

Aktuelle Entwicklungen und Beispiele für zukunftsfähige Energietechnologien



## Das Plus-Energie-Bürohochhaus der TU Wien Gebäudeinnovationen in der Praxis

Ein zukunftsweisendes Beispiel für nachhaltiges Bauen und Sanieren in Bürogebäuden ist das 2014 fertiggestellte Plus-Energie-Bürohochhaus der Technischen Universität (TU) Wien am Getreidemarkt. Die umfassende Sanierung des ehemaligen „Chemiehochhauses“ aus den 1970er Jahren wurde als Forschungsprojekt durchgeführt. In einem integralen Planungsprozess entwickelte ein interdisziplinäres Expertenteam innovative Konzepte und Technologien für höchste Energieeffizienz im Bürobau. Die richtungweisenden Lösungen werden heute im praktischen Betrieb an der TU Wien demonstriert.



## Interdisziplinäre Forschung & Planung für das Plus-Energie-Gebäudekonzept

Nachhaltige, energieeffiziente Bauweisen haben sich in Österreich in den letzten Jahren vor allem im Wohnbau etabliert. Der Niedrigenergie- und Passivhausstandard ist im Bereich Neubau und Sanierung von Ein- und Mehrfamilienhäusern bereits weit verbreitet. Bei Bürogebäuden ist energieeffizientes Planen und Bauen bisher noch nicht Standard. Hier hält sich vielfach die Ansicht, dass innovative, umweltfreundliche Gebäudetechnologien wirtschaftlich nicht realisierbar sind. Die energetische Situation von Bürogebäuden unterscheidet sich grundlegend von der in Wohngebäuden. Büros sind dichter mit Personen belegt und mit vielen, Wärme abgebenden Geräten ausgestattet. Beleuchtung, Raumtemperatur und Luftqualität müssen besonderen Kriterien entsprechen und an die jeweiligen Arbeitserfordernisse angepasst werden.

### Weltweit erstes Plus-Energie-Bürohochhaus

Dass hohe Energiestandards auch in großen, komplexen Bauprojekten mit Büronutzung technisch und wirtschaftlich umsetzbar sind, zeigt das 2014 fertiggestellte Bürohochhaus der Technischen Universität (TU) Wien am Getreidemarkt. In zweijähriger Arbeit wurde das ehemalige Chemiehochhaus der TU Wien vollständig saniert. Entstanden ist dabei ein richtungsweisendes „Haus der Zukunft“: Österreichs größtes Plus-Energie-Bürogebäude, in dem zahlreiche zukunftsweisende Gebäudetechnologien demonstriert werden.

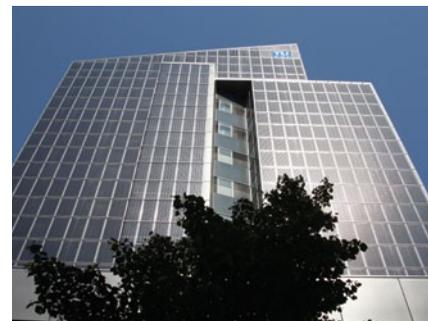
Im Rahmen des Generalsanierungspakets der österreichischen Bundesregierung für die Erneuerung von Universitäten wurde der vorher als Büro- und Laborgebäude genutzte Bauteil als Gebäude mit vorwiegender Büro-Nutzung in Passivhausstandard saniert. Die Sanierung ist Teil des Projekts Univercity 2015, das acht Neubauten und Sanierungen auf dem Areal der TU Wien umfasst.

Das gesamte Gebäude hat eine Nettogrundfläche von 13.500 m<sup>2</sup> und 11 Stockwerke und bietet ca. 800 MitarbeiterInnen und StudentInnen der TU Wien hochwertige Arbeitsplätze. Es ist weltweit das erste Bürohochhaus mit dem Anspruch, mehr Energie

zu erzeugen, als für den Gebäudebetrieb und für die Nutzung benötigt wird. Durch zahlreiche Maßnahmen zur energetischen Optimierung werden hier nach der Sanierung bis zu 90 Prozent der vorher im Bestandsgebäude verbrauchten Energie eingespart.

