertikale Brettschalung aus Douglasienholz (20 mm × 140 mm), die das Erdgeschoss der Mobilitätsstation in Gänze umsäumt. Das innere Herzstück wird von einer tragenden Mittelwand in Holzständerbauweise gebildet, die zum einen statische Aufgaben erfüllt und zum anderen das Kundencenter von den Nebenräumen und der Fahrradwerkstatt trennt. Auf einer Länge von rund 30 m prägt sie mit einer optisch wie akustisch wirksamen Paneelbekleidung die verschiedenen Dienstleistungs-, Büro- und Verkaufsräume, die hier auch die Decken zieren. Die Paneele, 43 mm dicke, massivhölzernen Akustikelemente mit einem integrierten Holzweichfaser-Schallabsorber, sitzen verdeckt verschraubt auf einer Lattung als Unterkonstruktion. Die Absorber, die raumakustisch wirksame Absorptionswerte bis zu 0,80 α_w erzielen, befinden sich hinter den Fugen der raumabschließenden Bretttstreifen aus gebürstetem Kiefernholz. Der rund 35 cm mächtige Wandaufbau basiert auf einem 16 cm tiefen und mit Mineralwolle gedämmten KVH-Ständerwerk, das beidseitig mit einer die Konstruktion aussteifenden OSB-Lage von 15 mm eingefasst ist und raumseitig von besagter Akustikbekleidung finalisiert wird. Nach außen schließen auf einer Unterkonstruktion montierte Gipskartonplatten von 12,5 mm Stärke die Konstruktion ab. Statisch dient die Akustikwand als Auflager für die Deckenscheibe, um deren Spannweiten zu reduzieren.

Bildquelle: Sven Schneider slb_architekten und ingenieure



Die insgesamt 20 Deckenelemente wiegen bis zu 2,8 Tonnen und wurden aus diesem Grund erst auf der Baustelle mit eingeblasener Zellulose gedämmt. Der Aufbau der Deckenelemente basiert auf zwei Balkenlagen (16 cm × 52 cm) aus Fichten-Brettschichtholz, die oberseitig mittels 45 mm dicker Platten aus Furnierschichtholz miteinander verbunden wurden.



Bildquelle: Sven Schneider slb_architekten und ingenieure

Die Anschlüsse der 16 cm tiefen Pfosten-Riegel-Konstruktion der Außenwand des Obergeschosses erfolgten wie hier bei der Verbindung des Pfostens mit dem Schwellenholz unter anderem mit Schlitzblechen.

Zugleich steift sie die Konstruktion aus und trägt die zentralen Horizontallasten ab.

Großdimensionale Deckenelemente

Die Decke auf dem Erdgeschoss setzt sich aus weitgehend vorgefertigten Holzbauelementen zusammen, die im Werk der Lohnabbund Schuth GmbH geplant, abgebunden und vormontiert wurden. Die insgesamt 20 Deckenelemente mit dem Maximalmaß (L) 18 m × (B) 2,08 m × (H) 0,56 m und einem Leergewicht von bis zu 2,8 Tonnen wurden aus ebendiesen Gründen erst auf der Baustelle mit eingeblasener Zellulose gedämmt. Der Aufbau der Deckenelemente basiert auf zwei Balkenlagen (16 cm × 52 cm) aus Fichten-Brettschichtholz (BSH) der Festigkeitsklasse GL24c, die oberseitig mittels 45 mm dicker Platten aus Furnierschichtholz miteinander verbunden wurden. Letztere bestehen aus mehreren Lagen von etwa 3 mm dicken in Teilen kreuzweise verklebten Nadelholz-Schälfurnieren (Fichte/Kiefer), woraus eine hohe Formstabilität und Steifigkeit resultiert, die sie für den Einsatz als flächige Bauteile respektive tragende Deckenschalungen prädestiniert. Die Furnierholzplatten hat man am Ende des Deckenelements 8 cm überstehen lassen, damit sie zwecks Montage auf die Deckbalken der Folgeelemente aufgelegt und mit diesen verbunden werden konnten.



Bildquelle: Sven Schneider slb_architekten und ingenieure

Der Aufbau des abschließenden Flachdachs ruht auf einer BSH-Balkenlage der Festigkeitsklasse GL24c. Darauf schraubten die Zimmerer eine 42 mm dicke Lage von Fichtenholz-Dreischichtplatten. In Teilbereichen wurden die Platten mit den BSH-Balken zusätzlich verklebt, um etwaigen Verformungen infolge großer Spannweiten entgegenzuwirken. Daher konnte über den entsprechenden Verbundquerschnitt rechnerisch eine Rippendecke angesetzt werden.

