

Frischlufte im Verwaltungsbau

Autoren | Esther Henzmann, mischa badertscher architekten AG und Oliver Taferner, Raumlufthygiene

Das Bundesamt für Raumentwicklung ARE gehört zum Eidgenössischen Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK. Es ist das Kompetenzzentrum des Bundes für Fragen der nachhaltigen räumlichen Entwicklung in der Schweiz. Dass für einen Neubau im Eigenbedarf höchste Ansprüche an die Nachhaltigkeit gestellt werden, liegt auf der Hand. Neu im Fokus: gute Innenraumluft.

Raumbedarf für Raumentwickler

Schon fünf Jahre nach dem Bezug des im Jahr 2005 fertiggestellten Verwaltungszentrums des Bundes in Ittigen waren die Kapazitätsgrenzen erreicht. Verdichtete Belegung und enge Platzverhältnisse bewogen das Bundesamt für Bauten und Logistik (BBL) dazu, unweit des bisherigen Standortes ein neues Bürogebäude mit rund 100 Arbeitsplätzen für die Mitarbeiter des Bundesamts für Raumentwicklung ARE zu erstellen.

In seiner Planung formulierte das BBL – nebst einer kurzen Realisationsdauer – hohe Anforderungen an städtebauliche und architektonische Qualität, Wirtschaftlichkeit, Ökologie und Nachhaltigkeit. Eine Konstruktion in Elementbauweise wurde im Hinblick auf den gewünschten Bezugstermin und einem Investitionsziel von rund 10 Millionen Franken zur Voraussetzung.

Mit dem Projekt «Cascada» konnte das Team von mischa badertscher architekten aus Zürich den im Jahre 2010 lancierten Wettbewerb für sich entscheiden. Der in klaren Linien gehaltene, viergeschossige Holzbaukörper nimmt volumetrisch und räumlich Bezug auf die bestehenden, benachbarten Verwaltungsgebäude. Im Innern steht als architektonisch räumliches Element eine offene, im Zentrum liegende Kaskadentreppe, welche die vier Geschosse in der Vertikalen miteinander verbindet und spannende Sicht- und Lichtbezüge schafft. Im Erdgeschoss liegen nebst Büros auch die Supporträume des Amtes, die Sitzungszimmer und der Pausenraum mit einem besonnten Aussenbereich zur Parkseite.

An der offiziellen Einweihung Anfang September 2013 wurde der Neubau mit dem Objektzertifikat «Herkunftszeichen Schweizer Holz» ausgezeichnet. Von den insgesamt 550 Kubikmeter Holz, die verbaut wurden, stammen 95 Prozent aus der Schweiz. Das Gebäude erfüllt den Minergie-P-Eco®-Standard (BE-038-P-ECO) und entspricht durch die Einhaltung des

SIA-Effizienzpfades Energie vollumfänglich den Zielen der 2000-Watt-Gesellschaft.

Die Zertifizierung des neuen Verwaltungsgebäudes mit dem Label «Gutes Innenraumklima», das seit 2006 als erstes unabhängiges Qualitätssicherungsinstrument für schadstoffarme Innenräume gilt, war der Bauherrschaft ein besonderes Anliegen.

Höchsten Standards verpflichtete Gesamtplanung

Die Aufmerksamkeit des Besuchers fällt beim Eintritt ins neue Gebäude an der Worblenstrasse vorab auf die Ästhetik des bis zum Dach offenen Innenraums. Dass der Bau höchsten Energie-, Ökologie- und Frischluft-Standards entspricht, ist weniger offensichtlich. Für den Architekten und die Fachplaner waren diese Vorgaben jedoch zentral. Die Prüfung sämtlicher Baumaterialien auf schädliche Emissionen wird in diesem Fall, nebst der Berücksichtigung von Nachhaltigkeit und Energieeffizienz, zur Pflichtaufgabe.

Die Konstruktion des Ingenieurholzbaus setzt sich aus zwei Strukturen zusammen. Das Primärtragwerk ist eine skelettartige Tragstruktur auf vier Achsen in Längsrichtung des Gebäudes mit horizontalen Trägern und vertikalen Stützen. Das Sekundärtragwerk besteht aus einer Hohlkastendecke aus 3-Schichtplatten mit Holzrippen. Als Grundlage für den minimalen Wärmeverbrauch wurde der Bau mit einer gut gedämmten und kompakten Gebäudehülle ausgeführt. Die Aussenwände bestehen aus mehrschichtig angelegten Elementbauteilen in Holzbauweise. Die giebelseitigen Wände sind Fachwerke in Tafelbauweise. Die Fichtenholzverkleidung der hinterlüfteten Fassade dient als Vorsatzschale zum Holzelementbau.

