

04/21 steeldoc

Mehr als Büro



Editorial



Auf dem Universitätscampus in Frankfurt am Main wird aus dem denkmalgeschützten Philosophicum von Ferdinand Kramer ein Wohnhaus mit kleinen Appartements für Studierende. Keine einfache Aufgabe für die mit dem Umbau beauftragten Planenden: Eine aussen liegende Tragstruktur aus Stahl und eine in keinster Weise heutigen energetischen Anforderungen genügende Fassade waren die Knackpunkte. Das umgebaute Gebäude konnte seinen Ausdruck der 1960er-Jahre wahren, und sein Weiterbestehen ist mit der neuen Nutzung gesichert.

Wirtschaftlicher oder gesellschaftlicher Strukturwandel, ökonomische oder gesundheitliche Krisen: Viele Faktoren verändern konstant die Anforderungen an die gebaute Umwelt. Damit der Bestand nicht laufend ersetzt werden muss, sind neben der Qualität der Substanz die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit von Gebäuden Grundbedingung für deren Erhalt. Als Folge bleibt der baukulturelle Wert der Bauwerke und der reale Wert der darin enthaltenen Ressourcen und der Energie gesichert.

Bürobauten sind diesen sich verändernden Ansprüchen besonders ausgesetzt. Einerseits sind flexible Arbeitsplätze gefragt: Coworking, Shared Workspaces oder Activity-based Working sollen die im Büro arbeitenden Menschen zu Höchstleistungen motivieren. Andererseits rückt das Homeoffice vermehrt in den Fokus. Dadurch entstehen neue Anforderungen an das kombinierte Wohnen und Arbeiten, und die klassischen Bürogebäude stehen zur Disposition.

Wie Hubertus Adam in seinem Aufsatz «Generisch und spezifisch – Bürogebäude als architektonische Herausforderung»¹ festhält, sind Bürohäuser «...eine Kombination aus Erschliessungskernen, der Hülle, Infrastruktureinrichtungen sowie flexiblen Geschossflächen, die durch den Stützenraster möglichst wenig tangiert werden und sich möglichst effizient möblieren und unterteilen lassen. Sie sind, was die innere Gestaltung betrifft, aufgrund ihrer durch das ökonomische Kalkül bestimmten Logik per se generisch, somit eigenschaftslos.» Bürobauten bieten also beste Voraussetzungen dafür, immer wieder neu bespielt werden zu können.

Trotzdem stehen auch an innerstädtischen Lagen vor allem Nachkriegsbürobauten leer, weil ihre technische Grundausrüstung veraltet ist und die Grundrisse heutigen Ansprüchen nicht mehr genügen. Dem gegenüber steht ein erhöhter Bedarf an bezahlbarem zentralem Wohnraum. Ein Beispiel aus Frankfurt am Main zeigt, wie ein universitäres Bürogebäude zu einem Wohnhaus für Studierende wird (Abb. links und ab S.4).

Eine statisch vom bestehenden Industriebau entkoppelte stählerne Brückenkonstruktion ermöglicht im Innen- und Aussenraum des Bürogebäudes «Het Platform» grösstmögliche Flexibilität. Dank geschraubten Verbindungen ist das Tragwerk theoretisch rückbaubar und lässt eine permanente Veränderung zu (ab S.18).

Ein modulares System entwarfen HOH Architekten: Der Stahlskelettbau aus geschraubten Standardwalzprofilen ist darauf ausgelegt, flexible Räume zu schaffen, die dem Wohnen und/oder Arbeiten dienen können. Ein Prototyp, der zwar momentan als Büro genutzt wird, in Zukunft aber auch bewohnt werden könnte, steht seit 2019 in Utrecht (ab S.8). Das Brunel Building in London mit seinem stählernen Exoskelett vereint Ingenieurbaukunst mit höchsten Ansprüchen an ein zeitgemässes Bürogebäude. Der komplett stützenfreie Innenraum bietet maximale Flexibilität in der Nutzung, und das Gebäude erreicht dabei höchste Nachhaltigkeitsstandards (ab S.12).

Eine inspirierende Lektüre wünscht Ihnen
Isabel Gutzwiller

¹ A. Gigon, M. Guyer, A. Kölsch und I. Gutzwiller, (2019). Bürogebäude. gta Verlag 2019. S. 18.

Stahlskelett mit Betonwirbelsäule

Bauherrschaft
Derwent London

Tragwerksplanung
Arup

Architektur
Fletcher Priest Architects

Fertigstellung
2019



Situation, M 1:10 000.

Das Brunel Building im Londoner Stadtteil Paddington ist mehr als nur ein Bürogebäude. Es ist eine Hommage, ein Stück extrovertierte Ingenieurbaukunst, ein Musterbeispiel für anpassungsfähige und auf den Menschen ausgerichtete Innenräume. Es steht für Nachhaltigkeitsbemühungen im Hochhausbau und ist Teil des grössten Londoner Entwicklungsprojekts der letzten Jahrzehnte.

