

# Atrium mit natürlicher Lüftung: das Bürogebäude WSJ27 der Novartis Pharma AG in Basel

Autor(en): **Baur, Norbert / Herrmann, Martin**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **127 (2001)**

Heft 5: **Schwarzwaldbrücke**

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-80118>

## 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.

# Atrium mit natürlicher Lüftung

Das Bürogebäude WSJ 27 der Novartis Pharma AG in Basel

**Bei der Umnutzung von zwei Gebäuden entstand aus einem Zwischenraum ein Atrium. Dieses und die angrenzenden Büros werden natürlich belüftet. Dank anschliessender Betriebsoptimierung und permanenter Informationspolitik ist eine hohe Nutzerzufriedenheit erreicht worden. Zudem liegt der Wärmeverbrauch unter dem Minergie-Wert.**

Die beiden ehemaligen Produktionsgebäude S 8 und S 12 waren durch eine 10 m breite Strasse getrennt. Bei der Umnutzung zu Bürogebäuden wurden die zwei siebenstöckigen Häuser kopfseitig miteinander verbunden. Dadurch entstand ein 38 m hoher Innenhof. In diesem Atrium (Bild 1) wird der Publikumsverkehr durch eine Dachverglasung vor Umwelteinflüssen geschützt; ansonsten dürfen aussenklimate Verhältnisse auftreten. Das Atrium ist eine gut besuchte Begegnungsstätte mit integrierter Café-Ecke. Selbst Grossveranstaltungen finden dort zu allen Jahreszeiten statt. Die Nutzerinnen und Nutzer des Bürokomplexes äussern sich sehr positiv über den thermischen Komfort im Vergleich zum vorherigen, klimatisierten Arbeitsplatz. In den neuentstandenen Büroräumlichkeiten wurde auf Klimaanlage verzichtet. Die innenliegenden Sitzungszimmer sind die einzigen Räume mit einer mechanischen Belüftung und Sommerkühlung. Die natürliche Lüftung zielt auf eine geschickte Auslegung, Dimensionierung und Implementierung eines geeigneten Gebäudeleitsystems. Die Projektvorgabe war, dass sich die Innentemperaturen der Büros auf der Atriumseite und der Räume, die zu den Aussenfassaden gerichtet sind, nicht wesentlich unterscheiden sollten. Die Aussenfassaden mussten deshalb isoliert und die Fenster ersetzt werden. Darüberhinaus wurde in einer frühen Planungsphase das thermische Verhalten im Atrium und in den Büros mit einem dreidimensionalen Rechenmodell simuliert. Folgende Kriterien waren Bestandteil der Studie: Erwärmung im Sommer und Temperaturschichtung, Abkühlung und Kaltluft-Abfall im Winter, Strömungsverhalten, natürliche Lüf-

tung der Büros auf der Atriumseite, notwendige Öffnungen zur natürlichen Lüftung und Entrauchung im Ereignisfall.

Die Studie zeigte, dass unter Einhaltung einiger wesentlicher Rahmenbedingungen die Temperaturen ohne mechanische Lüftung in einem akzeptablen Bereich gehalten werden können. Doch dazu war eine Optimierung des Lüftungsbetriebs nötig.

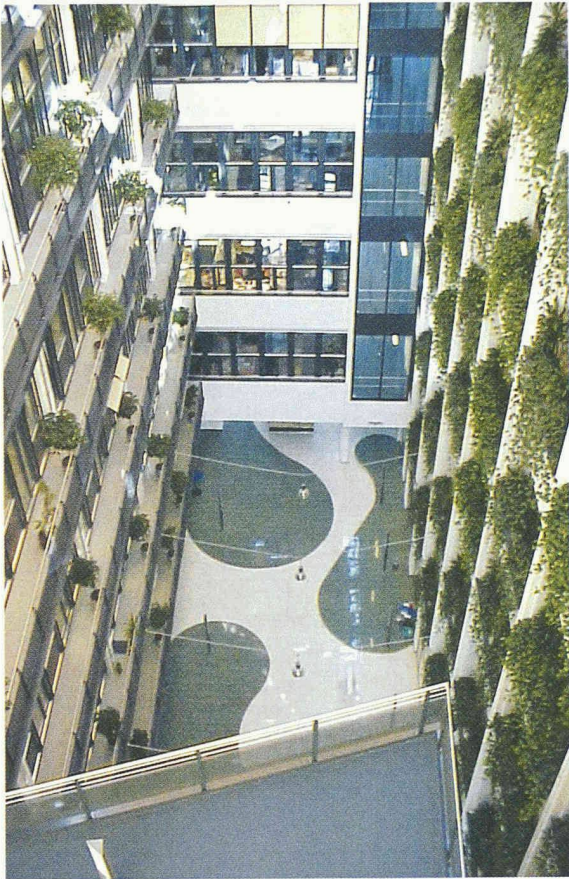
Am Anfang traten im Atrium zu hohe Temperaturen auf. Vor allem die Nutzer der oberen, an das Atrium angrenzenden Räumlichkeiten waren betroffen. Die Steuerung und die Rahmenbedingungen der Lüftung wurden daraufhin überprüft, um eine Optimierung in Zusammenarbeit mit dem Betreiber und den Nutzern durchzuführen. Der erste Mangel, den es zu beheben galt, betraf die Öffnungsflächen der Fenster. Sie wurden zwar planmässig realisiert, doch infolge ungenügender Öffnungswinkel entsprachen die Nachström-Querschnitte im Erdgeschoss nicht den Anforderungen. Zweitens wiesen die programmierten Steuerfunktionen Mängel auf. Der Programmablauf war unklar oder nicht zweckmässig definiert. Verschiedene Parameter mussten nachjustiert werden.

