

LIBRARY

DIE TECHNISCHE GEBÄUDEAUSRÜSTUNG DES GRIMM-ZENTRUMS IN BERLIN
 BUILDING SERVICES EQUIPMENT OF THE GRIMM-ZENTRUM IN BERLIN



von | by Mirjam Borowitz, ZWP Ingenieur-AG

Innenfassade des Lesesaals mit integrierten Luftauslässen | Internal facade with integrated ventilation slots



Fotos: Stefan Müller Fotografie, Berlin

Der von Max Dudler entworfene Neubau der Zentralbibliothek der Humboldt-Universität in Berlin, das sogenannte Jakob-und-Wilhelm-Grimm-Zentrum, beeindruckt durch seine klassische Formensprache und die strenge Gliederung der Räume. Kaum sichtbar versteckt sich hinter den Wänden modernste Haustechnik – konzipiert von der ZWP Ingenieur-AG. Hier erläutert Mirjam Borowitz von ZWP gemeinsam mit dem Autor Christian Brensing die umfassenden Planungen zur technischen Gebäudeausrüstung.

The new build for the Central Library of Humboldt University in Berlin which was designed by Max Dudler, impresses with its classic design vocabulary and strict room structure. Hardly visible, state-of-the-art building services are concealed behind the walls - conceived by ZWP Ingenieur-AG. Here, Mirjam Borowitz from ZWP and the author Christian Brensing explain the comprehensive planning concerning the building services equipment.



Der kompakte Baukörper minimiert Energieverluste. | The compact building minimises energy losses.

In Berlin-Mitte, unweit des Bahnhofs Friedrichstraße, plante das Architekturbüro Max Dudler die elfgeschossige, 37.000 Quadratmeter große, neue Zentralbibliothek der Humboldt-Universität mit Platz für zirka 2,5 Millionen Bücher und 500 Server. Von 2005 bis zur Eröffnung des neuen zentralen Bibliotheks- und Medienzentrums im Oktober 2009 arbeitete die Berliner Niederlassung der ZWP Ingenieur-AG eng mit dem Architekten an der komplexen Aufgabe, die gebäudetechnischen Anforderungen mit der rationalen wie funktionalen Architektursprache in Einklang zu bringen.

Die Bibliotheksräume

Das Herzstück der Bibliothek ist der natürlich belichtete, beidseitig in Terrassen aufsteigende, große Lesesaal. Mithilfe einer Strömungssimulation konnten die Spezialisten von ZWP nachweisen, dass ein Verzicht auf die Konditionierung des gesamten Luftraums im zentralen Lesebereich möglich ist und es dennoch gelingt, optimale klimatische Verhältnisse zu erreichen. Die Zuluft einbringung erfolgt über vollständig in die Holzpaneele der Seitenwände integrierte, kaum wahrnehmbare Schlitze. Die Abluft wird in den oberen Bereichen des Lesesaals abgeführt und minimiert so die thermische Belastung der Aufenthaltsbereiche. Die Verschattungssimulation des Dachs über dem Lesesaal ließ Rückschlüsse auf die Anordnung des Sonnenschutzes und die bauphysikalischen Eigenschaften zu. In Deutschlands größter Freihandbibliothek sollten hohe Schwankungen von Temperatur und Feuchte vermieden werden. Hohe Besucherzahlen und eine gute Ausleuchtung der Bücherregale hätten jedoch zu kontinuierlich hohen Wärmelasten geführt. Eine Erhöhung der Luftmenge kam für ZWP aber aus ökologischen Gründen nicht infrage. Daher entschied man sich für eine luftgekühlte Bauteilaktivierung der Decken mit Zuluftleitungen aus zehn Zentimeter breiten Aluminiumrohren und innen liegenden, axial verlaufenden Radial-Lamellen. 14 Grad Celsius kühle Zuluft strömt in die Betondecke und kühlt diese ab, wobei die Luft sich auf zirka 20 Grad Celsius erwärmt und oberhalb der Regale in die Räume einblasen wird. Durch diese Maßnahme unterstützten die Haustechnikplaner maßgeblich das strenge architektonische Konzept der hohen und freien Räume. Im achten Obergeschoss des Bibliotheks-Zentrums liegt das 340 Quadratmeter große Rechenzentrum der Humboldt-Universität. Hier kommen mo-