Das Flachdach mit extensiver Begrünung basiert auf einer gedämmten Rippenkonstruktion mit Überdämmung. Die tragende Beplankung wurde warmseitig montiert, um Negativ-Ver-



formungen zu vermeiden. Dank den Oblichtern über der Kaskadentreppe wird der zentrale Innenraum bis ins Erdgeschoss mit Tageslicht durchflutet. Der Fensteranteil des Gebäudes beträgt je nach Fassade 11 bis 24 Prozent, im Spannungsfeld von Tageslichtbedarf, Wärmeverlust im Winter und sommerlichem Wärmeschutz ein optimaler Wert.

Im Sinne der Passivhaustechnik absorbieren und speichern die Oberflächenmaterialien in den Büroräumen die eindringende Solarwärme. Dabei bildet der mit 80 Millimeter ausgebildete Anhydrit-Unterlagsboden den grössten Anteil der thermischen Speichermasse. Sämtliche Wände sind mit Gipsplatten beplankt, um damit zusätzlich aktivierbare Speichermasse zu erhalten.



1 Detailansicht Bürofenster

2 Kaskadenraum

3 Kaskadenraum, Blick in die Höhe

Fotos: Markus Beyeler, Bern



Das gesamte Gebäude wird durch die Lüftungsanlage kontrolliert be- und entlüftet. Dazu sind die Räume aus Komfortgründen mit einer Fussbodenheizung ausgerüstet. Die Frischluftanlage mit Rotationswärmetauschern ist auf eine optimale Wärme- und Feuchterückgewinnung ausgelegt. Die Ventilatoren laufen mit langsamer Geschwindigkeit, um auch da die Energieeffizienz zu wahren. Die Abluft wird über schalldämmende Überströmelemente von den Büros in die Korridore geleitet und bei den Erschliessungskernen abgesaugt. Daneben können in allen Büros auch die Fenster zur Lüftung geöffnet werden.

Zur Wärmeerzeugung und für Kühlzwecke wird eine Grundwasserwärmepumpe eingesetzt. Dank einem tiefen Temperaturniveau ($< 30^{\circ}\text{C}$) kann diese sehr effizient genutzt werden. Im Sommer wird das Grundwasser über die Bodenheizungskreise und die Lüftung zur sanften Kühlung verwendet. Eine Kältemaschine wird nicht benötigt.

Die Gesamtheit der energietechnischen Massnahmen: die Kompaktheit des Baukörpers im Minergie-P-Eco-Standard, ein ausbalanciertes Verhältnis von Glas- zu Holzoberflächen sowie die Wärmerückgewinnung der Lüftungsanlagen reduzieren den Heizwärmebedarf auf ein Minimum von $25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$. Entsprechend vorteilhaft fallen die Betriebskosten aus.

Das Gütesiegel GI GUTES INNENRAUMKLIMA®

Das BBL bestellte beim Team von mischa badertscher architekten das Gütesiegel GI GUTES INNENRAUMKLIMA®. Die BAU- UND UMWELTCHEMIE Beratungen + Messungen AG wur-

de von den Architekten für die Umsetzung des auf Gesundheit und Raumlufthygiene ausgerichteten Zertifikates beigezogen.

Das Gütesiegel GI GUTES INNENRAUMKLIMA® prüft und bewertet Raumluftkonzentrationen chemischer Substanzen, welche durch Emissionen aus Baumaterialien und Konstruktionen in den Innenraum gelangen, auf deren gesundheitliche und geruchliche Beeinträchtigung für den Nutzer anhand von Messungen. In der Raumluft werden über 100 relevante chemische Verbindungen aus zwölf Substanzklassen gemessen. Daneben werden Formaldehyd und eine Reihe anderer, teilweise holztypische Aldehyde speziell untersucht. Zudem wird die Zuluft von Lüftungsanlagen auf Keime sowie Feinstaub geprüft und damit eine normenkonforme Planung und Ausführung sichergestellt.

Die gemeinsame Leistung von Architekt, Bauleitung und Beratung bildet den Schlüsselfaktor bei der Realisierung eines anspruchsvollen Gütesiegels, wie es das GI darstellt. Dabei gilt es, die Anforderungen des Gütesiegels mit allen weiteren unterschiedlichen Anforderungen des Bauprozesses in Einklang zu bringen.

Heike Zeifang, die Beraterin der BAU- UND UMWELTCHEMIE AG, setzte das Gütesiegel GI GUTES INNENRAUMKLIMA® um, indem sie den Baubeschrieb und die Detailkonstruktionen gegenlas, Devisierungsunterlagen ergänzte, Materialbestellungen der Unternehmungen prüfte und den Umsetzungsprozess auf der Baustelle verfolgte.

Eine besondere Herausforderung bildete der Holzbau mit den holzwerkstofftypischen Anforderungen. Das Gütesiegel GI

GUTES INNENRAUMKLIMA® definiert dahingehend einen Zertifikatswert für Formaldehyd in Bezug auf die verwendeten Klebstoffe von unter $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sowie weitere Zertifikatswerte für natürliche ätherische Öle wie Pinene und höhere Aldehyde. Das ARE-Gebäude als reiner Holzbau bedurfte dafür einer bewussten und lückenlosen Materialwahl. Die BAU- UND UMWELTCHEMIE AG begegnete dieser Anforderung mit einer Berechnung der zu erwartenden Raumluftemission aus den Holzwerkstoffen, des Holzbaus wie auch des Ausbaus. Anhand der Ergebnisse konnten Empfehlungen zur Wahl der Holzwerkstoffe abgeleitet werden, gefolgt von der beschriebenen phasenweisen Produktprüfung.

