Steinerne Kolosse = Des colosses en pierre

Autor(en): **Solt, Judit / Kaufmann, Hermann**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **135 (2009)**

Heft Dossier (EMCH/09): **EMCH**

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-108343

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

STEINERNE KOLOSSE

Das Geschäfts- und Verwaltungszentrum Quadro im Geviert Hagenholzstrasse - Andreasstrasse - Thurgauerstrasse in Zürich Oerlikon wird weitergebaut. Zu den bestehenden zwei Hochhäusern fügt die Arbeitsgemeinschaft atelier ww / Max Dudler bis 2013 zwei niedrigere Türme an. Das Ensemble thematisiert die klassischen Anforderungen an das städtische Hochhaus: Nah- und Fernwirkung im urbanen Kontext, öffentlicher Raum versus private Nutzung, Regel- und Ausnahmegeschosse, ökonomische Grundrisse – und die vertikale Erschliessung mit ihren besonderen Anforderungen an den Liftbau.

Seit zwei Jahrzehnten ist der nördliche Teil der Stadt Zürich in einem starken Wandel begriffen. 1992 wurde der Wettbewerb für die städtebauliche Vision für das Gebiet nördlich des Bahnhofs Oerlikon entschieden; seither sind auf den ehemaligen Arealen der ABB und Oerlikon Bührle rund 12000 Arbeitsplätze, Wohnraum für 5000 Menschen und mehrere Parks entstanden (vgl. TEC21 21/2005). Einige dieser Neubauten, wie das Schulhaus im Birch von Peter Märkli oder der MFO-Park von Burckhardt + Partner und Raderschall Landschaftsarchitekten, sind für ihre hohe gestalterische Qualität ausgezeichnet worden (vgl. TEC21 26/2004, 11/2006, 16/2006). Aber auch in den bestehenden Quartieren Oerlikons hat eine Aufwertung stattgefunden: Der Umbau des Theater 11 durch EM2N, die Instandstellung des Hallenstadions durch Pfister Schiess Tropeano Architekten (vgl. TEC21 19/2005) sowie neue Wohnbauten von EM2N oder Graber Pulver Architekten haben die Anmutung des Quartiers verändert. Beim Leutschenbach ist eine ähnliche Dynamik feststellbar: Auf dem ehemaligen Industrieareal Steiner Hunziker entsteht nach den Plänen namhafter Architekturbüros etappenweise ein neues Quartier mit Wohn- und Dienstleistungsbauten, während das im September 2009 eingeweihte Schulhaus von Christian Kerez (vgl. TEC21 44/2009) bereits vor Fertigstellung internationalen Ruf erlangt hat. Jenseits der Gemeindegrenze, in Opfikon, wächst mit dem Glattpark ein weiteres neues Quartier heran. Die Peripherie verdichtet sich und wandelt sich vom heterogenen Agglomerat zu einem von grossen Baukörpern geprägten, zunehmend urban wirkenden Gebiet.

PLASTISCHE STADTFIGUR ALS LANDMARK

Das Geschäfts- und Verwaltungszentrum im Geviert Hagenholzstrasse - Andreasstrasse - Thurgauerstrasse nimmt die Massstäblichkeit der Umgebung auf: Schon die Sockelbauten, aus denen die vier unterschiedlich hohen Türme hinaufragen, sind siebengeschossig. Die Anlage befindet sich an einer verkehrstechnisch zwar günstigen, ansonsten aber bis anhin eher unattraktiven Lage, im Niemandsland der Einfallsachse vom Flughafen in die City. Ein Ziel des Entwurfes ist es daher, der näheren Umgebung durch die Definition klarer Strassen- und Platzräume eine städtische Qualität zu verleihen; darüber hinaus sollen die markanten, in der Höhe differenzierten Volumina einen Identifikations- und Orientierungspunkt über die Grenzen des Quartiers hinaus darstellen.

Die beiden höheren Hochhäuser an der Hagenholzstrasse sind Ende 2004 bezogen worden. Die anderen sind zurzeit im Bau beziehungsweise in der Ausführungsplanung, geplante Fertigstellung ist 2013. Dennoch lässt sich der Charakter des fertigen Ensembles bereits erahnen. Der Entwurf ist vom Thema der Differenzierung innerhalb einer architektonisch einheitlichen Komposition geprägt. Im Gegensatz zum klassischen Hochhaus, dem frei stehenden Solitär, bildet das Ensemble im Grundriss einen kompakten, nur partiell aufgebrochenen Blockrand. Die bereits fertiggestellten, 88 und 72.5 m hohen Türme werden durch einen Sockelbau miteinander verbunden, der die gesamte Schmalseite des Gevierts belegt. Die beiden anderen, mit 59.55 und 49.65 m etwas niedrigeren Hochhäuser und ihre Sockelbauten dominieren jeweils eine Längsseite. Ein weiterer Bau – von der Typologie her eigentlich ein Punkthaus, mit einer Höhe von 23.7 m aber eher dem Sockel anverwandt – schliesst die Öffnung der letzten Schmalseite. Zwei Ecken des Gevierts sind durch ein Hochhaus markiert; die Mitte bildet ein öffentlicher, von Arkaden gesäumter Platz. Alle Elemente haben ein Gegenüber

Fortsetzung S. 16

AM BAU BETEILIGTE

Bauherrschaft: Kanton Zürich, Beamtenversicherungskasse, vertreten durch Liegenschaftsverwaltung und Hochbauamt; Automobil und Motoren AG Zürich (AMAG); AXA Leben AG, vertreten durch AXA Investment Managers Schweiz AG, Zürich (Investor des Main Tower); Implenia Development AG, Zürich
Projektentwickler, Totalunternehmer und Gesamtverantwortlicher: Implenia Development AG, Zürich
Architektur: Arbeitsgemeinschaft atelier ww / Max Dudler, Zürich; Projektleitung: Danilo Morellini (aww), Christian Moeller (MD), Andreas Brunner (aww)
Bauingenieure: Arbeitsgemeinschaft Henauer & Gugler, Zürich, und Eichenberger AG, Zürich
Haustechnik: Arbeitsgemeinschaft Gruenberg & Partner, Zürich, Reuss Engineering, Dietlikon, und Schneider Engineering & Partner, Zürich
Landschaftsarchitektur: Planetage GmbH, Zürich
Unternehmer: Implenia Generalunternehmung AG, Dietlikon
Aufzüge: Emch Aufzüge AG

GEBAUTES VOLUMEN

Hagenholzstrasse 20/22 (BVK, bestehend, «Sunrise Tower»): ca. 201 000 m³
Thurgauerstrasse 30–34 (BVK, Baubeginn 1. Quartal 2010, «Vertex»): ca. 117 000 m³
Thurgauerstrasse 36/38 (AXA, «Main Tower»): ca. 106 000 m³

DES COLOSSES EN PIERRE

Le centre administratif et commercial Quadro délimité par les rues Hagenholzstrasse, Andreasstrasse et Thurgauerstrasse à Zurich Oerlikon va être agrandi. Aux deux tours existantes vont être ajoutées deux tours plus petites d'ici 2013 par le collectif d'architectes atelier ww / Max Dudler. L'ensemble thématise les motifs classiques de la tour urbaine: répercussion proche et lointaine dans le contexte urbain, rapprochement de l'espace public et de la fonction privée, étages ordinaires et étages subsidiaires, plans d'étage économiques – et le défi liaisons verticales pour le constructeur d'ascenseurs.