Isambard Kingdom Brunel war einer der bedeutendsten britischen Ingenieure während der Industriellen Revolution. In einer öffentlichen Befragung der Rundfunkanstalt BBC im Jahr 2002 wurde er hinter Sir Winston Churchill und noch vor Lady Diana gar zur zweitbedeutendsten Persönlichkeit des Vereinigten Königreichs aller Zeiten gewählt. Brunel leitete die Erstellung des ersten unter einem schiffbaren Fluss querenden Tunnels, führte den Bau einer 1500 km langen Eisenbahnstrecke inklusive

aller Nebenbauten, konstruierte den ersten propellergetriebenen Transatlantikdampfer und zeichnete verantwortlich für den Londoner Bahnhof Paddington. Dies ist lediglich ein Auszug aus einem Palmarès, für den heutzutage wohl mehrere berufliche Wiedergeburt nötig wären.

Der grösste Teil der Vertikallasten wird entlang des Exoskeletts über Betonsockel in den Untergrund abgeleitet. Pro Sockel schliessen eine Stütz- und eine Diagonallast an.

Brunels Gesamtwerk ist nicht nur historisch beeindruckend, sondern auch von aussergewöhnlicher Beständigkeit: Teile des ursprünglichen Bahnhofs



Paddington, an dem Königin Victoria auf ihrer ersten Bahnfahrt 1842 in London ankam, bestehen heute noch. Das ist insofern bemerkenswert, als Paddington als Stadtteil einen schwindelerregenden Wandel vom Inbegriff einer belebten Verkehrs- und Handelsdrehscheibe zu einer städtebaulich schwer vernachlässigten Gegend durchlebt hat. Erst mit der Inbetriebnahme des Heathrow Express 1998 entstanden für Paddington wieder erste Entwicklungspläne.

Lokale Initiative

Ebenfalls kurz vor der Jahrtausendwende wurde die Paddington Partnership als Plattform zur Wiederbelebung des Quartiers gegründet. In den vergangenen 20 Jahren schlossen sich darin verschiedene Grundstückseigentümer, lokale Kommunen, Finanzgeber sowie Entwicklungs- und Transportpartner zusammen, um gemeinsam mit dem Westminster City Council (Legislative des Stadtbezirks) für Paddington eine neue Identität zu schaffen.

Als Teil dieser Neuerung sollte der Stadtteil von einem heruntergekommenen Wohngebiet zu einem gemischt genutzten Distrikt mit hochwertigen Bürobauten transformiert werden. Dieser Wandel ist mittlerweile voll im Gang und zeigt mit dem 2019 fertiggestellten Brunel Building ein weiteres Wahrzeichen.

Extrovertierte Hommage

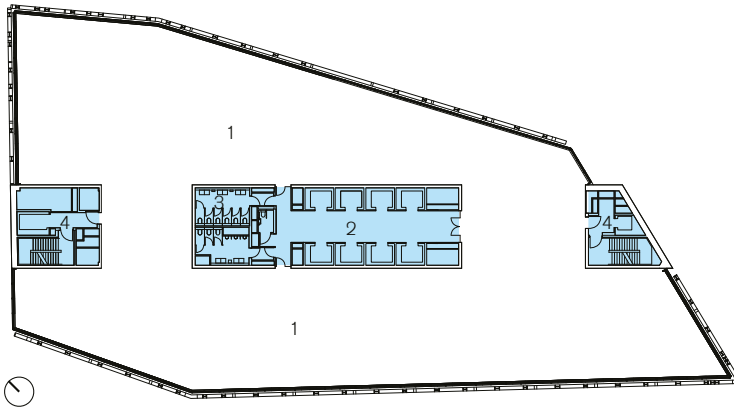
Auffälligstes Merkmal des Brunel Building ist sein vernetztes Exoskelett. Diese Struktur entstand, weil sich Derwent London, die Bauherrschaft, eine maximale Flexibilität der Nutzflächen durch eine möglichst stützenfreie Konstruktion wünschte und die Lage direkt über der London Underground sowie in unmittelbarer Kanalnähe eine massgeschneiderte Gründung des Bauwerks erforderte. Der Grundriss des Gebäudes besteht aus einem asymmetrischen Polygon (vgl. Abb. S. 14). Das Rückgrat bilden drei in einer Linie angeordnete Stahlbetonkerne, von denen aus Blechträger an das Exoskelett anschliessen. Während die Stahlbetonkerne für die horizontale Aussteifung des Gebäudes sorgen, leitet das Exoskelett die vertikalen Lasten ohne Beeinflussung der umliegenden Bestandsbauten in den Untergrund ab – die Foundation besteht aus einer kombinierten Pfahl-Platten-Gründung. Das zweigeschossige Souterrain wurde einseitig direkt an ein Nachbargebäude angebaut und stützt dieses.

