

Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 134 (2008)
Heft: 38: Effizientes Spital

Artikel: Planungsfreiheit durch Simulation
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-108977>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

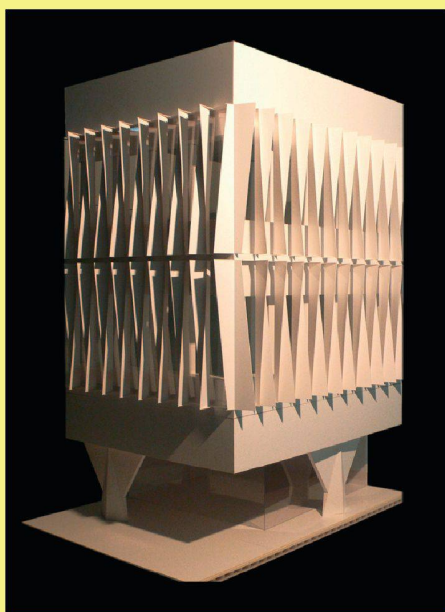
Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 22.12.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

PLANUNGSFREIHEIT DURCH SIMULATION



01 Die Fassade mit den feststehenden Sonnenschutzelementen im Modell (Bild: Silvia Gmür Reto Gmür Architekten)

Die beiden Institute für Pathologie und Rechtsmedizin des Kantonsspitals St. Gallen sollen in einem Neubau zusammengelegt werden. Das Basler Architekturbüro Silvia Gmür Reto Gmür Architekten, das den Studienauftrag gewann, hat durch eine konsequente integrale Planung, bei der alle Beteiligten von Beginn an eng zusammenarbeiteten, einen architektonisch und haustechnisch überzeugenden Entwurf vorgelegt. Die gegenseitigen Abhängigkeiten – von der Gestaltung des Sonnenschutzes bis hin zur Nutzung eines Erdsondenfeldes – wurden früh thematisiert und mittels Simulationen überprüft.

Das bewilligte Projekt ging aus einem vom kantonalen Hochbauamt durchgeführten Studienauftrag hervor. Der 47-Millionen-Kredit für den Neubau des Instituts für Pathologie und Rechtsmedizin wurde vom Stimmvolk bereits im September 2007 angenommen. Das Projekt umfasst einen Neubau im östlichen Teil des Kantonsspitalareals, der künftig Raum für Untersuchungs- und Administrativräume beider Institute bietet. Im Erdgeschoss des Neubaus liegen Schulungs- und Konferenzräume sowie die Funktionen der Pathologie mit Publikumsverkehr. Labor- und Büroräume der Pathologie und der Rechtsmedizin sind in den beiden Obergeschossen jeweils fensterseitig angeordnet. In der Mitte des Gebäudes befindet sich ein zentrales Oberlicht, das eine optische Verbindung zwischen allen Geschossen schafft. Das Gebäude entspricht dem Minergie-Standard. Zwei Besonderheiten des Energiekonzeptes sind das Verschattungssystem und das Erdsondenfeld.

WÄRME- UND KÄLTEERZEUGUNG

Die Wärme- und Kälteerzeugung für das Gebäude wird über etwa 14 Erdsonden realisiert. Im Wärmebedarfsfall wird Energie aus dem Sondenfeld bezogen und mittels kombinierter Wärmepumpe/Kältemaschine auf das notwendige Temperaturniveau gebracht. Besteht ein Kühlungsbedarf, wird über das Erdsondenfeld rückgekühlt. Den überwiegenden Anteil der Kühlleistung stellt das Erdsondenfeld im Sinne von Free Cooling mit Verteilung durch die TABS¹ bereit. Dadurch wird allein über das Erdreich gekühlt, ohne dass die Kältemaschine zusätzliche Kälte erzeugen müsste. Die im Sommer ins Sondenfeld rückgeführte Wärme dient der thermischen Regeneration des Feldes, das dadurch entsprechend kleiner dimensioniert werden kann. Nur so kann sich der «Speicher» des Erdreichs von selber wieder aufladen und auch im folgenden Winter wieder Wärme zur Entnahme bereitstellen. Würde dem Sondenfeld im Winter nur Wärme entzogen, im Sommer aber keine Wärme zugeführt, so müsste es grösser ausgelegt werden.

