

# 01/22 steeldoc

Bildungsbauten



## Editorial



Jessenvollenweider Architekten sanierten das Ensemble der Schulanlage Auen in Frauenfeld, eines exemplarischen Werks der «Solothurner Schule» aus den 1960er-Jahren, und ergänzten es mit drei neuen Pavillons. Das Projekt zeigt, wie nachhaltig Montagebau in Stahl und wie geeignet er dank seinen systemischen Qualitäten für den Schulhausbau ist. Die Schule wird dank der feinfühligsten Interpretation des denkmalgeschützten Bestandes und den präzisen Erweiterungen elegant ins 21. Jahrhundert transferiert und kann ihre Funktion für weitere Jahrzehnte erfüllen.

Das Projekt wurde 2021 mit einem Prix Acier ausgezeichnet (vgl. **steeldoc** 02+03/21 Prix Acier 2021).

Ab S. 27 werden die fünf ausgezeichneten Projekte des Prix Acier Student Award 2021 präsentiert.



Die pandemiebedingten Schulschließungen haben deutlich vor Augen geführt, wie wichtig der Präsenzunterricht ist. Als Orte des Austausches mit Gleichaltrigen und Lehrpersonen, des konzentrierten Lernens und engagierten Lehrens sind Bildungsbauten für die Gesellschaft von grosser Bedeutung. Die Architektur schafft geeignete Räume und bildet den Rahmen, in dem dieser Austausch stattfinden kann. Besonders wertvoll sind bauliche Strukturen, die sich einfach an veränderte Grundbedingungen und Schulformen anpassen lassen.

In diesem Heft werden Bildungsbauten vorgestellt, bei denen Stahlkonstruktionen die Erscheinung des Innen- und auch des Aussenraumes wesentlich prägen. Deren Vorteile sind aber auch funktionaler Art: Intelligent entworfene Tragwerke und Konstruktionsdetails ermöglichen flexible Gebäude mit adaptierbaren Grundrissen, die eine langfristige, nachhaltige Nutzung gewährleisten.

Die Planenden der Sekundarschule Laufen bringen es auf den Punkt: Ihr Ersatzneubau sei ein erster Umbauschritt, dem in einer dynamischen Zeit weitere folgen würden. Das kraftvolle Stahltragwerk folgt keinen Systemzwängen, sondern bildet ein pragmatisches Gerippe, das eine flexible Nutzung und Umnutzung unterstützt (ab S. 4). In der Hafenstadt Gent wird das gebäudehohe, offene Stahlgerüst zur Visitenkarte der Melopee-Schule und zum Garant, die Ansprüche der Bauherrschaft trotz den sehr engen Platzverhältnissen erfüllen zu können. In das Raumskelett sind Ebenen, Rampen und Treppen eingehängt, die als Spiel- und Freiflächen jeweils einer der dreidimensional ineinandergeschachtelten Funktionen zugeordnet sind (ab S. 8).

Die Skelettbauweise der zweigeschossigen Stahl-Beton-Hybridkonstruktion der Grundschule in Lebbeke ermöglichte eine kurze Bauzeit. Weiterer Vorteil der Konstruktion: Mobile Trennwände und ein stützenloser multifunktionaler Innenraum sorgen für maximale Flexibilität (ab S. 12). Modular, demontierbar, robust und wandelbar sollte das Tragsystem des ursprünglich als temporärer Bau angelegten Studierendenhauses der TU Braunschweig sein. Ein System mit schlanken Stahlprofilen, kombiniert mit vorfabrizierten Holzdecken- und Stahltrapezblechelementen, macht spätere bauliche Anpassung und Erweiterung mit moderatem Aufwand möglich (ab S. 16). Der Umbau zur Bath Schools of Art and Design garantiert den Fortbestand der denkmalgeschützten ehemaligen Möbelfabrik aus den 1970er-Jahren. Die adaptierfähige historische Stahlstruktur wird mit Ein- und Aufbauten ergänzt, die sich als Stahlrahmenkonstruktionen statisch unabhängig in den Bestand einfädeln (ab S. 22).

