

Portrait Nr. 6

# Verwaltungsgebäude der Deutschen Bahn AG

Büro und  
Verwaltung

Institute, Schulen  
und Hochschulen

Verkaufs-  
stätten

Produktions-  
stätten

Heil- und Pflege-  
einrichtungen

Hotels und  
Gastronomie

6



Integraler  
Entwurfsprozess

Simulations-  
rechnungen

erhöhter  
Wärmeschutz

Passive  
Kühlung

Tageslicht-  
nutzung

Atrium

Solarthermie

Solarstrom

Wärmerück-  
gewinnung

Erdwärme-,  
Erdkältenutzung

Kraft-/Wärme-  
Kopplung

Wärme-/Kälte-  
Verbund

Wärmepumpe

Gebäude-  
automatisierung

Biomasse-  
nutzung

Regenwasser-  
konzept

Baustoff-  
ökologie

Förderung durch das  
Bundesministerium für Wirtschaft  
und Technologie (BMWi)

Das Baugrundstück liegt westlich des Hauptbahnhofs nahe des Stadtzentrums von Hamm (Westfalen) in einem Gebiet, das sich noch in städtebaulicher Planung befindet. Das Gebäude wurde von einem Investor erstellt und wird als Verwaltungssitz der Deutschen Bahn AG, Bereich Netz genutzt. Es ist seit November 1999 bezogen.

Die Planung ging aus einem geladenen Wettbewerb hervor. Der kompakte Baukörper umschließt vom 1. bis 4. Obergeschoß u-förmig ein nach Osten hin geöffnetes Atrium. Das Erdgeschoß unterhalb des Atriums wird durch Oberlichter belichtet

und ist thermisch vom Luftraum darüber abgetrennt. Der Luftraum soll als Pufferzone nicht beheizt werden. Der Haupteingang befindet sich im Osten an der verglasten Seite des Atriums und orientiert sich somit zu den Gleisanlagen. Der Gebäudegrundriß ist in verschiedene funktionale Bereiche gegliedert: Im Westen befinden sich in einem eingestellten Riegel ('Haus im Haus') Nebenflächen und Infrastruktur. Der südliche und nördliche Teil des Gebäudes ist mit unterschiedlichen Bürotypen eingerichtet. Das Erdgeschoß dient als Servicebereiche und für einige Büros. Unterkellert ist das Gebäude nur im Westen. Dort sind die Lager- und Technikräume untergebracht.

Im Mittelpunkt der Planung stand ein weitgehend natürlich belüftetes und belichtetes Bürogebäude ohne aktive Klimatisierung der Regelbüros. Durch einen darauf abgestimmten Gebäudeentwurf und das Zusammenspiel von effektivem Sonnenschutz, freien Sichtbetondecken, nächtlicher Lüftung und einem 1,8 km langen Luft-/Erdregister wird der sommerlichen Überhitzung entgegengewirkt. Das Atrium ist wesentlicher Bestandteil des Belüftungs- und Belichtungskonzeptes.

Die Internetseite informiert mit zahlreichen Bildern über die Entstehung des Gebäudes: „[www.fbta.uni-karlsruhe.de/dbhamm](http://www.fbta.uni-karlsruhe.de/dbhamm)“.

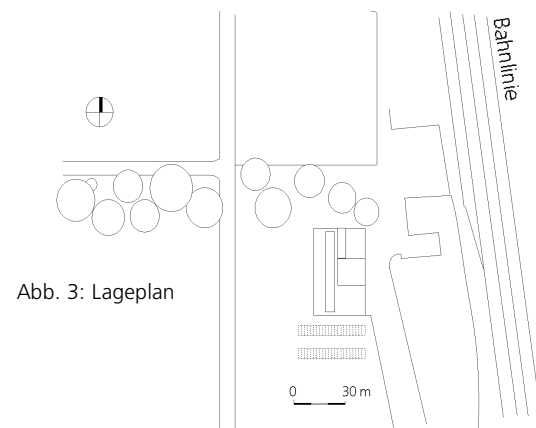
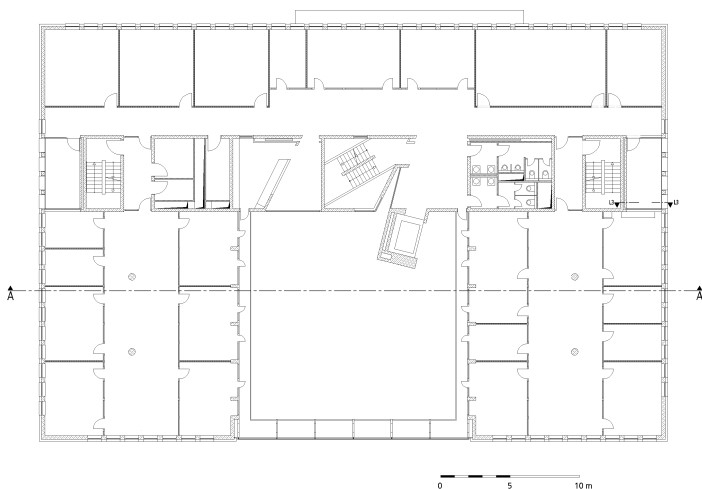


