

# Verwaltungsgebäude als Investorenobjekt




Oft sprechen steuerliche und finanztechnische Gründe dafür, dass Bürobauten von Investoren errichtet und dann vermietet werden - auch wenn der Bauauftrag vom Nutzer kommt. Dabei sind die Interessen der Beteiligten oft unterschiedlich. Während für den Investor geringe Baukosten und eine fristgerechte Ausführung im Vordergrund stehen, sind für den Nutzer niedrige Betriebskosten und hoher Komfort am Arbeitsplatz sowie eine ansprechende Gestaltung von Bedeutung. Für die Mitarbeiter der DB Netz AG entstand in Hamm (Westfalen) ein neues Verwaltungsgebäude mit 190 Büroarbeitsplätzen, Konferenz- und Funktionsräumen und einer Cafeteria. Nach Abschluss der Entwurfsphase wurde das Grundstück an einen Investor verkauft, der das geplante Gebäude errichten ließ und an die DB Netz AG zurückvermietet. Das Projekt zeigt auch die besonderen Schwierigkeiten, die eine solche Konstellation für das energieoptimierte Gebäude aufwirft. Der Neubau sollte ohne Klimatisierung und aufwändige Lüftungsanlage auskommen. Dafür wurden interne und externe Wärmelasten weitgehend reduziert und das Gebäude durch Grundrissgestaltung und Materialwahl als Bestandteil des Energiekonzepts herangezogen. Fassadennahe Arbeitsplätze, die Lüftung über Fenster und die Möglichkeit zur individuellen Regelung der natürlichen und künstlichen Beleuchtung bieten den Nutzern hohen Komfort am Arbeitsplatz. Ein verglastes Atrium reduziert den Anteil an Außenflächen des Gebäudes deutlich, was im Zusammenspiel mit dem hohen Dämmstandard des Gebäudes einen geringen Energiebedarf unterstützt. Ein Erdreichwärmetauscher und ein Konzept zur Nachtlüftung sollen das Überhitzungsrisiko minimieren.



Das Atrium spielt nicht nur im Energiekonzept eine wichtige Rolle, sondern setzt auch einen gestalterischen Akzent.  
© fbta, Universität Karlsruhe

## Gebäudesteckbrief

<b>Projektstatus</b>	 Optimiert
<b>Standort</b>	Wilhelmstraße 4, 59067 Hamm, Nordrhein-Westfalen
<b>Baufertigstellung</b>	1999
<b>Inbetriebnahme</b>	11/1999
<b>Bauherr</b>	Unternehmensgruppe Roland Ernst
<b>Nutzer</b>	DB Netz AG, Niederlassung West
<b>Beheizte Nettogrundfläche</b>	5.974 m <sup>2</sup>
<b>Bruttorauminhalt</b>	25.705 m <sup>3</sup>
<b>Arbeitsplätze</b>	190
<b>Nutzfläche (nach EnEV)</b>	4.047 m <sup>2</sup>
<b>A/V</b>	0,27 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
<b>Schwerpunkte</b>	Verglasung + Fenster, Atrium, Tageslichtplanung, Tageslichtsysteme, Optimierte Beleuchtung, Lüftung + WRG, Regenerative + passive Kühlung, Thermisch aktivierte Bauteilsysteme, Wärme-/Kältespeicherung, Regelungstechnik, Betriebsführung, Gebäudeautomation, Energetische Betriebsoptimierung