Eine inspirierende Lektüre wünscht Ihnen  
Isabel Gutzwiller

## Eine Industriekone

### **Bauherrschaft**

Bath Spa University

### **Tragwerksplanung**

Mann Williams

### **Architektur**

Grimshaw

### **Fertigstellung**

2019



Situation, ohne Masstab.

**Die Umnutzung der ehemaligen Herman-Miller-Möbelfabrik in die Hochschule für Kunst und Design im englischen Bath erforderte einen feinfühligem Umgang mit dem Bestand. Nur so blieb nicht nur der materielle, sondern auch der immaterielle Wert erhalten – nämlich das architektonische Konzept, das den Produktionsprozess ins konzeptionelle Zentrum rückt. Die historische Stahlkonstruktion mit ihrer Adaptierfähigkeit übernimmt dabei eine zentrale Rolle.**

Eine Ikone zu kreieren, liegt nicht auf der Hand. Mit dem Eames Lounge Chair gelang es Ray und Charles Eames, eine solche Ikone zu schaffen – weltweit bekannt, oftmals kopiert und doch nie übertroffen. Nur wenige wissen, dass die erste industrielle Herstellung dieses Sessels in den Fabrikhallen von Herman Miller Inc., einer amerikanischen Möbelfirma, stattgefunden hat. Weil das amerikanische Design auch in Europa gefragt war,

plante die Firma in den 1970er-Jahren eine weitere Produktionsstätte in Grossbritannien. Max De Pree, der Sohn des Herman-Miller-Gründers Dirk Jan De Pree, war Leiter dieses Neubauprojekts. Die Wertschätzung der De Prees für gutes Design und die Arbeit ihrer Angestellten sollte sich auch in der neuen Fabrikhalle widerspiegeln. So plante Max als Bauherr ein Gebäude, das sich an die wandelnden Bedürfnisse der damaligen und künftigen Nutzen-

Der ursprüngliche Entwurf der «Herman Miller Action Factory» schuf eine hochflexible Struktur, die problemlos von der Fabrik zur Universität – dem Locksbrook Campus der Bath Schools of Art and Design – umgenutzt werden konnte.





den anpassen kann, das Nutzungsänderungen zuließe, zudem die Demokratie und Gleichberechtigung am Arbeitsplatz förderte und so nicht zuletzt für die avantgardistischen Designlösungen der Möbelprodukte des Unternehmens stand.

Den Auftrag für diese neue Produktionsstätte in Bath erhielten damals die Architekten Farrell/Grimshaw Partnership aus London. De Pree begründete die Wahl mit der «guten Chemie», die zwischen ihm und dem Mitbegründer Nick Grimshaw herrschte. Sie hatten die gleichen Erwartungen an die Architektur: Das Wohlbefinden der Nutzenden, die Flexibilität des Raums und die Integration des Baus in die Umgebung bzw. die Einbettung in den Kontext waren Punkte, die für beide im Vordergrund standen. Das Wohl der Gemeinschaft, nicht die Leistung einer einzelnen Person, war De Prees Prämisse. Mit diesem Ansatz schufen Bauherrschaft und Architekten zweifelsfrei auch eine Ikone der englischen Industriearchitektur.

#### **Zeuge seiner Zeit**

Die «Herman Miller Action Factory» wurde 1976 fertiggestellt. Das fast 55000 m<sup>2</sup> grosse Gebäude stellte für seine Zeit eine Innovation dar und gewann verschiedene Auszeichnungen. Es spiegelt das Open-Space-Bürokonzept von Herman Miller Inc. wider – die Idee der kontinuierlichen Veränderung des Arbeitsalltags und der dafür entwickelten Module und Elemente (vgl. Abb. S.26).