## Betriebsoptimierung

Für die Optimierung wurden zusätzliche Temperatur-Messstellen im Atrium zur Aufzeichnung des Schichtungsverhaltens und in zwei Büros zur Überwachung der Raumtemperatur eingerichtet. Mit dem Austauschen der Antriebsmotoren und -gestänge im Frühjahr 2000 konnten die bestehenden Nachström-Öffnungen im Erdgeschoss vergrössert werden. Die Benutzer wurden laufend über das Vorgehen und ihre Einflussmöglichkeiten auf das Raumklima in ihren Büros informiert. Dank erfolgreichen Korrekturen im Lüftungssystem und transparenter Informationspolitik war die Nutzerzufriedenheit nach Abschluss der Arbeiten im Sommer 2000 sehr hoch.

Ausserdem weist das Gebäude eine sehr gute Energiekennzahl von  $122 \text{ MJ/m}^2\text{a}$  auf. Zum Vergleich: Der Zielwert in der Norm SIA 380/1 beträgt  $220 \text{ MJ/m}^2\text{a}$ , der Minergie-Wert  $145 \text{ MJ/m}^2\text{a}$ . Dabei ist zu berück-





1

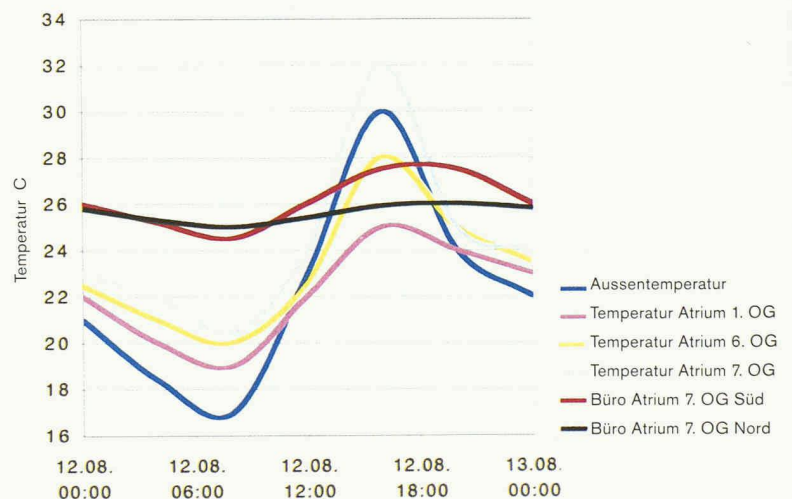
Das Atrium aus der Vogelperspektive: Sicht auf die ehemalige Strasse und das Verbindungsstück, welches zwei Gebäude zu einer Einheit zusammenfügt

2

Das Glasdach des Atriums mit den Sonnensegeln, die heute nur noch für die Abdunkelung bei Grossanlässen benutzt werden