Oberirdisch fällt das Brunel Building in erster Linie durch das stählerne, 71 m hohe und über die beiden Dachgeschosse hinausragende Exoskelett auf. Diese



Ansicht des Brunel Building aus Nordwesten über dem Paddington Canal. Der Kanal dient heutzutage praktisch ausschliesslich Freizeitzwecken.

Materialisierung ist als Hommage an den Namensgeber des Gebäudes zu verstehen. Rein geometrisch besteht es aus vielen sich überschneidenden, konkaven Drachenvierecken, die entweder in Knotenpunkten an einer der Polygonecken zusammenlaufen oder direkt an die äusseren beiden Betonkerne anschliessen. Dieses willkürlich anmutende Muster folgt in seinem Innern aber einer strikten Vorgabe. Die aus Blechträgern bestehenden Deckenträger sind in einem regelmässigen Abstand von 6 m parallel zueinander angeordnet und überbrücken stützenlos die gesamte Spannweite zwischen dem Betonkern und den Strukturen des Exoskeletts (vgl. Abb. S. 14 oben rechts). Dieses extrovertierte Zelebrieren des Stahlbaus und das daraus resultierende Tragwerkskonzept bringen zwei wesentliche Vorteile für das Gebäude mit sich. Zum einen flexibel nutz- und unnutzbare, stützenfreie Räume mit Höhen zwischen 3,5 m (Regelgeschoss) und 9 m (Erdgeschoss); und zum anderen sorgt das äussere Skelett für eine bis zu 25-prozentige Verschattung des direkt einfallenden Sonnenlichts. Die Sache hat aber auch einen Haken: Während die Stahlkonstruktion im Gebäudeinnern permanent Raumtemperatur aufweist, kann das Aussenskelett je nach Ausrichtung und Jahreszeit Temperaturschwankungen von bis zu 80°C ausgesetzt sein. Das Konstruktionsteam ermittelte deshalb für jede Verbindung die individuelle Temperaturexpansion und legte die entsprechenden Bewegungstoleranzen fest.



Oben: Grundriss Regelgeschoss, M 1:750.

- Aussteifende Betonkerne
- 1 Büroflächen
- 2 Personenaufzüge
- 3 Toiletten
- 4 Kerne mit Fluchttreppen

Oben rechts: Nach dem Betonieren der Kerne wurde das Exoskelett etappenweise über drei Geschosse errichtet.