### Ausgangslage

Das ehemalige „Chemiehochhaus“ wurde Anfang der 1970er Jahre erbaut und war Sitz der Fakultät für Technische Chemie. Der Gebäudekomplex besteht aus zwei Teilen, dem eigentlichen Hochhaus und einem zweiten, dem Hochhaus vorgelagerten Hörsaal- und Bibliotheksgebäude. Das Hochhaus hatte vor der Sanierung eine vorgehängte Betonfertigteillfassade mit durchgehenden Fensterbändern. Die Lüftungsanlagen des Altbestandes erfüllten die funktionellen Notwendigkeiten des Laborgebäudes mit sehr hohen Luftwechselzahlen. Die Beheizung der Räume erfolgte über Radiatoren.



vorher / nachher, Fotos: TU Wien

### Neues Nutzungskonzept

Mit der Sanierung kam es zu einem Wechsel der NutzerInnen. Das sanierte Hochhaus wird nun von der Fakultät für Maschinenbau als Bürogebäude mit studentischen Bereichen genutzt. Die chemischen Laborräume wurden in einem neugebauten Trakt der TU Wien untergebracht. Im Erdgeschoß stellt die Hauptaula mit Aufenthaltsbereichen den Eingangsbereich dar. Im 1. und 2. Obergeschoß wurden eine neue Bibliothek und Seminarräume



v.l.n.r.: Eingangsbereich, Büro, Bibliothek,  
Fotos: Waldhör KG

*„In regelmäßigen Planungsbesprechungen und Workshops erfolgte die inhaltliche Erarbeitung des Projektes mit über 20 Planungsbelegten und Fachkompetenzen. Ergänzend zu herkömmlichen Planungsprozessen erfolgte über die wissenschaftliche Begleitung durch die TU Wien die laufende Überprüfung der angedachten Maßnahmen über unterschiedliche Computersimulationen und an virtuellen Gesamtmodellen. Die wesentlichen energetischen Komponenten wurden final noch in weitere Teilbereiche gegliedert, optimiert und auf Wirtschaftlichkeit überprüft. Gemeinsam mit den ausführenden Firmen wurden Detailausbildungen vor Ort auf Ausführbarkeit geprüft und nachgebessert, sodass die hohen theoretischen Ansätze aus dem Modell annähernd auch in der Realität abgebildet werden konnten.“*



Foto: ARGE Hiesmayr-Gallister-Kratochwil

*Architekt DI Gerhard Kratochwil,  
ARGE Architekten Hiesmayr-Gallister-Kratochwil*

eingrichtet. Die Bürobereiche liegen im 3. bis 10. Obergeschoß. In den Untergeschoßen befinden sich die Zugänge zum sanierten Audimax sowie Technik- und Lagerräume, Werkstätten und Sanitäräume. Die Haustechnikzentrale im Dachgeschoß wurde zu einem Veranstaltungsraum umgebaut. Zwei höchsteffiziente Lüftungsanlagen für die Bürobereiche liegen im 6. und 7. Obergeschoß. Hörsäle, Bibliothek und der Veranstaltungsraum werden von Standard-Lüftungsanlagen versorgt.

### Interdisziplinäre Zusammenarbeit

Das Forschungs- und Bauprojekt ist ein gelungenes Beispiel für interdisziplinäre Vernetzung und integrale Planung. Von der Konzeption bis zur praktischen Umsetzung kooperierten über 20 PartnerInnen aus Forschung und Industrie. Die Generalplanung übernahm die ARGE Architekten Hiesmayr-Gallister-Kratochwil. Der gesamte Planungs-, Bau- und Inbetriebnahmeprozess wurde durch ExpertInnen der TU Wien (Forschungsbereich für Bauphysik und Schallschutz, Univ.-Prof. DI Dr. Thomas Bednar) und den Bauphysik-PlanerInnen der Schöberl & Pöll GmbH wissenschaftlich begleitet.

Im Rahmen des Planungsprozesses wurden über 9.000 Komponenten optimiert und eine Vielzahl innovativer Lösungen in ein Gesamtkonzept integriert. Großen Wert legte das Team auf die Multiplizierbarkeit der neuen Entwicklungen. Die Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt gelten für die TU Wien als Standard für kommende Projekte und Bauvorhaben und werden bereits jetzt an allen TU-Standorten angewandt (z. B. effiziente 7-W-Computer, Nachtabschaltung technischer Geräte).

Das Projekt wurde von der TU Wien in Kooperation mit dem Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (bmwfw) und der BIG Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H. realisiert. Die Forschungs- und Technologiekosten wurden im Rahmen des Programms „Haus der Zukunft“ durch das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit) unterstützt. Gefördert wurde die Sanierung auch von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG), der Kommunalkredit Public Consulting (KPC) und der Stadt Wien (Abteilung Energieplanung MA 20). ■

### Auszeichnungen

- > Staatspreis „Umwelt- und Energietechnologie 2015“
- > klimaaktiv GOLD-Plakette des BMLFUW
- > ÖGNB-Bewertung TQB mit 986 von 1.000 Punkten
- > „EUROSOLAR AUSTRIA“ Österreichischer Solarpreis 2015
- > „Das innovative Gebäude 2015“ (gemeinsam mit dem LISI-Haus, TU Wien) Plattform „Innovative Gebäude“

