

Beratende Ingenieure

Zeitschrift des internationalen Consulting

Springer
VDI Verlag



9 ... Innovative Gebäudetechnik

Das Klimakonzept für den Braun-Neubau

43 ... Landschaftsplanung

Baumschutz auf Baustellen

59 ... Baulicher Brandschutz

Neue Regelungen, Probleme und Produkte

Neubau der Braun Hauptverwaltung in Kronberg

Durch den Einsatz einer doppelschaligen Fassade beim Neubau der Hauptverwaltung der Braun AG in Kronberg konnte die thermische Leistung der Gebäudehülle so optimiert werden, dass auf eine konventionelle Heizung über Heizkörper in den Bürobereichen verzichtet werden konnte. Ziel der Planung war ein Gebäude, das den Nutzern trotz der großen transparenten Glasfassaden raumklimatisch – aufgrund der Deckenstrahlung – eher wie ein schwerer Altbau erscheint. Ohne sichtbare Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik weist das Gebäude ein sehr angenehmes Raumklima auf.

Wettbewerb

Bereits während des Ideenwettbewerbes 1996 wurde durch die Ingenieure Ove Arup in Zusammenarbeit mit den Architekten Schneider + Schumacher das Klimakonzept in seinen Grundzügen entwickelt. Dabei kamen Ideen, die das gleiche Team aus Architekten und Ingenieuren bei früheren gemeinsamen Projekten entwickelt hat, wieder zum Tragen: freigelegte thermische Speichermasse (keine abgehängten Decken), Quellauflichtung, Doppelböden, eine verglaste Halle als klimatische Pufferzone, thermische Zonierung der Grundrisse etc. Diese Ideen wurden allerdings hier weiterentwickelt, optimiert und mit neuen Ansätzen kombiniert.

Aufgrund der stark befahrenen Landstrasse nach Frankfurt/M. auf der südwestlichen Seite des Grundstücks wurde zur Verbesserung des Schallschutzes eine doppelschalige Fassade auf dieser Seite des Gebäudes geplant. Ein „Mixed-Mode“-Lüftungskonzept wurde angedacht, wobei das Gebäude weitestgehend natürlich gelüftet und nur bei extremen Wetterbedingungen mit einer Quellauflichtung behandelt werden soll. Eine unbeheizte zentrale Halle sollte als thermische Pufferzone

fungieren, wobei Bäume und eine Wasserfläche in Kombination mit einem Erdkanal für ein angenehmes Raumklima im Sommer sorgen. Das im Wettbewerbsverfahren eingereichte Klimakonzept ist als Auszug (für die Übergangszeit) in Abb. 1 dargestellt.

Vorgesehen war zunächst ein Konzept mit sogenannten Kombi-Büros. Dabei gibt es fassadenorientierte Zellenbüros mit fester Möblierung (klimatisch gesehen die Außenzone) und zentrale Multiräume, die flexibel genutzt werden sollten (klimatisch gesehen die Innenzone). Die Innenzone sollte aufgrund des fehlenden Fassadenanschlusses ständig mechanisch gelüftet werden, die Außenzone nur bei extrem

warmem bzw. kaltem Wetter. Zur Heizung waren Konvektoren im Doppelboden angedacht.

Entwicklung des Klimakonzepts

Ein wichtiger Aspekt doppelschaliger Fassaden ist das glatte Erscheinungsbild der Fassade, auch bei quasi außenliegendem Sonnenschutz. Da dies architektonisch erwünscht war, wurde in einem frühen Stadium des Projekts entschieden, eine doppelschalige Fassade auch für die anderen Seiten des Gebäudes vorzusehen. Die so verbesserte thermische Leistung der Fassade führte nun zu der Überlegung, die Büros über in die Decke integrierte wasserdurchströmte Elemente so-