FASSADENGESTALTUNG UND KOMFORT

Bei der Fassadengestaltung eines Gebäudes besteht häufig die Schwierigkeit, die Ansprüche aller Parteien in Einklang zu bringen. Die Vorgabe des Bauherrn an das Innenraumklima bestand in einer maximalen Raumtemperatur von 26°C. Aus gestalterischen Überlegungen und um jederzeit einen Ausblick zu ermöglichen, entschieden sich die Architekten für festinstallierte, vertikale Beschattungselemente an der Aussenseite. Die Aufgabe der Energie- und Gebäudetechnikplaner bestand darin, gemeinsam mit dem Architektenteam und dem Fassadenplaner zu klären, wie eine solche Lösung umgesetzt werden könnte. Dabei waren jeweils die thermischen und die optischen Auswirkungen auf den Komfort und

AM BAU BETEILIGTE

Architektur: Silvia Gmür Reto Gmür Architekten, Basel

Bauingenieur: ZPF Ingenieure AG, Basel

Fassadenplanung: PPEngineering Petignat, Basel

Energiekonzept, Simulationen: Dr. Eicher + Pauli AG, Liestal

GEBÄUDEDATEN

Geschosse: 3 (EG, 1. OG, 2. OG) sowie 1. UG und 2. UG

EBF: 9739 m²

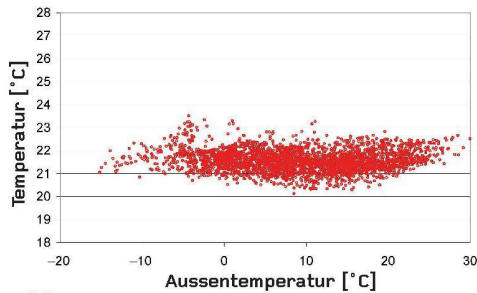
Glasdaten: 3fach-Verglasung mit g-Wert 0.38, U-Wert 0.60 W/(m²/K)

Verglasungsanteil der Fassade (Westbüro): 57%
Glasanteil bezogen auf die Bodenfläche (Westbüro): 32%

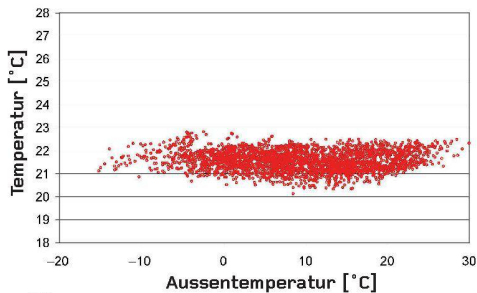
Software: IDA-ICE 3.0 und Sombbrero 4.0

	Bedarf			Energiekennzahl		
	Heizen	Kühlen	Strom	Heizen	Kühlen	Strom
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MJ/m ² a]	[MJ/m ² a]	[MJ/m ² a]
TABS	22	149	–	11	73	–
Lüftung	253	23	–	125	11	–
Warmwasser	14	–	–	7	–	–
Elektrische Beleuchtung	–	–	24	–	–	43
Total	289	172	24	143	84	43

04



02



03

02 Feststehender Sonnenschutz: Raumtemperaturen in einem westorientierten Büro. Die Temperaturen bleiben alle unter den geforderten 26 °C, an einigen wenigen Stunden liegt die Raumtemperatur über 23 °C

03 Rafflamellenstoren: Raumtemperaturen in einem westorientierten Büro. Die Raumtemperaturen liegen immer unter 23 °C

04 Das Gebäude entspricht dem Minergie-Standard: Nutzenergiebedarf für Heizung, Kühlung und elektrische Beleuchtung bei feststehendem Sonnenschutz
(Bilder: Dr. Eicher + Pauli AG)

Anmerkungen

1 TABS = Thermoaktive Bauteilsysteme (Thermal Activated Building System) sind eine Technologie zur Kühlung und Beheizung von Innenräumen. Wärme und Kälte werden über mittig in die Betondecken einbetonierte Rohre an den Raum abgegeben.