*„Hier an der TU Wien konnten wir erstmals von der Idee bis zur Nutzung den gesamten Prozess begleiten. Innovationen vom Arbeitsplatz über die Gebäudetechnik bis hin zur Bautechnik wurden so kombiniert, dass eine wirtschaftliche Lösung gefunden werden konnte. Diese sichert eine hohe Qualität der Arbeitsplätze und ermöglicht es gleichzeitig, über das Jahr mehr Energie zu gewinnen, als für den Gebäudebetrieb und die Büronutzung notwendig ist. Der Schlüssel zu Wirtschaftlichkeit liegt dabei in der konsequenten Vermeidung unnötiger Energieverbräuche und einem Ansatz, Technik nur dort zu verwenden, wo sie wirklich den Menschen hilft.“*



Foto: TU Wien

*Univ.-Prof. DI Dr. Thomas Bednar  
TU Wien, Institut für Hochbau und Technologie*

## Technische Herausforderung Plus-Energie im Büro-Hochhaus

Als Plus-Energie-Gebäude wird ein Haus bezeichnet, das über das Jahr gesehen mehr Energie liefert, als es verbraucht. Unter „verbrauchter Energie“ versteht man dabei jene Energie, die das Gebäude für die Bereitstellung von grundlegenden Gebäudefunktionen wie Heizung, Kühlung, Lüftung und Beleuchtung benötigt. Beim Plus-Energie-Bürohochhaus der TU Wien wird genügend Energie geliefert, um auch den Energieverbrauch abzudecken, der durch die Nutzung des Gebäudes entsteht (etwa durch Computer, Drucker, Telefone etc.). Man könnte es also als Plus-Plus-Energiegebäude bezeichnen.

Je höher ein Haus ist, desto schwieriger wird es, genügend Energie am Gebäude selbst zu gewinnen, da dem Energieverbrauch spezifisch gesehen weniger Flächen für die Energiegewinnung gegenüberstehen. Bei einem 11-stöckigen Bürohochhaus stellt dies eine große technische Herausforderung dar. Die Lösung liegt nicht in einer einzelnen Maßnahme, sondern in einem intelligenten Gesamtkonzept, das viele einzelne Komponenten integriert.