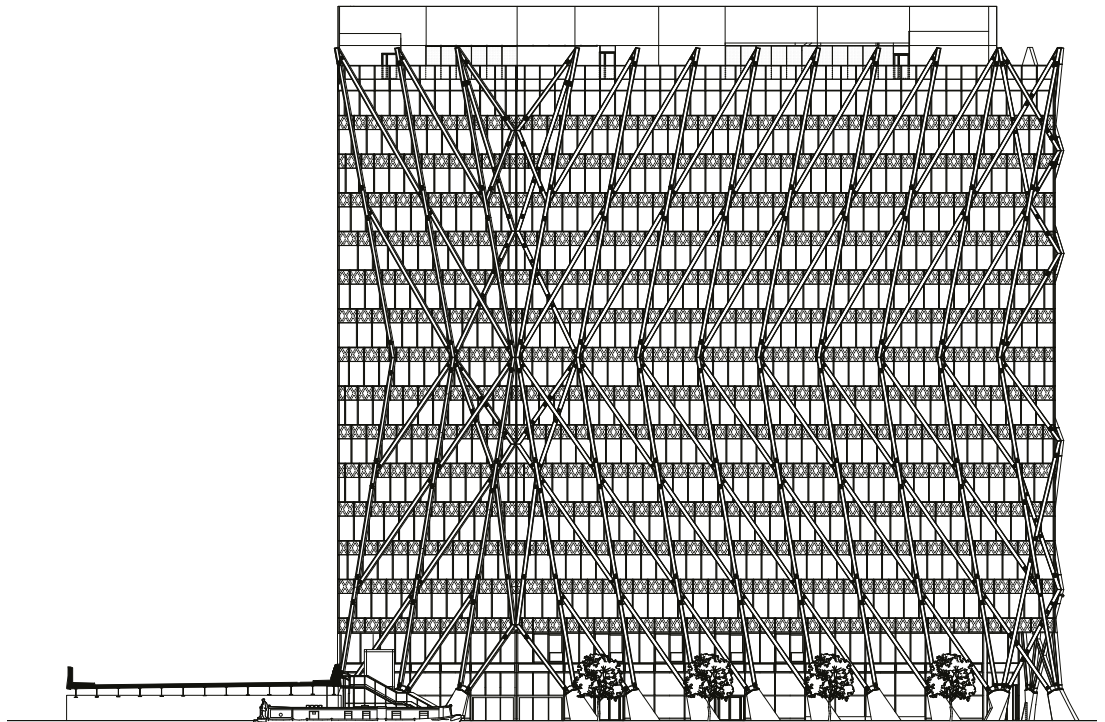
Anatomie des Skeletts

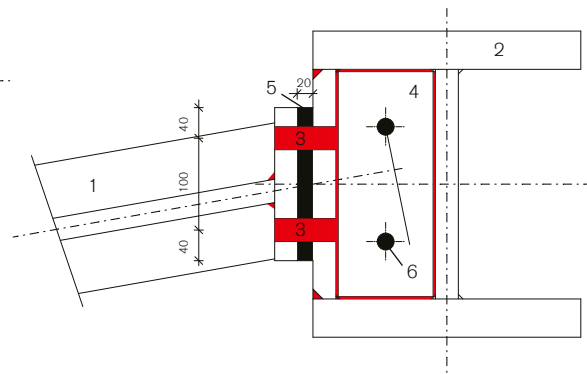
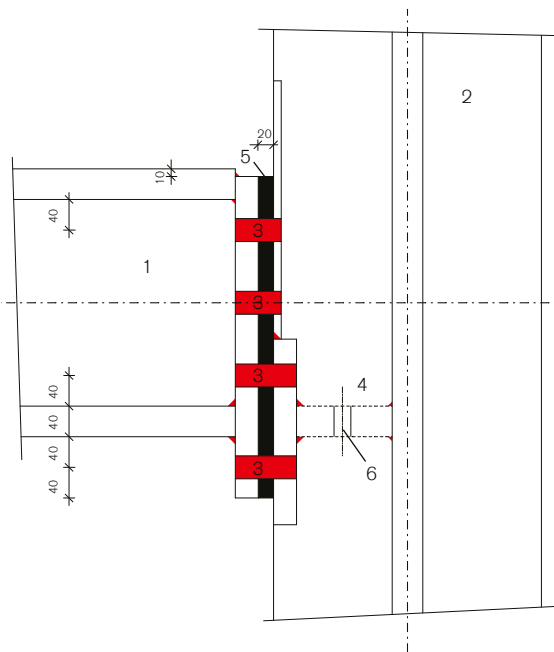
Aus statischer Sicht trägt das Exoskelett nichts zur seitlichen Stabilität des Gebäudes bei. Diese übernehmen die inneren Betonkerne – sie bilden die Wirbelsäule des Bauwerks und nehmen sämtliche Horizontallasten auf. Von ihnen aus schliessen 650 mm hohe und bis zu 18 m lange Blechträger an die Aussenstruktur an. An den Stellen, an denen die Deckenträger die Fassade durchdringen oder an den Betonkern anschliessen, verjüngen sich die Profilhöhen auf 350 mm. Während dieses Detail kernseitig Platz für Lüftungskanäle bietet, minimiert die Verjüngung fassadenseitig die Durchdringungs-

fläche. Im Feld haben die Träger noch zusätzliche Öffnungen, die eine Durchführung der Haustechnikleitungen und gleichzeitig die bürountypisch hohen Räume ermöglichen.

Beim Entwurf der Stahlkonstruktion legten die Architektinnen und Architekten grossen Wert auf Einheitlichkeit. Die geeigneten Stützstreben des Exoskeletts, die den grössten Teil der Vertikallasten abtragen, bestehen aus einheitlichen H-Profilen (Stahlqualität S555) mit einer Flanschbreite von 350 mm und einer Steghöhe von 400 mm. Der Anschluss untereinander erfolgt über Kopfplatten-

Süd-West-Ansicht, M 1:750.





- Details Exoskelett, M 1:10.
Anschluss Deckenträger an Exoskelett Ansicht (links); Grundriss (rechts).
- 1 Deckenträger (h 350 mm).
 - 2 Stützstrebe, H-Profil h 400 mm b 350 mm S355.
 - 3 Passschrauben M27, Festigkeitsklasse 8.8 in Löchern Ø 29 mm.
 - 4 Deckenträgerauflager.
 - 5 Thermische Trennplatte, d = 20 mm.
 - 6 Abflussöffnungen, d = 33 mm.
- ▲ Durchgeschweisste Stumpfnah, geschliffen.