Depuis deux décennies, la partie nord de la ville de Zurich est l'objet d'une grande mutation. A la suite d'un concours fut retenu en 1992 une vision urbanistique pour le secteur nord de la gare de Oerlikon; les domaines ABB et Oerlikon Bührle sont depuis occupés par près de 12000 places de travail, les appartements logeant 5000 personnes et plusieurs parcs publics (voir TEC21 21/2005). Quelques-unes de ces nouvelles réalisations – l'école im Birch de Peter Märkli ou le parc MFO de Burckhardt + Partner et des paysagistes Raderschall – furent primées pour leur haute qualité architecturale (voir TEC21 26/2004, 11/2006, 16/2006). Mais les quartiers existants de Oerlikon ont aussi gagné en qualité: la transformation du Theater 11 par EM2N, l'assainissement du Hallenstadion par Pfister Schiess Tropeano (voir TEC21 19/2005), de même que les nouvelles habitations de EM2N ou celles de Graber Pulver ont changé l'esprit du quartier. Une dynamique semblable est perceptible à Leutschenbach: sur la zone industrielle de Steiner Hunziker se construisent par étapes des immeubles de bureaux et d'habitations conçus par des agences d'architecture de renom, alors que l'école de Christian Kerez inaugurée en 2009 (voir TEC21 44/2009) a trouvé un écho international avant même son achèvement. Au-delà des limites communales, à Opfikon, se développe avec le Glattpark un autre nouveau quartier. La banlieue se densifie et se mue d'une agglomération hétérogène en un territoire urbain toujours plus caractérisé par des bâtiments de grandes dimensions.

UNE SILHOUETTE URBAINE COMME NOUVELLE GRIFFE

Le centre administratif et commercial Quadro délimité par les rues Hagenholzstrasse, Andreasstrasse et Thurgauerstrasse reprend l'échelle de l'environnement construit: déjà les bâtiments sur le socle desquels se dressent quatre tours de différentes hauteurs comptent sept étages. L'ensemble se trouve dans une situation certes favorable par son accessibilité, toutefois peu attractive dans le niemandsland de l'axe routier reliant l'aéroport à la ville. Un des buts du projet est de donner une qualité urbaine à l'environnement immédiat, par une définition claire des rues et des places; en plus, les volumes caractérisés et de hauteurs différentes doivent être un point de repère et d'identification reconnaissable au-delà des limites du quartier.

L'appellation Quadro se réfère au concept architectural de base et aux plans des bâtiments principaux. Le concept urbanistique est issu d'un plan directeur privé, établi dans le cadre d'un concours international. Les deux immeubles les plus élevés de la Hagenholzstrasse ont été livrés fin 2004. Les autres sont en cours d'exécution ou de planification, leur achèvement étant prévu courant 2013. Le caractère de l'ensemble est donc déjà perceptible. Le thème du projet est celui de la différenciation à l'intérieur d'une composition architecturale homogène. Au contraire de la tour classique, du solitaire isolé, l'ensemble forme ici en plan un bloc compact, partiellement discontinu. Les tours déjà érigées, de 88 et 72.5 m de hauteur, sont reliées entre elles par un socle qui s'inscrit sur le petit côté. Les deux autres un peu plus basses, de 59.55 et 49.65 m de hauteur, dominent chacune avec leur socle un des longs côtés. Un autre immeuble – se rapprochant plutôt du bâtiment de typologie ponctuelle, mais plutôt assimilé au socle avec son hauteur de 23.7 m – ferme le dernier petit côté. Deux angles du bloc sont marqués par une tour; le centre forme une place bordée d'arcades. Tous les éléments ont un vis-à-vis et se subordonnent à l'enchevêtrement des liaisons

suite p. 17

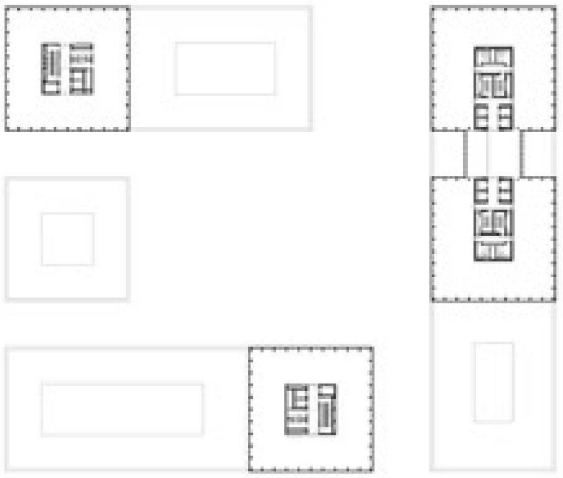
IMPLIQUÉS DANS LE PROJET

Maître d'ouvrage: canton de Zurich, Beamtenversicherungskasse, représentée par la Liegenschaftsverwaltung und Hochbauamt; Automobil und Motoren AG Zurich (AMAG); AXA Leben AG, représentée par AXA Investment Managers Schweiz AG, Zürich (investisseur du Main Tower); Implenia Development AG, Zürich
Dévéloppeur, entrepreneur total et responsable général: Implenia Development AG, Zürich
Architecture: collectif d'architectes atelier ww / Max Dudler Zurich; conduite de chantier: Danilo Morellini (aww), Christian Moeller (MD), Andreas Brunner (aww)
Génie civil: collectif d'ingénieurs Henauer & Gugler, Zurich, et Eichenberger AG, Zurich
Technique du bâtiment: collectif d'ingénieurs Gruenberg & Partner, Zurich, Reuss Engineering, Dietlikon, et Schneider Engineering & Partner, Zurich
Architecture paysagisme: Planetage GmbH, Zurich
Entreprise: Implenia Generalunternehmung AG, Dietlikon
Ascenseurs: Emch Ascenseurs SA