Brian Cody, BSc CEng
MCIBSE, Associate bei Ove
Arup Deutschland



Im Februar 2000 eingeweiht: Neubau der Braun Hauptverwaltung



Klimafassade

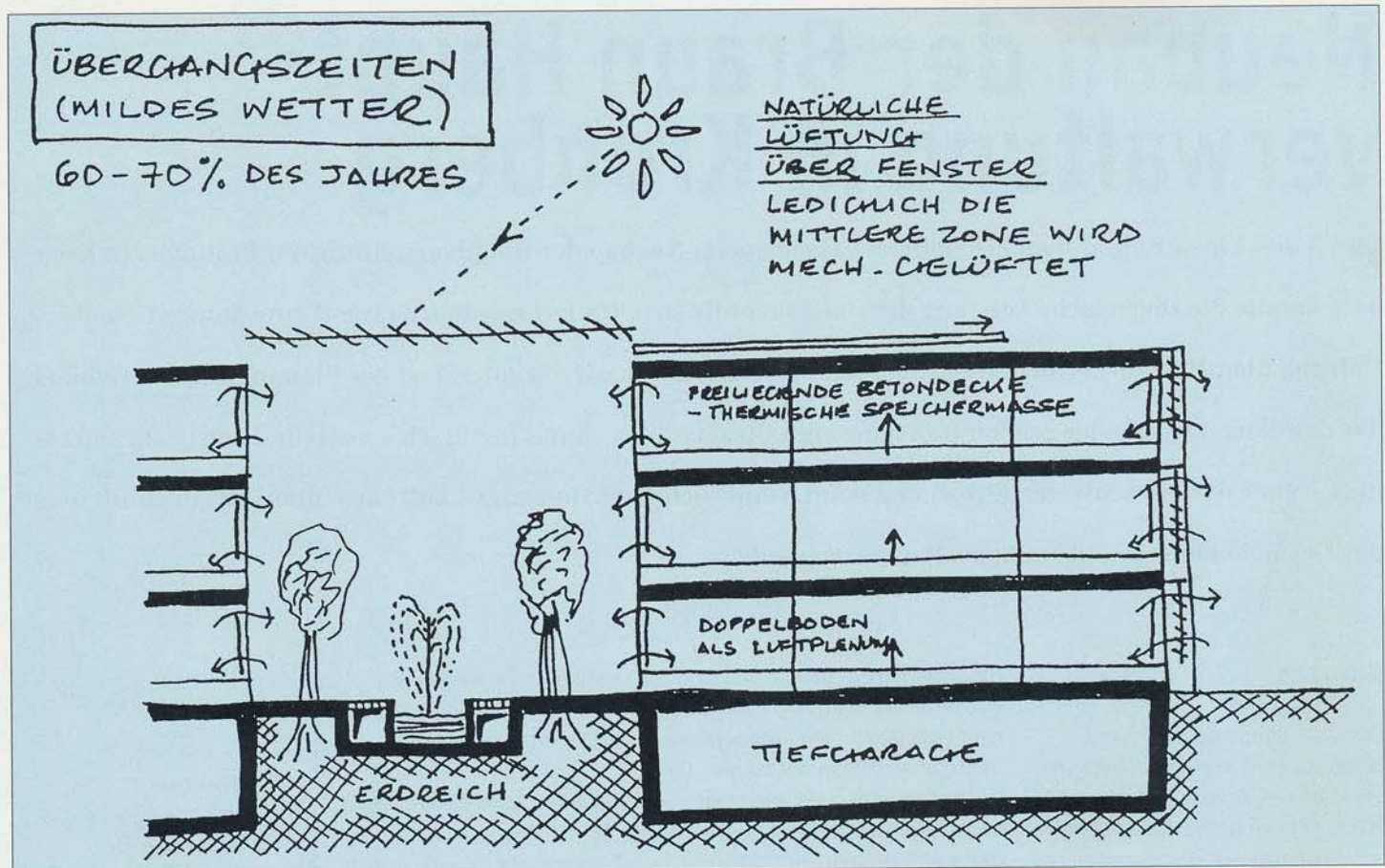


Abb. 1: Auszug aus dem Klimakonzept, Wettbewerbsphase

wohl zu heizen als auch zu kühlen und auf die Quellaufanlage und Heizkörper in der Außenzone zu verzichten. Eine solche Heizung über die Decke ist dann sinnvoll, wenn die thermische Leistung der Fassade so gut ist, dass die Oberflächentemperatur der Decke nicht mehr als ca. 5 K oberhalb der Raumtemperatur liegt. Außerdem ist es wichtig, dass die Differenz zwischen Raumtemperatur und Oberflächentemperatur der Fassade nicht zu unbehaglichen Kaltluftfallströmungen am Fenster führt. Beide Bedingungen werden von der vorgesehenen Fassade erfüllt.

Da die thermische Speicherefähigkeit von Wasser ca. vier Mal höher als die von Luft ist, kann bei einem Wassersystem die gleiche Energiemenge mit viel kleineren Leitungen transportiert werden. So führte die Entscheidung, über eine Kühldecke anstatt über das angedachte Luftsystem zu kühlen, zu einer we-

sentlichen Verkleinerung des erforderlichen Platzbedarfs für Technikzentralen und Schächte.

