



© Paul Ott

Das zukunftsweisende „Case Study House“ mit der weltweit ersten Algenbioreaktorfassade wurde im Rahmen der Internationalen Bauausstellung (IBA) Hamburg in den Jahren 2012 und 2013 realisiert. Dieses „Smart Material House“ vereint intelligente Materialien und Technologien mit neuen Typologien des Wohnens.

#### Baukunstwerk

Der janusköpfige Baukörper inszeniert seine beiden sonnseitigen Algenbioreaktorfassaden mit rot-weiß-rot-weißen Streifen und erinnert so vielleicht an die Farben der Hansestadt, wer will auch an die der Alpenrepublik, vor allem aber wird die Einzigartigkeit des Geschosswohnbaus und sein prototypischer Betrieb von Photobioreaktoren zur Energieerzeugung, Lichtsteuerung und Beschattung unterstrichen. Einmal näher gekommen, geraten die von der Ferne durch das stetige Wachstum der Algen farblich changierenden Fassaden in Bewegung: Blasenbildung durch Kohlenstoffdioxid- und Stickstoffzufuhr und die stetig notwendige Zirkulation des Wassers mit den schwebstoffartig erscheinenden Mikroalgen legen einem die Interpretation nahe, die Biomasseerzeugung sei in Wirklichkeit eine solar betriebene Kunstinstallation, die leise vor sich hinblubbert.

Schattenseitig ist schon von weitem auf zwei grünen Fassaden mit winzigen Fenstern in riesigen Sprechblasen mit schwarzer Schrift auf weißem Grund die Frage „Photosynthese?“ mit der darauf gleich folgenden Antwort „Cool!“ zu lesen. „Realisieren bedeutet auch kommunizieren,“ behaupten dazu die Ingenieure, Architekten und Künstler von SPLITTERWERK und lassen zu guter Letzt und ganz oben an zwei Penthausfassaden Weinreben aus Ornamentputz ranken.

#### Energiehybrid

Dank der hybriden Funktionalität der Algenfassade vereint das Gebäude verschiedene Prozesse regenerativer Energiegewinnung zu einem nachhaltigen Kreislaufsystem: Solarthermie, Geothermie, Biomasse und eine Brennstoffzelle ergeben drei speicherbare Energieträger in Form von Wärme, Strom und Biogas. Darüber hinaus



© Paul Ott



© Paul Ott

## BIQ - Das Algenhaus - The Clever Treefrog

Am Inselepark 17  
21109 Hamburg, Deutschland

ARCHITEKTUR  
**SPLITTERWERK**

BAUHERRSCHAFT  
**KOS Wulff Immobilien GmbH**

ÖRTLICHE BAUAUFSICHT  
**Otto Wulff Bauunternehmung GmbH**

FERTIGSTELLUNG  
**2013**

SAMMLUNG  
**newroom**

PUBLIKATIONSdatum  
**5. September 2014**



© Paul Ott

## BIQ - Das Algenhaus - The Clever Treefrog

erfüllt die Fassade alle Funktionen eines konventionellen Gebäudekleids: Sie dient sowohl der Wärme- und Kälteisolation als auch dem Schall- und Sonnenschutz. Die 130 lichtdurchlässigen, plattenförmigen Glascontainer, die sogenannten Photobioreaktoren, werden aus je zwei strukturell miteinander verklebten Glasscheiben gebildet, wobei die äußere Strukturglasscheibe als Photovoltaik-Modul Glas ausgeführt wurde. Im Inneren der Container werden in einem wässrigen Kulturmedium Mikroalgen kultiviert, die unter Sonneneinstrahlung und Zufuhr von Kohlenstoffdioxid und den Nährstoffen Stickstoff und Phosphor Photosynthese betreiben und damit Biomasse produzieren. Über diese wird sowohl Kohlenstoffdioxid gespeichert als auch Biogas gewonnen und in der hausinternen Brennstoffzelle in rund 4.500 Kilowattstunden pro Jahr umgewandelt. Darüber hinaus kann die solarthermische Funktion der Photobioreaktoren zusätzlich rund 32 Megawatt Wärme pro Jahr erzeugen, die direkt im Haus genutzt oder in das Nahwärmenetz eingespeist beziehungsweise im Erdboden zwischengespeichert wird. Insgesamt reduziert die Algenfassade den CO<sub>2</sub>-Ausstoß des Gebäudes um rund sechs Tonnen pro Jahr; zusätzlich absorbiert die Biomasse 2,5 Tonnen CO<sub>2</sub> jährlich aus dem zugeführten Rauchgas.