Abb. 3: Lageplan

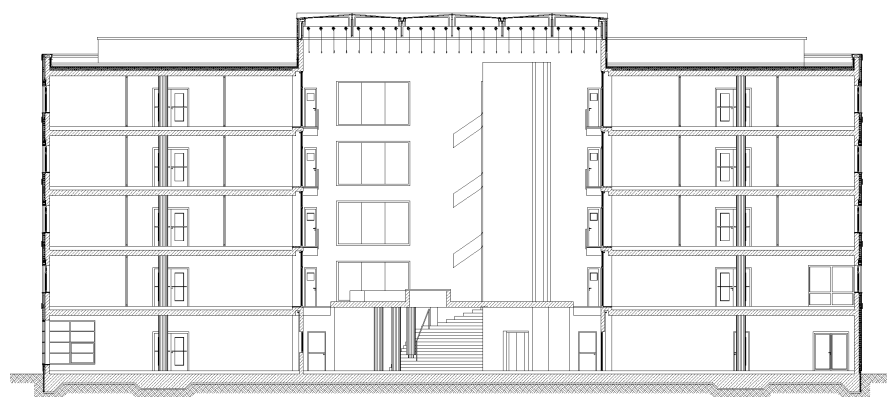


Abb. 2: Gebäudeschnitt AA

Das Gebäude ist eine Stahlbeton-Skelettkonstruktion. Erdgeschoß und Atrium sind durch eine Stahlbetondecke mit Lichtöffnungen voneinander getrennt. Ab dem 1. Obergeschoß sind die Außenwände aus Beton als Lochfassade mit Wärmedämmverbundsystem (15 cm Dämmung) konzipiert. Im Bereich 'Haus im Haus' sind die

Betoninnenwände mit einigen Ausnahmen als sichtbare Betonflächen gehalten. Andere nichttragende Innenwände sind in Trockenbauweise errichtet.

Das Gebäude hat ein Flachdach. Als sommerlichen Blend- und Wärmeschutz besitzt das Atriumdach eine Sonnenschutzverglasung und innenliegende Sonnensegel.

Das Gebäude ging aus einem geladenen Wettbewerb der DB Immobilien AG für die DB Netz AG hervor. Der Wettbewerb wurde gemeinsam von den Architekten und dem Fachgebiet Bauphysik/Technischer Ausbau der Architekturfakultät der Universität Karlsruhe bearbeitet. Parallel zur Planung wurde von Seiten der Projektentwicklung ein Generalübernehmer gesucht. Dieser schloss einen Mietvertrag mit dem Nutzer, einen Planervertrag mit dem Generalplaner und einen Werkvertrag mit dem Generalunternehmer. Während in der Planung der spätere Nutzer die Bauherrenfunktion wahrnahm, spielte diese „Kontrolle“ in der Ausführung für die energetischen Aspekte eine eher untergeordnete Rolle. Der durch den Generalübernehmer bestellte Projektsteuerer hatte primär die Einhaltung des zeitlichen und finanziellen Rahmens zu überwachen. Kommunikationsmängel zwischen dem Generalunternehmer und dessen Nachunternehmern taten ein Übriges. Das Interesse des Nutzers an niedrigen Betriebskosten kollidierte mit der Minimierung der investiven Kosten durch Generalunternehmer und Generalübernehmer.

