

ENERGYbase: Bürohaus-Zukunft in Wien

Nachhaltiges Passivbürohaus weist den Weg in die Büro Zukunft

DI Gregor Rauhs, Wiener Wirtschaftsförderungsfonds – Projektentwicklung
www.wwff.gv.at

Arch. DI Ursula Schneider, pos architekten ZT KEG, Architekten
www.pos-architekten.at

In Wien entsteht derzeit eines der ambitioniertesten Bürohausprojekte Europas: ENERGYbase, eine nachhaltige Passivbüroimmobilie mit 7.500 m² vermietbarer Gesamtfläche. Dieses Haus setzt nicht nur auf höchste Energieeffizienz, sondern verfolgt einen ganzheitlich nachhaltigen Ansatz, der auf den 3 Säulen Energieeffizienz, erneuerbare Energien und Nutzerkomfort ruht. Darüber hinaus wird auch auf ökonomische und soziale Nachhaltigkeit Bedacht genommen. In dieser Komplexität erbringt ENERGYbase einen Quantensprung in der Nachhaltigkeit von modernen Büroimmobilien.

Einleitung

Im Bereich der ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit ist der Energiebedarf von Gebäuden einer der wichtigsten Faktoren, denn rund 40 Prozent des europäischen Energiebedarfs gehen auf das Konto von Gebäuden. Büroimmobilien gelten dabei als Energiefresser schlechthin. Beleuchtung, Kühlung und Heizung sind nur einige Parameter, die den Energiebedarf in die Höhe treiben. Selbst in Zeiten, in denen der Klimawandel und seine Folgen medial omnipräsent sind und hohe Energiekosten die Verbraucher belasten, entstehen allorts noch immer Bürobauten, die mit Energie unnötig verschwenderisch umgehen. Einen anderen Weg eingeschlagen hat der Wiener Wirtschaftsförderungsfonds (WWFF) mit der Entwicklung des nachhaltigen Passivbürohauses ENERGYbase. Die Wirtschaftsagentur der Stadt Wien realisiert dieses zukunftsweisende Vorhaben mit einem Gesamtinvestitionsvolumen

von 14 Millionen Euro bis Juli 2008. Das Pilotprojekt soll zur Entwicklung eines nachhaltigen Gebäudetypus beitragen, der auch in noch größeren Dimensionen zum Einsatz kommen soll.

Nachhaltiges Gebäudekonzept

Der Grundstein zur Nachhaltigkeit wird im Entwurf eines Gebäudes gelegt. Für das Gebäude wurde aufbauend auf einer soliden Kenntnis der Wirkweise komplexer bauphysikalischer Vorgänge und den Ergebnissen der neuesten Forschung von den Architekten ein nachhaltiges Gebäudekonzept entwickelt, das Parameter, wie z. B. die kompakte Oberfläche, konsequente solare Orientierung, Optimierung der Fenstergrößen, der Speicher-

masse, der thermischen Qualität der Bauteile, und ressourcenschonenden Materialeinsatz als integrale Bestandteile des Anforderungsprofils begreift und für die Bauaufgabe in dieser Gesamtheit über den Lebenszyklus eine Lösung suchte.

Energieeffizienz

Wesentlichster Parameter der ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit ist die Energieeffizienz. Ziel des Projektes ist die Reduktion des Energiebedarfes für Heizung, Kühlung, Lüftung und Beleuchtung und alle Hilfsströme um 80 % verglichen mit einem Standardgebäude gleicher Größe sowie eine CO₂-Emissionsverringerung von 200 Tonnen pro Jahr. Daher weist das Bürohaus Passivhaus-

Bild 1: Rohbau Stahlbetonskelett

Fotos: © pos architekten ZT KEG





Bild 2: Südfassade mit Vorbau



Bild 3: gefaltete Südfassade im Bauzustand noch ohne Photovoltaik

standard auf. Ein Standard, der sich im innovativen Wohnbau bereits bewährt hat und der hier auf den Bürobau mit seinen speziellen, sich vom Wohnbau unterscheidenden Anforderungen übertragen wurde.

Energieeffizienz ist generell immer zielführend, will man aber wie bei ENERGYbase den Energiebedarf und die erforderlichen Wärme- und Kälteleistungen mit einem hohen Anteil an regenerativen Energien abdecken, so ist ein hoch energieeffizientes Konzept unerlässlich.