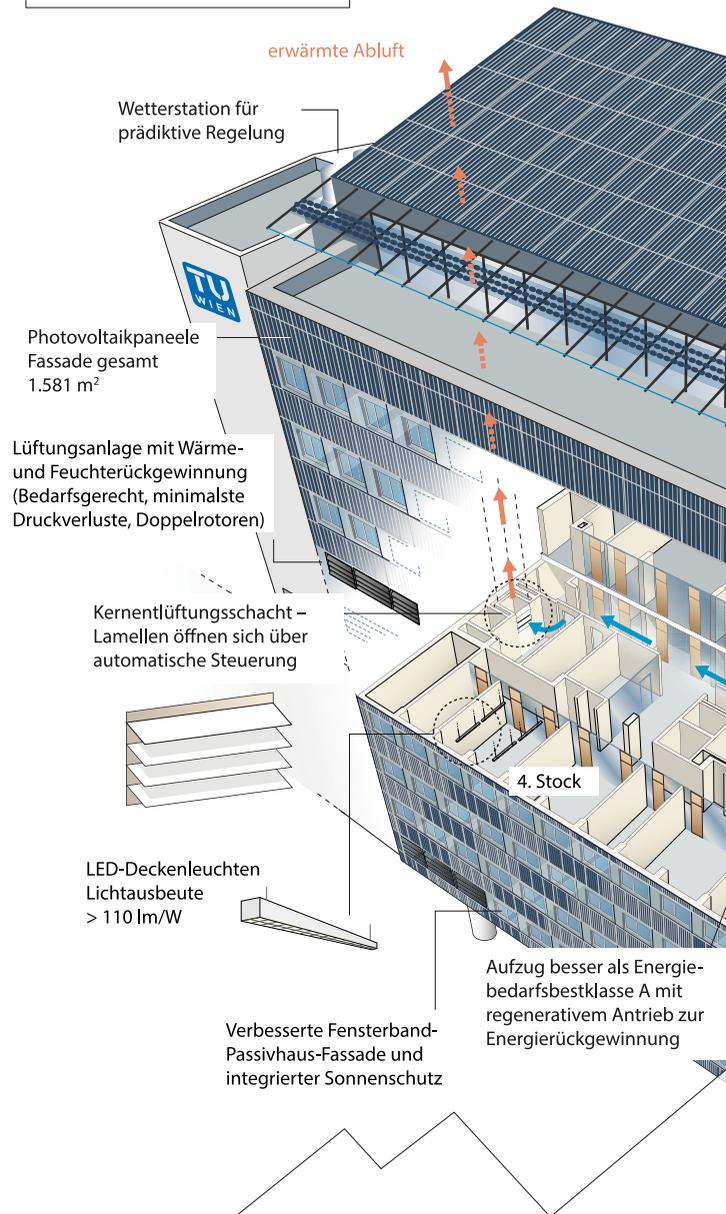
### Stromerzeugung am Gebäude

Das Bürohochhaus wurde mit der größten gebäudeintegrierten Photovoltaik (PV)-Anlage Österreichs ausgestattet. Auf dem Dach des Gebäudes, an der Süd-West- und an der Süd-Ost-Fassade wurden **PV-Module mit einer Gesamtleistung von 328,4 kWp** auf einer Fläche von 2.199 m<sup>2</sup> installiert. Der simulierte Jahresertrag der gesamten Anlage liegt bei 248.804 kWh. Auf der Dachfläche wurden die PV-Module mit einer Neigung von 15° installiert, wodurch die Ableitung von Schnee und Regenwasser gewährleistet ist und ein Selbstreinigungseffekt erzielt wird. An der Süd-West-Fassade wurden PV-Module zwischen den Fensterbändern in den Parapetbereich integriert. Hier kommen Module mit monokristallinen Solarzellen (Glas-Glas-Laminat) zum Einsatz. Die Süd-Ost-Fassade ist vollständig mit PV-Modulen ausgeführt. Ein Teil der Anlage wurde in die Fensterfläche des Stiegenhauses integriert, wobei semitransparente Module verwendet wurden, die Licht in das Gebäude einlassen.

Als weitere Energiequelle wird die **Bremsenergie der Aufzüge** genutzt. Die Energierückgewinnung wird durch einen regenerativen Antrieb realisiert. Bremsst die Kabine ab, wird der Antrieb als Generator genutzt, mit dessen Hilfe die Bewegungsenergie der Kabine in elektrischen Strom umgewandelt wird. Reicht die aus diesen beiden Quellen gewonnene Energie nicht aus, um den Energiebedarf des Gebäudes zu decken, kann Strom aus dem elektrischen Netz bezogen werden. Energieüberschüsse werden nicht ins Netz eingespeist, sondern zu den benachbarten TU-Gebäuden transferiert und dort verbraucht.