Im November 1999 wurde das Gebäude bezogen. Die erste Daten aus dem Monitoring zeigen, dass die Vorgaben des Energiekonzepts teilweise regelungstechnisch noch nicht umgesetzt wurden: Obwohl als Pufferraum vorgesehen, wird das Atrium auf 20°C beheizt. Dadurch sind die Türen der Büros am Atrium ohne Komfortverlust ständig geöffnet. Die Idee der Fensterlüftung ins Atrium analog zu den aussenliegenden Büros ist so jedoch nicht durchführbar. Die Energieverluste sind entsprechend hoch.

Im Rahmen des zweijährigen Monitorings besteht Gelegenheit, den Gebäudebetrieb zu optimieren.




## Nutzung

Nutzungszeiten:	Mo-Fr 9-18 Uhr,
Anzahl der NutzerInnen:	190
Fertigstellung:	1999

## Baukörper

Geschosse:	5 Vollgeschosse z.T. unterkellert
mittlere Raumhöhe (NRI/NGF):	3,2 m
AV-Verhältnis:	0,27 m <sup>-1</sup>

## Flächen und Volumen, DIN 277

Volumen	
	BruttoRauminhalt 25.705 m <sup>3</sup>
Flächen	
	NettoGrundfläche 5.974 m <sup>2</sup>
	HauptNutzfläche 4.047 m <sup>2</sup>
Konzentration	
	HNF/NGF 68%

## Wärmeschutznachweis

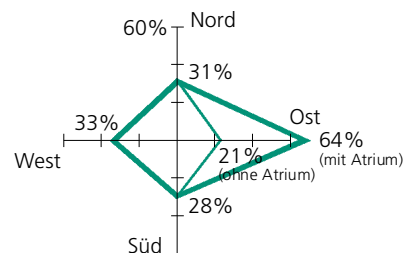
Bauteil	U-Wert (W/m <sup>2</sup> K)
Aussenwand	0,25
Dach	0,23
Boden	0,52
Fenster	1,60
mittlerer U-Wert	0,57

Jahresheizwärmebedarf (Q<sub>h</sub>) nach WSV0 '95

maximal zulässiger Q <sub>h</sub> /V	18,0 kWh/m <sup>3</sup> a
Q <sub>h</sub> /V vorhanden	16,5 kWh/m <sup>3</sup> a*
Q <sub>h</sub> /An vorhanden	65,2 kWh/m <sup>2</sup> a*
Unterschreitung von max. zul. Q <sub>h</sub> um 8 % *	

\*vollbeheiztes Atrium



## Fensterflächen



Anteil der Fensterflächen an den Fassadenflächen. In Summe 0,24 m<sup>2</sup> Fensterfläche je m<sup>2</sup> NGF

## Kosten

Bauwerkskosten Brutto

Bezug	Baukonstruktion DIN 276: KG 300	Technische Anlagen DIN 276: KG 400	Bauwerkskosten KG 300+KG 400
 BruttoRauminhalt DIN 277	350 DM/m <sup>3</sup>	160 DM/m <sup>3</sup>	510 DM/m <sup>3</sup>
 NettoGrundfläche DIN 277	1.520 DM/m <sup>2</sup>	690 DM/m <sup>2</sup>	2.210 DM/m <sup>2</sup>

# Energiekonzept

Bei der Planung wurde auf bauliche Maßnahmen zur Verringerung des Heizenergiebedarfs viel Wert gelegt:

- ▣ Die kompakte Bauform und ein guter Wärmeschutz reduzieren die Transmissionswärmeverluste.
- ▣ Das Atrium stellt eine Zone des gemäßigten Außenklimas dar und wirkt somit als thermischer Puffer.
- ▣ Passive Solargewinne werden über das Atrium und die Südfassade erzielt.

Die zur Beheizung notwendige Wärme wird durch einen Gasbrennwertkessel erzeugt. Die Zuluft wird über ein Luft-/Erdregister von 1,8 km Länge vortemperiert und im Winter durch Wärmerückgewinnung mit einem Kreislaufverbundsystem weiter erwärmt. Die sommerliche Vorkühlung der Zuluft wird in den Konferenzräumen durch Spitzenlastkühlung mit Kompressionskälteaggregaten (Splitgeräten) ergänzt. Die Stromversorgung des Gebäudes erfolgt konventionell über das vorhandene Netz.