Die Heiz-/Kühldecke sollte aus Kunststoffkapillarrohrmatten bestehen, die in einer Putzschicht auf der Unterseite der Decke angebracht werden. Die Wasserleitungen sollten im Doppelboden des darüber liegenden Geschosses liegen. Durch in die Decken eingelassene Einbautöpfe zur Aufnahme von Leuchtkörpern, Sprinklerköpfen und Rauchmeldern konnten zugleich Revisionsöffnungen für die Heiz-/Kühlventile vorgesehen werden.

Bereits in einem frühen Stadium der Projektplanung wurde die Plausibilität dieses Klimakonzepts durch das Arup-Team in einer Machbarkeitsstudie untersucht. Die Konstruktion der doppelschaligen Fassade wurde unter den folgenden Gesichtspunkten untersucht:

- thermische Leistung im Winter,
- thermische Leistung im Sommer,

- akustische Leistung,
- Gefahr von Tauwasserbildung,
- Steuerungsstrategie (Lüftungsöffnungen, Sonnenschutz),
- Auswirkung auf die Heizlasten des Gebäudes,
- Auswirkung auf die Kühllasten des Gebäudes.

Dabei wurden insbesondere zwei Varianten der doppelschaligen Fassade miteinander verglichen:

1. äußere Haut: einfache Verglasung, innere Haut: Isolierverglasung
2. äußere Haut: Isolierverglasung, innere Haut: einfache Verglasung

Die Hauptgründe für die Entscheidung zugunsten der ersten Variante waren ein besserer Schallschutz im Sommer bei geschlossenem Fenster und die niedrigere Oberflächentemperatur der inneren Verglasung im Sommer.

Das hier skizzierte Klimakonzept wurde ebenfalls auf seine

Machbarkeit hin untersucht und mit einer konventionellen Vollklimatisierung verglichen. Die Computersimulationen zeigten, dass durch das vorgeschlagene Konzept sowohl bei sehr kaltem als auch sehr warmem Wetter behagliche raumklimatische Konditionen erreichbar sind (Abb. 2). Durch die im Winter höhere und im Sommer niedrigere Oberflächentemperatur der Decke kann die Lufttemperatur im Winter niedriger, im Sommer höher sein als bei einem konventionellen Konzept (Energieeinsparungen).

Da das Konzept jedoch eine natürliche Lüftung der außenliegenden Büros vorsieht und eine Regelung der Raumfeuchte daher nicht möglich ist, entstehen Einschränkungen der Kühlleistung bei extrem schwülem Wetter im Sommer. Um Tauwasserbildung auf der Oberfläche der Decke zu vermeiden, muss die Kühlwasservorlauftemperatur angehoben werden, was zugleich die Kühlleistung der Decke reduziert. Durch diese Einschränkung ergeben sich etwa 50 Stunden im Jahr (ca. 2,7 % der Arbeitszeit), in denen die gewünschten raumklimatischen Bedingungen nicht erfüllt werden.

