

Fassade

intelligent, klimatisch, repräsentativ



Ben van Berkel +++ **André Poitiers** über EUROPACITY Berlin +++ **Ulrich Knaack** über Fassaden von morgen +++ Zentrum Virtual Engineering, **UNStudio** +++ EXPO-Pavillon 2012, **soma architecture** +++ PIXEL-Building, **studio505** +++ The Crystal, **Schmidt Hammer Lassen** +++ Bharati Polarstation +++ Medienfassaden +++ Bioreaktorenfassade +++ **Energie Spezial**

Bunter Blätterwald

PIXEL-Building, Melbourne/AUS

Im australischen Melbourne ist mit dem PIXEL-Building nicht nur das erste CO₂-neutrale Gebäude des Kontinents entstanden. Es gelang mit diesem Projekt im Australischen Green Star Rating für ökologisches und nachhaltiges Bauen die Maximalpunktzahl plus 5 Innovationspunkten zu erreichen. Beim amerikanischen LEED, gab es 105 von den möglichen 110. Allerdings sind 105 Punkte das derzeit höchstbewertete Projekt. Das nächstbeste Projekt auf der derzeitigen „Rangliste“ hat 10 Punkte weniger.



Dylan Brady

BPD, B. Arch (Hons), Architect ARBV, BOAQ, GBCA, RAIA
1971 geboren in Melbourne, Australien
studierte Architektur an der University of Melbourne
1992-2002 Zusammenarbeit mit Denton Corker Marshall und LAB Architecture Studio
2003 Gründung von studio505 und bald darauf 2005 Gewinn des Wettbewerbes für den Australischen Pavillon zur Weltausstellung (2005) in Aichi/J



Dirk Zimmermann
studio505

BA (Arch), B. Arch
1969 geboren in Wiesbaden
Studium der Architektur an der TU Darmstadt, UC London und Manchester School of Architecture
1994-2003 Architekt bei Atelier One, London/Melbourne
2003 Partnerschaft mit Dylan Brady von studio505



Das Firmengelände der ehemaligen CUP-Brauerei (Carlton United Brewery) in Melbourne ist ein riesiges Konversionsareal im Norden des städtischen Central Business District, CBD. Die Situation ist vergleichbar mit den derzeitigen Bemühungen im Umfeld des Dortmunder U, dem früheren Firmengelände der ehemaligen Union-Brauerei. Hier wie dort gibt es das Bestreben, durch innovative und prägnante Architektur einen alten Industriestandort als repräsentative Adresse, insbesondere für Kreativunternehmen, neu zu besetzen.

Bemerkenswert ist, dass die Parzelle des PIXEL-Buildings, die mit zu den kleinsten des 1,6 ha großen Areals zählt und auch die letzte war, welche überhaupt entwickelt wurde, nun aber das erste vollendete Gebäude des Entwicklungsgebietes aufweisen kann.

Die Investorgesellschaft GROCON, Bau-träger, Eigentümer und Nutzer zugleich, beauftragte direkt die Architekten von studio 505 mit dem Ziel, das „Büro von Morgen“ zu entwickeln. Es sollte ein Gebäude sein, das keine Emissionen erzeugt, über einen eigenen, geschlossenen Wasserkreislauf verfügt und in allen drei hierfür relevanten ökologischen Ratings – also dem amerikanischen LEED, dem britischen BREEAM sowie dem australischem Green Star Office Design – einen möglichst hohen Punktestand erzielt.

