

Entwurf eines Hochhauses mit hybrider Nutzung am Standort Hamburg HafenCity. Nutzung energetischer Einflüsse aus Sonne und Wind zur Unterstützung einer integrierten und sparsamen Gebäudetechnologie.

FB GESTALTUNG
FR ARCHITEKTUR

Sonja Heinen, M.A. Dipl.-Ing. (FH)
Prof. Dr. rer. nat. Hartmut Eckhardt, Dipl.-Ing.
Architekt BDA

Hochhäuser sind hinsichtlich ihrer ökonomischen und ökologischen Aspekte die weltweit am meisten kontrovers diskutierte Gebäudetypologie; auch was ihr Verhältnis und ihre Verträglichkeit mit der historisch geprägten (europäischen) Stadt betrifft. Dennoch geht von Hochhäusern eine große Faszination aus. Sie sind wichtige Beiträge zur Wahrnehmung, Identität und Gestaltung einer Stadt.

Jedoch besitzen Hochhäuser wenig beachtete Potenziale in Bezug zu ihrem relativ geringen Flächenverbrauch bei relativ großem Volumen sowie den Möglichkeiten und Vorteilen aus sich überlagernden, »hybriden« Nutzungen. Unter anderem können sie durch komplementäre Nutzungen, wie beispielsweise Wohnen und Büro, rund um die Uhr genutzt und »belebt« werden sowie eine intelligent »vernetzte« Gebäudeenergetik denkbar machen. Vorhandene leistungsfähige städtische Infrastrukturen

werden intensiver nutzbar, bei gleichzeitig verkürzten Wege- und Leitungslängen. In Anbetracht solcher Vorteile erscheinen Hochhäuser sinnvoll. Dagegen spricht, dass der Verbrauch von Primärenergie beim Bau von Turmhäusern und von Betriebsenergie während der Nutzungsdauer im Vergleich zu Niedrigbauten höher ist. Um solche Nachteile zu kompensieren, müsste wenigstens der alltägliche Energieverbrauch - häufig aus Kühlbedarf - reduziert werden, um gegenüber niedrigeren Bauten eine gleichwertige Ökobilanz zu erreichen.

Ziel der Masterarbeit war es, natürliche Standortfaktoren zur Verringerung des Energieverbrauches im Entwurf eines Hochhauses integral zu berücksichtigen. In der Folge eines städtebaulichen Wettbewerbs im Jahr 2000 zur Neuentwicklung der »HafenCity Hamburg«, wurde von Kees Christiaanse/ASTOC Architects ein heute rechtskräftiger Masterplan entwickelt. Dieser sieht im



Abb. 1: Hochhausentwurf // Außenperspektive von Osten nach Westen



Abb. 2: Gebäudeentlüftung // Schnitt

Quartier »Elbbrücken« die Errichtung eines Hochhausensembles vor - als östlichen Gegenpol zum neuen Wahrzeichen der HafenCity, der »Elbphilharmonie«. In der vorliegenden Masterarbeit wurde diese städtebauliche Vorgabe aufgegriffen und in Form eines konzeptionellen Hochhausentwurfes unter Einbezug energetischer Einflüsse aus Sonne und Wind zur Unterstützung einer integrierten Gebäudetechnologie betrachtet.