Passivhausstandard

Die wesentlichen Elemente des Passivhausstandards sind: kompakte Oberfläche, konsequente solare Orientierung, Wärmebewahrung durch hohe Dämmung und 3-fach-Verglasung, durchgehende Vermeidung von Wärmebrücken und ungewollten Infiltrationen, kontrollierte Lüftung mit 75 % Wärme und Feuchterückgewinnung bei minimaler Leistungsaufnahme der Ventilatoren, präzise Dimensionierung der U- und G-Werte der Gläser und der Verschattung, ausreichender Anteil an öffnbaren Fenstern zur Querlüftung, Dimensionierung der

Lüftung ausschließlich nach dem hygienischen Bedarf für Nichtraucher und ausreichende Speichermasse.

Mit einem Heizenergiebedarf nach PHPP von nur knapp über 11 kWh/m².a liegt das Bürogebäude deutlich unter dem Schwellenwert für Passivhäuser von 15 kWh/m².a. Büroimmobilien herkömmlicher Bauart weisen bis zu zehn- bis fünfzehnmal höhere Werte auf. Auch der Kühlenergiebedarf unter 15 kWh/m².a kann sich sehen lassen. Des Weiteren wurde natürlich auch der Energiebedarf für Beleuchtung und Warmwasser drastisch gesenkt.

FORUM
BETONZUSATZMITTEL

Avenarius
Agro

BASF
The Chemical Company

CEMEX

MAPEI
for you

MUREXIN
STARK AM BAU

Sika

TAL
BETONCHEMIE

beton»
TECHNIK
betontechnik.com

Wir machen mehr aus Beton.



Bild 4: Technikzentrale im Dachgeschoss, DEC-Anlage



Bild 5: Grundwasserbrunnen im Vorplatzbereich

Beleuchtung

Alle Aufenthaltsräume sind dank des nachhaltigen Gebäudekonzeptes äußerst großzügig mit Tageslicht versorgt. Ziel der ArchitektInnen war es, aufzuzeigen, dass der Wunsch nach reichem Tageslichtangebot und direktem Sonnenlicht auch in einem Bürogebäude energetisch effizient und sinnvoll umgesetzt werden kann. Der Energiebedarf für die Beleuchtung konnte dadurch deutlich gesenkt werden. In herkömmlichen Bürobauten müssen nämlich 40 % der Flächen ausschließlich mit künstlichem Licht beleuchtet werden. Darüber hinaus wird die energetische Effizienz der Beleuchtung durch eine tageslichtabhängige Steuerung, präzise Definition der Bereiche mit Arbeitsplatzanforderungen, spezielle (aus dem Kühlhausbau entlehnte) Maßnahmen zur Effizienzsteigerung der Leuchten und durch eigens dimensionierten Blend- und Sonnenschutz weiter gesteigert.

Warmwasserbedarf

Hinsichtlich des Warmwasserverbrauches kann aufgrund der Dezentralität und der kleinen Mengen nur mit dezentralen Durchlauferhitzern gearbeitet werden. Hier hilft eine Begrenzung der Wassertemperatur auf 35° C, um den Energiebedarf auf die Hälfte zu reduzieren.

Gesamtbedarf

In der Summe kann der Energiebedarf für den Betrieb im Vergleich zu einem gleichzeitig errichteten herkömmlichen Büroneubau um ca. 80 % gesenkt werden. ENERGYbase verbraucht für Heizung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung und Hilfsstrom 25 kWh/m².a an Endenergie, davon werden ca. 19 % durch die gebäudeintegrierte Fotovoltaikanlage gedeckt. Durch den niedrigen Energiebedarf belaufen sich auch die jährlichen Energiekosten nur auf ein Fünftel einer herkömmlichen Büroimmobilie. Dieses Gebäude beweist, dass die neue Generation von Büroimmobilien wirtschaftlich vernünftig und ökologisch nachhaltig ist.

Ökoeffizienz

Effizienz gilt es natürlich nicht nur im Energieverbrauch zu erreichen. Auch im Materialeinsatz soll über den Lebenszyklus hinweg sinnvoll gewirtschaftet werden.