Der Planungsschwerpunkt lag stärker auf der CO₂-Neutralität als auf dem Erreichen eines vollkommen autarken Passivhaus-Standards. Entstanden ist ein viergeschossiges Bürohaus, das zwar nicht vollständig ohne externe Energiezufuhr auskommt, das jedoch bezogen auf eine Lebensdauer von 50 Jahren

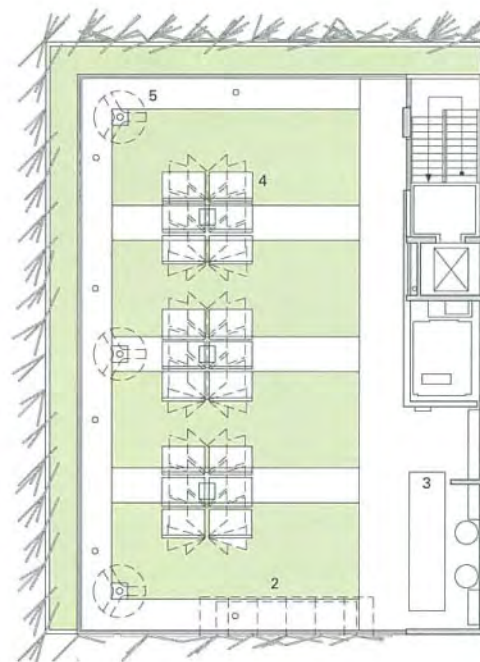
keine Emissionen aufweist. Diese Rechnung beinhaltet nicht nur den eigenen Ausstoß, der über die Jahre durch dessen Nutzung entsteht, sondern berücksichtigt auch das CO₂, das durch die durchgeführten Bauarbeiten, wie auch durch die Herstellung der Baustoffe seinerzeit entstanden ist. Kurzum: Im laufenden Betrieb baut das Bürogebäude aktiv Kohlendioxid ab.

Fassadenblätterwerk

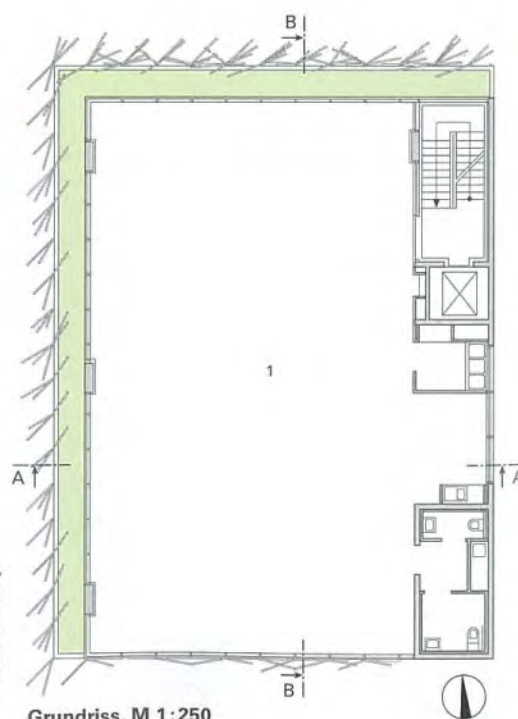
Nicht nur aufgrund seiner mehr als vorbildlichen Ökobilanz ist das Objekt ein echter Blickfang, das gilt besonders für seine optische Erscheinung. Schon von weitem fallen die kleinteiligen, irregulär geformten Verschattungselemente auf, welche vor die eigentliche Gebäudefassade aus Doppelverglasung gesetzt sind. Ein wenig wirken sie wie das herbstliche Laub einer Hecke. Wird man dann noch der kleinen Pflanzenbeete gewahr, welche vor die Bodenplatten der drei Obergeschosse platziert sind, so ist man versucht anzunehmen, dass diese unzähligen bunten Paneele auch dazu gedacht sind, wie natürliches Blätterwerk Wasser zu sammeln und den eigenen Wurzeln zuzuführen, hier also diesen extensiven Pflanztrögen. Allerdings verneint die Architektin Rachel Freeman vom studio505 diese Theorie: Es seien nur Verschattungs- und Blendschutzelemente, die äußerlich angebracht wurden, um einen Aufheizeffekt zu minimieren. Im Gegensatz zu Blättern sind sie zudem starr montiert, um in Zeiten des Sonnenhöchststandes maximalen Schatten zu spenden und gleichzeitig noch für ausreichenden Ausblick im rechten Winkel hierzu zu sorgen.