2 Der g-Wert bezeichnet den Gesamtenergiedurchlassgrad eines Fasadensystems bestehend aus Verglasung (und Sonnenschutz). Er gibt an, welcher Anteil der von aussen einfallenden Strahlung im Innern des Gebäudes wärme-wirksam wird.

die Folgen für den Energieverbrauch in Bezug auf den Minergie-Standard und auf die Kosten von Beschattungssystem und Haustechnik zu berücksichtigen. Der Planungsspielraum lag primär in der Gestaltung der Beschattungselemente und den Eigenschaften der Verglasung. Als Hilfsmittel zur Entscheidungsfindung wurde bei der Haustechnikkonzeption und entwurfsbegleitend bei der Fassadengestaltung Simulationssoftware eingesetzt. Zu Beginn des Optimierungsprozesses herrschte die weit verbreitete Meinung, dass eine feststehende Beschattung im Vergleich zu einem System mit Rafflamellenstoren bezüglich des thermischen Komforts deutlich schlechter abschneiden würde. Die Simulationen zeigten jedoch, dass dies beim untersuchten Fassadensystem nicht zutraf, weder hinsichtlich des thermischen Komforts noch bezüglich des Energieverbrauchs. Das System mit den festinstallierten Lamellen erfüllte die Anforderungen problemlos. Der Wärme- und Kältebedarf des Gebäudes unterscheidet sich bei beiden Varianten kaum, und der Minergie-Standard wird in beiden Fällen eingehalten (siehe Bilder 2 bis 4). Durch die nahezu identischen Werte beider Systeme konnte auch gezeigt werden, dass der Einsatz von Sonnenschutzglas einen hohen Grad an Gestaltungsfreiheit bei der Bestimmung des externen Sonnenschutzsystems zulässt. Das eingesetzte Glas ist neutral in der Durchsicht und von aussen nicht als Sonnenschutzglas erkennbar.

Mittels der dynamischen Simulationen gelang es in einem weiteren Schritt, die Grösse der feststehenden Verschattungselemente bei gleichbleibendem sommerlichem Komfort zu verringern. Die Simulationen schafften Planungssicherheit und ermöglichten es, die gestalterischen Ansprüche mit den Anforderungen der Haustechnik zu einer visuell ansprechenden Lösung zu verbinden.

ERKENNTNISSE AUS DEM PLANUNGSPROZESS

Die Aussage, dass ein feststehendes Verschattungssystem keine negativen Auswirkungen auf den thermischen Komfort und den Energieverbrauch hat, überrascht. Sie gilt allerdings nur unter der Prämisse, dass die eingesetzte Verglasung einen tiefen g-Wert² aufweist – hier 38%, bei einem Verglasungsanteil der Fassade von 57%. Leichte Nachteile ergeben sich bei dieser Lösung allerdings beim Energieverbrauch für die Beleuchtung: Hier liegt der jährliche Stromverbrauch in den fassadenseitigen Räumen für die Variante mit Rafflamellenstoren um 20% tiefer als bei feststehender Beschattung. Dies setzt allerdings eine optimale Regelung der Storen voraus, die in der Praxis nicht immer gegeben ist.

Eine weitere wichtige Grösse ist der visuelle Komfort. Er kann durch den Schattenwurf der vertikalen Verschattungselemente beeinträchtigt werden, der hohe Hell-Dunkel-Kontraste hervorruft. Diese Situation tritt hauptsächlich bei tiefen Sonnenständen auf. Abhilfe schafft ein innen liegender Blendschutz, der allerdings unter Umständen den Energieverbrauch für die elektrische Beleuchtung weiter ansteigen lässt.

Dynamische Simulationen ermöglichen es den Architekten, ihre gestalterischen Vorstellungen relativ einfach auf deren Konsequenzen in Bezug auf Komfort und Energiebedarf des Gesamtgebäudes überprüfen zu lassen. Für den Haustechnikplaner bringen diese Instrumente Sicherheit und Effizienz, da die realen Anforderungen an die Haustechnik genauer bestimmt werden können.

Markus Erb, dipl. Natw. ETH, Energie-Ing. NDS/HTL, markus.erb@eicher-pauli.ch

Caroline Hoffmann, Dr.-Ing., caroline.hoffmann@eicher-pauli.ch