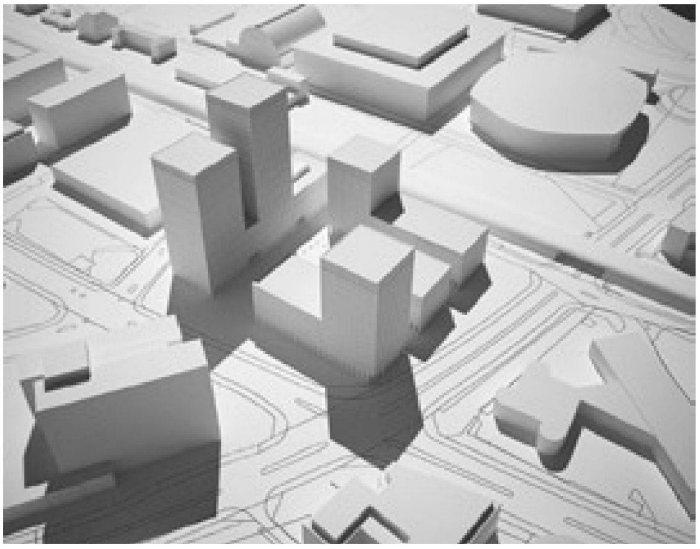
VOLUME CONSTRUIT

Hagenholzstrasse 20/22 (BVK, existant, «Sunrise Tower»): env. 201 000 m^3
Thurgauerstrasse 30–34 (BVK, début du chantier 1er quart 2010, «Vertex»): env. 117 000 m^3
Thurgauerstrasse 36/38 (AXA, «Main Tower»): env. 106 000 m^3

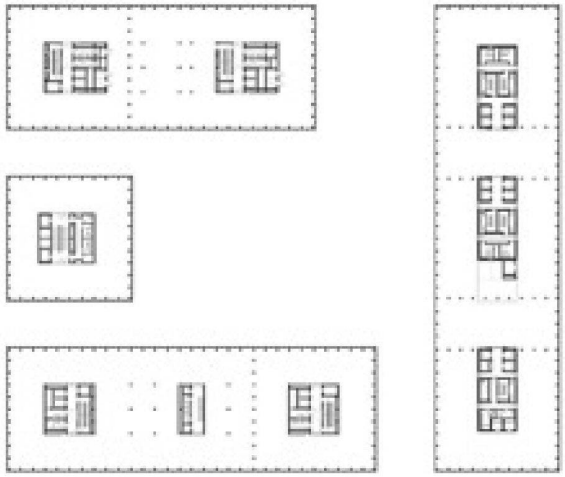
01



Turmgeschoss

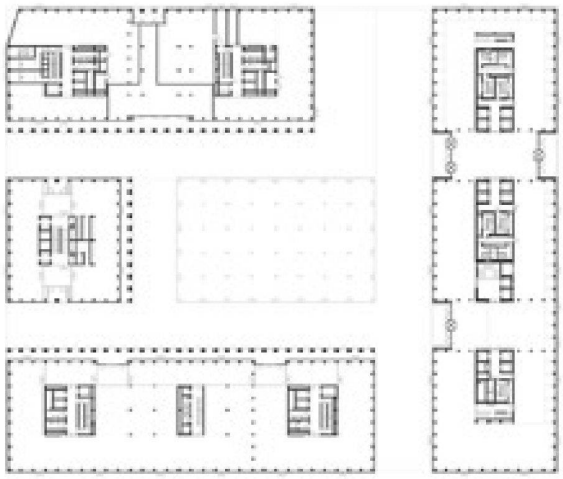


03

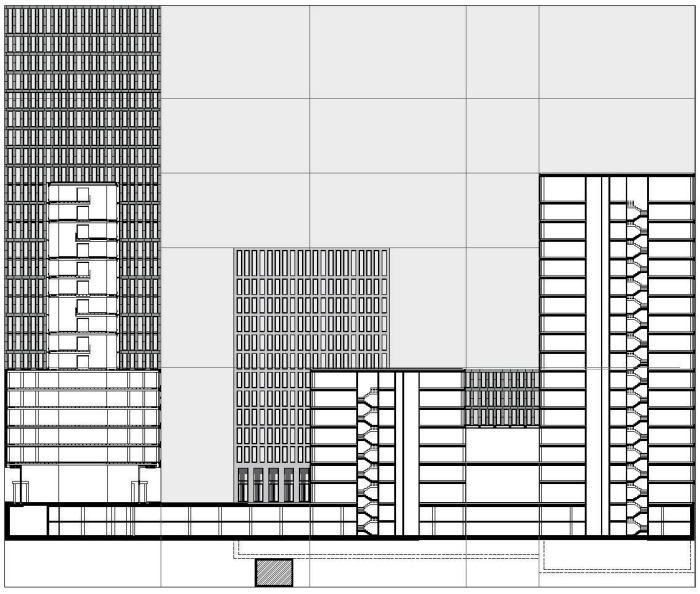


Normgeschoss

04



02 EG



05

01 Ansicht der beiden bestehenden Türme
(Bild: Aepli Metallbau, Zürich)
02 Grundrisse Turm-, Norm- und Erdgeschoss, ohne Mst.
(Pläne: Architekten)

03 Modellfoto des Ensembles (Bild: Architekten)
04 Situationsplan
05 Schnitt, ohne Mst.

AUSFÜHRUNG UND LOGISTIK

Die Realisation des Quadro stellt hohe Anforderungen an Ausführung und Baustellenlogistik. Wie Theo Grossmann, Projektleiter Neubau bei der Implenia Generalunternehmung AG, betont, ist die Tragkonstruktion bei Gebäuden dieser Grössenordnung in statischer Hinsicht äusserst anspruchsvoll (Fundation, Windlasten, Erdbebensicherheit); zudem gilt es, spezielle Vorschriften, etwa in Bezug auf Brandschutz, zu berücksichtigen.

Grossmann: «An die Sicherheit werden bei unseren Baustellen höchste Ansprüche gestellt, und die Umsetzung muss täglich überprüft werden. Der Kontrollplan, worin sämtliche wichtigen Arbeitsabläufe und vorzunehmenden Prüfungen erfasst sind, ist dabei ein wichtiges Arbeitsinstrument. Ebenso hilft uns das projektbezogene Qualitätsmanagement, das sicherstellt, dass die geforderte Qualität geplant, realisiert, geprüft und nachgewiesen werden kann. Die Baustellenlogistik ist ausgefeilt: Auf dieser Baustelle werden zeitweise bis zu 30 verschiedene Unternehmer gleichzeitig tätig sein. Da ist es unumgänglich, dass jeder seine grösseren Lieferungen frühzeitig mit der Bauleitung abspricht. Da auch die Deponieflächen sehr begrenzt sind, haben die Lieferungen ‹just in time› zu erfolgen. Für die Vertikaltransporte des Baumaterials steht nebst den beiden Baukranen auch ein Fassadenaufzug zur Verfügung.»