Das viergeschossige Bürogebäude kommt zwar nicht vollständig ohne externe Energiezufuhr aus, verursacht bezogen auf eine Lebensdauer von 50 Jahren jedoch keine Emissionen

- 1 Großraumbüro
- 2 Feste Photovoltaik-Paneele
- 3 Anlage
- 4 Bewegliche Photovoltaik-Paneele
- 5 Windturbine



Dachaufsicht, M 1:250

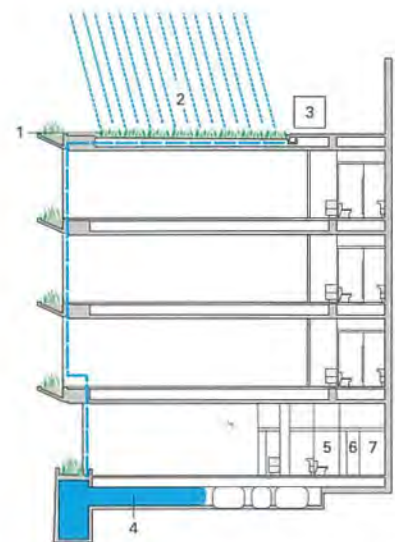


Grundriss, M 1:250

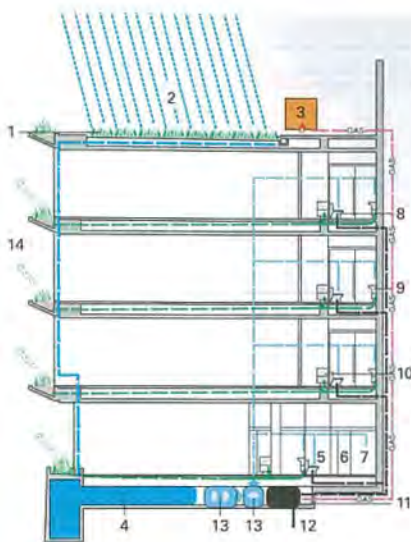


Das Pixel-Building ist mit LEED Platin zertifiziert

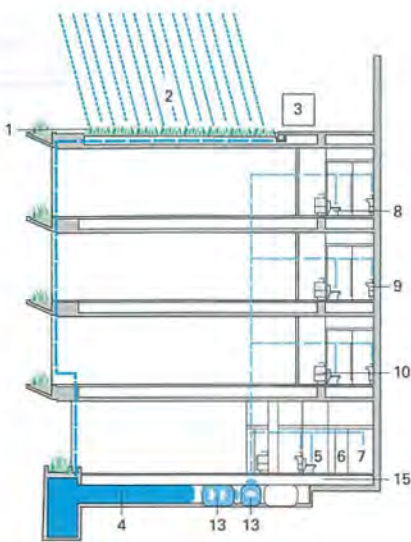




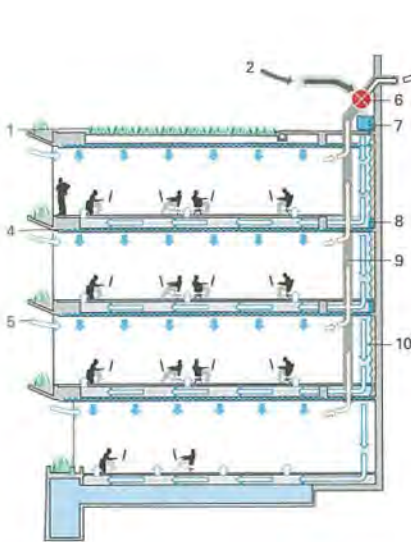
Schema Regenwasser, o. M.