dernte Technik der Bereiche Netzwerk und Datensicherheit, Speichersysteme und Datensicherung sowie Serversysteme für 32.000 Studenten und 800 Mitarbeiter zum Einsatz. Maximale Sicherheit und Klimatisierung waren für die Auswahl eines redundanten Kälteversorgungs-konzepts ausschlaggebend. Der ganzjährig hohe Kältebedarf führt außerdem über einen großen Zeitraum zum Einsatz eines Freikühlbetriebs mittels eines Hybridkühlturms. Die ZWP-Ingenieure legten die Systemtemperatur dieses Versorgungsbereichs auch als Hochtemperaturbereich mit 16 beziehungsweise 19 Grad Celsius aus. Auch im Untergeschoss, in den Magazinräumen mit wertvollen Buchbeständen, wurden höchste Anforderungen an die Schwankungsbreiten von Temperatur und Feuchte gestellt: 20 Grad Celsius Raumtemperatur bei maximal zwei Kelvin Abweichung. Die Varianz der Raumfeuchte sollte zehn Prozent nicht übersteigen.

Architektur und Technik

Das ZWP-Planungsteam arbeitete eng verzahnt mit dem Architekturbüro Max Dudler zusammen, auch in Bereichen, wo höchst individuelle Lösungen gefordert waren. Nicht selten konnten so Synergien gefunden werden – zum Beispiel in dem Entwurf der Möbel und Beleuchtungskörper, wo die Integration der Technik mit der Ästhetik auf das Beste harmonierte: Lesetische, Regale, Abluftschächte und Leuchtbänder mit integrierten Sprinklern zwischen den Regalen geben Zeugnis von der hohen Kunst der Verschmelzung von ingenieurtechnischen Belangen mit den Ansprüchen der Architektur. Energetisch hat die neue Zentralbibliothek mit einem Primärenergiebedarf von 107 Kilowattstunden je Quadratmeter und Jahr die ersten Zielvorgaben weit unterschritten. Der kompakte Baukörper, der Wärmeverluste und thermische Überhitzung minimiert, kam dabei den Bestrebungen der technischen Gebäudeausrüstung zugute. Eine hocheffiziente Wärmerückgewinnung mit optimierter Lüftungstechnik und lange Perioden mit natürlicher Kühlung sowie der Einsatz eines Blockheizkraftwerks verbesserten die Ergebnisse weiter. Jedoch war das sehr gute Gesamtergebnis nur durch die enge und intensive Zusammenarbeit mit dem Bauherrn und Nutzer, der Humboldt-Universität zu Berlin, vertreten durch die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, und dem gesamten Planungsteam um den Architekten Max Dudler, möglich.

Tages- und Kunstlicht ergänzen sich. | Daylight and artificial light complement each other.



□ In Berlin's 'Mitte' district, in close proximity to the Friedrichstraße railway station, the architectural practice Max Dudler planned the new, eleven-storey central library for the Humboldt University, which provides space for about 2.5 million books and 500 servers on 37,000 square metres. From 2005 until the opening of the new central library and media centre in October 2009, the Berlin branch of ZWP Ingenieur-AG closely cooperated with the architects on the complex task to reconcile building services requirements with a rational as well as functional architectural vocabulary.