## Projektbeschreibung

Das Konzept ging aus einem geladenen Wettbewerb der DB Immobilien AG hervor. Die beauftragten Architekten arbeiteten dafür von Anfang an eng mit Energieplanern zusammen. Schon beim Entwurf war angestrebt, ein angenehmes Innenklima mit möglichst geringem technischen Aufwand zu erzielen. Die Bauherrenfunktion in der Planungsphase nahm der zukünftige Nutzer (DB Netz AG) wahr. Im Planungsteam wurden energetische Zielgrößen festgelegt und durch Gebäudesimulationen für verschiedene Varianten überprüft und optimiert. Mehrere Änderungswünsche des Nutzers machten neue energetische Untersuchungen notwendig. Nach Abschluss der Entwurfsphase wurde das Grundstück an einen Investor verkauft, der das geplante Gebäude errichten ließ und an die DB Netz AG zurückvermietet. Der Bau wurde an einen Generalunternehmer

vergeben. Während dieser Phase vertrat die DB Immobilien die Bauherreninteressen, die Architekten waren als Generalplaner beteiligt. Das Projekt zeigt auch die besonderen Schwierigkeiten, die eine solche Konstellation für ein erfolgreiches Energiemanagement aufwirft.

Da die neuen Projektpartner nicht in die Zielfindung einbezogen gewesen waren, wurden die Ansprüche an Energieverbrauch und Raumklima im Wesentlichen durch die funktionalen Baubeschreibungen übermittelt. Kommunikationsprobleme sowie wirtschaftliche Aspekte und Zeitdruck führten dazu, dass weitere Entscheidungen meist ohne ausreichende Berücksichtigung der energetischen Auswirkungen getroffen wurden.

### **Gebäudekonzept**

U-förmige Geschosse umschließen ein großes verglastes Atrium und bilden so einen kompakten Baukörper mit einer Nettogrundfläche von 6.000 m<sup>2</sup>. Aus städtebaulichen Gründen orientieren sich das Atrium sowie der Haupteingang nach Osten zu einer bestehenden Bahnhofspassage.

Das Erdgeschoss mit Servicebereichen sowie Büroräumen nutzt die gesamte Grundfläche. Der Westteil ist mit Lager- und Technikräumen unterkellert. In den vier Obergeschossen sind an der Nord- und Südseite des Gebäudes jeweils zweibündig Büros angeordnet. Die Mittelflure sind als Multifunktionszonen gestaltet. Die zum Atrium orientierten Räume werden darüber auch vollständig belichtet und belüftet. Im westlichen Gebäudeteil befinden sich in einer Achse Nebenräume und Infrastruktur. Zur Außenfassade hin liegen ebenfalls Büroräume. Das Tragwerk ist ein Stahlbetonskelettbau, einzig der Riegel aus den Nebenräumen ist massiv ausgebildet. Die frei liegenden Betonflächen können thermische Lasten speichern. Betonteile mit Wärmedämmverbundsystem bilden die Lochfassade der Büroetagen. Die Fenster bestehen aus 2-Scheiben-Wärmeschutzglas in thermisch getrennten Metallrahmen. Ihre Größe ist im Hinblick auf Tageslichtnutzung und solare Gewinne optimiert. Zum Atrium hin sind die Büros raumhoch mit Isolierverglasung ausgeführt.

Bei der Atriumverglasung ergaben thermische und lichttechnische Simulationen für Sonnenschutzglas einen guten Kompromiss zwischen ausreichender Belichtung der an das Atrium grenzenden Büros und Schutz vor Überhitzung. Um durch den zusätzlich notwendigen Sonnenschutz die Belichtungssituation nicht bedeutend zu verschlechtern, wurde ein System aus Ost- West-gerichteten Verschattungselementen gewählt. Innenliegende Screen-Stores schützen an den zum Atrium orientierten Arbeitsplätzen vor Blendungen - vor allem im Winter, wenn im unverschatteten Atrium Solargewinne erzielt werden sollen.

### **Energiekonzept**

Das Atrium hat wesentlichen Einfluss auf das energetische Verhalten des Gebäudes und ist zentrales Element des Lüftungskonzepts. Es liefert für die angrenzenden Büroräume Frischluft, die - wie bei den außen liegenden Büros auch - einfach über geöffnete Fenster in die Räume gelangt. Ein 1,8 km langer Erdreichwärmetauscher konditioniert die Außenluft für das Atrium und die Büros vor. Bei extrem hohen Außentemperaturen werden alle Büros mit vorgekühlter Zuluft versorgt, in den Konferenzräumen ergänzt durch Spitzenlastkühlung mit Kompressionskälteaggregaten. Die Multifunktionszonen sind mechanisch be- und entlüftet. Die Abluft dort wird in einem Kreislaufverbundsystem rückgewonnen.