Die Zertifikatsmessungen bestätigten die in der Beratung und Ausführung getroffenen und umgesetzten Entscheide. Die Messungen in acht Räumen zeigten in allen Bereichen sehr tiefe Werte, insbesondere für Formaldehyd Werte um $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die Zuluft erfüllte die Zertifikatsanforderungen an Keime und Feinstaub ebenfalls problemlos. ■

4 Erdgeschoss mit Eingang und Cafeteria

5 Gebäude-Aussenansicht

Fotos: Markus Beyeler, Bern



Kontakte

Bauherrschaft

Bundesamt für Bauten und Logistik BBL, 3003 Bern
Fon +41 (0)31 325 50 00, Fax +41 (0)31 325 50 09, info@bbl.admin.ch
www.bbl.admin.ch

Nutzer

Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 3003 Bern
Fon +41 (0)31 322 40 60, info@are.admin.ch, www.are.admin.ch

Generalplaner und Architekt

mischa badertscher architekten AG, Grubenstrasse 38, 8045 Zürich
Fon +41 (0)44 454 70 70, Fax +41 (0)44 454 70 71, www.mbachitekten.ch

Bauleitung

Spörri Graf Partner APP AG, Kramgasse 6, 3000 Bern 8
Fon +41 (0)31 310 04 04, Fax +41 (0)31 310 04 00, info@sgparch.ch
www.sgparch.ch

Bauingenieur Holzbau

IHT Ingenieurholzbau + Holzbautechnik GmbH
Bahnhofstrasse 18, 8197 Rafz
Fon +41 (0)43 433 58 28, info@iht-rafz.ch, www.iht-rafz.ch

Elektroingenieur und HLKKS-Ingenieur

3-Plan Haustechnik AG, Fröschenweidstrasse 10, 8404 Winterthur
Fon +41 (0)52 234 70 70, winterthur@3-plan.ch, www.3-plan.ch

Bauphysik

Weber Energie und Bauphysik GmbH
Hallerstrasse 58, 3012 Bern, Fon +41 (0)31 302 65 55
www.weberbauphysik.ch

Sicherheitsplaner

Hügli Ingenieurunternehmung AG
Stauffacherstrasse 130A, 3000 Bern 22
Fon +41 (0)31 333 52 52, Fax +41 (0)31 333 42 32, huegli@huag.com
www.huag.com

Energieplanung

edelmann energie, Räfelstrasse 25, 8045 Zürich
Fon +41 (0)43 211 90 00, info@edelmann-energie.ch
www.edelmann-energie.ch

Bauökologie

BAU- UND UMWELTCHEMIE Beratungen + Messungen AG
Wasserwerkstrasse 129, 8037 Zürich
Fon +41 (0)44 440 72 11, Fax +41 (0)44 440 72 13
buc@raumlufthygiene.ch, www.raumlufthygiene.ch

Fakten und Daten

Ort	Ittigen
Höhe ü.M.	526 m
Heizgradtage	Kxd/a

Gebäude

Arbeitsplätze	96
Energiebezugsfläche (EBZ)	2552 m²

Gebäudehülle	
Gebäudehüllfläche A	2985 m²
Gebäudehüllzahl A/EBF	1,17
Fensterfläche FF	418 m²
Fensterfläche FF/EBF	16 %
U-Wert gesamtes Fenster	0,713 W/m²K
g-Wert Glas	35 %

U-Werte	
Boden gegen Erdreich	0,144/0,195 W/m²K
Boden gegen unbeheizt	0,154 W/m²K
Wand gegen Erdreich	0,241 W/m²K
Wand gegen unbeheizt	0,340 W/m²K
Wand gegen aussen	0,130 W/m²K
Decke resp. Dach gegen aussen	0,083 W/m²K
Fenster, inkl. Rahmen	0,713 W/m²K
Aussentüren	1,20 W/m²K

Energieerzeugung

Wärmepumpe WP	8 kW
Umgebungs Wärmequelle der WP	Grundwasser
Sonnenkollektoren	Flachkollektoren 14 m² Absorberfläche

Wärmespeicher

1500 l

Wärmeverteilung

Fussbodenheizung und Lüftung,
Lufterneuerung mit WRG

Energieberechnung (Projekt)

Heizwärmebedarf	15,8 (Qh,eff) MJ/m²EBFa
Wärmebedarf für Warmwasser	6,9 MJ/m²EBFa
Gewichtete Energiekennzahl	Minergie-Kennzahl 20,7 kWh/m²a
Ertrag Sonnenkollektoren	~ 10 650 kWh/a