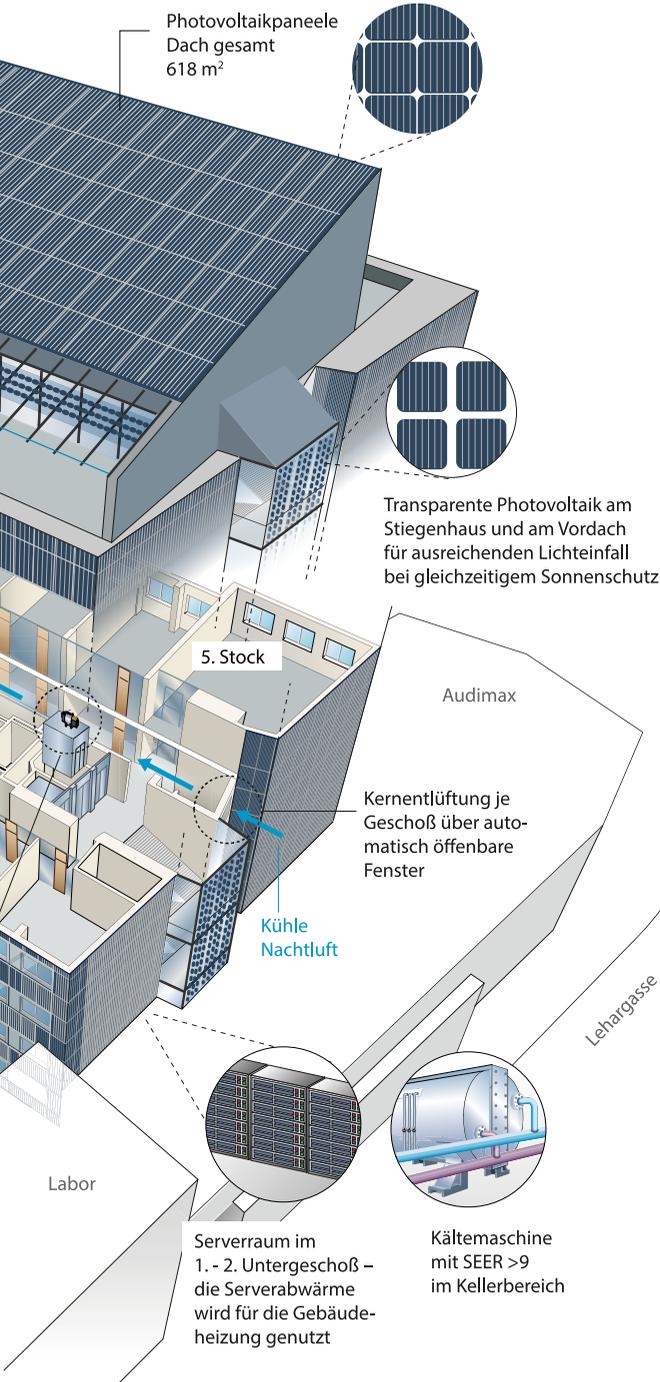


Photovoltaik Dach und Fassade  
2.199 m<sup>2</sup>





v.l.n.r.: PV-Dachpaneele, transparente PV-Paneele am Stiegenhaus, automatisch gesteuertes Nachtlüftungsfenster, Aufzugsanlage mit Bremsenergie-Rückgewinnung, Fotos: Waldhör KG, Fensterfoto: BMFLUW/Alexander Haiden



Lüftungsanlage mit Wärme- und Feuchterückgewinnung, Fotos: Waldhör KG

## Wärme & Kälteversorgung

Der Heizenergiebedarf des Bürobereichs kann fast vollständig mit **Abwärme aus dem Serverraum** gedeckt werden. Im Winterbetrieb bzw. in der Übergangszeit wird die Wärmeenergie aus den Servern über ein Verteilsystem im Fußboden an das Gebäude abgegeben. Der dadurch abgekühlte Rücklauf stellt zugleich den Vorlauf für die Serverkühlung dar. Sollte die Abwärme nicht ausreichen, um den aktuellen Wärmeverbrauch des Gebäudes zu decken, kann zusätzlich Wärme aus dem Wiener Fernwärmenetz bezogen werden.

In den wärmeren Monaten wird die Serverabwärme mittels zweier Hybridkühltürme an die Umgebungsluft abgeführt. Abhängig von der Temperatur der Umgebungsluft wird Kälte aus den Hybridkühltürmen entweder direkt mittels **Free-Cooling** oder indirekt über eine **hocheffiziente Kältemaschine** gewonnen. Dieses System wird im Sommer auch dazu genutzt, das Gebäude zu kühlen.

Zusätzlich verfügt das Gebäude über ein **automatisches Nachtlüftungssystem**, das einen Beitrag zur Kühlung des Gebäudes leistet. Bei Bedarf öffnen sich die Nachtlüftungsfenster und -klappen und lassen kühle Nachtluft durch Stiegenhaus- und Gangbereiche strömen. Für den Abzug der erwärmten Luft dienen die alten Lüftungsschächte der ehemaligen Laborräume. Die Strömung der Nachtluft wird dabei nur über den thermischen Auftrieb bewirkt und erfordert keine Hilfsenergie.

Ein wichtiger Baustein für den Komfort der NutzerInnen ist die **hocheffiziente Lüftungsanlage mit Wärme- und Feuchterückgewinnung**. Im Zuge des Planungsprozesses wurden verschiedene Lüftungskonzepte bis hin zu den Einzelkomponenten untersucht. Installiert wurde eine Anlage mit zwei Rotationswärmetauschern, bei der je nach Bedarf ein Gerät zur Wärme- bzw. das zweite zur Wärme- und Feuchterückgewinnung verwendet wird. ■

v.l.n.r.: Serverraum als Wärmelieferant, Wärmetauscher zwischen den Serverracks, Druckhalteanlage, Kältemaschine, Fotos: Waldhör KG



Auftraggeber, Quelle: TU Wien APA-AUFTRAGSGRAFIK

## Höchste Energieeffizienz in allen Gebäudebereichen



Büros mit LED-Beleuchtung, Temperatur-, Licht- und Jalousiensteuerung, Innengang, Fotos: Waldhör KG