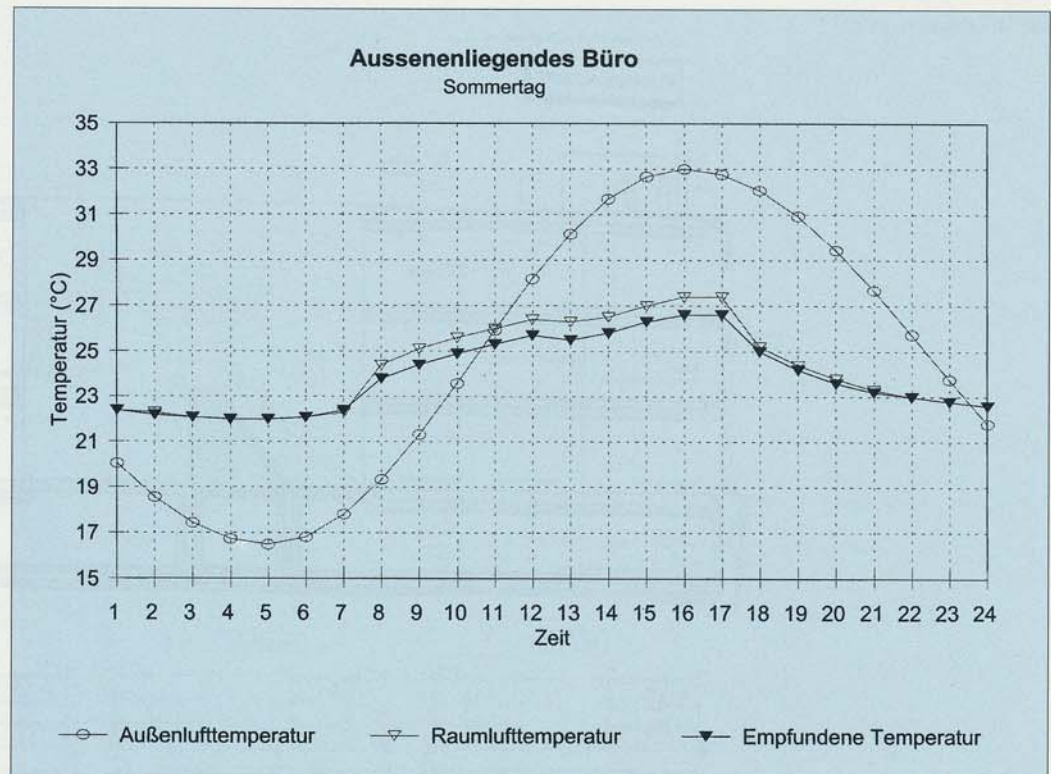


Abb. 2: Ergebnisse Computersimulation

Die Investitionskosten des vorgeschlagenen Konzepts liegen mit ca. 300 DM/m² Bürofläche unter dem einer konventionellen Vollklimatisierung. Die geschätzte Kostenreduzierung bei den Energie- und

Betriebskosten beträgt ca. 40.000 DM im Jahr. Da auf eine konventionelle Heizung über Heizkörper in den Bürobereichen verzichtet werden kann, entfallen außerdem die Kosten eines kompletten Gebäude-