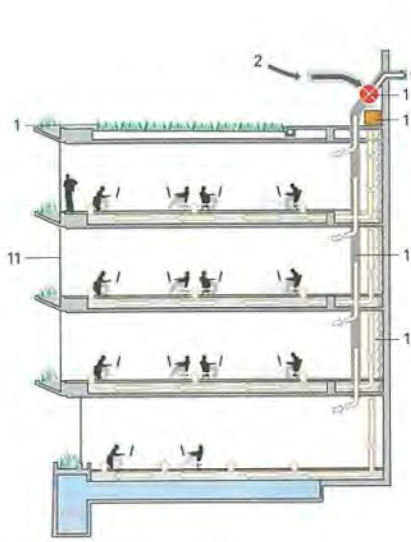
Schema Biogas, o. M.



Schema Regenwasser-Verbrauch, o. M.



Schema Kühlung, o. M.



Schema Heizung, o. M.

- 1 Isolierendes, grünes Dach
- 2 Frische Außenluft
- 3 100% Rückluft strömt aus
- 4 Wassergekühlte Deckenplatten zur Konvektion und Strahlungskühlung
- 5 Zu öffnende Fenster zur nächtlichen Belüftungskühlung der Deckenplatten
- 6 Durch Wärmetauscher wird Energie von der Abluft gespeichert, um frische Luft vorzuheizen oder vorzukühlen
- 7 Gasbetriebene, Ammoniak absorbierende Wärmepumpe, Steigrohre, um jedes untere Stockwerk mit Kaltwasser zu versorgen. Kühlt die Luft, die zu jedem Stockwerk herunterfließt
- 8 Kaltwasser wird HDPE-Rohr an alle Stockwerke verteilt
- 9 Abluft-Steigrohre stoßen die Warmluft nach außen
- 10 Außen vorkonditioniert und Gebläse unterstützt durch Bodenfläche und durch Bodenlüftungsöffnungen an jeder Arbeitsstation gesteuert.
- 11 Niedrige Doppelverglasung, elektrobeschichtete, isolierte Fassade
- 12 Wärme von der Abluft wird verwendet, um die eingehende kühle Außenluft im Wärmetauscher vorzuwärmen
- 13 Gasbetriebene Ammoniak-Absorptions-Wärmepumpe, Wärmt die Luft, die auf die Bodenfläche in jedem Stockwerk fließt.
- 14 Außen vorkonditioniert und Gebläse unterstützt durch Bodenfläche und Bodenlüftungsöffnungen an jeder Arbeitsstation gesteuert.
- 15 Abluft wird durch Abluft-Steigrohre gesäubert

- 1 Extensive Gründächer mit Echtgras-Bepflanzung. Zum Sammeln und Filtern von Regenwasser mit Bewässerung ausschließlich durch Regenwasser
- 2 Regen
- 3 Warm-Brauchwasserspeicher
- 4 25000 l Regenwasserspeicher. Regenwasser wird auf Trinkwasserstandard aufbereitet zur Versorgung von Waschbecken, Spülbecken, Duschen und Toiletten
- 5 Behindertentoilette
- 6 Schließfächer
- 7 Duschen
- 8 Toiletten mit Vakuumpülung mit sehr geringem Wasserverbrauch werden mit behandeltem Regenwasser versorgt und anaeroben Fermenter entleert
- 9 Toiletten mit Vakuumpülung mit sehr geringem Wasserverbrauch werden mit behandeltem Regenwasser versorgt und dem Abwasser zugeführt
- 10 Der einzige Trinkwasseranschluss wird dem Wasserhahn in der Küche zugeführt
- 11 Konzentriertes Abflussmaterial zur anaeroben Fermentation zur Gasproduktion, das zum Betrieb der Heißwasseranlage auf dem Dach herangezogen wird
- 12 Abwasser
- 13 Anlage zur Filterung und Osmosebehandlung von Regenwasser
- 14 Beschattung durch Anpflanzung in Nord- und Westrichtung mit Grauwasserberieselung. Das Grauwasser wird direkt von Duschen und Waschbecken über Schilfpflanzungen unmittelbar bzw. über die Pflanzen verdunstet. Die Pflanzen agieren als passives Grauwasserableitungssystem
- 15 Grauwasser vom Erdgeschoss wird an die Schilfbeeftuchgebiete gepumpt