Im Rahmen des Sanierungsprojekts wurden zahlreiche gebäude-technische Lösungen sowie neue Nutzungskonzepte entwickelt und implementiert. Um Plus-Energie-Standard im Bürobau erreichen zu können, muss der Energieverbrauch drastisch reduziert und höchste Energieeffizienz aller Komponenten erzielt werden. Dazu wurden viele verschiedene Maßnahmen umgesetzt. Zentral ist die Reduktion von Wärmeverlusten und Wärmeeinträgen. Die Fassade des TU-Hochhauses wurde in **Passivhausstandard** saniert, d. h. es wurde eine extrem dichte Gebäudehülle mit wärmebrückenfreier Dämmung realisiert. Sämtliche Rohrleitungen, Armaturen und Aggregate wurden gedämmt, um weitere Wärmeverluste zu verhindern. Die Süd-West- und die Süd-Ost-Fassaden bestehen aus einer vorgesetzten Glas-Stahl-Konstruktion mit integrierten PV-Modulen. Vor den Fenstern befinden sich **automatisch regelbare Außenjalousien**, die von einer Prallscheibe geschützt werden. Um die **internen Lasten zu reduzieren**, wurden im Rahmen des Projekts alle Komponenten, die Energie verbrauchen, aufgelistet, optimiert und vom Forschungsteam freigegeben. Im gesamten Gebäude werden nun höchst **energieeffiziente Geräte** verwendet und zwar nur dann, wenn sie tatsächlich gebraucht werden. Dies betrifft alle Energieverbraucher: Von den Computern über die Beleuchtung, die Lüftung und den Aufzug bis hin zur Kaffeemaschine. Insgesamt wurden rund 9.300 Komponenten aus 280 Kategorien optimiert. Ein Stockwerk mit ca. 35 Arbeitsplätzen, in dem bereits alle Maßnahmen umgesetzt wurden, verbraucht heute während eines Arbeitstages nur ca. 24 kWh (!) Strom.

### Auslagerung von Workstations

Für die Forschungsarbeit an der TU Wien sind neben Bürocomputern auch große Workstations erforderlich, auf denen komplexe Berechnungen und Simulationen durchgeführt werden. Diese Geräte werden in der Regel direkt an den Arbeitsplätzen untergebracht. Dadurch werden große Wärmemengen in die Büroräume eingebracht. Das Sanierungskonzept sieht vor, dass die

rechenintensiven Prozesse und Anwendungen in den Serverraum ausgelagert werden, wo die anfallende Wärme effizient weggekühlt bzw. zum Heizen des Gebäudes genutzt werden kann. In den Büroräumen werden sich in Zukunft nur höchsteffiziente Bürocomputer und Bildschirme für die alltäglichen Büroarbeiten befinden. Mittels Remote-Verbindung können die NutzerInnen jederzeit auf die Rechner im Serverraum zugreifen. Bereits 60 % der Workstations wurden bisher in den Serverraum ausgelagert. Dies erfordert kompetente IT-Lösungen, bei deren Planung die NutzerInnen eingebunden werden. Bis Mitte 2017 soll die Umstellung auf allen Arbeitsplätzen erfolgen.

### Innovatives Beleuchtungskonzept

Die künstliche Beleuchtung der Büroräume wurde mit LED Deckenleuchten der Marke Zumtobel LED RAY mit 110 lm/W ausgeführt. In den Büros muss die Beleuchtung manuell eingeschaltet werden. Die verbauten Bewegungsmelder mit integriertem Helligkeitssensor dienen dazu, die Beleuchtung möglichst optimal anzusteuern. Über den Sensor wird die tatsächlich vorherrschende Beleuchtungsstärke gemessen, die LED-Deckenleuchten werden entsprechend den Präferenzen der NutzerInnen automatisch nachgeregelt. Es wird dadurch nur so viel Licht bereitgestellt, wie tatsächlich benötigt wird. Wird im Raum keine Präsenz erkannt, schaltet sich die Beleuchtung nach einer geringen Nachlaufzeit automatisch aus. Auch in allen Gang- und Treppenhausbereichen wurden energiesparende LED-Einbauleuchten mit Bewegungsmeldern installiert.

### Optimale Steuerung

Mit Hilfe einer intelligenten Steuerungstechnik werden alle Komponenten und Systeme im TU-Bürohochhaus optimal geregelt und aufeinander abgestimmt. Das Gebäude versucht automatisch in den Zustand zu gelangen, in dem es die geringste Energie verbraucht. Dennoch haben die NutzerInnen die Möglichkeit, bestimmte Funktionen (z. B. die Verschattung mit Jalousien oder die Beleuchtung) bei Bedarf händisch zu übersteuern.



Süd-West-Fassade, Innenfenster und Prallscheibe außen, Süd-Ost-Fassade, Fotos: TU Wien, Waldhör KG

### Monitoringsystem

Der Gebäudebetrieb im TU-Plus-Energie-Bürohochhaus wird seit der Inbetriebnahme 2014 einem umfassenden Monitoring unterzogen. Das System erfasst die Gewinnung und den Verbrauch von Strom, Wärme und Kälte getrennt nach den unterschiedlichen Verbrauchergruppen. Der Energieverbrauch der gebäudetechnischen Anlagen (Heizung, Kühlung, Lüftung und Gebäudeautomation) wird ebenfalls aufgezeichnet. Ein eigenes Monitoringsystem der PV-Anlage ermöglicht es, die Energiegewinnung aus Photovoltaik im Detail über ein Webportal abzurufen. Mit diesem System können auch Informationen über Defekte an einzelnen Modulen oder Wechselrichtern übermittelt werden. ■