Materialeinsatz

Alle Außenwände und das Dachgeschoss dieses Bürogebäudes bestehen beispielsweise aus einer Holzleichtbaukonstruktion, die mit Eternit verkleidet ist. Dies hat mehrere Gründe: Erstens kann mit einer Wandstärke von insgesamt nur 31 cm

Passivhausstandard erreicht und wertvolle Nutzfläche gewonnen werden, zweitens können die Elemente im Rückbau sauber nach Stoffgruppen getrennt entsorgt werden und der Primärenergieinhalt der Holzwand ist deutlich geringer als der einer konventionellen Stahlbetonwand mit Vollwärmeschutz aus Styropor. Selbst bei der Verlegung des Eternits wurde am Materialeinsatz gefeilt. Die konzipierte Fugenteilung lässt optisch keine Wünsche offen und weist gleichzeitig, dank einer raffinierten unregelmäßigen Teilung, eine Materialausnutzung von über 95 % auf. Diese Materialausnutzung zieht sich bis zur Fliesenteilung in den Sanitärbereichen durch.

Sorgsamer Umgang mit dem Trinkwasser

Selbstverständlich werden im Gebäude auch die Toilettenspülungen nicht mit Trinkwasser, sondern mit Grundwasser betrieben.

Regenwasser

Alle Dachflächen sind begrünt und stehen damit als Regenwasserretentionsflächen zur Verfügung. Das Oberflächenwasser aller Freiflächen wird auf dem Grundstück versickert.

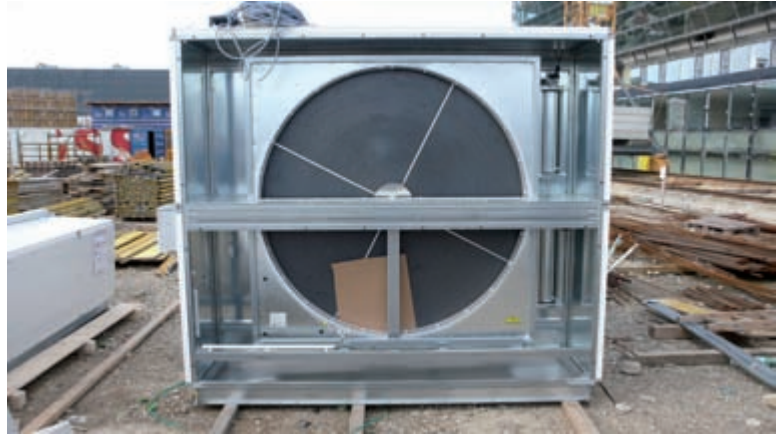


Bild 6: Bauteilaktivierung, Einfädelemente

Bild 7: Lüftungsgerät mit Rotor

Fotos: © pos architekten ZT KEG

Regenerative Energien: Sonne und Grundwasser als Energielieferanten

Um den Primärenergiebedarf so gering wie möglich zu halten, wird im Haus voll auf den Einsatz erneuerbarer Energieträger gesetzt.

4-fach die Kraft der Sonne nutzen

Das Gebäude nutzt die Kraft der Sonne 4-fach: 2-mal passiv und 2-mal aktiv.

1. Passive thermisch solare Gewinne

Die passiven thermisch solaren Gewinne werden direkt den Südräumen zugeführt. Die spezielle Form der gefalteten Fassade bewirkt dabei, dass diese Gewinne nur im Winter anfallen, im Sommer verschattet sich die Fassade zunehmend selbst.

Die passiven thermisch solaren Gewinne werden darüber hinaus indirekt auch den Nordräumen zugeführt. Dies geschieht, indem alle Abluft im wärmsten Bereich direkt an der Südfassade abgesaugt und ein Teil des erhöhten Wärmeangebotes in diesem Bereich über den Wärmetauscher dann den Nordräumen zugeführt wird.

2. Aktive solare Gewinne durch PV

Eine rund 400 m² große Fotovoltaik-Anlage (ca. 46 kW peak), gebäudeintegriert an der Südfassade, liefert jährlich rund 37.000 kWh Solarstrom.