Aus architektonischen und baugeschichtlichen Gründen wurde das Fabrikgebäude 2015 unter Denkmalschutz gestellt. Einerseits ist es ein exemplarisches Beispiel für ein Industriegebäude der 1970er-Jahre, das für eine zukunftsorientierte Bauherrschaft gebaut wurde. Andererseits handelt es sich um ein wichtiges frühes Werk eines der bedeutendsten zeitgenössischen Architekten Grossbritanniens, in dem viele Merkmale der britischen Hightech-Bewegung zum Ausdruck kommen. Nebst dem Einsatz von beispielsweise Hightech-Fassaden, vorgefertigten Bauteilen und dem Zurschaustellen der technischen Komponenten gehörte auch das Potenzial für Veränderungen dazu. Dies war denn auch Grundlage dafür, das Gebäude mit den aktuellen Umbauarbeiten anzupassen und in die Hochschule für Kunst und Design umzuwandeln.

#### **Transformation ohne Verlust**

Bis 2015 wurde die denkmalgeschützte «Herman Miller Action Factory» als Fabrik genutzt. Dann aber, nach fast 40 Jahren Produktion, entschied sich die Herman Miller Inc., das Gebäude an die Bath



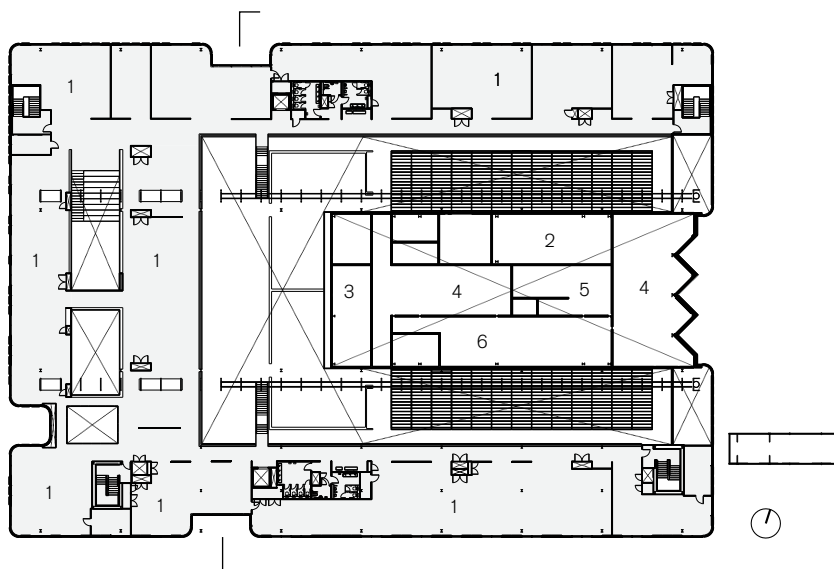
Die Fassade mit ihren modularen Paneelen wurde für die Umnutzung ertüchtigt.

Spa University zu verkaufen. Die zuvor auf mehrere Standorte und Gebäude verteilte Fakultät für Kunst und Design wurde hier vereint. Anfang 2016 erhielt die neue Bauherrschaft die Baugenehmigung zur Nutzungsänderung für das bestehende Gebäude, woraufhin sie das Team um Grimshaw Architects mit dem Umbau zur neuen Hochschule beauftragte. Die Architekten transferierten die Produktions- in eine Bildungsstätte und sicherten zugleich den Erhalt, also die Zukunft des Gebäudes. Dabei sollten sie die Innenraumaufteilung verbessern und die Energieeffizienz erhöhen, ohne dass das ursprüngliche Ethos verloren ginge, alles abgestimmt auf die denkmalpflegerischen Anforderungen.