The library rooms

The core of the library is the great reading hall, which is characterised by natural lighting and its layout with ascending terraces on both sides. By means of an air flow simulation, the specialists from ZWP were able to prove that it is possible to do without air-conditioning the entire air space in the central reading area and nonetheless achieve optimal climatic conditions. The required supply air is brought in via hardly perceptible slits that are integrated into the wood panels of the lateral walls. Exhaust air is extracted in the upper areas of the reading hall, thus minimising the thermal load in common areas. Shading simulation of the roof above the reading hall allowed conclusions about the positioning of shading elements and building-physical properties. In Germany's largest open access library, high fluctuations in temperature and humidity should be avoided. On the other hand, large numbers of visitors and a good illumination of the book shelves would have caused continually high thermal loads. An increase of the air volume, however, was no option for ZWP for ecological reasons. Therefore, the specialist decided in favour of an air-cooled concrete core activation of floor slabs with supply air ducts made from ten-centimetre wide aluminium tubes and internal, axially arranged radial blades. 14 degree centigrade cool supply air flows into the concrete floor slab and cools it; thereby the air heats up to about 20 degree centigrade and is then blown into the rooms above the shelves. With this solution, the building services engineers decisively support the strict architectural concept of high and open rooms. The eighth level of the library centre accommodates the

340-square metre computing centre of Humboldt University. Here, state-of-the-art technology in the fields of networks and data security, storage systems and data backup as well as server systems for 32,000 students and 800 employees is used. Maximum safety and air-conditioning were crucial criteria for the selection of a redundant cooling concept. Over a long period of time, the high demand for cool air, that exists all year round, additionally leads to the application of a free cooling mode by means of a hybrid cooling tower. The engineers from ZWP designed the system temperature of this supply area as high-temperature area with 16 respectively 19 degree centigrade. In the basement, the depots with valuable book stocks, too, highest demands on the fluctuation range of temperature and humidity were specified: 20 degree centigrade with a maximum deviation of two Kelvin. The variance of the room humidity should not exceed ten percent.

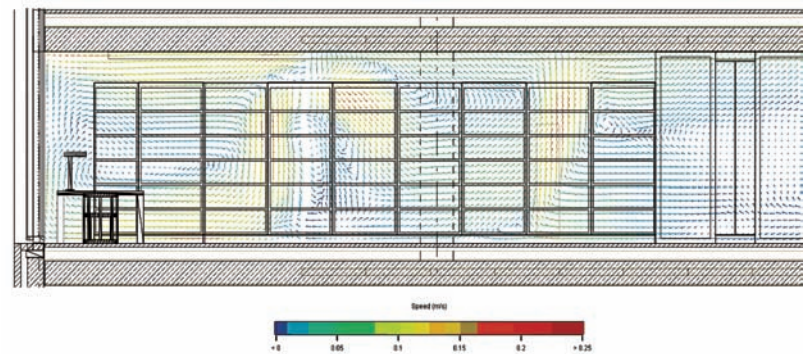
Architecture and Technology

The ZWP planning team worked closely interlocked with the architectural practice Max Dudler, even in fields, for which highly individual solutions were demanded. Quite frequently, synergies could thus be developed - for example for the design of furniture and lighting fixtures, in which the integration of technology and aesthetics harmonise perfectly: Reading tables, shelves, exhaust air shafts and luminous strips with integrated sprinklers between the shelves are evidence of the high art of merging engineering concerns with architectural demands. In terms of energy, the new central library with a primary energy demand of 107 kilowatt hours per square meter has clearly dropped below the first target value. The compact building, which minimises heat losses and thermal overheating, proved advantageous for the objectives of the building services equipment. Highly efficient heat recovery with optimised ventilation engineering and long periods with natural cooling as well as the application of a combined heat and power plant further improve the results. However, this very good overall result was only possible in collaboration with the client and user, Humboldt University in Berlin, which was represented by the Senate Administration for Urban Development, and the entire planning team of architect Max Dudler.



Die Haustechnik fügt sich kaum sichtbar ein. | Building services integrate almost invisibly.

Strömungssimulation im Freihandbereich | Air flow simulation in the open access area



Luftgekühlte Bauteilaktivierung und Integration der Lüftungsschlitze | Air-cooled building component activation