Lärm- und Staubemissionen werden so weit wie möglich minimiert, extrem lärmintensive Arbeiten in der Nachbarschaft frühzeitig kommuniziert. Im Übrigen haben sich alle am Bau Beteiligten strikt an die Bestimmungen des AWEL zu halten. Anspruchsvoll ist auch die Gewährleistung der Kostensicherheit: «Implenia GU erstellt den Main Tower zu einem festen Preis. Bei einer Bauzeit von mehr als drei Jahren ist das Kostenmanagement deshalb von tragender Bedeutung.»

und ordnen sich dem inneren Beziehungsgeflecht unter. Das Ensemble wurde, obschon in Etappen realisiert, als Ganzes entworfen, denn «die europäische Stadt», betonen die Architekten, «ist nicht eine Sammlung von Einzelmassnahmen, sondern eine ausbalancierte Komposition von Bauten, Plätzen und Strassen. Sie muss im Gesamtzusammenhang gedacht werden.» Solche Überlegungen waren auch der Ausgangspunkt im 2002 für die zweite Etappe veranstalteten internationalen Wettbewerb, aus dem das Projekt als Sieger hervorging.

STARK ABSTRAHIERTE VOLUMEN UND FASSADE

Diesem Grundsatz folgt auch die Fassadengestaltung. Die für Hochhäuser spezifischen Fragestellungen – die Nah- und Fernwirkung im städtischen Kontext, die starke Prägung des öffentlichen Raumes in Kombination mit einer meist privaten Nutzung in den Obergeschossen, die Repetition der Geschosse gegenüber der obersten Etage, die als Abschluss die Ausnahme von der Regel darstellt – wurden in Anlehnung an klassische, von florentinischen Palazzi und städtischen Geschäftshäusern bekannte Gestaltungsprinzipien beantwortet. Die Türme gliedern sich in Sockel, Schaft und Attika. Die als Lochfenster ausgebildeten Öffnungen sind je nach Geschosstyp differenziert. Dennoch dominiert bei allen Bauten das gleiche, strenge Fassadenraster: Die tektonisch nachvollziehbare vertikale Gliederung zieht sich über die ganze Höhe der Bauten durch, die Proportionen sind ruhig, die Laibungen tief und die Kanten scharf. Auch die Materialisierung ist für alle Bauten einheitlich: Die Fassade besteht aus einem dunklen, grünlichen Naturstein aus Südafrika (Cape Green Syenit), die Wärmeschutzverglasung der als Kastenfenster ausgebildeten Öffnungen ist flächenbündig mit der äussersten Fassadenebene.

Der hohe Abstraktionsgrad, der sowohl die Volumetrie als auch die Fassade auszeichnet, verleiht dem Ensemble eine starke Präsenz und den einzelnen Bauten eine monumentale Ruhe. Gleichzeitig gewährleistet er die bei heutigen Bürobauten nötige Neutralität: Die als «Sunrise Towers» bekannt gewordenen Hochhäuser an der Hagenholzstrasse sind heute grösstenteils von der Credit Suisse belegt. Eines der Referenzbilder beim Entwurf war das in den 1930er-Jahren erbaute Rockefeller Center in New York (Architekten: Raymond Hood und andere, basierend auf einem früheren Entwurf von Benjamin Wistar Morris), bei dem sich eine Vielzahl von unterschiedlich grossen, aber stilistisch homogenen und einheitlich mit weissem Kalkstein verkleideten Hochhäusern um einen Platz gruppieren. Unübersehbar sind auch die Bezüge auf Bruno Tauts Stadtkrone.

OPTIMIERTE ARBEITS- UND ERSCHLIESSUNGSRÄUME

Im Massstab der unmittelbaren Umgebung galt es, verschiedene Öffentlichkeits- und Repräsentationsgrade zu definieren. Im Erdgeschoss rund um den Platz sind teilweise öffentliche Nutzungen wie Restaurants und Läden geplant, wobei diese in Anbetracht der heutigen Nachbarschaft in erster Linie die im Gebäudekomplex selbst tätigen Menschen versorgen sollen. Innerhalb der Gebäude zieht sich die Materialisierung der Fassade teilweise weiter: Der

06 Visualisierungsstudien der städtischen Wirkung des fertigen Ensembles
(Bilder: Architekten)

06

TRAVAUX D'EXÉCUTION ET LOGISTIQUE

La réalisation de Quadro pose des impératifs particulièrement élevés en matière d'exécution et de logistique de chantier. Comme le souligne Theo Grossmann, chef de projet de la section Construction neuve d'Implenia Entreprise Générale SA, les contraintes statiques et constructives sont particulièrement exigeantes pour des bâtiments de cette importance (fondations, contreventements, mesures parasismiques); à cela s'ajoutent les réglementations spéciales (relativement à la protection antifeu par exemple).

Grossmann: «Nous fixons des exigences particulièrement élevées à propos de la sécurité sur nos chantiers, que nous inspectons quotidiennement. Un plan de contrôle indiquant toutes les phases importantes des travaux ainsi que les inspections à mener constitue un instrument de travail essentiel. De même nous nous appuyons sur un management spécifique à chaque projet, qui assure que les qualités requises puissent être projetées, réalisées, contrôlées, puis ensuite être démontrées. La logistique de chantier est peaufinée: jusqu'à 30 entreprises travaillent simultanément sur ce chantier. Il est donc indispensable que chacun prépare à temps ses livraisons importantes, en concertation avec la direction des travaux. Par manque de place, les livraisons doivent se faire ‹just in time›. Deux grues et un ascenseur de façade sont à disposition pour les transports verticaux des matériaux de construction.»

Les émissions de poussière et de bruit sont réduites au minimum, le voisinage est informé suffisamment à l'avance des travaux spécialement bruyants. En général, tous les acteurs de ce chantier doivent s'en tenir strictement aux réglementations imposées par AWEL. Le contrôle des coûts est un défi majeur: «Implenia Entreprise Générale bâtit la tour principale pour un prix fixé d'avance. Le management des coûts est donc particulièrement significatif pour un chantier qui doit durer plus de trois ans.»

internes. Bien que réalisé en étapes, l'ensemble a été planifié comme un tout, car, déclarent les architectes, «la ville européenne n'est pas un amas d'actes individuels, mais une composition équilibrée de bâtiments, de places et de rues. Elle doit être pensée comme un tout.» Ces pensées sont à la base du projet qui remporta le concours international organisé en 2002 pour la deuxième étape.