An die drei Innenseiten der BSH-Balken schraubte man am unteren Rand KVH-Balken (4 cm × 12 cm) zwecks zusätzlicher Elementaussteifung. Der unterseitige Abschluss wird von 15 mm dünnen, diffusionsoffenen Holzfaserplatten mit umlaufendem Nut-und-Feder-Profil gebildet, die als mittragende Unterdeckplatten fungieren.

Rampe in Hybridbauweise

Da die Deckenelemente das beheizte Erdvom kalten Obergeschoss trennen, hat man die Anschlüsse und Stöße werkseitig mit einem Universalklebeband aus einem Spezialpapier mit Armierungsgelege abgeklebt, um eine dauerhafte Luftdichtigkeit sicherzustellen.



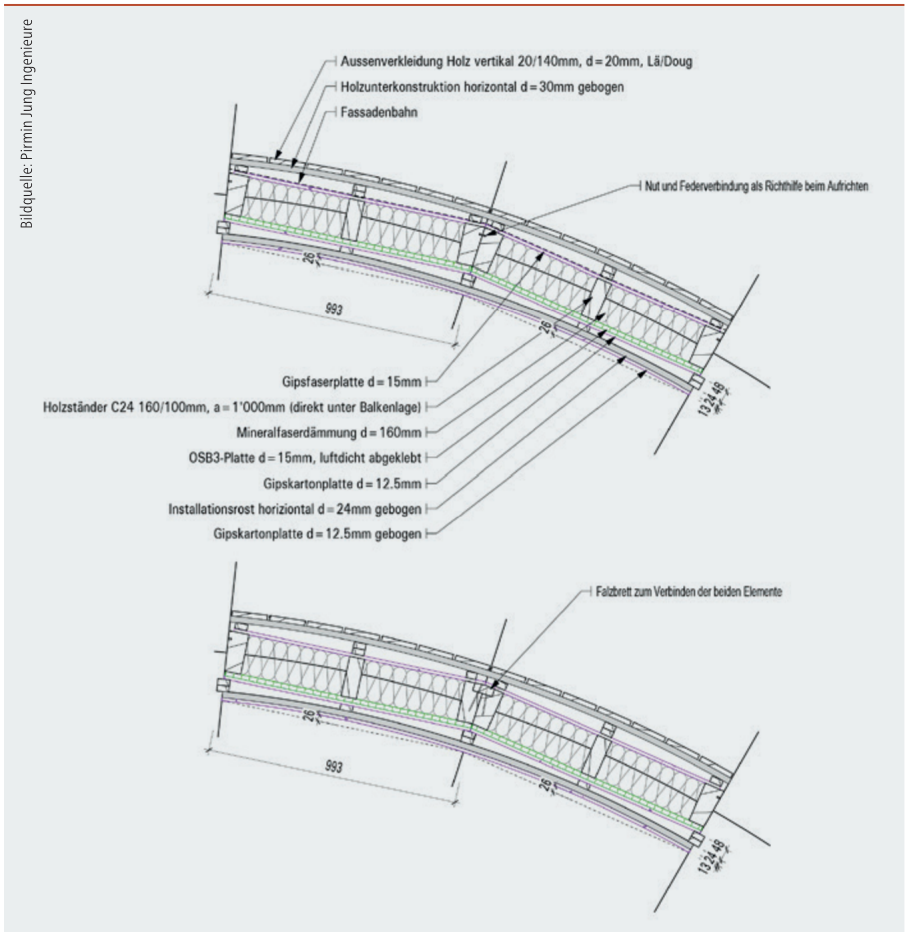
Bildquelle: Sven Schneider SIb Architekten und Ingenieure

Der eigentliche Aufgang der Rampe basiert auf spiralförmig an die Stahlbetonwände angeschlossenen BSH-Balken der Festigkeitsklasse GL24c, die mit Balkenschuhen am Beton befestigt wurden.

Kennzahlen

Umbauter Raum: 7.573 m³
Bruttogrundfläche: 1.000 m²
Nutzfläche Fahrradparkhaus: 780 m²
Bürofläche: 60,19 m²
Bauzeit: Feb. 2019 bis Dez. 2020
Baukosten: 2,1 Mio. Euro netto