#### **Energetische Ertüchtigung**

Damit das Gebäude als Locksbrook Campus den aktuellen energetischen Anforderungen wieder gerecht wird, musste die gesamte Fassade ertüchtigt werden. Das Fassadensystem besteht aus modularen glasfaserverstärkten Kunststoffen Paneelen, die die bisherigen typisierenden Änderungen oder Erweiterungen ermöglichten. Diese austauschbaren Voll-, Glas-, Lamellen- und Türpaneele lassen sich auch ohne Fachpersonal herausmontieren und durch neue ersetzen. Um dies zu ermöglichen, wurde die Unterkonstruktion als dahintergestellte, selbsttragende Stahlkonstruktion entwickelt (Pfosten 305 × 305 × 94 UC – British universal columns; Sprossen: 127 × 65.5 × 3.6 RHS). Herman Miller machte im Lauf der Zeit, in der das Gebäude in seinem Besitz war, mehrfach von dieser Möglichkeit Gebrauch, da über die Jahre zunehmend Büroräume und Bereiche für Forschungs- und Entwicklungskontrollen erforderlich wurden. Diese Modularität ist Teil des architektonischen Ausdrucks des originalen Entwurfs.

Trotz einigen Kondensations- und Korrosionsschäden vor allem an den Pfostenfüssen der Stahlkonstruktion konnten etwa 90% des Systems erhalten bleiben. Durchnummeriert baute man Fassadenpfosten und Querriegel aus, reinigte, reparierte und



Oben: 1. Obergeschoss,  
M 1: 1000.

- 1 Studio, eingeschossig
- 2 Metallwerkstatt
- 3 3-D-Labor
- 4 «Making Space»
- 5 Bildhauerei
- 6 Holzwerkstatt

Oben rechts: Konstruktion der neuen Oblichter. Die bestehenden Sekundär balken (gelb) werden durch neue Vierendeel-Stahlbinder (grau) überhöht, auf denen die Brettsperrholzplatten der neuen Oblichter ruhen.

Querschnitt Nord-Süd,  
M 1: 400.

Das originale Tragwerk (gelb) besteht aus linearen Traglelementen. Auf den vier Stützenreihen (Stützen alle 10 m) lagert jeweils ein durchlaufender Primärträger. Quer dazu spannen Sekundärträger, die in einem Abstand von 2,5 m angeordnet sind. Diese überbrücken die drei 20 m grosse Felder zwischen den vier Stützenreihen. Oblichter belichten die neuen Zwischengeschosse.

- 1 Studio
- 2 Büro / Besprechungsraum
- 3 Personal- und Vortragssäle

sandstrahlte sie, versah sie mit einer neuen Beschichtung und montierte sie wieder an ihrem ursprünglichen Platz. Wenn, dann mussten vor allem Konstruktionselemente in den Gebäudeecken ersetzt werden, deren witterungsspezifische Beanspruchung, weil zweiseitig, am höchsten war. Der Ersatz erfolgte mit jenen Stahlprofilen, die für neue grosszügige Öffnungen aus der Fassade hatten entfernt werden müssen. Auf diese Weise wurde in einem hohen Mass sichergestellt, dass nur bestehendes Material und kaum neue Stahlprofile erforderlich waren – so konnten die Grundsätze der Kreislaufwirtschaft in Bezug auf Reparatur, Recycling und Abfallvermeidung berücksichtigt werden. Den grössten Eingriff stellte in der Fassade die neue Verglasung dar. Das Architekturbüro liess die bestehende Einfach- gegen eine Doppelverglasung austauschen und die Gummidichtungen erneuern.

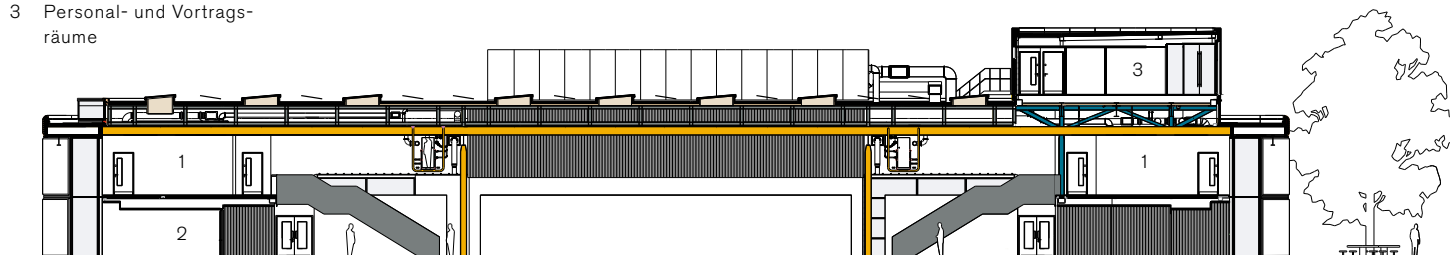
#### Nach wie vor steht die Herstellung im Zentrum