DES VOLUMES ET DES FAÇADES ABSTRAITS

Ce principe régit également les façades. Les questions spécifiques aux tours – l'effet éloigné et rapproché dans le contexte urbain, la forte empreinte sur l'espace public en combinaison avec les fonctions presque exclusivement privées des étages supérieurs, la répétition des étages en relation avec l'étage ultime, qui comme couronnement fait exception à la règle – ont été ici répondues en référence aux principes classiques et bien connus des palais florentins et des bâtiments administratifs. Les tours se composent d'un socle, d'un tronc et d'un attique. Les percements de fenêtres se différencient selon les types d'étages. De là domine dans presque tous les bâtiments de ce type la trame rigoureuse des façades: l'ordonnance tectonique se reconnaît sur toute la hauteur du bâtiment, les proportions sont équilibrées, les intrados profonds et les arêtes tranchantes. La matérialisation est aussi identique pour tous les bâtiments: les façades sont habillées d'une pierre vert sombre d'Afrique du sud (Cape Green Syenit), les vitrages isolants des fenêtres à caisson sont à fleur de façade.

Le haut degré d'abstraction, qui caractérise aussi bien la volumétrie que les façades, prête à l'ensemble une forte présence et à chaque bâtiment une tranquillité monumentale. Ceci assure également aux immeubles de bureaux une neutralité actuellement recherchée: les tours de la Hagenholzstrasse, devenues célèbres sous le nom de «Tours Sunrise», sont aujourd'hui principalement occupées par le Credit Suisse. L'une des images de référence pendant l'élaboration du projet fut le Rockfeller Center construit à New York dans les années 30 (architecte: Reymond Hodd et autres, basé sur un projet antérieur de Benjamin Wistar Morris), dans lequel sont groupés autour d'une place une pluralité de tours de grandeurs différentes, mais stylistiquement homogènes et toutes habillés de calcaire blanc. Sautent aux yeux aussi les références au Stadtkrone de Bruno Taut.

DES ESPACES DE TRAVAIL ET DE CIRCULATIONS OPTIMISÉS

A l'échelle de l'environnement immédiat, il fut nécessaire de définir différents degrés de représentativité et d'ouverture à la collectivité. Autour de la place au rez-de-chaussée sont planifiées des fonctions partiellement publiques telles que restaurants et commerces qui, vu le voisinage actuel, sont destinés en premier lieu aux occupants du complexe lui-même. La matérialisation des façades se prolonge en partie à l'intérieur du bâtiment: la pierre verte – utilisée dans les foyers du rez-de-chaussée comme revêtement de sol et comme revêtement de parois des noyaux de circulation des étages supérieurs – caractérise les espaces

LIFTE UND HOCHHÄUSER – EINE GEMEINSAME GESCHICHTE

Der Bau von hohen Häusern wurde erst mit der Entwicklung der Aufzugstechnik im 19. Jahrhundert im grossen Stil möglich. Zuvor gab es Aufzüge, die mit Korb oder Netz Waren und Materialien hoben und zunächst mit Seilen und Flaschenzügen konstruiert wurden. Bis zum 18. Jahrhundert wurden sie mit menschlicher oder tierischer Muskelkraft bzw. mit Wasserkraft betrieben.

Als erste Personenaufzüge werden Gegengewichtsaufzüge (Jena, 1687; vgl. «Totem Rouge», S. 22), Bergwerksanlagen (Harz [D] 1833), riemengetriebener Aufzug («Teagle», 1835, Ingenieure Strutt & Frost) und hydraulische Industrielifte (1846, Techniker Armstrong) genannt. Trotz der fortschreitenden Entwicklung der Hebeanlagen blieb die grosse Gefahr, dass das Hubseil reissen und die Kabine abstürzen konnte – es gab noch keine Fangsysteme. Erst als der Mechanikermeister Elisha Graves Otis, der spätere Gründer der Otis Elevator Company, 1852 einen dampfbetriebenen Aufzug und im Jahr darauf eine neuartige Fangvorrichtung für Aufzugskabinen vorstellte, wurden Hochhäuser mit grossen Liftanlagen plan- und umsetzbar. In Otis' System hing die Kabine nicht mehr direkt am Hubseil, stattdessen waren oberhalb der Kabine an einer Feder Bolzen angebracht, die im Unglücksfall in gezahnte Führungsschienen seitlich des Aufzugs schnellten und damit den Sturz abfingen. Später wurde die Bremse zur Gleitbremse weiterentwickelt, die Kabine verlangsamte durch diese ihre Fahrt und bremste nicht so abrupt ab wie das vorherige Fangmodell.

Der erste «Sicherheitsaufzug zur Personenbeförderung» wurde 1857 in New York City, bei E.V. Haughwout & Cie., in Betrieb genommen und funktioniert bis heute. Zehn Jahre später wurden die ersten hydraulischen Fahrstühle in Paris gezeigt (vgl. «Totem Rouge», S. 22). Waren früher die unteren Etagen eines Hauses vornehmlich der vermögenden Klasse und die schwieriger erreichbaren Ober- und Dachgeschosse ärmeren Leute vorbehalten, so verschob sich mit den Möglichkeiten der Aufzugstechnik diese Wertung. Die teuersten Räume befanden sich nun in den oberen Stockwerken, die billigen unten. 1880 stellte Werner von Siemens in Deutschland den ersten elektrischen Aufzug vor, der von einem 4-PS-Motor über Schneckengetriebe und Zahnräder an einer Zahnstange bewegt wurde. Bereits 1892 brachte der amerikanische Elektroingenieur Harry Ward Leonard eine elektrische Schaltung auf den Markt, mit der auch die Veränderung der Drehrichtung und das Abbremsen der Kabine möglich waren.

Im Institut für Elektrische Maschinen an der RWTH Aachen wird in Kooperation mit dem Forschungszentrum Jülich (D) an der Entwicklung eines seillosen Aufzugs gearbeitet. Die Kabinen sollen von Magnetfeldern geführt werden können, auch mehrere Kabinen in einem Schacht sind vorstellbar. Der Platzbedarf, den eine grosse Aufzugsanlage in Hochhäusern hat, könnte so erheblich reduziert werden. Überlegt wird auch, Kabinen mit Magnetantrieb horizontal zu bewegen und gar Schachtwechsel zu ermöglichen.

Katinka Corts, corts@tec21.ch

Weitere Informationen

– www.otis.com/site/at/OT_DL_Documents/OT_DL_SiteDocuments/cp_Brosch_Aufzugshistorie2.pdf
– www.fz-juelich.de/zat/magnetde
– www.iem.rwth-aachen.de

07

grüne Stein – in den Foyers im Erdgeschoss als Bodenbelag und bei den Erschliessungskernen in den Obergeschossen als Verkleidung der Stirnwände verwendet – kennzeichnet öffentlichere Bereiche. Ansonsten ist das Innere durch die üblichen ökonomischen Randbedingungen diktiert, die sich auch in der Tragkonstruktion manifestieren. Die aussteifenden Betonkerne enthalten die möglichst kompakt gehaltene vertikale Erschliessung, während die Nutzfläche flexibel nutzbar, weil weitgehend stützenfrei ist; einzig an der Fassade gibt es eine dem Fassadenraster folgende Reihe von vorfabrizierten Betonstützen.