Für die thermische Optimierung des Gebäudes wurde das dynamische Simulationsprogramm TRNSYS eingesetzt. Die lichttechnische Gebäudeplanung, besonders die des Atriums und der daran angrenzenden Räume, wurde durch das Programm RADIANCE unterstützt.

Weitere Informationen zum Energiekonzept können auf der Internetseite der Universität Karlsruhe eingesehen werden: „[www.fbta.uni-karlsruhe.de/dbhamm](http://www.fbta.uni-karlsruhe.de/dbhamm)“.

## Kennwerte Luft-/Erdregister

Anzahl der Kanäle	26
Material	PE-Rohr
Länge der Kanäle	70-130 m
Gesamtlänge	1.800 m
Nennweite	DN 200-300 mm
Verlegetiefe	2-4 m
Nennvolumenstrom	21.000 m <sup>3</sup> /h

## Kennwerte zur Energieversorgung

	Wärme kW	Kälte kW
Heizkessel	460	18
spez. Leistung (W/m <sup>2</sup> )	77	3

Abb. 4: Energieversorgung

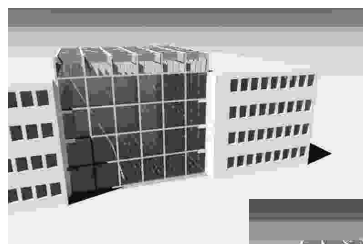
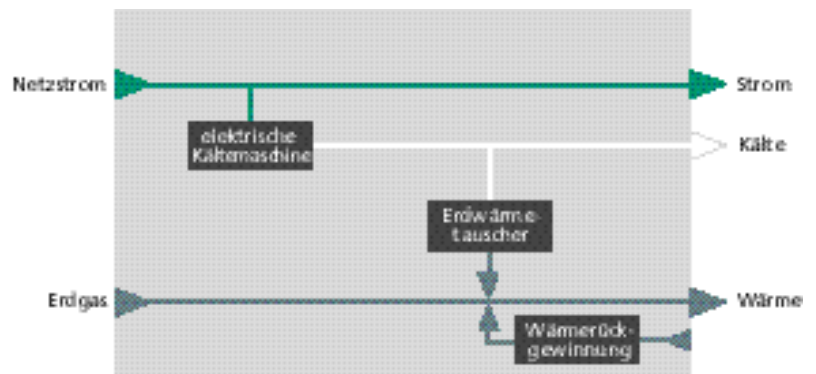


Abb. 5: Verschattungsstudien für das Atrium (Radiance-Simulation)

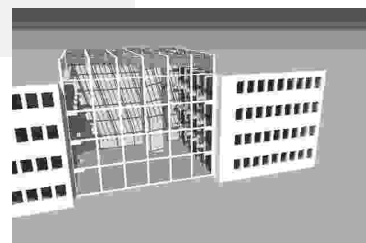


Abb. 6: Rohrsystem und Ansaugbauwerk des Luft-/Erdregisters in der Bauphase



## Lüftung und Beheizung

Sommer:

Die direkt an die Außenluft grenzenden Büros werden in der Regel durch Fensterlüftung belüftet. Innere Bürozonen werden mechanisch mit Zu- und Abluft versorgt, wobei das Luft-/Erdregister die Zuluft vorwärmt. Die an das Atrium grenzenden Räume beziehen ihre Frischluft über das Atrium als Zulufttraum, das ebenfalls mit über das Luft-/Erdregister mit „gekühlter“ Luft belüftet wird. In der Regel kühlt sich dabei die Außenluft um 8-10 K ab. In extremen Sommerperioden werden auch die Büros an den Außenfassaden über das Lüftungssystem und das Luft-/Erdregister versorgt. Nach Büroschluß entlädt eine Nachtlüftung die Speichermassen, schwerpunktmäßig die freiliegenden Sichtbetondecken. Außenluft strömt direkt oder via Luft-/Erdregister mechanisch gestützt in die Büros und verläßt das Gebäude über Dach bzw. über das Atrium.