Seit der Inbetriebnahme des Gebäudes im April 2013 läuft ein umfangreiches Monitoring-Programm, das sowohl die technische als auch die energetische Leistungsfähigkeit sowie die Nutzerakzeptanz des Pilotprojektes erfasst.

### Wohntypologie

Der fließende Raum von Mies van der Rohe oder der offene Grundriss von Frank Lloyd Wright, der Raumplan von Adolf Loos, aber auch die Ökonomie der Frankfurter Küche von Margarete Schütte-Lihotzky, finden ihre zeitgemäße Weiterentwicklung in den intelligenten Wohntypologien des „Case Study House“ Clever Treefrog. Im schaltbaren Gefüge dieser neuen Wohnungstypologien werden Funktionsräume wechselnd oder gleichzeitig – on demand – zu und wieder weggeschaltet. Der Loos'sche Raumplan wird zum individuellen und verzeitlichten Wohnplan. Der zeitliche Wohnablauf, das wechselnde Programm, prägt userorientiert das Erscheinungsbild der Wohnung. So entstehen der „Hamburger Wohnung“ und der „Mailänder Wohnung“, „Smart Spaces“ mit unterschiedlichen Typologien von re-konfigurierbaren Grundrissen. [Text: Architekt:innen]

### DATENBLATT

Architektur: SPLITTERWERK (Mark Blaschitz, Edith Hemmrich, Josef Roschitz)

Bauherrschaft: KOS Wulff Immobilien GmbH



© Paul Ott



© Paul Ott



© Paul Ott

## BIQ - Das Algenhaus - The Clever Treefrog

örtliche Bauaufsicht: Otto Wulff Bauunternehmung GmbH  
Fotografie: Paul Ott

Idee/ Konzept/ Urheberschaft:  
SPLITTERWERK, Label for Fine Arts and Engineering, Graz; Arup GmbH, Berlin; B+G Ingenieure Bollinger und Grohman GmbH, Frankfurt; Immosolar GmbH, Hamburg  
Planungspartner Hamburg:  
Bauphysik, Energieplaner, Haustechnikplaner: Arup GmbH, Berlin  
Kontaktarchitekten: sprenger von der lippe, Timm & Goullon, Technisches Buero der Otto Wulff Bauunternehmung GmbH  
Fassadenplanung: Colt International GmbH  
GU und Bauleitung: Otto Wulff Bauunternehmung GmbH  
Projektinitiatoren:  
Internationale Bauausstellung IBA Hamburg GmbH

Funktion: Wohnbauten

Planung: 2011 - 2013  
Ausführung: 2012 - 2013

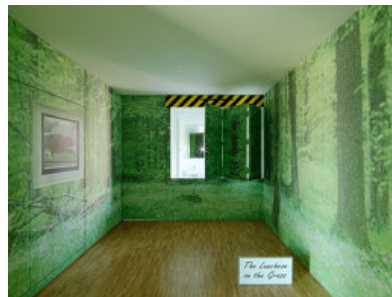
Grundstücksfläche: 839 m<sup>2</sup>  
Bruttogeschossfläche: 1.600 m<sup>2</sup>  
Nutzfläche: 1.000 m<sup>2</sup>  
Bebaute Fläche: 240 m<sup>2</sup>  
Baukosten: 5,0 Mio EUR

### NACHHALTIGKEIT

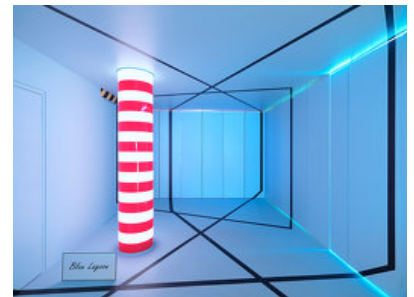
„The Clever Treefrog“ entspricht dem Standard eines Passivhauses und Baukörper, Hülle und Haustechnik entsprechen dem neuesten Stand des energieeffizienten Bauens. Es verfügt über ein ganzheitliches Energiekonzept; die benötigte Energie zur Erzeugung von Strom und Wärme wird aus regenerativen Quellen bezogen. An der SW- und der SO- Seite des Gebäudes wird der Fassade eine zweite Außenhülle vorgestellt: die Bioreaktorfassade. Im Inneren der Photobioreaktoren werden in einem wässrigen Kulturmedium Mikroalgen kultiviert, die unter Sonneneinstrahlung und Zufuhr von Kohlenstoffdioxid Photosynthese betreiben und damit Biomasse produzieren. Die solarthermische Funktion der Photobioreaktoren erzeugt zusätzlich Wärme, die direkt im Haus genutzt oder in das Nahwärmenetz eingespeist bzw. über



© Paul Ott



© Paul Ott



© Paul Ott

## BIQ - Das Algenhaus - The Clever Treefrog

Erdwärmesonden im Erdboden zwischengespeichert wird.