Bildquelle: Pirmin Jung Ingenieure

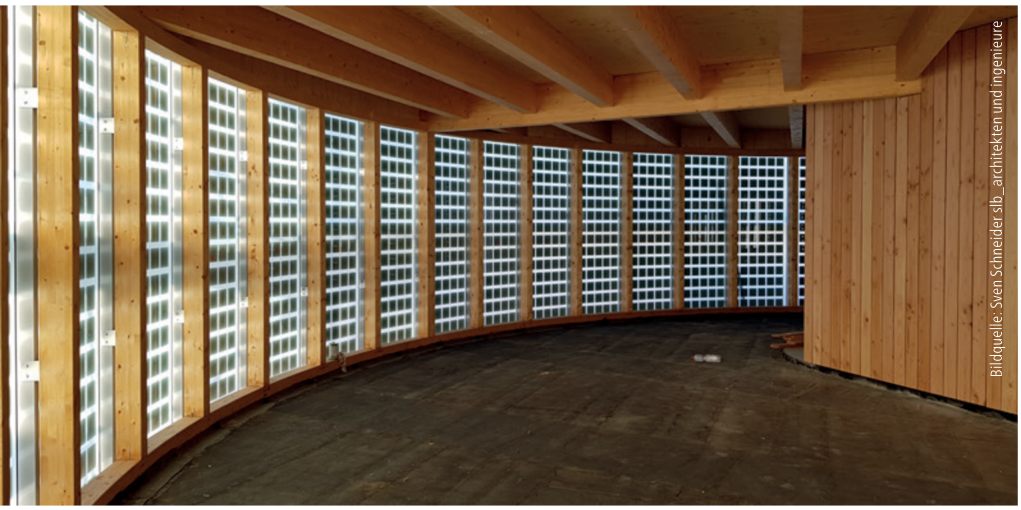


Für die Tragwerksplaner von Pirmin Jung galt es die kreisbogenartigen Geometrien an den Schnittstellen von Stahlbeton- und Holzbau mit deren unterschiedlichen Maßtoleranzen abzubilden. Die holzbauplanerische Annäherung an den organisch geschwungenen Baukörper erfolgte über polygonartig segmentierte Elemente und Bauteile.

Das Abziehen der Schutzstreifen erfolgte kurz vor dem Einlegen des Folgeelements, das von oben auf die Unterzüge gelegt und verschraubt oder an den Wandbereichen mit Winkeln montiert wurde. Gemäß der organischen Gebäudeform lagern die Deckenelemente in den geschwungenen Zonen auf entsprechend geformten und mit VG-Schrauben verbundenen BSH-Randbalken. Auf die Furnierholzplatten wurde eine Polymerbitumenbahn geschweißt, die von einer 2 cm dicken Trittschalldämmung, die zugleich einer Tauwasserbildung entgegenwirkt, und einer Polyester-Trennlage abgeschlossen wird. Den Bodenbelag bildet ein 50 mm dicker, bewehrter Zementestrich. Die das Gebäude erschließende Rampe besteht beidseitig aus 30 cm dicken Wänden aus Stahlbeton, der an der tragenden und aussteifenden Außenwand innen als Sichtbeton belassen wurde und sich vom Betonfundament bis zur Oberkante des Erdgeschosses hochzieht. Die innere, gegenüberliegende Seite hat wie die gesamte Fassade der unteren Ebene eine vertikale Holzbekleidung aus Douglasienholz erhalten, die auf einer hinterlüfteten Unterkonstruktion aus Konter- und Traglattung sitzt.

Spiralförmig gruppierte BSH-Balken

Der eigentliche Aufgang der Rampe basiert auf spiralförmig an die Stahlbetonwände angeschlossenen BSH-Balken der Festigkeitsklasse GL24c, die mit Balkenschuhen am Beton befestigt wurden. Darauf montierten die Zimmerer eine 39 mm dicke Furnierschichtholzplatte mit hohen Festigkeiten, die von einer 5 mm dicken bituminösen Dachabdichtungsbahn mit Polyestervliesgewebeeinlage abgedichtet wird. Obenauf sitzt eine XPS-Dämmlage von 2 cm Dicke, die zugleich eine Kondensatbildung verhindert und mit einer PE-Folie belegt wurde.



Neben der Ostseite wartet die Südwestseite mit einem Gros an Solarmodulen auf. Auf einer Fläche von rund 220 m² weisen die fassadenintegrierten PV-Module eine installierte Nennleistung von 150 W/m² auf.



Unten am BSH-Rahmen sichert eine spezielle Halterung aus Edelstahl mit Elastomerlager gegen Abrutschen der Scheiben.