stösse (vgl. Detail S. 16 oben links). Die dazwischen liegenden Diagonalstreben folgen ebenfalls dieser Einheitlichkeit, schliessen aber über Steglaschen an die Stützstreben an und weisen aufgrund der hauptsächlich stabilisierenden Aufgabe geringere Flansch- und Stegstärken auf (vgl. Detail S. 16 oben rechts). Ähnlich die geschweissten Deckenträger: Sie alle haben typeneinheitliche Profilabmessungen und reagieren auf die individuelle Belastung lediglich mit unterschiedlichen Flansch- und Stegstärken. Durch die schräg verlaufende Aussenstruktur variiert auch die auf den Betonkern bezogene Lage der Deckenträger auf jeder Ebene. Während die individuelle Trägerbemessung mit einheitlichen Profildimensionen und Anschlussdetails relativ aufwendig war, achtete man bei der Deckenkonstruktion auf Einfachheit. Die praktisch durchgehend 6 m breiten Deckenabschnitte zwischen den Deckenträgern bestehen aus 75 mm dicken Halbfertigelementdecken, die mit Ortbeton auf die erforderliche Stärke von 225 mm verfüllt wurden. Diese Halbfertigelemente liegen auf am Blechträger angeschweissten Längsriegeln auf – die Stabilität der Deckenträger während des Betonierens wurde

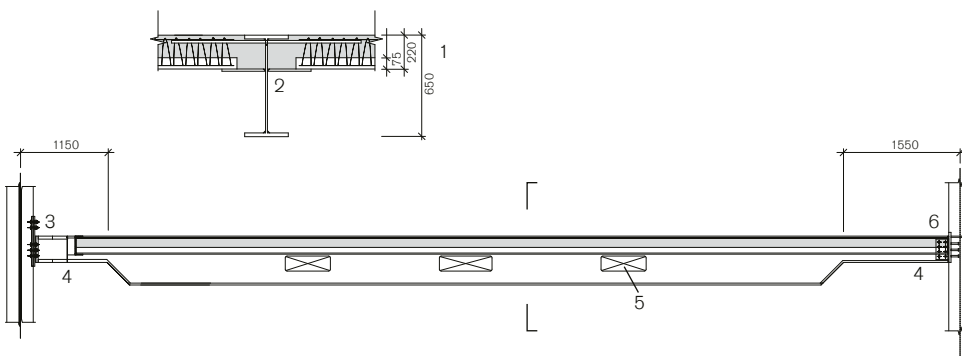
mit in den Halbfertigelementen integrierten Druckstreben und temporär an den Unterflanschen der Deckenträger montierten Zugstangen sichergestellt. Es waren also auch während des Baus keine temporären Stützen erforderlich.

Ebenso folgte der Bauablauf einem strikten Muster: Nach Errichtung des Kerns wurde um diesen herum zuerst über einen dreigeschossigen Quadranten das Exoskelett aufgebaut. Anschliessend erfolgte die Montage der Deckenträger am Exoskelett und am Betonkern und die Einlage der Halbfertigelementdecken inklusive Betonage. Zum Schluss wurden die Fassadenelemente hinter der Aussenstruktur montiert. Nach Abschluss aller Quadranten ging es weiter mit den nächsten drei Geschossen. Durch die Aufteilung in vier Sektoren konnten der Baumeister, der Stahlbauer und der Fassadenbauer jeweils gleichzeitig arbeiten.

Wo möglich kamen vorgefertigte Bauteile oder Halbfertigelemente zum Einsatz. Dies gilt auch für die Stahlbauteile des Exoskeletts. Sie wurden mittels massstäblicher Modelle an gemeinsamen Work-

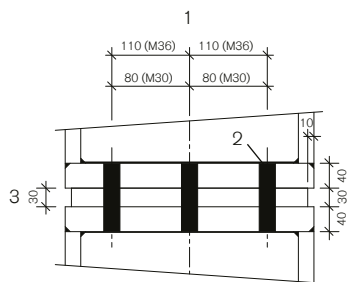
Links: Typischer struktureller Deckenaufbau, M 1:50.
Darunter: Ansicht Deckenträger, M 1:100.

- 1 Deckenaufbau mit 75 mm starken Halbfertigelementen und 225 mm Ortbeton.
- 2 Blechträger (h 650 mm, einheitliche Profildimensionen, Flansch- und Stegstärke variiert) mit angeschweissten Längsriegeln.
- 3 Anschluss Deckenträger an Exoskelett (h 350 mm), vgl. Detail oben links.
- 4 Die Trägerverjüngungen dienen kernseitig der Durchführung von Haustechnikleitungen und fassadenseitig der Minimierung der Durchdringungsstelle.
- 5 Die Trägeröffnungen dienen ebenfalls der Leitungsdurchführung.
- 6 Anschluss Deckenträger an Kern (h 350 mm).