Winter:

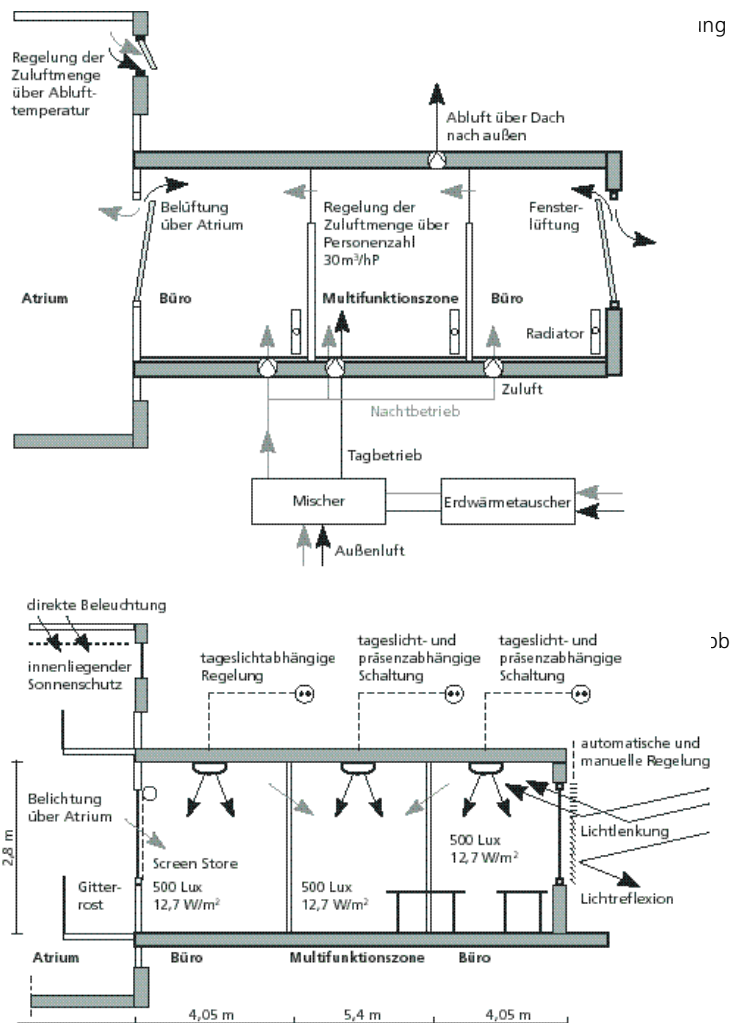
Die Lüftungsstrategie gleicht am Tage der des Sommerbetriebs. Das Luft-/Erdregister wärmt die Außenluft vor, die anschließend in einem zentralen Nachheizregister auf die gewünschte Zulufttemperatur gebracht wird. In allen Büros befinden sich Heizkörper zur individuellen Anpassung der Raumtemperatur durch die Nutzer. Nachts wird die Heizung abgesenkt, die Lüftung wird abgeschaltet. Auch das Atrium wird über das Luft-/Erdregister temperiert, so dass eine Minimaltemperatur von 10 °C gewährleistet ist. Eine darüber hinausgehende Beheizung ist via Lufterhitzer möglich.

## Tageslicht und Beleuchtung

Die Lichtöffnungen in der Außenfassade sind so dimensioniert, dass der erforderliche Tageslichtquotient erreicht wird. Dazu tragen vor allem die mit 4 m geringen Raumtiefen der außenliegenden Büros bei. Den Sonnen- und Blendschutz übernimmt eine zweigeteilte, außenliegende Jalousie. Dieses System erlaubt die unterschiedliche Neigung der Lamellen im oberen und unteren Bereich des Fensters, was auch bei geschlossenem Sonnenschutz für eine gute Tageslichtbeleuchtung sorgt. Die Mittelzone ist überwiegend künstlich belichtet. Die atriumseitigen Büros werden über das Atrium belichtet. Um eine ausreichende Tageslichtausleuchtung zu erhalten, wurden die Galerien im Atrium, die zur Erschließung der Büros dienen, mit Gitter-

rosten ausgeführt. Innenliegende Screen-Stores unterbinden Blendungserscheinungen. Im Atrium selbst wird der Blendschutz durch senkrecht hängende Stoffbahnen, die je nach Sonnenstand vertikal verfahrbar sind, realisiert. Als Überhitzungsschutz dient eine Sonnenschutzverglasung mit reduziertem Energiedurchlaß (g-Wert 32 %, Lichttransmissionsgrad 63 %). Ein innenliegender Sonnenschutz verschattet die Ostfassade des Atriums.