Das „Biomasse-Potential“ entspricht etwa 30 kWh je Quadratmeter Fassade und Jahr und der solare Wärmegewinn rund 150 kWh/m<sup>2</sup>a. Insgesamt reduziert die Algenfassade den CO<sub>2</sub>-Ausstoß des Gebäudes um rund sechs Tonnen pro Jahr; zusätzlich absorbiert die Biomasse 2,5 Tonnen CO<sub>2</sub> jährlich aus dem zugeführten Rauchgas.

Seit der Inbetriebnahme des Gebäudes im April 2013 läuft ein umfangreiches Monitoring-Programm, das sowohl die technische als auch die energetische Leistungsfähigkeit sowie die Nutzerakzeptanz des Pilotprojektes erfasst.

Energiesysteme: Fernwärme, Geothermie, Solarthermie, Wärmepumpe

Materialwahl: Mischbau

Zertifizierungen: Zertifiziertes Passivhaus nach PHPP

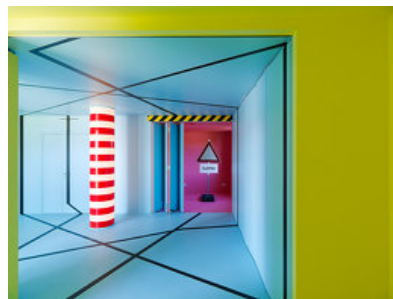
### PUBLIKATIONEN

SPLITTERWERK, Arup & Partners: Das Algenhaus, Über das erste Gebäude mit Bioreaktorfassade, niggli, Sulgen 2014.

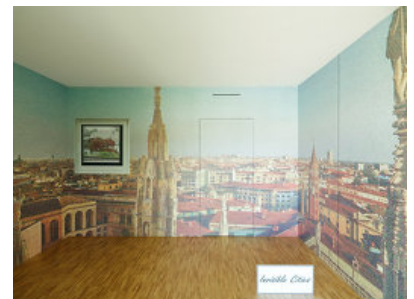
db deutsche bauzeitung, Material wirkt, Konradin Medien GmbH, Leinfelden-Echterdingen 2014.