Montiert wurde die Fassade damals wie heute auf die gelb gestrichene historische Stahlkonstruktion. Diese war immer noch gut erhalten und so entwickelt worden, dass es möglich war – und immer noch ist –, den Innenraum frei und veränderbar zu bespielen. Das 6,5 m hohe Tragwerk ist eingeschossig konzipiert und folgt einem einfachen, 10 m × 20 m grossen Raster. Mit vier Stützenreihen – zwei in der Fassadenachse und zwei im Innenraum – entsteht ein dreischiffiger Raum. Auf allen Stützen liegen



die durchlaufenden Primärträger (555 × 210 × 82 UB – British universal beams), und auf diesen Durchlaufträgern liegen wiederum quer dazu alle 2,5 m die Sekundärträger (406 × 178 × 54 UB). Während die Primärträger nur 10 m überspannen, tragen die Sekundärträger 20 m weit. Ausserdem kragen die Sekundärträger 300 mm über die Fassadenebene hinaus und halten an ihrem Ende die Profilköpfe der selbsttragenden Fassadenkonstruktion. An der Ost- und der Westseite ist im ersten Feld der Sekundärträger in der Dachebene über die gesamte Gebäudebreite ein Windverband angeordnet. Er nimmt die horizontalen Lasten aus den Pfostenköpfen auf. Die Gesamtstabilität wird durch die in den Fundamenten eingespannten Stützenfüsse gewährleistet.

Für die Transformation einer Fabrikationshalle in einen Schulraum arbeiteten die Architekten eng mit dem akademischen und technischen Personal der neuen Bauherrschaft zusammen. Das räumliche und statische Grundkonzept erwies sich als so solide und flexibel, dass die Anpassungen und Umbauten problemlos möglich waren. Auch heute steht wieder die «Herstellung» im Mittelpunkt der Nutzungsausrichtung. Allerdings werden die neuen Designikonen im universitären Betrieb wesentlich experimenteller gedacht, als man es dazumal für die Möbelproduktion tat. Heute soll die Offenheit zwischen den Räumen zufällige Begegnungen und den Wissensaustausch zwischen den Disziplinen





fördern – gestützt durch Sichtbezüge und die sich kreuzenden Wege der Studierenden. Im Zentrum des Gebäudes befindet sich entsprechend der «Making Space». Es sind 6 m hohe Akustikboxen, die die lichte Gebäudehöhe ausnutzen und in denen, akustisch abgeschirmt, die Werkstätten mit hoher Geräuschemission angesiedelt sind. Darum herum sind Studios angeordnet, die als offene Arbeitsbereiche funktionieren und individuell nutzbar und anpassbar geblieben sind. Im Zwischengeschoss befinden sich zusätzliche Atelierflächen, die über Oberlichter Tageslicht erhalten.

Die Oberlichter werden durch eine neue aufgeständerte Dachkonstruktion ermöglicht (vgl. Abb. S. 24 oben). Sie besteht aus 60 mm dicken Brettsperrholzplatten, die auf Vierendeel-Stahlbindern ruhen. Die Konstruktion besteht aus biegesteif miteinander verbundenen Stahlprofilen, wobei die Pfosten alle 2,50 m zwischen den Gurten angeordnet sind. Diese Binder mit einer statischen Höhe von mehrheitlich 0,810 m sind über jedem Sekundärbalken angeordnet und überhöhen diese sozusagen. Es entsteht eine neue, höhere Dachebene. Die neuen Träger sind in den Drittelpunkten am bestehenden Sekundärträger befestigt. Weil die alte Dachebene entfernt wurde und die alten Sekundärträger nun nicht mehr horizontal gehalten sind, verhindern diese neuen statischen Verbindungen, dass die Sekundärträger kippen. Ihre Stabilität erhält die neue Konstruktion ausserdem durch ergänzte Andreaskreuze aus Stahlstangen (ROD 12).