3. Aktive solare Gewinne über Solar Cooling

Für die Frischluftkühlung wird ebenfalls eine sehr innovative und umweltfreundliche Technologie, die „Solare Kühlung“ bzw. Desiccant and Evaporativ Cooling (DEC-Anlage), eingesetzt. Im Unterschied zu konventionellen Klimaanlage ist zum Antrieb einer DEC-Anlage eine Wärmequelle mit min. 70° C erforderlich, die in diesem Fall durch an der Südfassade integrierte thermische Kollektoren im Ausmaß von 285 m² bereitgestellt wird. Die solarthermischen Kollektoren werden dazu über das ganze Jahr genutzt: zur solaren Kühlung im Sommer und zur Heizungsunterstützung im Winter. Diese Nutzung geht weit über die derzeit üblichen Standardanwendungen hinaus und erfordert den Einsatz spezieller Modelle und Simulationsmethoden, die arsenal research aufgrund des langjährigen Knowhows im Bereich von Wärmepumpen und der Gebäudeintegration nachhaltiger Energiesysteme beigesteuert hat.

Die spezielle Faltung der Südfassade ermöglicht einerseits maximale Energieerträge in den solar aktiven Komponenten und andererseits wird dadurch baulich ein Sonnenschutz für die dahinter liegenden Bürobereiche geschaffen.

4. Grundwasser als regenerative Energiequelle

Als weitere regenerative Energiequelle dient Grundwasser, welches mittels Grundwasserbrunnen zur Heizung mit Wärmepumpen und zur Kühlung mit Free Cooling über Bauteilaktivierung genutzt wird.

Höchste Qualität für den Nutzer

Dritt wichtigste Säule der Nachhaltigkeit ist der Nutzerkomfort. Denn was nützen alle Maßnahmen des Energiesparens, wenn sie nicht mit höchster Lebensqualität für den Nutzer einhergehen?

Bild 8: gefaltete Südfassade von innen, Bürobereich



Thermische Behaglichkeit

Für die Beheizung des Gebäudes wird Wärme auf niedrigerem Temperaturniveau über eine Wasser-Wasser-Wärmepumpe dem Grundwasser entzogen. Die Verteilung der so gewonnenen Wärme erfolgt über in den Stahlbetondecken eingelegte Kunststoffrohre – dem so genannten Prinzip der Bauteilaktivierung. Aufgrund der großen Fläche reicht daher eine geringe Übertemperatur, um das Gebäude effizient und energiesparend zu beheizen.

In den Sommermonaten wird das Gebäude über Free Cooling gekühlt. Das Grundwasser wird nur über einen Wärmetauscher geleitet und so direkt zur Kühlung genutzt. Diese Lösung ist besonders vorteilhaft, da sich der Stromverbrauch dadurch auf ein Minimum reduziert.

Es kann somit ganzjährig mit minimalen Unterschieden in der Deckentemperatur (23° C im Winter, 18° C im Sommer) ein

gleichmäßiges und höchst behagliches Innenraumklima hergestellt werden.

Damit ist auch im Sommer ausschließlich der hygienisch erforderliche Luftwechsel notwendig, hohe Umluftanteile, Zugluft und Geräuschbildungen, wie man das aus anderen Bürogebäuden kennt, fehlen hier völlig. Für die Frischluftkühlung wird die bereits beschriebene solare Kühlung eingesetzt. Dies hat hinsichtlich der Behaglichkeit noch den zusätzlichen Vorteil, dass die Luft auch entfeuchtet wird. Zu hohe Luftfeuchtigkeiten im Sommer sind somit ausgeschlossen.

Hygrischer Komfort durch Pflanzen und Feuchterückgewinnung

Eine absolute Neuheit in Österreich ist auch die Nutzung von Pflanzen zur natürlichen Befeuchtung und Konditionierung der Raumluft während der Winter-

monate. Da die in die Lüftung integrierte Feuchterückgewinnung in Bürogebäuden behagliche Luftfeuchtigkeiten von 50 % im Winter und in der Übergangszeit bei Weitem nicht bereitstellen kann, hat das Architekturbüro „pos architekten“ viergeschossige Pflanzenpufferräume entwickelt, die als abgeschlossene Feuchtegeneratoren präzise steuerbar und absolut ökologisch zusätzliche Feuchte ins haustechnische System speisen und Schadstoffe aus der Luft filtern. 500 Pflanzen einer speziellen Art des Zyperngrases befeuchten im Winter und in der Übergangszeit die Luft, ehe sie im Gebäude verteilt wird und für ein besonders behagliches Raumklima sorgt. Gleichzeitig wird dadurch ein gesünderes Arbeitsumfeld ermöglicht, was sich letztlich auch positiv auf das Leistungsvermögen und die Kreativität der Beschäftigten auswirken wird.