Sämtliche Kunstlichtsysteme sind mit Leuchtstofflampen und elektronischen Vorschaltgeräten ausgestattet. Die Kunstlicht-, Sonnen-, und Blendschutzregelung der Büros erfolgt automatisch über eine EIB-Linie. Die Beleuchtung der Flurzonen wird manuell geregelt.



ing

ob. 8: Beleuchtung

## SolarBau:MONITOR

Dieses Dokument wurde im Rahmen des Begleitforschungsprojekts „SolarBau:MONITOR“ erstellt. Die Begleitforschung dokumentiert, analysiert und kommuniziert die Ergebnisse der Demonstrationsprojekte des Förderprogramms SolarBau des BMWi.

Die Verantwortung für den Inhalt dieses Faltblattes liegt beim Fraunhofer ISE.

### Kontaktadresse:

#### Gesamtverantwortung und Koordination Dokumentation und Analyse

Fraunhofer-Institut  
für Solare Energiesysteme ISE  
Gruppe Solares Bauen  
Herr Dr. Voss  
Oltmannsstr. 5  
79100 Freiburg  
Telefon (0761) 4588-135  
Telefax (0761) 4588-132  
e-mail: karsten.voss@ise.fhg.de

### Kommunikation

sol·id·ar Architekten und Ingenieure  
Herr Dr. Löhnert  
Forststr. 30  
12163 Berlin

### Lehre, Aus- und Weiterbildung

Universität Karlsruhe  
Herr Prof. Wagner  
Fakultät Architektur  
Fachgebiet Bauphysik und  
Technischer Ausbau (fbta)  
Englerstr. 7  
76128 Karlsruhe

## Projektförderung

Bundesministerium für Wirtschaft  
und Technologie (BMWi)

über

Projektträger Biologie, Energie,  
Umwelt des BMBF und des BMWi  
Herr Dr. Bertram  
Forschungszentrum Jülich GmbH  
52425 Jülich

### Abbildungsnachweis

Titel, Abb. 5+6: Uni Karlsruhe  
Abb. 1-3: Architrav  
Abb.: 4, 7, 8: Fraunhofer ISE

Besuchen Sie uns im Internet  
<http://www.solarbau.de>

## Team

### Generalübernehmer

Unternehmensgruppe Roland Ernst  
Ansprechpartner: Herr Kunze  
Nikolaus-Aug.-Otto Allee 6  
51149 Köln

### Nutzer

DB Netz AG  
Niederlassung West  
Ansprechpartner: Herr Ahrens  
Hansastraße 15  
47058 Duisburg

### Projektentwickler

DB AG  
Zentralbereich Immobilien  
Ansprechpartner: Frau Lennarz  
Cambergstraße 10  
60327 Frankfurt am Main

### Projektsteuerung

Harms & Partner GbR  
Ansprechpartner: Herr Heier  
Kriegerstraße 44  
30161 Hannover

### Generalplanung

AGP GmbH  
Ansprechpartner: Herr Fichter  
Händelstraße 18  
76185 Karlsruhe

### Architektur

Architrav Architekten  
Ansprechpartner: Herr Vogel, Herr Fichter  
Händelstraße 18  
76185 Karlsruhe

### Energiekonzept, Simulation

Universität Karlsruhe (TH), fbta  
Ansprechpartner: Herr Wambsganß  
Englerstraße 7  
76128 Karlsruhe

### Technische Gebäudeausrüstung

HPM Leiß-Frank GbR  
Ansprechpartner: Herr Ludwig  
Königsbacherstr. 4  
68549 Ilvesheim

## Monitoring

Universität Karlsruhe (TH), fbta  
Ansprechpartner: Herr Wambsganß  
Englerstraße 7  
76128 Karlsruhe  
Tel.: 0721 / 608 3769  
Fax: 0721 / 608 6092  
Email: tias@fbta.uni-karlsruhe.de

## Förderung

Erweiterte Planung und Monitoring:  
1.228.799,- DM, 1.8.98 - 30.11.01

## Projektadresse

DB Netz AG  
Niederlassung West, Betriebsstandort Hamm  
Wilhelmstr. 4  
59067 Hamm