- ➔ Frische Außenluft
- ➔ Kalte Luft
- ➔ Strahlungskühle
- ➔ Rückluft
- ➔ Kühle Nachtluft
- ➔ Gasbetriebene Ammoniak-Absorptions-Wärmepumpe
- ➔ Wärmetauschereinheit
- ➔ Gekühltes Wasser
- ➔ Rückfluss gekühltes Wasser

- ➔ Frische Außenluft
- ➔ Warmluft
- ➔ Rückluft
- ➔ Gasbetriebene Ammoniak-Absorptions-Wärmepumpe
- ➔ Wärmetauschereinheit

Wasserkreislauf

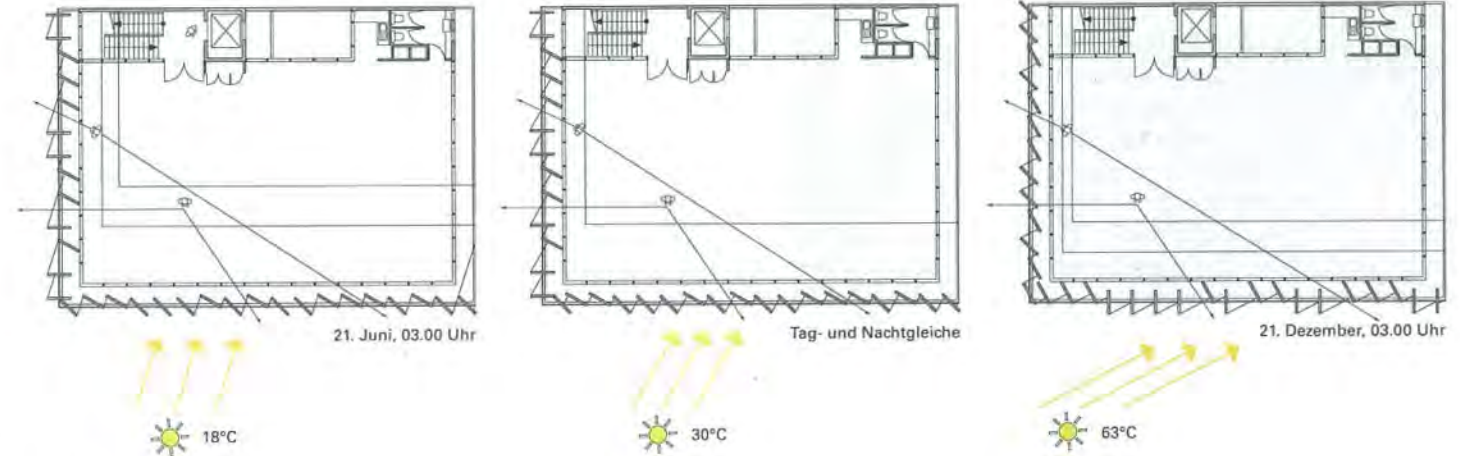
Der Neubau benötigt fast kein Trinkwasser aus dem öffentlichen Leitungsnetz. Lediglich jeweils ein Hahn in den Etagenküchen ermöglicht aus hygienischen Gründen die Entnahme von tatsächlich als Trinkwasser genutztem Wasser. Der gesamte weitere Bedarf wird mit Grauwasser gedeckt, welches über die Regen-drainage des Daches gewonnen und in einer 25000 Liter fassenden Zisterne gesammelt wird. Versorgt werden damit sowohl der gesamte sanitäre Bereich (WC, Dusche), wie auch die Bewässerung der Vegetation in den erwähnten Beeten und auf dem Dach. Immanent gesenkt werden konnte der Wasserbedarf durch den Einbau von Vakuumtoiletten. In Deutschland kennt man diese vor allem aus Zügen und aus Flugzeugen. Das so deutlich höher konzentrierte Abwasser wird in einem hauseigenen Kompostierer vergoren und gelangt erst als energiereduziertes Fäkalwasser in die Kanalisation.