Die Befeuchtungsleistung jeder Pflanze konnte stundenweise abhängig vom Aufstellungsort und den jeweiligen Tageslichtverhältnissen genau angegeben werden. So arbeiten Pflanzen erstmals als berechenbare haustechnische Größen, deren Einfluss prognostizierbar ist.

Bild 9: Eternitfassade (Nord und West) mit Pflanzenpuffer

Fotos: © pos architekten ZT KEG

Optischer Komfort

Zellenbüros benötigen einen waagrechten Ausblick nach außen, um den Arbeitenden Fernblick zur Entspannung der Augen zu ermöglichen.

Dies ist in Südbüros großteils nicht möglich, da bei direktem Sonnenlicht, sommers wie winters, der Ausblick durch einen Blendschutz verschlossen werden muss. Bei der Verwendung von opakem Blendschutz wird der Raumeindruck dadurch bedrückend und kann in normalen Bürogebäuden mit Innengängen auch beim kurzzeitigen Verlassen des Arbeitsplatzes innerhalb des Gebäudes nicht kompensiert werden.





Bild 10: Vor Montage der Außenhaut

Daher besitzt das Bürohaus auf der Südseite offene Gruppenbüros, die durch die Grünpufferräume in Einheiten unterteilt sind. Der physiologisch wichtige Fernblick ist so innerhalb des Gebäudes möglich.

Nebenbei können dadurch auch die Mittelzonen des Gebäudes mit Tageslicht versorgt werden. Der gesamte Blend- und Sonnenschutz besteht aus gelochten Lamellen, die durch die unterschiedlichen Stellungen eine maximale Anpassung an die Tageslichtbedingungen ermöglichen und auch im geschlossenen Zustand dank der Lochung einen gewissen Bezug zur Außenwelt herstellen.

Nutzerkomfort – Nutzerinformation

Wie aus zahlreichen Untersuchungen zur Energieeffizienz bekannt ist, hängt der Energieverbrauch sehr stark vom Nutzerverhalten ab. Nutzerkomfort zielt hier auf Raumqualität und Klimakomfort, nicht jedoch auf Bequemlichkeit oder Achtlosigkeit ab.

Daher wird im Gebäude stark auf Nutzerinformation gesetzt werden. In der Eingangshalle gibt es eine Informationsstelle mit einem Monitor, auf dem Wetterdaten, Gebäudedaten oder Empfehlungen zum Nutzerverhalten eingespielt werden können.

Wissenschaftliches Monitoring soll zu Best-Practice-Modell führen

Thermische Simulationen und numerische Strömungssimulation (CFD) geben Aufschluss über Oberflächentemperaturen, Temperaturverteilung, Strömungsgeschwindigkeit, Luftaustauschrate und CO₂-Verteilung in den Räumen und damit über den thermischen Komfort des Gebäudes für die künftigen Nutzer(innen).

Die Expert(inn)en werden das Gebäude auch nach Baufertigstellung mithilfe eines umfassenden Monitoringprogramms evaluieren. Zukünftig werden laufend Messungen durchgeführt werden, um nachzuprüfen, wie sich die innovativen Technologien im praktischen Betrieb bewähren, und um aufzeigen, wo weiterer Entwicklungsbedarf besteht. Vor allem aber soll dieses Bauwerk als Best-Practice-Beispiel für Büro- und Gewerbegebäude die Umsetzung und Verbreitung der eingesetzten Technologien fördern.

Damit Büroimmobilien in Zukunft nicht nur funktional, sondern auch ökologisch nachhaltig und wirtschaftlich vernünftig gebaut werden.

Planungsteam:

Projektentwickler/Bauherr:

Wiener Wirtschaftsförderungsfonds

Nachhaltiges Gebäudekonzept, Architektur:

POS architekten ZT KEG

Integration Erneuerbare Energie/Simulation/

Monitoring: arsenal research

Haustechnikplanung/örtliche Bauaufsicht:

KWI Engineers GmbH

Tragwerksplanung: RWT plus

Bauphysik:

IBO Ö. Institut f. Baubiologie und -ökologie