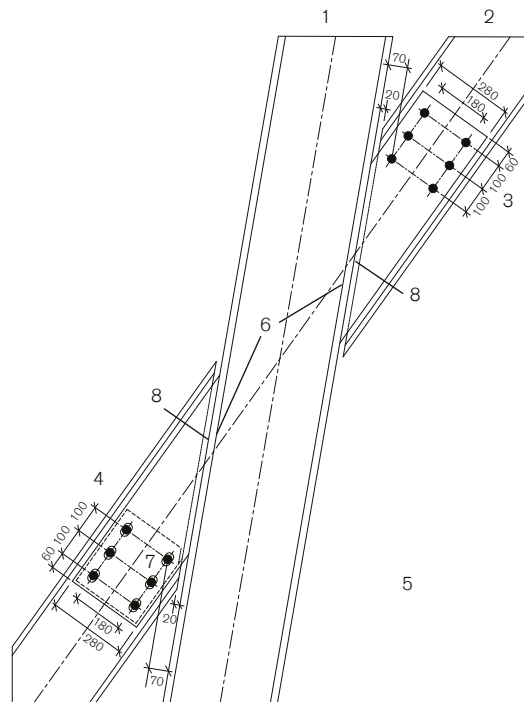
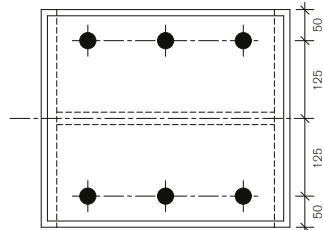
Rechts: Anschluss Stützstrebe – Stützstrebe, Ansicht (oben) und Aufsicht (unten), M 1:12.

- 1 Passschrauben mit Festigkeitsklasse 8.8; i. d. R. M30, bei einzelnen Verbindungen M36.
- 2 Kehlnaht 8 mm (bei Passschrauben M36: 15 mm).
- 3 Futterblech 30 mm.



Ganz rechts: Exoskelettverbindungen Ansicht, M 1:26.

- 1 Stützstrebe, H-Profil h 400 mm b 350 mm S355.
- 2 Diagonalstrebe.
- 3 «Feste» Verbindung mit Passschrauben M24, Festigkeitsklasse 8.8 und Löchern mit $\varnothing 26$ mm in Trägersteg und Steg-lasche.
- 4 «Bewegliche» Verbindung mit Langlöchern 33×53 mm.
- 5 Knotenbleche alle $d = 30$ mm, Stahl S355 an der Aussenseite des Exoskeletts angebracht.
- 6 Schweissnaht Trägersteg zu Flansch lokal bei Steg-lasche grösser zwecks Übereinstimmung mit der Steg-laschen-schweissnaht
- 7 Polymerschicht
- 8 Kehlnaht; bei Winkel $X > 50^\circ$: 10 mm; sonst: 8 mm



shops mit den Architekten, den Tragwerksplanenden und der Stahlbauunternehmung entwickelt, einer umfassenden statischen Analyse unterzogen, so weit wie möglich vorgefertigt und auf der Baustelle montiert. Die grössten Mehrfachknoten-elemente des Exoskeletts haben einen Durchmesser von mehr als 5 m und wiegen rund 2 t. Dabei lag viel Arbeit im Detail: Beispielsweise sind die Steg-laschen zum Anschluss der Diagonalstreben des Exoskeletts einseitig mit Langlöchern versehen, die während des Baus aus Stabilitätsgründen mit entsprechend ummantelten Schrauben fixiert wurden. Um im Endzustand Zwängungen zu verhindern, sichern nun normale, runde Passschrauben diese Verbindungen.

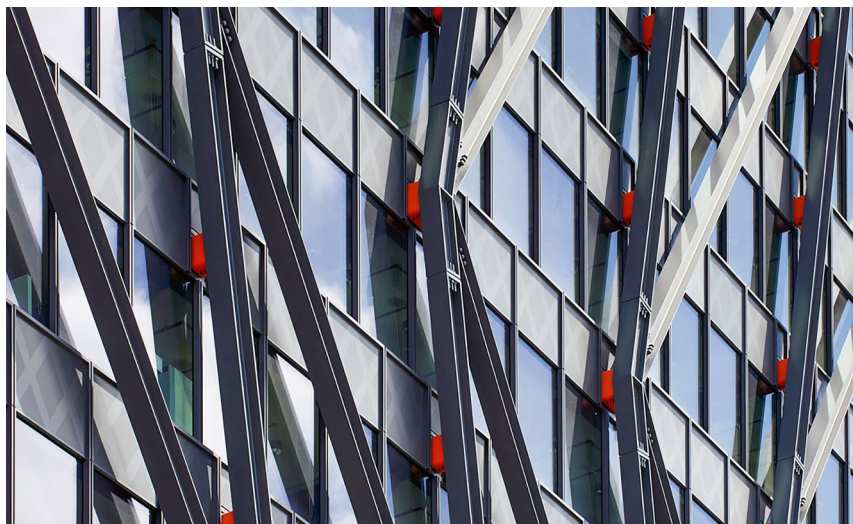
Die Konstruktion und Geometrie der Aussenstruktur hatten natürlich auch Auswirkungen auf die effek-