Wärmekreislauf

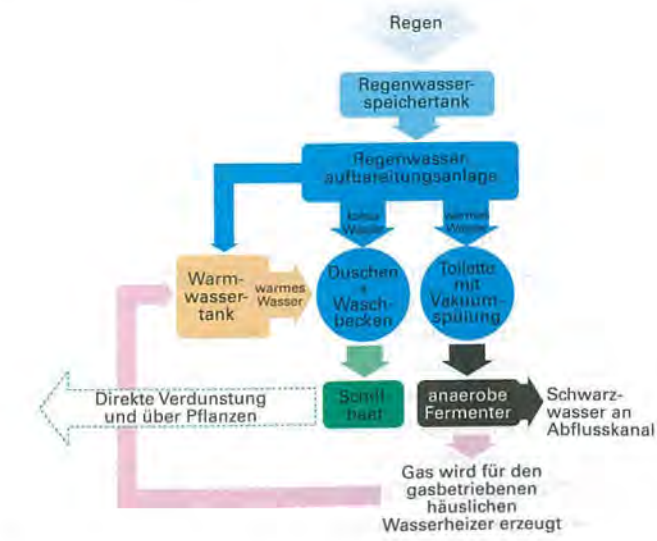
Die Energiereduktion basiert auf dem Umstand, dass bei der erwähnten Fäkalgärung Methangas entsteht. Dieses wird aufgefangen und einem Brenner zugeführt, mit welchem eine Absorptionskältemaschine betrieben wird. Bei dieser Art von Klimaanlage erfolgt die erforderliche Verdichtung des Kältemittels nicht – wie in der Regel üblich – auf hydraulischem Wege, sondern auf chemischem Wege. Dabei macht man sich zu Nutze, dass thermisch wirksame Stoffe, wie hier etwa Ammoniak, abhängig von ihrer Temperatur,

ein unterschiedliches Lösungsverhalten in einem anderen Stoff besitzen. Der „absorbierende“ Stoff ist dabei häufig Wasser. Der geringere Wirkungsgrad dieser Anlagen (Vorlauftemperatur nur etwa bei lauen 16°C) im Vergleich zu mechanischen Kompressionsmaschinen (Vorlauftemperatur kalte 6°C) ist der Grund, warum sie nicht so weit verbreitet sind. Bei Zuluftklimaanlagen ist die höhere Temperatur jedoch von Vorteil, da so die Raumluft schonender gekühlt wird. Die Temperaturreduktion der frischen Außenluft geschieht über auf diesem Wege gekühlte Kanäle im Hohlraumboden. Mit einer niedrigeren Vorlauftemperatur könnten zwar diese Kühleinheiten deutlich kleiner dimensioniert sein, dies würde aber auch einen höheren Tauwasseranfall bedeuten und so das Risiko eines Legionellenbefalles mehren.

Auch die entsprechenden Strömungswege in den Kanälen wurden sehr bewusst geplant und auf Kamineffekte geachtet. Obwohl das Gebäude zu 100% mit über das Dach angesaugter Frischluft arbeitet, wird nicht mit Umluft operiert. Der anfallenden Abluft wird mittels eines Wärmetauschers sogar noch deren thermische Energie über einen Wärmetauscher entzogen. Trotzdem benötigt die gesamte Anlage nur zwei mechanische Lüfter. Von den beiden dachmontierten Propellern bewegt jeweils einer die Zuluft und einer die Abluft. Das ganze System arbeitet in gleicher Weise auch in der kalten Jahreszeit. Dann wird jedoch der zentrale Brenner, der teilweise mit dem erwähnten Klärgasmethan betrieben wird, nur direkt zum Erwärmen der Raumluft genutzt.