Die konsequente Reduzierung interner und externer Lasten in Kombination mit Speichermassen und einem Konzept zur Nachtlüftung ermöglichen diese weitgehend passive Kühlung. Nachts werden im Sommer Atriumklappen und Bürooberlichter elektromechanisch geöffnet, um zur Abkühlung der Speichermassen kalte Nachtluft in das Gebäude zu führen. Bei höheren Innentemperaturen wird die Nachtluft mit erhöhtem Volumenstrom in Multifunktions- und Bürozonon geleitet. Die warme Luft wird dadurch nach außen bzw. ins Atrium gedrückt und über Lüftungsöffnungen im Dach abgeführt.

Falls im Winter nach Durchlaufen des Erdreichwärmetauschers noch eine Temperaturerhöhung notwendig ist, wird diese über die Wärmerückgewinnung und ein Nachheizregister sichergestellt. In allen Bürozonon gibt es zusätzlich noch statische Heizkörper, um die Raumlufttemperatur individuell anzupassen. Sie werden von einem Gas-Brennwertkessel gespeist.

Die geringe Raumtiefe von ca. 4 m begünstigt eine weitgehend natürliche Belichtung der Büroräume. Aus gestalterischen Gründen sind die Fenster an der Außenfassade allerdings mit Sturz und breiten, dunklen Fensterprofilen ausgeführt, was die Tageslichtausbeute und den Sehkomfort der Nutzers verringert. Das Kunstlicht der Flurzone wird tageslicht- und präsenzabhängig über ein BUS-System geregelt.

### **Performance**

In der Bauphase konnten die hohen Anforderungen an eine luftdichte und wärmebrückenfreie Ausführung trotz des Engagements der Planer nicht ausreichend vermittelt und erreicht werden. Auch die teilweise unkonventionellen Ansätze für die Regelung der Gebäudetechnik bereiteten Schwierigkeiten bei der Realisierung und Inbetriebnahme. Die hierbei aufgetretenen Mängel haben erhebliche Auswirkungen auf den Energieverbrauch. Der Gesamt-Primärenergieverbrauch für Gebäudetechnik lag im Jahr 2001 mit 136,5 kWh/m<sup>2</sup>a wesentlich über dem angestrebten Grenzwert von 100 kWh/m<sup>2</sup>a, aber im Vergleich zu

konventionellen Büroneubauten dieser Zeit immer noch sehr günstig.

Die Probleme liegen meist nur im Detail – allerdings z. T. mit großen Auswirkungen. So konnte ein fehlerhafter Temperaturfühler ermittelt werden, der die Heizungsanlage nur selten im günstigen Brennwertbereich arbeiten ließ. Weitere Probleme liegen bei der Abluftanlage und der Wärmerückgewinnung vor. Ansatzpunkte zur Betriebsoptimierung wurden auch für die Beleuchtungsregelung gefunden.

Eine Besonderheit des Projekts stellt die Zugriffsmöglichkeit und die Präsentation der Messdaten über das Internet dar. Dafür wurde eigens ein Auswertungs- und Visualisierungstool entwickelt. So können die Daten zentral gehalten werden, stehen aber gleichzeitig für die verschiedenen Beteiligten und interessierte Dritte zur freien Verfügung.