tive Fassade des Gebäudes. Die Fassade besteht im Wesentlichen aus etwa schreibtischhohen Brüstungs-elementen aus pulverbeschichtetem Aluminium und seitlich dazu versetzten, doppelt verglasten Fensterscheiben darüber. Die Montage der Fassaden-elemente erfolgte von der Gebäudeinnenseite – kommende Wartungsarbeiten können ebenfalls so durchgeführt werden. Knackpunkt der Fassade war eindeutig die Durchdringungsstelle der Decken-träger (vgl. Detail S. 15 oben). Zur Vermeidung von Wärmebrücken entwickelten die Planenden einen massgeschneiderten, thermisch entkoppelten Anschluss mit Trennplatte, der von einem für künftige Inspektionen abnehmbaren Isolierkragen umhüllt ist.

Nachhaltiges Fleisch am Knochen

Neben allen konstruktiven Herausforderungen setzte sich die Bauherrschaft zum Ziel, ein möglichst nachhaltiges Bürohochhaus zu bauen. Gemäss eigenen Angaben konnte das gebäudegebundene CO_2 durch den Verzicht auf abgehängte Decken, den Einsatz von Flugasche im Beton und die Art der Beton-verarbeitung erheblich reduziert werden. Auch sorgte die Anwendung der «Design for Manufacture and Assembly»-Methode für eine erhebliche Reduzierung der Bauabfälle vor Ort; 98% davon wurden recycelt. Das für die Fassade verwendete Aluminium bestand ebenfalls zu 65% aus recyceltem Material – zum Stahl des Exoskeletts hingegen sind keine Angaben verfügbar. Zur Heizung und Kühlung des Gebäudes kommt eine Grundwasser-Wärmepumpe mit 180 m tiefen Brunnenschächten zum Einsatz. Das Grauwasser aus den Duschen wird recycelt und zur Spülung der Toiletten genutzt, was den Trinkwasserbedarf um rund 30% reduziert.

Unten: Drachenviereckstruktur des Exoskeletts, bestehend aus Stützstreben und Diagonalstreben. Die Durchdringungsstellen der Deckenträger sind zur Vermeidung von Wärmebrücken mit thermisch entkoppelten Trennplattenanschlüssen ausgebildet, die orangefarbenen Isolierkragen für künftige Inspektionen abnehmbar.





Oben: Bürogeschoss. Einzelne Konstruktionselemente sind in oranger Farbe akzentuiert – so auch die wenigen Stützen in den oberen Geschossen des Brunel Building.

Dank weiteren Massnahmen bei der Gebäudetechnik, der thermischen Masse der Betonkerne und dem ausgeklügelten Isolierungssystem an der Durchdringungsstelle der Deckenträger durch die Fassade liegt der bei Fertigstellung geschätzte Betriebsenergieverbrauch bedeutend tiefer als bei vergleichbaren Bürobauten («Econ 19»-Benchmark). Das Brunel Building erreicht damit den «Breeam 2014 Excellent»-Standard und strebt eine «Leed Gold»-Zertifizierung an.

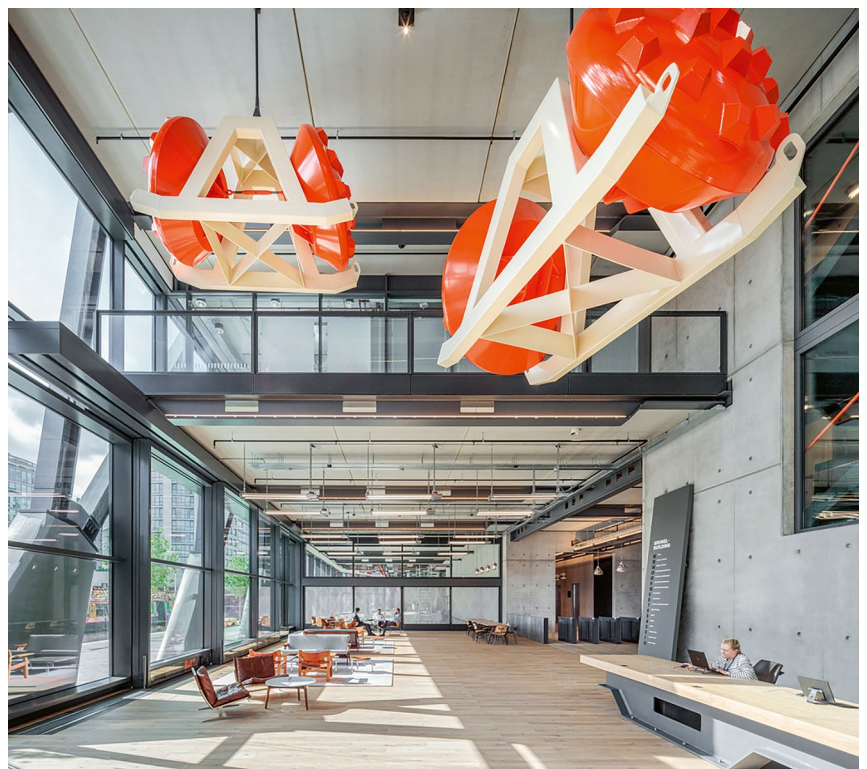
Am Puls der Zeit

Insgesamt schufen die Architektinnen und Ingenieure in enger Zusammenarbeit mit den beteiligten Bauunternehmen einen zeitgemässen Bürobau in lokalem Massstab. Das Brunel Building ist sowohl