Schema Sonnenstand



Schema Wasserkreislauf, o. M.

Energiegewinnung

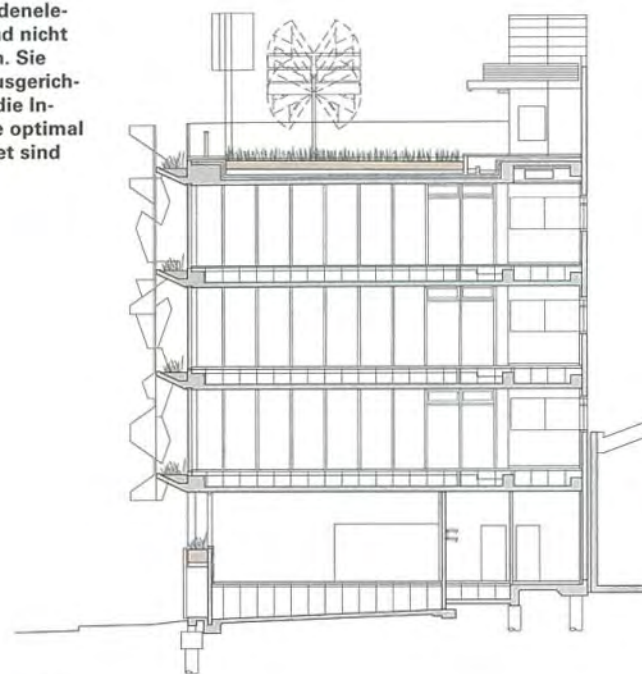
Die quasi unvermeidliche Karbonemission beim Bau des Gebäudes wird im Nachhinein durch eine aktive Energiegewinnung kompensiert. Das geschieht zum einen über drei neu entwickelte, platzsparende Vertikalwindkraftrotoren sowie mit genauso vielen photovoltaischen Elementen, die mechanisch dem Sonnenstand nachgeführt werden.

Nachhaltige Baustoffe

Selbst der für den Bau erforderliche Beton wurde in Hinblick auf einen möglichst geringen Kohlendioxidausstoß bei seiner Herstellung neu entwickelt. In Zusammenarbeit mit der ebenfalls in Melbourne ansässigen RMIT University wurde der „Pixelcrete“ entwickelt, bei dessen Herstellung nur halb soviel CO₂ erforderlich ist bzw. frei wird, wie bei der Produktion von herkömmlichem Beton. Der neue und entsprechend patentierte zementöse Baustoff weist mit 40 MPa dieselbe Festigkeit auf wie traditioneller Beton, so dass damit problemlos alle Geschosdecken sowie der aussteifende Treppenhaukern gegossen werden konnten.



Die Fassadenelemente sind nicht beweglich. Sie sind so ausgerichtet, dass die Innenräume optimal verschattet sind



Schnitt AA, M 1:250



Schnitt BB, M 1:250

Blick nach Europa

Australien ist ambivalent. Einerseits existiert eine große Sensibilität für Ökologie und Nachhaltigkeit, andererseits sind umweltfreundliche Gebäude dort eine Ausnahme. Das Land stellt sich gerne als rückständig dar und lobt Europa. So seien hierzulande Vakuumtoiletten und Absorptionsklimaanlagen Stand der Technik und weit verbreitet. Auch gilt in Down Under das Einspeisen von Strom, der aus regenerativen Energiequellen gewonnen wurde, in das öffentliche Stromnetz als innovativ, da verlustfrei. Die öffentliche Diskussion ist in Europa, besonders in Deutschland, in diesem Punkt schon deutlich weiter und man hat dies als ein technisches, wie auch als ein gesellschaftliches Problem erkannt. Ohne wenn und aber muss man die Innovationskraft des PIXEL-Building anerkennen und feststellen, dass dieses Gebäude neue Maßstäbe setzt und die Welt dringend viel mehr davon benötigt. *Robert Mehl, Aachen*