#### Nachhaltig im breit gesteckten Rahmen

Der südliche Gebäudebereich – ein seitliches Schiff – erhielt eine Aufstockung. Dieser neue Glaskubus beinhaltet Personal- und Vortragsräume. Von einer Aufstockung zu reden, ist allerdings nicht ganz richtig, denn eigentlich fügt sich das neue Geschoss statisch unabhängig in den Bestand ein. Es lagert alle 10 m auf einer Rahmenkonstruktion aus jeweils

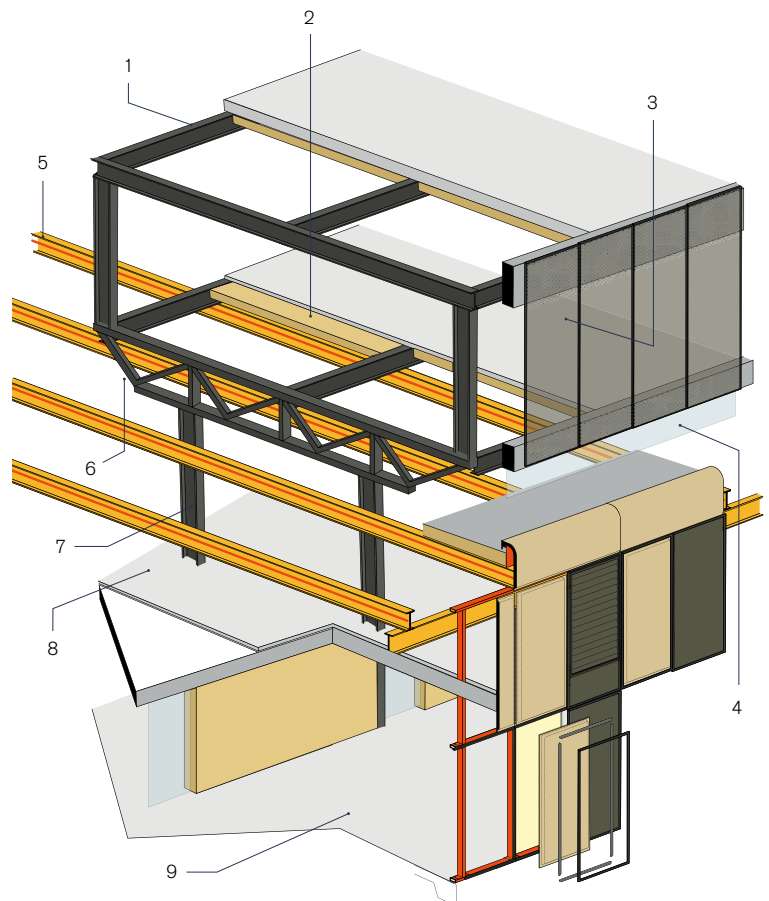
einem Fachwerkbinder (Gurten  $205 \times 205 \times 86$  UC; Streben  $152 \times 152 \times 50$  UC, auskragende Diagonale  $205 \times 205 \times 60$  UC) und zwei Stützen ( $254 \times 254 \times 107$  UC), die sich zwischen die bestehende Konstruktion einfädelt. Wie alle baulichen Ergänzungen ist auch diese Konstruktion reversibel und kann rückgebaut werden, ohne den Bestand zu beschädigen.