### **Optimierungsmaßnahmen und –möglichkeiten**

Das Gebäudekonzept ist fehlertolerant. Allerdings mussten noch einige Probleme bei der Regelung der technischen Anlagen bewältigt werden, um dem erwarteten Energieverbrauch nahe zu kommen. Da der Investor inzwischen Konkurs gegangen war, konnten die wichtigsten Optimierungsvorschläge erst zwischen Oktober 2002 und Juni 2003 umgesetzt werden. Diese umfassten im Wesentlichen Maßnahmen zur Nachlüftung, wie das Einschaltverhalten der Wärmerückgewinnung oder die Öffnungsregelung der Klappen im Atrium für natürliche Lüftung, sowie die Betriebsführung des Erdreichwärmetauschers.

Das Projekt bot einen großen Lerneffekt für alle Beteiligten. Es zeigt, dass ein energetisch anspruchsvolles Konzept auch in einem Investorenmodell verwirklicht werden kann. Deutlich wurde dabei aber auch, dass durch den Bruch zwischen Planungsphase und Ausführung einige der geplanten Qualitäten verloren gegangen sind. Es ist also wichtig, möglichst alle Beteiligten frühzeitig einzubeziehen, damit das Ineinandergreifen der energetischen Maßnahmen verständlich wird und Entscheidungen mitgetragen werden. Eine genaue schriftliche Fixierung der zu erreichenden Zielgrößen mit Erläuterung der bauphysikalischen bzw. technischen Zusammenhänge auch als Vertragsgrundlage ist hilfreich. In der Ausführung ist eine intensive Betreuung der ausführenden Planer und Firmen vor allem bei der Gebäudetechnik von Bedeutung, da der Einbau und die Regelung der teilweise nicht alltäglichen Komponenten des Energiekonzepts anspruchsvoll ist. Auch der Betrieb der innovativen Anlage muss sowohl Nutzern als auch Verantwortlichen vermittelt werden, da dafür zum Teil Gewohnheiten geändert werden müssen. Eine genaue messtechnische Beobachtung solcher innovativer Projekte hilft, Problempunkte der Planung, Ausführung und des Betriebs aufzudecken und Energieeffizienz zu einem selbstverständlicheren Aspekt des Bauens werden zu lassen.

### **Baukosten und Wirtschaftlichkeit**

Die Baukosten nach Baukostenindex liegen vergleichsweise günstig. Allerdings lagen die realen Baukosten (Kostenfeststellung) mit 1.130 Euro pro m<sup>2</sup> für KG 300+400 etwas über der Kostenschätzung zu Beginn des Projekts (siehe Kostentabelle unten).

### **Energiekennzahlen**

Energiekennzahlen nach EnEV (in kWh/m <sup>2</sup> a)	
<b>Heizwärmebedarf</b> (berechnet nach WSVO '95)	65,20
Gemessene Energiekennwerte (in kWh/m <sup>2</sup> a)	
<b>Endenergie Wärme</b>	62,00
<b>Primärenergie Wärme</b>	68,00
<b>Primärenergie gesamt</b>	226,00
<b>Strom Beleuchtung Büros und Kombizone</b>	5,70
<b>Strom Abluftgerät</b>	7,20
<b>Strom Zuluftgerät</b>	2,70
<b>Strom Kälte Server</b>	3,80
<b>Strom Hauptpumpen</b>	1,00
<b>Strom Aufzug</b>	1,00

### **Kosten für die Realisierung**


Realisierungskosten in €/m <sup>2</sup>	
<b>Baukonstruktion (KG 300)</b>	654
<b>Technische Anlage (KG 400)</b>	297

Hierbei handelt es sich um eine/n Kostenschätzung

Bauwerkskosten netto nach DIN 276 bezogen auf die Bruttogrundfläche (BGF) nach DIN 277

 **Projektinfo von BINE Informationsdienst**

 DB Netz Hamm - Projektbericht I (PDF, 1.9 MB)

 DB Netz Hamm - Projektbericht II (PDF, 5.8 MB)

Dieses Projekt wird im Rahmen der Forschungsinitiative EnOB gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Weitere Informationen unter [www.enob.info](http://www.enob.info).