architektonisch wie auch konstruktiv ansprechend und entspricht den Nachhaltigkeitsvorgaben der Bauherrschaft. Und auch das Konzept der flexibel nutzbaren Flächen fand Nachfrage: Bereits vor der Fertigstellung waren die Büro- und sonstigen Mietflächen zu 100% vorvermietet. Jeder Mieter konnte seine Räumlichkeiten nach eigenem Gusto ausbauen – dank der gewählten Konstruktion waren auch Deckendurchbrüche kein Tabuthema.

Unten: Der Empfangsbereich im Erdgeschoss hat eine Raumhöhe von 9 m. Die Rezeptionstheke wurde ebenfalls aus einem Deckenträger gefertigt.

Projekt Brunel Building
Ort City of Westminster, London
Bauherrschaft Derwent London, London
Tragwerksplanung Arup, London
Architektur Fletcher Priest Architects, London
Bauunternehmung Laing O'Rourke, London
Stahlbauunternehmung Severfield, Dalton (GB)
Fassade Scheldebouw, Middelburg (NL)
Konstruktionsart Stahl-Exoskelett mit Stahlbetonkern
Vorfertigung und Montage Vor- und Halfertigung der Stahlkonstruktion und Geschossdecken
Stahlsorten S355
BGF 22 500 m²
Nutzung Bürobau
Gesamtkosten ca. 116 Mio. £
Bauzeit 2016–2019
Brand- und Oberflächenschutz R60; Innen- und Aussenbereich dreischichtig
Energieeffizienz/Nachhaltigkeit Breeam 2014 Excellent, Leed Gold (angestrebt)
Auszeichnungen BCO Commercial Workplace Award; Structural Steel Design Award; CTBUH Facade Engineering Award for Excellence; London Design Award



Impressum

steeldoc 04/21, Dezember 2021
Mehr als Büro

Herausgeber:
SZS Stahlbau Zentrum Schweiz, Zürich
Isabel Gutzwiller, Myriam Spinnler

Redaktion und Texte:
espazium – Der Verlag für Baukultur, Zürich
Projektleitung: Franziska Quandt, Philippe Morel,
Judit Solt
Peter Seitz, S. 4–7
Clementine Hegner-van Rooden, S. 8–11
Ulrich Stüssi, S. 12–17
Clementine Hegner-van Rooden, S. 18–22
Abschlussredaktor: Christof Rostert

Übersetzung Deutsch-Französisch:
Interserv AG, Zürich, Michel Crisinel

Projektbeschriebe aufgrund der Projekt-
informationen der Planer.
Die Pläne stammen von den Planungsbüros.

Layout:
espazium – Der Verlag für Baukultur, Zürich
Marcel Deubelbeiss

Fotos:
Titelseite: Lorenzo Zandri
Editorial: Lisa Farkas
S. 4 – 7: Lisa Farkas; Lutz Kleinhans
S. 8 – 11: Jarrik Ouburg; HOH Architekten
S. 12 – 17: Dirk Lindner; Fletcher Priest Architects;
Jack Hobhouse; Guy Archard
S. 18 – 22: Lorenzo Zandri; Space Encounters

Designkonzept:
Gabriele Fackler, Reflexivity AG, Zürich

Druck:
Stämpfli AG, Bern

ISSN 1662-2359

Jahresabonnement Inland CHF 60.– / Ausland CHF 90.–
Einzelexemplar CHF 18.– / Doppelnummer CHF 30.–
Preisänderungen vorbehalten.
Bestellung unter www.szs.ch/steeldoc

Bauen in Stahl/steeldoc© ist die Bautendokumentation
des Stahlbau Zentrums Schweiz und erscheint vier-
mal jährlich in deutscher und französischer Sprache.
Mitglieder des SZS erhalten das Jahresabonnement
und die technischen Informationen des SZS gratis.

Die Rechte der Veröffentlichung der Bauten bleiben den
Architekten vorbehalten, das Copyright der Fotos liegt
bei den Fotografen. Ein Nachdruck, auch auszugsweise,
ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags und
exakter Quellenangabe gestattet.

**steeldoc abonnieren für CHF 60.– im Jahr
(Studierende gratis) auf www.szs.ch/steeldoc**