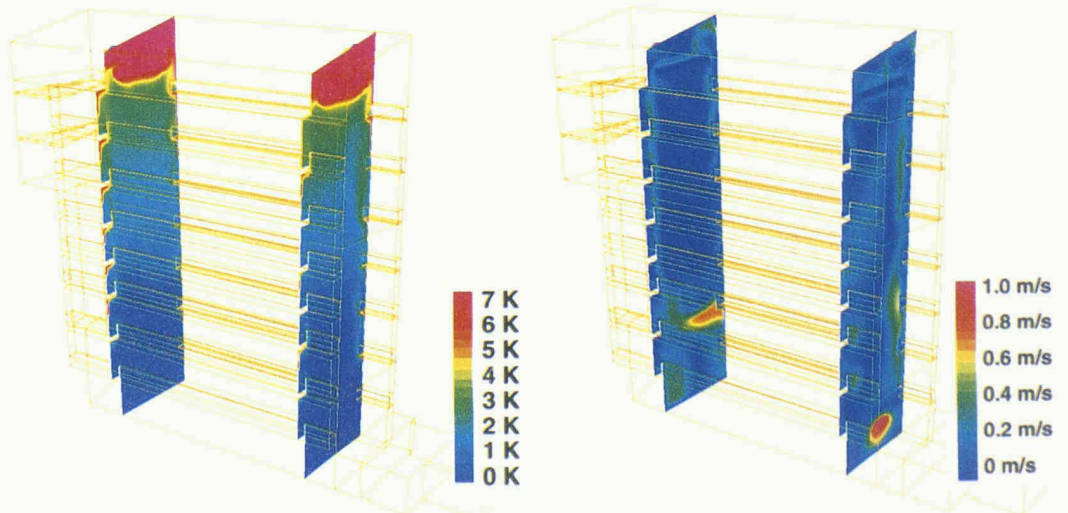
3

Der Temperaturverlauf im Sommer: Nur im siebten Obergeschoss können die Büros überhitzen



4

Die Resultate der vor dem Bau durchgeführten Simulationen entsprechen den im Betrieb erzielten Werten (siehe Bild 3): Temperaturerhöhung (links) und Luft-Geschwindigkeiten (rechts) im Sommer



sichtigen, dass ein Teil des Wärmeeinsatzes für den Betrieb von Lüftungsanlagen gebraucht wird. Die Energiekennzahl ist deshalb tief, weil erstens das Verhältnis von Gebäudeaussenhülle zu Energiebezugsfläche günstig ist und zweitens die Fenster einen ausgezeichneten U-Wert von  $1 \text{ W/m}^2\text{K}$  aufweisen. Dies bedeutet, dass die Aussenhülle sehr gut wärmedämmend ist. Ein Faktor, der sowohl für den Sommer- wie auch für den Winterbetrieb äusserst wichtig ist.

### Sonnenschutz

Alle Bürofenster sind mit aussenliegenden Stoffstoren ausgerüstet. Diese werden automatisch in Abhängigkeit der Sonneneinstrahlung gesteuert. Ein manueller Eingriff durch die Nutzer ist möglich. Zur Beschattung des Atriums kann ein innenliegendes Sonnensegel eingesetzt werden (Bild 2). Die Erfahrungen im Betrieb haben gezeigt, dass dieses Sonnensegel die natürliche Luftströmung zu stark behindert und dass der Effekt der Durchströmung und der Auskühlung des Atriums bei zurückgezogenem Segel besser ist als bei ausgefahrenem Sonnenschutz. Dieser Effekt trat in allen Jahreszeiten auf und war auch für die Haustechnik-Spezialisten im Projektteam eine erstaunliche Erkenntnis, ging man doch davon aus, dass zur Verbesserung der Komfortsituation im Atrium und in den angrenzenden Büroräumlichkeiten eine Beschattung notwendig ist. Das Sonnensegel wird heute nur noch zur Abdunkelung des Atriums – beispielsweise bei Veranstaltungen – eingesetzt.

### Sommerbetrieb

Zur Gewährleistung der Frischluftzufuhr wird die Durchströmung des Atriums zu kritischen Tageszeiten mittels eines Schaltprogramms gewährleistet. Dies ist beispielsweise für den Betrieb des Kiosks mit Essensausgabe im Erdgeschoss sehr wichtig. Während der weniger betriebsamen Zeit werden die Fenster in Abhängigkeit der Atriumstemperatur und der Aussentemperatur gesteuert. Die obersten Fenster werden geöffnet, wenn die Atriumstemperatur im fünften Obergeschoss grösser als  $17^\circ\text{C}$  ist. Unter der Bedingung, dass die Aussentemperatur grösser als  $13^\circ\text{C}$  ist, werden gleichzeitig auch die Fenster unten geöffnet, damit das Nachströmen von Aussenluft möglich wird. Eine wichtige, nachträglich implementierte Funktion ist das «Freecooling» – die Nacht-Auskühlung während der Sommer- und Übergangszeit – mit dem Ziel, die riesigen Gebäudemassen abzukühlen. Wenn diese Funktion aktiviert ist, sind alle Atrium-Fenster von 18 Uhr bis 7 Uhr geöffnet. Folgende 3 Bedingungen müssen gleichzeitig erfüllt sein, damit das «Freecooling» durchgeführt wird: Die Temperatur im Atrium auf der Höhe des fünften Obergeschosses muss grösser als  $15^\circ\text{C}$ , die Aussentemperatur grösser als  $10^\circ\text{C}$  und die Windgeschwindigkeit kleiner als  $9,5 \text{ m/s}$  sein.