Auch dort brachte man den bewehrten, 5 cm dicken Zementestrich auf. Für die Tragwerksplaner von Pirmin Jung galt es die kreisbogenartigen Geometrien an den Schnittstellen von Stahlbeton- und Holzbau mit deren unterschiedlichen Maßtoleranzen abzubilden. Die holzbauplanerische Annäherung an den organisch geschwungenen Baukörper erfolgte über polygonartig segmentierte Elemente und Bauteile. Im Zuge dessen konzipierten sie z.B. für die Montage der BSH-Unterzüge in den Stahlbetonwänden individuelle Auflagertaschen, um den vertikalen Lastabtrag sicherzustellen. Darüber hinaus basiert die statische Systematik hauptsächlich auf Ein- und Zweifeldträgern, Pendelstützen und sich wiederholenden, standardisierten Anschlüssen, die nur eine geringfügige Nachbearbeitung der Holzbauteile auf der Baustelle erforderten.

Vorhangfassade mit integrierten PV-Modulen

Die Außenwände des Obergeschosses gründen auf einer BSH-Pfosten-Riegel-Konstruktion der Festigkeitsklasse GL24c (Schwelle 160 × 160 mm/Holzständer 100 × 160 mm/Rähm 120 × 160 mm). Daran montierte man eine 100 mm tiefe Aluminiumunterkonstruktion mit 24 mm dicken Scheiben aus Verbundsicherheitsglas als Vorhangfassade. Die Aluminiumpfostenprofile (60 mm × 86 mm) wurden mittels einer verdeckt verschraubten U-Profil-Halterung an den BSH-Rahmen montiert. Am unteren Ende schützt eine Halterung aus Edelstahl mit Elastomerlager vor dem Abrutschen der Scheiben.

Dem Sonnenverlauf folgend angeordnet, erzeugen monokristalline PV-Module in den Maßen 150 mm × 150 mm, die in die VSG-Glaselemente mit den Maximalmaßen von 1,35 m × 5 m integriert wurden, auf ausgesuchten Teilflächen den Ladestrom für die E-Bikes. Neben der Ostseite wartet die rund ausgeformte Südwestseite mit einem Gros an Solarmodulen auf, die zugleich auch als gestalterisches Mittel für die Einheit von Architektur und dezentraler Energieerzeugung stehen. Auf einer Fläche von rund 220 m² weisen die fassadenintegrierten PV-Module eine installierte Nennleistung von 150 W/m² auf. Ein hauseigener Stromspeicher, aus dem überschüssiger Solarstrom vom Tag für die Ladevorgänge nach Sonnenuntergang zur Verfügung gestellt wird, erhöht die Energieeffizienz.

Gründach auf Rippendecke

Der Aufbau des abschließenden Flachdachs ruht auf einer BSH-Balkenlage der Festigkeitsklasse GL24c (Maße 160 mm × 360 mm/160 mm × 520 mm). Darauf schraubten die Zimmerer eine 42 mm dicke Lage von Fichtenholz-Dreischichtplatten, die, da an den Stößen miteinander verbunden, als statisch wirksame Scheibe fungieren. Obendrein hat man in Teilbereichen die Platten mit den BSH-Balken zusätzlich verklebt, um etwaigen Verformungen infolge großer Spannweiten entgegenzuwirken. Dadurch konnte über den entsprechenden Verbundquerschnitt rechnerisch eine Rippendecke angesetzt werden, die diese mögliche Verformung begrenzt.

Auf der Deckenscheibe liegt eine Trenn- und Ausgleichsschicht, gefolgt von einer Dampfsperre- sowie einer zweilagigen, wurzelfesten Dachabdichtung. Der sich anfügende Systemaufbau des Gründachs oberhalb einer zweiprozentigen EPS-Gefälledämmung (20 mm–220 mm) besteht aus einem 20 mm dicken Leichtsubstrat und einem Trenn-, Schutz- und Speichervlies als Drän- und Wasserspeicherelement. Ein Filtervlies von 25 mm Dicke deckt die Drainageschicht ab und dient zugleich als Unterlage für 20 mm dünne Vegetationsmatten, die auf einer Fläche von 834 m² verlegt wurden. Abschließend bildet ein 8 cm hohes, extensives Erdengemisch den Boden für die Bepflanzung mit Samenmischungen aus Sedum- und Gräserkulturen. Der Mobilitäts- und Infopunkt in Bad Kreuznach ist ein Fixpunkt der Veränderung. Mit hohen architektonischen und städtebaulichen Qualitäten, inspirierenden Formen, alternativen Materialien und Oberflächen lädt er die Menschen ein, neue Wege zu beschreiten. Die unmittelbare Nähe zum Bahnhof und der Innenstadt trägt ihren Teil zur Attraktivität bei. Radfahren ist in, ebenso wie der Holzbau. ■

Über den Autor
Marc Wilhelm Lennartz
ist unabhängiger Fachjournalist,
Referent & Buchautor;
Kontakt: www.mwl-sapere-aude.com