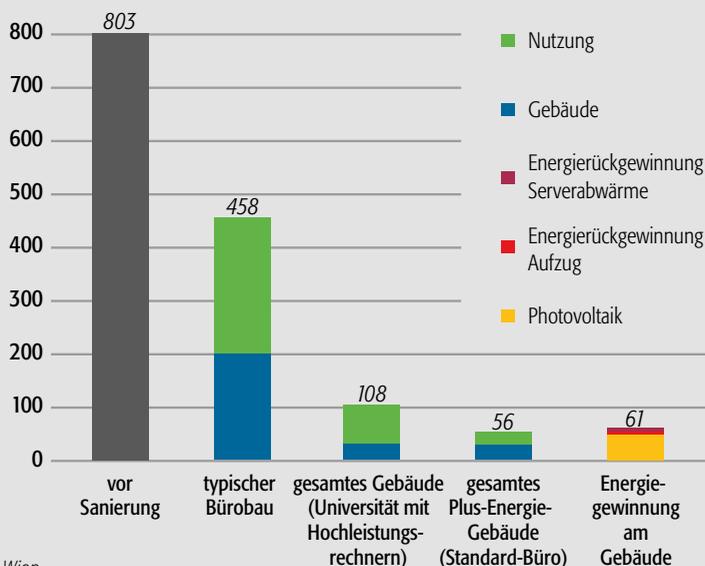
„Die Sanierung des alten TU-Hochhauses in das weltweit erste Plus-Energie-Bürohochhaus zeigt, was mit den richtigen Energiesparmaßnahmen alles möglich ist. Wir haben für das Gebäude keine überdurchschnittlich komplexen Techniken angewandt, aber durch die akribische Analyse und Optimierung von über 9.300 Einzelkomponenten konnten wir diese extreme Energieeinsparung erzielen. Das Projekt zeichnet sich durch seine Multiplizierbarkeit aus und beweist somit seinen Wert für die Zukunft.“



Foto: Schöberl & Pöll GmbH

Bmst. DI Helmut Schöberl, Schöberl & Pöll GmbH

### Primärenergiebedarf vor und nach Sanierung [kWh/m<sup>2</sup> BGF pro Jahr]



Grafik: TU Wien

Vor der Sanierung hatte das als Laborgebäude genutzte Haus einen Energieverbrauch von 803 kWh/m<sup>2</sup> BGF (Bruttogeschosßfläche) pro Jahr. Hätte man das Gebäude nach den heute für Bürogebäude üblichen Standards saniert, wäre eine Reduktion des Energieverbrauchs um ca. 43 % erzielt worden. Durch die Umsetzung des innovativen Gesamtkonzepts werden im TU-Hochhaus nur mehr 56 kWh/m<sup>2</sup> BGF im Jahr (für Gebäude und Büronutzung) verbraucht. Das entspricht einer weiteren Reduktion von 88 %.

Über das ganze Jahr gesehen kann die gesamte Energie, die in den elf Stockwerken benötigt wird, direkt am Haus gewonnen werden. Das Gebäude generiert ca. 5 kWh/m<sup>2</sup> BGF pro Jahr mehr Energie als der Bürobereich (ohne Hochleistungsrechner im Serverraum) insgesamt verbraucht. Damit entspricht es der Definition eines Plus-Plus-Energie-Gebäudes. Rechnet man die für die universitäre Nutzung erforderlichen Hochleistungsrechner mit, die in einem üblichen Bürogebäude nicht benötigt werden, so erhöht sich der Energieverbrauch auf 108 kWh/m<sup>2</sup> BGF pro Jahr.

## GF Hans-Peter Weiss BIG Bundesimmobilien- gesellschaft m.b.H.



Foto: Suzy Stöckl

### Die BIG setzt auf hohe Qualitätsstandards und auf Nachhaltigkeit bei Neubau und Sanierung öffentlicher Gebäude. Sind die im Plus-Energiehochhaus der TU Wien entwickelten Lösungen multiplizierbar?

Gemeinsam mit unserem langjährigen Partner TU Wien als Auftraggeber und maßgeblichem Innovationstreiber wurden hier viele Einzellösungen umgesetzt, die gut multiplizierbar sind und deren Erkenntnisse in künftige Projekte einfließen können. Ein spannender Teilaspekt ist die Erkenntnis, dass trotz smarter Energielösungen bereits der Einsatz von ineffizienten Geräten die geplanten Werte zunichte machen kann. Ein Beispiel dafür ist das Einbringen von Geräten mit hohem Stand-by-Verbrauch. Ein Gesamtkonzept muss daher nicht nur gut geplant sein, sondern auch in der Umsetzung gezielte Anwendung finden. Ein komplexes Gebäude wie dieses erfordert daher eine gute Betriebsführung, etwas was wir in unserem Leistungsportfolio anbieten. Nur so bleibt man in der Lage, diese Vielzahl an innovativen Lösungen auch so zu orchestrieren, dass es zu dem gewünschten Ergebnis kommt.