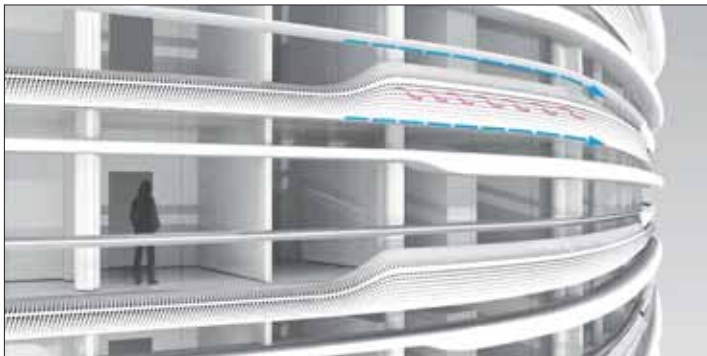


Abb. 3: Einflüsse aus Wind (Unterdruck/Sog) // Außenperspektive

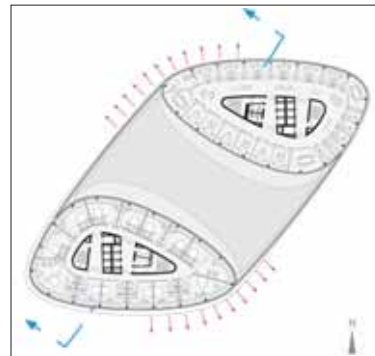


Abb. 4: Gebäudeentlüftung // Grundriss

Das Hochhaus aus zwei korrespondierenden Gebäudekörpern vereint unterschiedliche Nutzungen (Hotel, Büro, Wohnen u.a.) und wurde in Kooperation mit Prof. Dr. C. Simon und B.A. Th. Klinkhammer vom Fachbereich Maschinenbau der HTWG Trier als aerodynamisch wirksame Großform im Windkanal entwickelt. Dies vor dem Hintergrund, an rund zweihundert Tagen im Jahr an diesem Ort in Hamburg eine kontinuierlich anliegende Windströmung auf die aerodynamische Gebäudeform wirken zu lassen, um an den Bereichen der stärksten Krümmung der Gebäudeoberfläche Über- und Unterdruck Verhältnisse nach den Bernoulli-Gesetzen erzeugen zu können. Diese Effekte können zur Unterstützung natürlicher (nicht Technikabhängiger) Be- und Entlüftung der fassadennahen Wohn- und Büroräume über die Gebäudehülle genutzt werden. Zusätzlich werden innenliegende Räume über Skygärten und Technikgeschosse entlüftet, in denen Abluft durch Kamineffekte »gesammelt« und via Wärmerückgewinnung nach außen gebracht wird.

Die Hochhausform begründet sich auch aus der entwurflich festgelegten Position verschiedener Nutzungen und deren Anforderungen an Belichtung und Besonnung. So liegen Hotelzimmer und Wohnungen

sonnenzugewandt, verschatten dabei gleichzeitig Büroflächen und verhindern die Aufheizung der Büroräume. Zusätzlich zur Absenkung des Energieverbrauchs durch Unter/Überdruck-Entlüftung unterstützen solarthermische Kollektoren in den parametrisch abgeleiteten Fassadenprofilen der Gebäudehülle die thermische Bilanz dieses sehr großen Gebäudes. Energetische Einsparungen bzw. Zugewinne dieser Art senken den alltäglichen Energieverbrauch um einige Prozentpunkte. Auch über die neue architektonische Erscheinungsform, die die komplexen Einflussgrößen spiegelt, könnte der Bau eines hybriden Hochhauses, das energetische Standortvorteile aus Sonne und Wind in einer integrierten Gebäudetechnologie nutzt, dazu beitragen, Vorbehalte gegenüber Hochhäusern abzubauen und darüber hinaus wirtschaftliche Vorteile bieten.

Literaturverzeichnis:

- WALTER, Jörn: Pläne, Projekte, Bauten in Hamburg - Architektur und Städtebau in Hamburg 2005-2015: Braun Publishing, 2006, S.7
- DENK, Ellen: Die Ursprünge des Hochhausbaus. In: Detail, 9/2007, S.939
- HafenCity Hamburg GmbH: Das Projekt HafenCity. In: HafenCity Hamburg - Projekte (März 2009), 11. Ausgabe, S.4
- INGENHOVEN, Christoph: Typologische Aspekte im Hochhausbau. In: Detail, 9/2007, S.959
- KUNKEL, Ulrike: Hochhäuser. In: DB, 11/20/09, S.15
- KALTENBRUNNER, Robert: Ikonen des Fortschritts - Triebkräfte, Ästhetik und Wirkung von Hochhäusern. In: Detail, 9/2007, S.93
- SCHITTICH, Christian: Faszination Hochhaus. In: Detail, 9/2007, S.926

Programmverzeichnis:

- Adobe InDesign CS5
- Adobe Photoshop CS5
- ANSYS FLUENT 13.0
- Grasshopper für Rhinoceros
- Rhinoceros 4.0
- V-Ray für Rhinoceros
- Vectorworks 2010



Sonja Heinen,
M.A. Dipl.-Ing. (FH)
 Fachbereich Gestaltung
 Fachrichtung Architektur
 Hochschule Trier / Schneidershof

Der Preis wurde gestiftet von:
**Wiso-Preis 2012 des Förderkreises der
 Fachhochschule Trier e.V.**