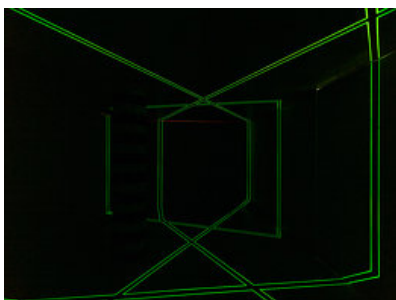
© Paul Ott



© Paul Ott



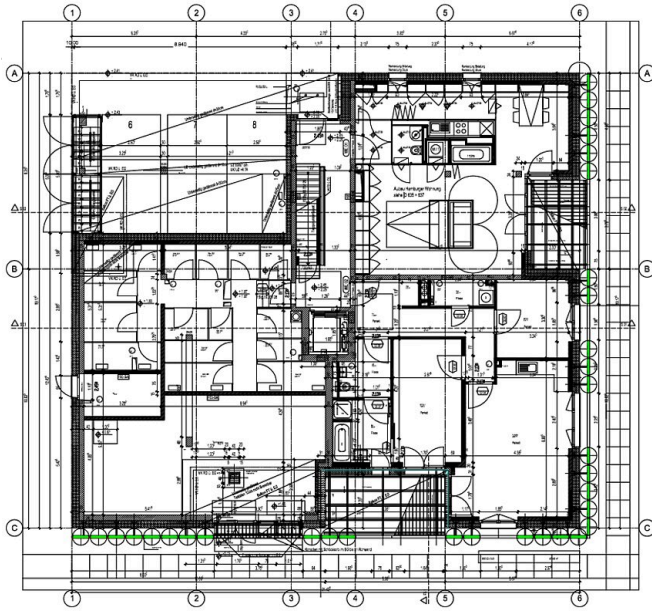
© Paul Ott



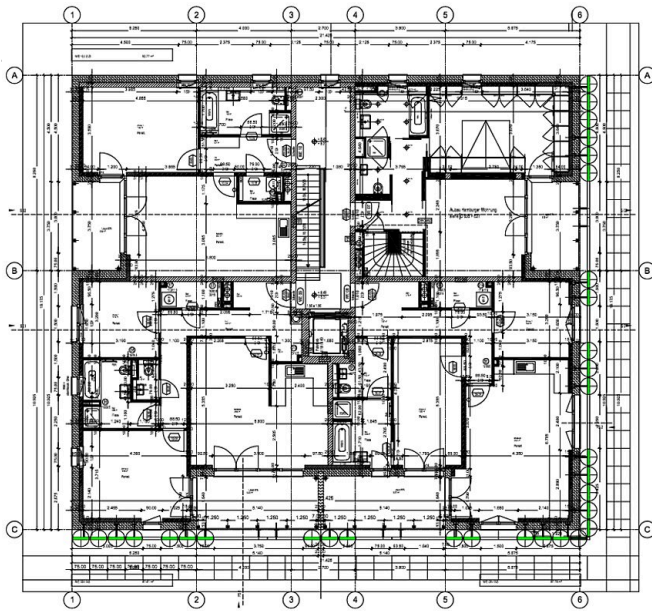
© Paul Ott



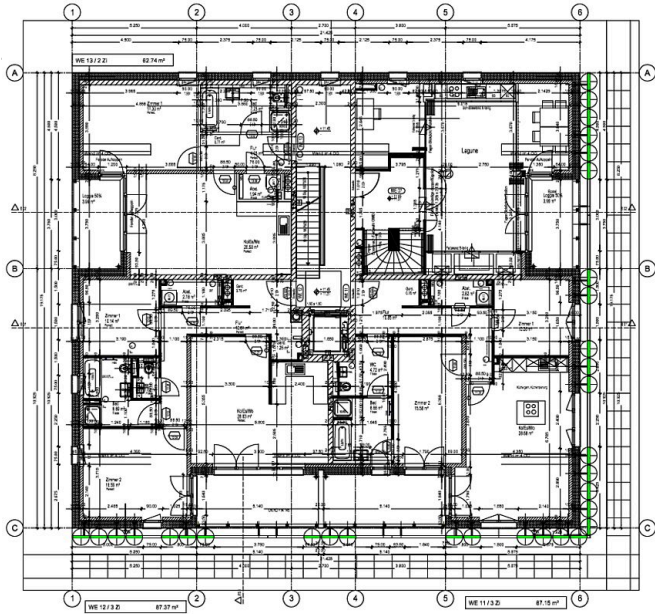
**BIQ - Das Algenhaus - The Clever  
Treefrog**