An einem heissen Sommertag innerhalb einer mehrwöchigen Wärmeperiode liegt die maximale Temperatur im Aufenthaltsraum des Atriums tagsüber deutlich unter der maximalen Aussentemperatur ( $\Delta T$  bis  $5^\circ\text{C}$ ). Nachts erfolgt eine Abkühlung bis hinunter auf Aus-

sentemperatur. Auch die Betonmassen kühlen aus. Dadurch werden die Wärmespitzen in den Spätnachmittag verlagert (Bild 3). Wegen eines Wärmepolsters übersteigen die Werte im Bereich des siebten Obergeschosses spätnachmittags die Aussentemperatur um bis zu  $2^\circ\text{C}$ . In der Folge wird es in den angrenzenden Büros zwischen  $26$  und  $28^\circ\text{C}$  warm (Bild 3).

### Winterbetrieb

Bei einer Aussentemperatur kleiner als  $-5^\circ\text{C}$  bleiben alle Fenster geschlossen. Die installierte Sprossenheizung an den hohen Fensterfronten wurde erfahrungsgemäss nie aktiviert. Deren Einschaltung bedingt, dass die Temperatur an den Fensteroberflächen kleiner als  $5^\circ\text{C}$  ist. Dies wurde jedoch nie erreicht. Im Gegenteil: Selbst im tiefsten Winter resultiert eine mittlere Atriumstemperatur von rund  $18^\circ\text{C}$  – selbstverständlich bei geschlossenen Fenstern. In der Folge können die Büros auf der Atriumseite sogar überhitzen, so dass die Vorlauftemperatur der Heizkörper massiv gesenkt werden konnte.

### Fazit

Die Ergebnisse der Simulationsberechnungen waren wichtig für die Auslegung der Fensteröffnungsflächen und für den Entscheid, dass eine natürliche Lüftung möglich ist. Die Berechnung der notwendigen Öffnungsflächen hat sich im Betrieb als zutreffend erwiesen. Durch Versuche mit manuell geöffneten Fenstern konnten die Simulationsresultate nämlich bestätigt werden. Auch die Temperaturen im Atrium entsprechen den Werten in der Simulation (Bild 4).

Bei derartigen Projekten ist die Überwachung der Ausführung, der Inbetriebnahme und der ersten Betriebsphase wichtig. Das vorliegende Beispiel zeigt, dass mit innovativen Ideen äusserst gute Resultate in Bezug auf Investitions- und Betriebskosten sowie Nutzerzufriedenheit erreicht werden können. Die Kosten der Betriebsoptimierung betrugen Fr. 60 000.–, was rund 2,5% der Investitionskosten für Heizung, Lüftung und Klima (HLK) entspricht. In der unmittelbar nach Bezug des Gebäudes im Frühling 1999 ausgelösten Betriebsoptimierung konnte relativ einfach eine massive Steigerung des Benutzerkomforts erreicht werden. Eine teamorientierte Projektbearbeitung – unter Einbezug von Bauherren-, Betreiber-, Nutzervertretern und einem externen Projektleiter – war entscheidend für den Erfolg. Laut einer Umfrage unter den Nutzerinnen und Nutzern des Bürokomplexes wird die individuelle Bedienbarkeit des Sonnenschutzes, die Atmosphäre des hohen, lichtdurchfluteten Atriums und der kühlen Luftzug im Sommer durch die thermische Auftriebswirkung ausserordentlich geschätzt. Einmal mehr zeigt sich, dass nicht ausschliesslich die maximal resultierende Raumtemperatur für das Komfortempfinden verantwortlich ist.

Norbert Baur, Senior HVAC-Engineer, Novartis Pharma AG, Engineering Services, R-1241.101, 4002 Basel; Martin Herrmann, dipl. Ing. ETH/SIA, Jobst Willers Engineering AG, Quellenstrasse 1, 4310 Rheinfelden, martin.herrmann@willers.ch