Diese eigenständigen Erweiterungen sind zusammen mit dem Ansatz des möglichst maximalen Erhalts und der weitestgehenden Wiederverwendung aller Bauteile ein relevanter Grund für die positive Auswirkung auf die  $\text{CO}_2$ -Bilanz. Allein durch das Beibehalten der Bodenplatte konnten  $460 \text{ t CO}_2$  eingespart werden. Die Wiederverwendung der Stahlkonstruktion sparte sogar  $1400 \text{ t CO}_2$  ein. Das Gebäude verfügt ausserdem über ein Recycling-Wassersystem und über eine Photovoltaikanlage auf dem Dach, die das Gebäude mit Strom versorgt. Die Planenden entschieden sich dennoch bewusst gegen eine Broom-Zertifizierung. Denn sie mussten feststellen, dass sie mit einem Rückbau und Neubau eine höhere Broom-Bewertung erhalten hätten. Das liegt auch daran, dass graue Energie nicht in diese Berechnungen miteinfliesst. Das Gebäude, das nach 40 Jahren so gut in Schuss ist und sich so

Oben links: Die Stahlstruktur des neuen Geschosses (grau) über dem südlichen Seitenschiff fügt sich statisch unabhängig in den Bestand (gelb) ein.

Unten: Axonometrie mit dem neuen Geschoss über dem südlichen Seitenschiff.

- 1 Stahlstruktur Aufstockung,  $200 \times 100 \times 8 \text{ mm}$
- 2 Schichtholzboden
- 3 Glasfassade beschichtet zur Verschattung
- 4 Oberlicht mit Verschattungssystem
- 5 Existierende Stahlkonstruktion,  $406 \times 178 \times 54 \text{ mm}$
- 6 Fachwerkträger,  $203 \times 203 \times 86 \text{ mm}$
- 7 Stahlstützen,  $254 \times 254 \times 107 \text{ mm}$
- 8 Zementestrich
- 9 Best. Betonbodenplatte







Studioarbeitsplätze auf dem eingefügten Zwischengeschoss mit den neuen Oblichtern.

leicht an geänderte Bedürfnisse anpassen lässt, ist gesamtheitlich aber auch ohne oder gerade wegen des nicht eingeholten Labels nachhaltig. Denn die historische «Herman Miller Action Factory» ist ein musterhaftes Beispiel für anhaltend gutes Design und für eine gelungene Instandsetzung eines historischen Bestands. Die moderne Erneuerung und die Neunutzung beziehen die Kreislaufwirtschaft mit ein und erreichen gleichzeitig das Ziel der Gebäudeerhaltung mit allen wesentlichen Bauteilen. Was könnte nachhaltiger sein als dieses Vorgehen des Bewahrens, die Speicherung von CO<sub>2</sub> und der Schutz einer Architekturikone? So bleibt der Fussabdruck klein und das wertvolle bauliche Erbe in seiner erfahrbaren Realität erhalten. Und erst noch weiterhin belebt, genutzt und wieder fit für das nächste halbe Jahrhundert.

Die «Herman Miller Action Factory» sollte sich als Produktionsstätte den wandelnden Bedürfnissen der damaligen und künftigen Nutzer anpassen können.

Die Leichtigkeit und die Formbarkeit von glasfaserverstärkten Kunststoffen (GFK) waren Schlüsselfaktoren bei der Wahl des Fassadenmaterials.

**Literatur:**

- Bath Spa University, Bath School of Art & Design – The re-purposing of the Herman Miller furniture factory; Spencer Fereday, Director – Mann Williams, Civil & Structural Engineers

**Projekt** Bath Schools of Art and Design

**Ort** Bath (GB)

**Bauherrschaft** Bath Spa University (GB)

**Tragwerksplanung** Mann Williams, Bath (GB)

**Architektur** Grimshaw, London (GB)

**Gebäudetechnik** Arup, London (GB)

**Bauunternehmen** Willmott Dixon, Hertfordshire (GB)

**Stahlbauunternehmen** MJ Patch Engineering, Winford (GB)

**Stahlsorten** S275; S355

**Konstruktionsart** verschraubte Stahlstützen und -binder in Form von Fachwerken oder Vierendeelträgern

**Tragstruktur** Stahlrahmenkonstruktion

**BGF** 8500 m<sup>2</sup>

**Kosten** 3050 £/m<sup>2</sup>

**Fertigstellung** 2019