Baudaten

Objekt: PIXEL-Building

Standort:
205 Queensberry St, Carlton, Melbourne/AUS

Nutzer: Grocon Pty Ltd, Melbourne/AUS

Architekt:
studio505, Melbourne, www.studio505.com.au

Entwurf: Dylan Brady, Dirk Zimmermann

Projektarchitekt: Mathew van Kooy

Projektteam:
Matt Irvine, Jenna Ong, Daniela Guennewig,
Lee Arkapaw, Dik Jarman, April Tan

Bauzeit:
29 Monate von der Konzeption bis zur Fertigstellung

Fertigstellung: 2010

Fachplaner

Tragwerksplanung:
VDM Pty Ltd, www.vdmgroup.com.au

Generalunternehmer:
Grocon Constructors (Vic) Pty Ltd, www.grocon.com

Landschaftsarchitektur:
University of Melbourne, www.unimelb.edu.au

Planung Klimakonzept, Haustechnik, Elektro:
Umow Lai&Associates, www.umowlai.com.au

Entwicklung Beton (Pixelcrete):
RMIT University Centre for Design,
www.rmit.edu.au/cfd/Im Cache

Vermessung: PLP Building Surveyors & Consultants

Brandschutz:
Aurecon Group Brand (Pte) Ltd.,
www.aurecongroup.com

Akustik: Marshall Day Acoustics

Stadtplanung:
Meredith Withers and Associates Pty Ltd

Grauwasser- & CO₂-Analyse der Baustoffe:
Commonwealth Scientific and Industrial Research
Organisation, www.csiro.au

Projektdaten

Bruttogrundfläche: 1 136 m²

Grundrissfläche: 837 m²

Baukosten (exclusive Grundstück)

Kosten gesamt: 6 Mio. AU\$ (ca. 5,09 Mio. €)

Kosten: 5 720 AU\$/m² (ca. 4 852 €/m²)

Energiedaten

Heizenergiebedarf: 4,5 kWh/m²a

Warmwasser: 1,2 kWh/m²a

Gesamtenergieverbrauch (Heizung): 5,9 kWh/m²a

Endenergieverbrauch (Kühlung): 42 kWh/m²a

Strombedarf: 22 kWh/m²a

Primärenergiebedarf: 123 kWh/m²a

Energieerzeugung: 84 kWh/m²a

Solar & Wind

Jährlicher Sonneneintrag: 1 600 kWh/m²a

PV-Fläche: 38,4 m²

Installierte PV-Leistung: 6,3 kW_p

Installierte Wind-Leistung: 5 kW_{el}

Bauteile

Wärmedurchgangskoeffizient (U)

Außenwand: 0,55 W/m²K

Fenster (inkl. Rahmen): 1,80 W/m²K

Dach: 0,31 W/m²K

Bodenplatte: 0,13 W/m²K

Gebäudehülle: 1,06 W/m²K

Wärmedurchgangswiderstand (RT)

Außenwand: 1,82 m²K/W

Fenster (inkl. Rahmen): 0,55 m²K/W

Dach: 3,23 m²K/W

Bodenplatte: 7,69 m²K/W

Gebäudehülle: 0,94 m²K/W

Zertifizierung: LEED Platin

Auszeichnungen:

National Master Builder's Awards 2011

BPN Sustainability Awards 2011

Property Industry Awards 2011

Victorian Architecture Awards 2011

Premier's Sustainability Award 2011

FSC Developer of the Year 2011

Australian Business Awards 2011:

Best Eco Product – Pixelcrete

Master Builders Association Awards (Vic) 2011

Melbourne Award 2011

Green Building Award, New Buildings

Banksia Award for Built Environment



Foto: John Gullings



Foto (r): Ben Hosking

Zwischen Fenstern und Fassadenelementen befinden sich die Pflanzbeete, die Bestandteil des energetischen Gebäudekonzepts sind