Auch die Haustechnik ist optimiert. Das Gebäude bezieht Fernwärme von der nahe gelegenen Kehrichtverbrennungsanlage Hagenholz. Die äussere Hülle ist als Abluftfassade im Kastenfensterprinzip ausgebildet; die Energie der Abluft wird mittels Wärmetauscher zurückgewonnen. Eine minimale mechanische Belüftung erfolgt über die als Druckböden ausgebildeten Doppelböden. In die vorgespannten Ortbetondecken sind Leitungen für die thermoaktive Bauteilkühlung eingelegt.

Besondere Sorgfalt wurde auf das Dach der Hochhäuser gelegt: Weil in der Nähe des Flughafens eine Höhenbeschränkung gilt, war – zumindest beim höchsten Turm – kein Dachaufbau mehr möglich. So wurde auf Dachaufbauten für Liftüberfahrten und Haustechnik verzichtet, und auch der für die Fassadenreinigung nötige Kran wurde als teleskopierter, im Dach versenkter Turmdrehkran ausgebildet. Die bewusste Gestaltung der Dachaufbauten ermöglichte es, die Geometrie der Hochhäuser auch aus der Vogelperspektive in der gewünschten Prägnanz auszubilden.

Judit Solt, solt@tec21.ch

Hinweis: Max Dudler wird an der Fachtagung «Seilschaft und Swissness» an der Podiumsdiskussion teilnehmen (18. März 2010, Firmenareal Emch Aufzüge AG).

07 Visualisierung des mittleren Platzes bei Nacht (Bild: Architekten)

communs. Les aménagements intérieurs sont quant à eux dictés comme à l'ordinaire par des critères d'ordre économique, ce qui se remarque également dans la structure portante. Les noyaux de circulation rigidifiant la construction sont maintenus le plus compacte possible, alors que les espaces utiles restent flexibles par l'absence de poteaux; seule la façade présente une rangée de colonnes en béton qui suivent la trame de la façade.
La technique du bâtiment est également optimisée. Le bâtiment est alimenté en chaleur par la station d'incinération de Hagenholz. L'enveloppe extérieure est une façade ventilée sur le principe de fenêtres à caissons; l'énergie de ventilation est récupérée par les échangeurs de chaleur. Une ventilation mécanique minimale s'effectue par les doubles planchers.
Aux dalles de béton précontraint sont intégrés des conduites participant au refroidissement thermo-actif des éléments de la construction.
Une attention particulière fut accordée aux toitures des tours: la limite de hauteur exigée par la proximité de l'aéroport a empêché toutes superstructures – du moins pour la plus haute tour. Toutes les surélévations dues aux ascenseurs, toutes les installations pour la technique du bâtiment et les installations de nettoyage des façades furent écartées. Cette conception des toits permit de donner à la géométrie des bâtiments l'impact désiré, même sous l'angle d'une perspective à vol d'oiseau.

Judit Solt, solt@tec21.ch

Note: Max Dudler participera à la discussion qui aura lieu lors de la conférence «Seilschaft und Swissness» (18 mars 2010, site de fabrication Emch Ascenseurs SA).

ASCENSEURS ET GRATTE-CIELS – UNE HISTOIRE COMMUNE

La construction d'immeubles tours à grande échelle ne fut possible qu'avec le développement de la technique des ascenseurs au 19ème siècle. Il existait bien auparavant des systèmes d'élévation constitués de paniers ou de filets pour le transport de biens ou de matériaux, préalablement au moyen de câbles et de poulies. Ils furent actionnés jusqu'au 18ème siècle à la force du bras, par traction animale ou par force hydraulique.
Les premiers ascenseurs pour personnes ont été les ascenseurs à contrepoids (Jena, 1687; voir «Totem rouge», p. 23), les installations de mines (Harz [D], 1833), l'ascenseur à courroies («Teagle», 1835, ingénieurs Strutt & Frost) et les élévateurs hydrauliques industriels (1846, Armstrong). Malgré les progrès remarquables accomplis pendant ce développement subsistait le danger fondamental de la rupture du câble entraînant la chute de la cabine – il n'existait alors aucun système de blocage. Ce n'est que lorsque le mécanicien Elisha Graves Otis, plus tard fondateur de Otis Elevator Compagny, présenta en 1852 un ascenseur à vapeur, et l'année suivante un nouveau système de blocage que purent être conçus les buildings avec d'importantes installations d'ascenseurs. Dans le système Otis, la cabine ne pendait plus directement au câble de traction, mais à un mécanisme de chevilles et de ressorts qui pouvait, lors d'un accident, se détendre dans un rail à crémaillère empêchant la chute de la cabine. Un système de frein à patins le remplaça plus tard, ralentissant la cabine dans sa chute et la freinant de manière beaucoup moins abrupte.
Le premier «ascenseur transporteur de personnes véritablement sûr» fut mis en service en 1857 à New York, dans le magasin E.V. Haughwout & Cie, actuellement encore en fonction. Dix ans plus tard, les premiers ascenseurs hydrauliques furent présentés à Paris (voir «Totem rouge», p. 23). Les étages inférieurs d'un immeuble étaient auparavant réservés aux classes aisées et les étages supérieurs, difficilement accessibles, étaient destinés aux classes les plus modestes. Il s'opéra avec l'avènement de l'ascenseur une inversion de valeurs: les espaces les plus chers se trouvaient dès lors dans les niveaux supérieurs et les plus avantageux furent relégués aux niveaux inférieurs. En 1880, Werner von Siemens présenta en Allemagne le premier ascenseur électrique, actionné par un moteur de 4 chevaux, une vis sans fin, une roue dentée et une crémaillère. En 1892 déjà, l'ingénieur américain Harry Ward Leonard mit sur le marché un système d'engrenage grâce auquel on pouvait inverser le sens de l'enroulement et freiner la cabine.
L'institut d'électromécanique de la RWTH d'Aachen avec la collaboration du centre de recherche Jülich (D), est en train de développer un ascenseur sans câble de traction. Les cabines seront entraînées par champ magnétique, ce qui permet d'envisager plusieurs cabines dans une seule et même cage. Le besoin important de place des ascenseurs dans un immeuble tour pourrait ainsi être considérablement réduit. La recherche va aussi dans le sens de cabines à actionnement magnétique pouvant se déplacer horizontalement, jusqu'à changer de cage d'ascenseur.

Katinka Corts, corts@tec21.ch

Informations complémentaires
– www.otis.com/site/at/OT_DL_Documents/OT_DL_SiteDocuments/cp_Brosch_Aufzugshistorie2.pdf
– www.fz-juelich.de/zat/magnetde
– www.iem.rwth-aachen.de

HOCHHÄUSER AUS HOLZ?