### Die BIG hat in den letzten Jahren das Forschungsprojekt BIGMODERN umgesetzt, bei dem es um Kriterien für energieeffiziente und wirtschaftliche Gebäudesanierung ging. Was sind die zentralen Erkenntnisse?

Nach heutigem Stand der Technik kann man gut ein energieeffizientes Gebäude ganzheitlich planen, schwieriger ist es im Betrieb die ambitionierten Planungswerte dann auch tatsächlich zu erreichen.

Die Leitprojekte von BIGMODERN im Rahmen des „Haus der Zukunft plus“-Programms sind Leuchtturmprojekte für energieeffiziente Sanierungen und innovative Maßnahmen. Bei der Technischen Fakultät in Innsbruck wurde unter anderem eine Kombination aus mechanischer Kernbelüftung und automatisierten Kippfenstern umgesetzt, am Bürogebäude in Bruck an der Mur wiederum eine Solarwabenfassade getestet. Bemerkenswert bei beiden Forschungsobjekten war, dass deren Bauwerkskosten wider Erwarten niedriger als geplant und nicht höher als bei vergleichbaren, herkömmlichen thermischen Sanierungen waren. Die Erkenntnisse der Forschungsergebnisse finden direkt in unserem Holistic Building Program Anwendung.

### Was sind die Ziele dieses Programms?

Ziel des Holistic Building Programs (HBP) ist es, ganzheitlich zu planen sowie nachhaltiges Bauen und Bewirtschaften voranzutreiben. Dazu wurden Kriterien für Nachhaltigkeit definiert, deren Auswahl nach dem größten Kosten-Nutzen-Effekt erfolgt. Das HBP ermöglicht eine gezielte Steuerung nachhaltiger Kriterien und gewährleistet gleichzeitig die Dokumentation. So können die für das jeweilige Projekt geeigneten Maßnahmen einfach, übersichtlich und transparent zusammengestellt und Fehler in einer frühen Planungsphase vermieden werden.

**energy innovation austria** stellt aktuelle österreichische Entwicklungen und Ergebnisse aus Forschungsarbeiten im Bereich zukunftsweisender Energietechnologien vor. Inhaltliche Basis bilden Forschungsprojekte, die im Rahmen der Programme des bmvit und des Klima- und Energiefonds gefördert wurden.  
[www.energy-innovation-austria.at](http://www.energy-innovation-austria.at) [www.nachhaltigwirtschaften.at](http://www.nachhaltigwirtschaften.at) [www.klimafonds.gv.at](http://www.klimafonds.gv.at)

## INFORMATIONEN

### TU Wien Plus-Energie-Bürohochhaus

Getreidemarkt 9  
1060 Wien

### Bauherrin/Eigentümerin

BIG Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H.

### Mieterin

Technische Universität Wien

### Nutzerin

Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften

### Kontakt

Alexander David, Msc  
Forschungsbereich für Bauphysik und Schallschutz  
Institut für Hochbau und Technologie  
Technische Universität Wien  
[alexander.david@tuwien.ac.at](mailto:alexander.david@tuwien.ac.at)

[www.univercity2015.at/plusenergiehochhaus](http://www.univercity2015.at/plusenergiehochhaus)

### Generalplaner

ARGE Architekten Hiesmayr – Gallister – Kratochwil  
[office@ae30.at](mailto:office@ae30.at)  
[www.ae30.at](http://www.ae30.at)

### Forschungsprojektleitung

Univ.-Prof. DI Dr. Thomas Bednar  
Forschungsbereich für Bauphysik und Schallschutz  
Institut für Hochbau und Technologie  
Technische Universität Wien  
[www.bph.tuwien.ac.at](http://www.bph.tuwien.ac.at)

Bmst. DI Helmut Schöberl

Schöberl und Pöll GmbH Bauphysik und Forschung  
[www.schoeberlpoell.at](http://www.schoeberlpoell.at)

## IMPRESSUM

**Herausgeber:** Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Radetzkystraße 2, 1030 Wien, Österreich) gemeinsam mit dem Klima- und Energiefonds (Gumpendorfer Straße 5/22, 1060 Wien, Österreich)

**Redaktion und Gestaltung:** Projektfabrik Waldhör KG, 1010 Wien, Am Hof 13/7, [www.projektfabrik.at](http://www.projektfabrik.at)

**Änderungen Ihrer Versandadresse bitte an:** [versand@projektfabrik.at](mailto:versand@projektfabrik.at)