Grundriss Erdgeschoss

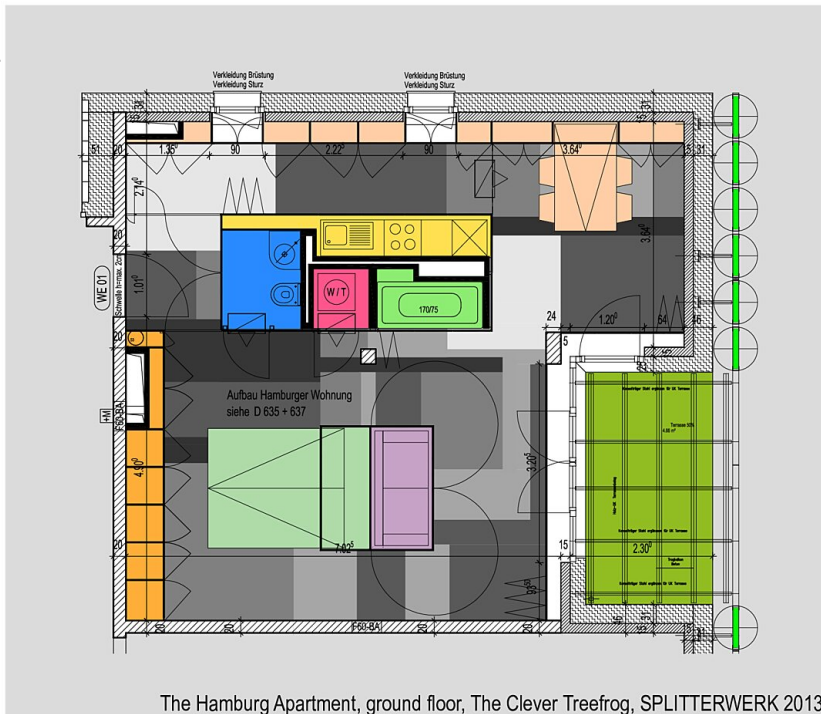


Grundriss 2.Obergeschoss



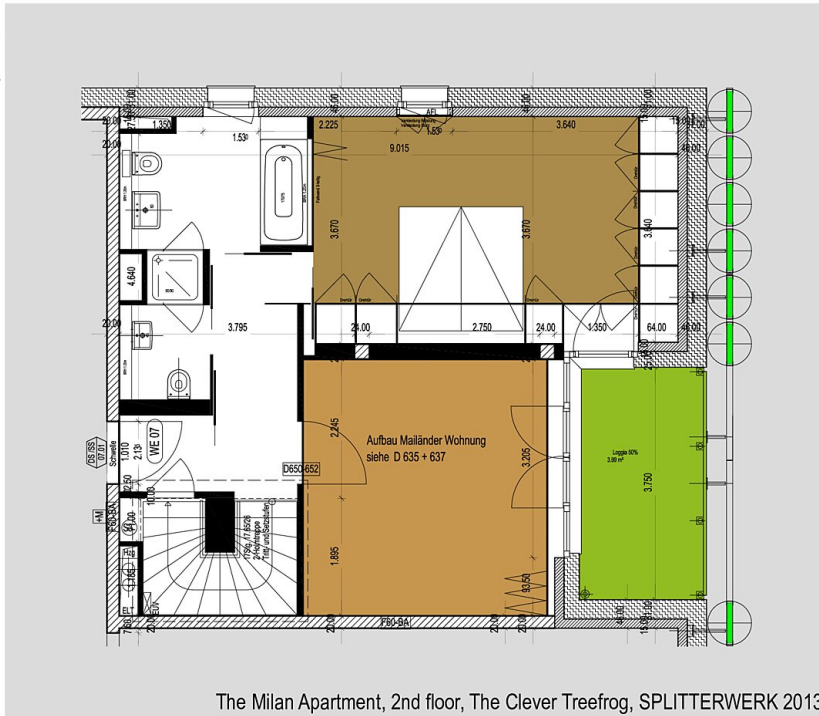
BIQ - Das Algenhaus - The Clever Treefrog

Grundriss 3.Obergeschoss



The Hamburg Apartment, ground floor, The Clever Treefrog, SPLITTERWERK 2013

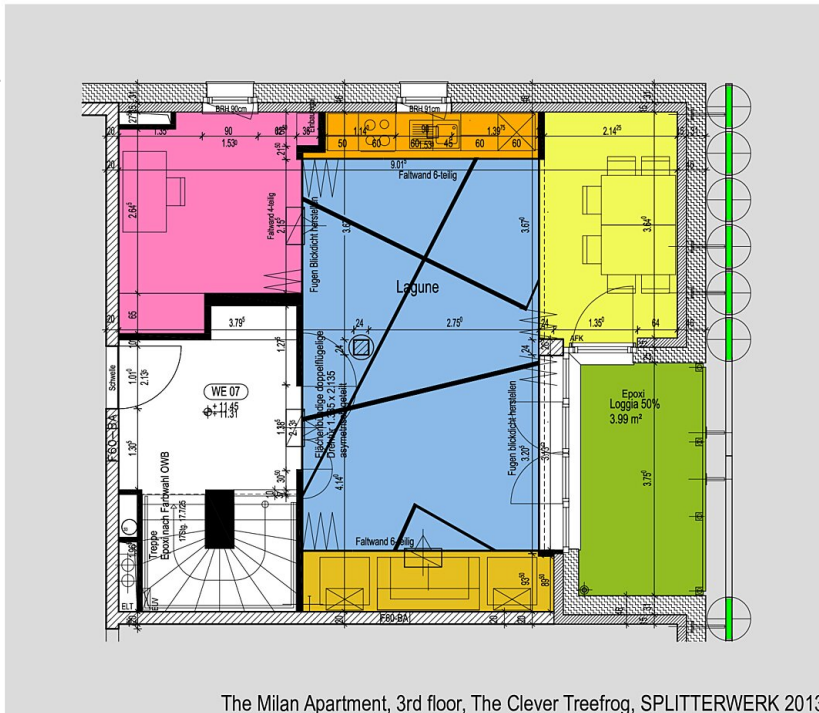
Grundriss Hamburg Apartment



The Milan Apartment, 2nd floor, The Clever Treefrog, SPLITTERWERK 2013

## BIQ - Das Algenhaus - The Clever Treefrog

Grundriss 2.Obergeschoss, Mailänder Apartment



The Milan Apartment, 3rd floor, The Clever Treefrog, SPLITTERWERK 2013

Grundriss 3.Obergeschoss, Mailänder Apartment