Mehrgeschossige Holzbauten sind nach wie vor eher eine Seltenheit: Einerseits verhindern baurechtliche und brandschutztechnische Vorschriften und Anforderungen das Bauen in grössere Bauhöhen, andererseits gibt es nach wie vor starke Vorbehalte gegenüber dem Baustoff Holz, zum Beispiel in Bezug auf Dauerhaftigkeit und Beständigkeit. Weltweit sind brennbare Konstruktionen ab einer bestimmten Bauhöhe nicht mehr zugelassen, bei den konstruktiven Bauteilen werden zusätzlich hohe Feuerwiderstandsklassen verlangt.

Bis dato waren dies die Haupthindernisse für eine Entwicklung geeigneter Konzepte. Das derzeit höchste Holzgebäude in Europa – auf einem massiven Erdgeschoss lagern acht Geschosse in Holz – wurde kürzlich in London fertiggestellt; ermöglicht wurde es durch die besonderen Baugesetze in England.

Derzeit wird an verschiedenen Orten der Frage nachgegangen, ob es möglich ist, Holz auch über die Hochhausgrenze hinaus als Konstruktionsmaterial zu verwenden. Durch Fortschritte in der Holztechnologie und der Materialentwicklung, aber auch im Wissen um das Brandverhalten von Holz scheinen diese Forschungsaktivitäten gerechtfertigt und Erfolg versprechend. Die Frage, warum dieses Ziel überhaupt angestrebt werden soll, ist natürlich berechtigt: Geht es um reine Sensationslust, oder könnte das Bauen in die Höhe wirklich revolutioniert werden?

Die Antwort findet sich, wenn man sich die Vorteile des Bauens mit Holz vor Augen führt. Durch die steigenden Preise für Energie und Rohstoffe sowie durch die politischen und ökonomischen Abhängigkeiten, die daraus entstehen, gewinnen energieeffiziente Energiesysteme an Bedeutung. Der nachwachsende Baustoff Holz ist eines der wenigen Materialien, das aus Sonnenenergie erzeugt wird und daher eine sehr günstige Energiebilanz aufweist. Somit verspricht seine Anwendung Vorteile in der energetischen Gesamtbetrachtung eines Bauwerkes. Mit dem Verbauen von Holz wird CO_2 aus dem Kreislauf genommen und in Gebäude eingebunkert, was zur notwendigen Senkung des CO_2-Gehalts in der Atmosphäre beiträgt.

Die neusten Entwicklungen im Bauprozess haben zudem gezeigt, dass Holz das am besten geeignete Material für die Vorfertigung ist. Ein moderner Holzbau wird heute bis ins letzte Detail vorgeplant; die Teile werden unter kontrollierten Bedingungen in der Halle vorgefertigt, die Montage erfolgt sehr rasch und mit hoher Perfektion. Gerade diese materialspezifischen Eigenschaften sind für hohe Bauten sehr entscheidend. Die Erfahrung zeigt, dass mit dieser Baumethode die Bauzeiten um bis zum Faktor drei verkürzt werden können. Ebenso haben die Erfahrungen und Forschungen der letzten Jahre verdeutlicht, dass vorfabrizierte Gebäude dank den kontrollierten Fertigungsbedingungen und dem höheren Grad der Vorausplanung in der Regel eine wesentlich höhere Bauqualität aufweisen.

Die konstruktive Herausforderung bei jedem Hochhausbau ist die Windaussteifung. Das gilt natürlich genauso für den Holzbau; hier entscheidet sich wahrscheinlich auch, ob das Vorhaben wirtschaftlich ist. Die Gretchenfrage wird sein, ob es gelingt, durch einfache und reproduzierbare Konstruktionsteile – das heisst: über Serienfertigung – so kostengünstig zu produzieren, dass die zusätzlichen Aufwendungen für die Brandsicherheit eines solchen Gebäudes kompensiert werden können.

Forschungsprojekt «LifeCycle Tower»

Allen diesen Themen widmet sich das Forschungsprojekt «LifeCycle Tower». Ziel ist die Entwicklung eines baureifen, flexiblen Holzfertigteil-Baukastensystems zur Errichtung energieeffizienter Bürohochhäuser mit bis zu 20 Geschossen. Ein weiterer Schwerpunkt ist eine auf die Konstruktion abgestimmte Gebäude- und Fassadentechnik, die dazu beiträgt, vom Energie verbrauchenden zum Energie erzeugenden Gebäude zu gelangen und dadurch einen Beitrag zu einem CO_2-neutralen Gebäudesektor zu leisten: Ein Bürohochhaus, das sich durch eine modulare Holzbauweise und ein innovatives Energiekonzept auszeichnet, gibt wertvolle ökonomische und ökologische Impulse im Sinne einer verantwortungsbewussten, den Prinzipien der Nachhaltigkeit folgenden Philosophie. Folgende Ergebnisse sollen am Ende des Projektes vorliegen:

– ein umfassendes Gebäudekonzept für Konstruktion, Gebäudetechnik und Fassade
– ein Holz-Baukastensystem als neues, eigenständiges Produkt, das die Anforderungen an Brandschutz, Akustik und Tragfähigkeit erfüllt
– ein produkt- und herstellerneutrales Gebäudetechnik-Layout inkl. Fassadenkonzept
– Energiedesign für ein Plus-Energie-Haus
– einreichfähige Planung für einen fiktiven Standort
– lebenszyklusorientierte Wirtschaftlichkeitsberechnungen
– Bewertung der CO_2-Bilanz und Zertifizierung

Das gesamte Gebäudesystem wird auf technische und ökonomische Umsetzbarkeit sowie auf ökologische Kriterien ausgerichtet. Dadurch wird ein Produkt kreiert, das Signifikanz hat und Kostensicherheit während des gesamten Lebenszyklus bietet. Erreicht wird dies mittels einer modularen, industriell herstellbaren Holz- oder Holzverbundbauweise, welche die Tragstruktur eines energetisch optimierten Fassadensystems bildet. Haustechnik, Fassade und Konstruktion bilden dabei ein voneinander abhängiges Gesamtsystem.

Der entsprechende Forschungsantrag wird von der Programmlinie «Haus der Zukunft» in Österreich unterstützt. Mit einem Ergebnis ist Ende 2009 zu rechnen. Gleichzeitig laufen intensive Bemühungen, die Voraussetzungen zu schaffen, um ein solches Projekt in die Realität umzusetzen. Das System ist auf eine internationale Vermarktung ausgerichtet.

Am Projekt Beteiligte:

Architekten Univ.-Prof. Hermann Kaufmann ZT GmbH, A-Schwarzach; Arup GmbH, D-Berlin; Rhomberg Bau, A-Bregenz; Wiehag GmbH, A-Altheim. Die Untersuchung wurde durch das von den Wiener Architekten Michael Schluder und Peter Krabbe zusammen mit einem Expertenteam abgeschlossene Forschungsprojekt 8+ angestossen, das grundsätzlich die Machbarkeit von Holzbauten über der Hochhausgrenze auslotete.

Hermann Kaufmann, Architekt und Professor am Institut für Bautechnik und Entwerfen an der Technischen Universität München, Fachgebiet Holzbau, h.kaufmann@hermann-kaufmann.at

08 Visualisierung Fassade (Bild: Architekten)

DES GRATTE-CIELS EN BOIS?

Des immeubles de plusieurs étages construits en bois restent une exception: les normes anti-feu et les règlements de construction empêchent les constructions élevées de ce type, et par ailleurs de fortes réserves à l'encontre de ce matériau persistent, que ce soit pour des questions de durabilité ou de constance. Dans le monde entier, les constructions en matières inflammables ne sont pas autorisées à partir d'une certaine hauteur, et leurs éléments constitutifs doivent répondre à des normes anti-feu particulièrement exigeantes. Voici brièvement ce que furent jusqu'à aujourd'hui les principaux obstacles à un développement de concepts adéquats. L'immeuble en bois actuellement le plus élevé d'Europe – huit étages en bois sur un rez-de-chaussée de maçonnerie – vient d'être achevé à Londres; la raison s'en explique par les lois de construction particulières à l'Angleterre.

Actuellement la question se pose un peu partout de savoir si le bois pourrait être mis en œuvre également pour des immeubles-tours. Les progrès obtenus dans la technologie du bois et des matériaux en général, mais également les découvertes faites sur le comportement du bois sous l'effet du feu semblent justifier ces recherches très prometteuses. On peut bien évidemment se poser la question si le but recherché est vraiment raisonnable: s'agit-il d'une lubie, ou peut-on espérer réellement révolutionner la construction en hauteur?

La réponse se trouve dans les avantages propres à la construction en bois. La croissance des prix de l'énergie et des matières premières, mais aussi les dépendances politiques et économiques qui en résultent donnent tout leur sens aux systèmes énergétiques performants. Le bois, matière renouvelable, est l'un des rares matériaux générés par l'énergie solaire et qui par conséquent présente un bilan énergétique extrêmement bas. Sa mise en œuvre promet donc d'être très performante en considération de l'énergétique globale d'un bâtiment. L'usage du bois contribue à la captation du CO_2 dans son cycle naturel, par son enfouissant dans le bâtiment, et participe ainsi à la diminution nécessaire de la teneur en CO_2 de l'atmosphère.

Les récents développements dans le monde de la construction ont en outre démontré que le bois est le matériau le mieux adapté à la préfabrication. Un bâtiment en bois peut être actuellement planifié jusque dans ses moindres détails; les éléments peuvent être préparés en halle de fabrication dans les conditions optimales, le montage peut ensuite être opéré extrêmement rapidement et avec une grande précision. Ce sont justement ces qualités spécifiques du bois qui sont décisives pour les immeubles de hauteur. L'expérience montre que cette méthode de construction peut réduire jusqu'au tiers le temps de construction. Les recherches et la pratique de ces dernières années ont également mis en évidence le niveau considérablement plus élevé de la qualité des ouvrages préfabriqués, grâce au contrôle possible sur la production en halle et au degré élevé de préparation.

Un enjeu constructif propre à tous les immeubles élevés sont les contreventements. Ceci vaut bien sûr aussi pour les constructions en bois; l'aspect économique est là aussi déterminant. La question décisive est en effet de savoir s'il est possible de produire des éléments simples et répétitifs – par une production en série – qui soient suffisamment économiques pour être à même de compenser les mesures de protection anti-feu exigées en surcroît pour ce type de bâtiments.

Le projet de recherche «LifeCycle Tower»

C'est à tous ces thèmes que se consacre le projet de recherche «LifeCycle Tower». Son objectif est le développement d'un système de construction en bois, constitué d'éléments préfabriqués, flexible, réaliste et énergétiquement performant, pour l'édification d'immeubles de bureaux pouvant atteindre 20 étages. Un autre point fort de la recherche est de développer une technique du bâtiment et de façade appropriée à ce type de construction, qui puisse d'un bâtiment consommateur d'énergie faire un bâtiment producteur d'énergie, et ainsi contribuer à l'avènement d'une construction zéro-énergie. Un immeuble de bureaux qui se distingue par sa construction modulaire en bois et par un concept énergétique innovateur peut donner de puissantes impulsions dans les domaines économiques et écologiques, dans le sens d'une philosophie à la fois responsable et qui adhère aux principes de développement durable. La finalisation du projet doit parvenir aux résultats suivants:

– un concept de bâtiment global comprenant la construction, la technique du bâtiment et la façade
– un système de construction de préfabrication en bois, autonome, répondant aux exigences anti-feu, anti-bruit et aux impératifs statiques
– un layout de la technique du bâtiment sans préférence de produits ni de fabricants, y compris pour la façade
– un design énergie pour une maison énergie plus une planification adaptée à n'importe quel type de règlement de construction
– des calculs de rentabilité se référant au cycle complet de la vie d'un bâtiment
– une évaluation du bilan CO_2 et certification de conformité

L'ensemble du système est centré sur sa concrétisation à la fois technique et économique, et répond aux critères écologiques. C'est ainsi qu'est conçu un produit significatif et garantissant des coûts pour toute la durée de vie du bâtiment. Ceci est obtenu par une production modulaire et industrielle d'éléments en bois simples ou composites, constituant un système porteur de façade aux performances énergétiques optimales. La technique du bâtiment, la façade et la construction forment un système global interdépendant.

Un projet de recherche équivalent en Autriche a le soutien du programme «Maison du futur». Le résultat est attendu pour fin 2009. De gros efforts sont également en cours pour créer les conditions nécessaires à la réalisation d'un tel projet. Le système est conçu dans la perspective d'une commercialisation internationale.

Sont impliqués dans le projet:

Les architectes Univ.-Prof. Hermann Kaufmann ZT GmbH, A-Schwarzach; Arup GmbH, D-Berlin; Rhomberg Bau, A-Bregenz; Wiehag GmbH, A-Altheim. L'étude s'est jointe au projet de recherche 8+ mené à terme par les architectes viennois Michael Schluder et Peter Krabbe, associés à un groupe d'experts et qui s'est principalement penché sur la question de la faisabilité d'immeubles de hauteur en bois.

Hermann Kaufmann, architecte et professeur à l'Institut für Bautechnik und Entwerfen, Technische Universität München, département construction bois, h.kaufmann@hermann-kaufmann.at