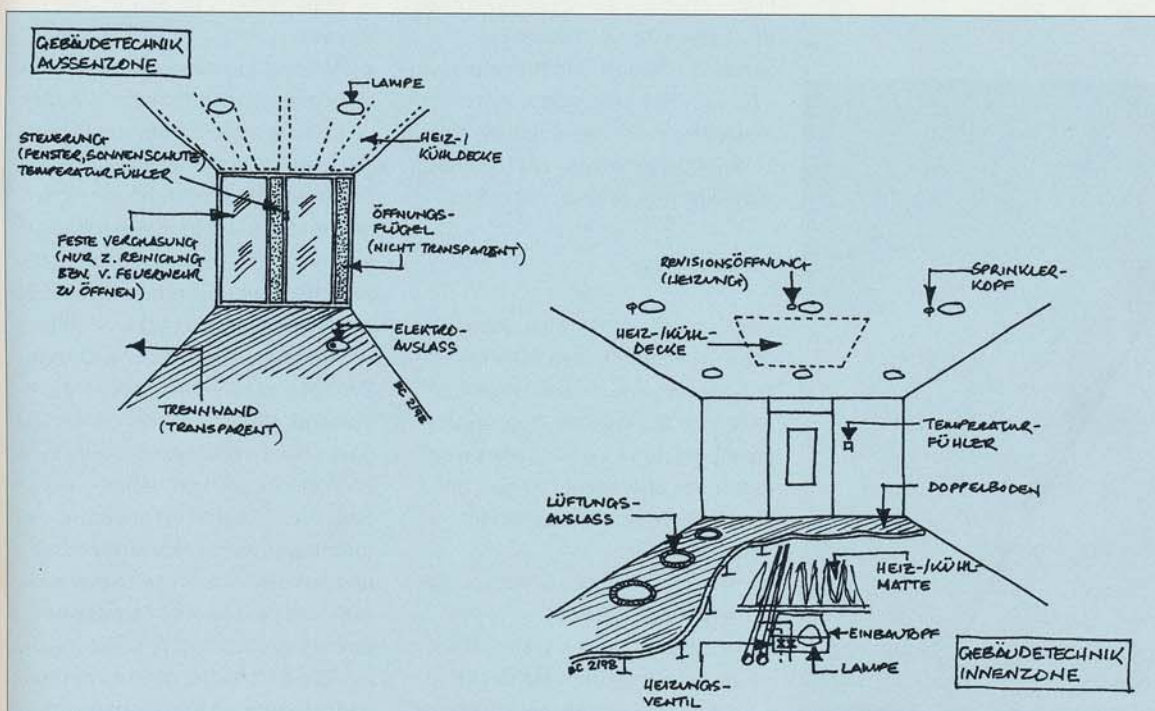
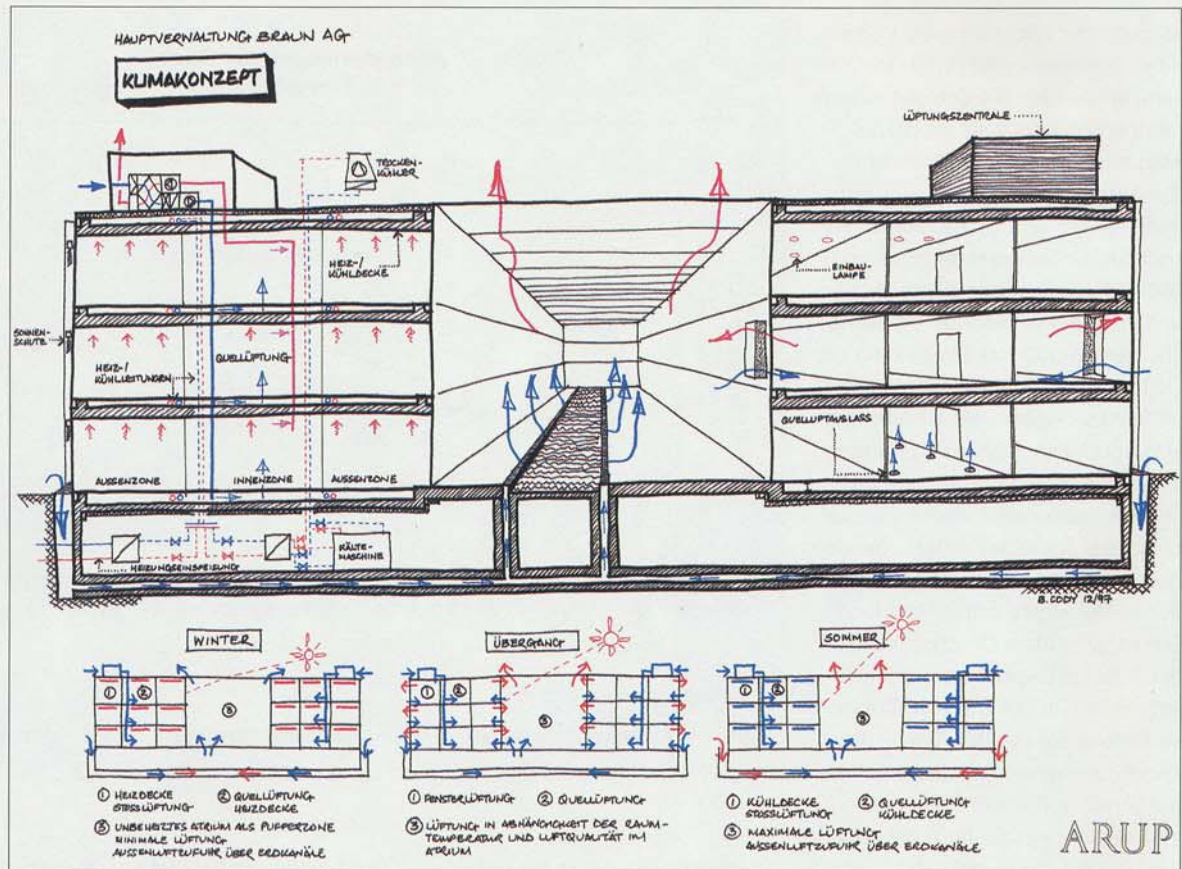


Abb. 3: Gebäudetechnische Ausstattung, Innen- und Außenzonen

Klimafassade

Abb. 4: Klimakzept



Wird ein Innenfenster manuell aufgemacht, öffnet sich automatisch auch das davor liegende Außenfenster und schließt sich nach einem bestimmten Zeitintervall ebenfalls automatisch.

systems. Das verbessert die wirtschaftliche Vertretbarkeit gegenüber den meisten bereits realisierten Gebäuden mit doppelschaligen Fassaden.

Ziel der Planung war ein Gebäude, das den Nutzern trotz der großen Glasfassaden raumklimatisch – aufgrund der Deckenstrahlung – eher wie ein schwerer Altbau erscheint. Ohne sichtbare Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik – bis auf die Luftauslässe in der Innenzone – weist das Gebäude eine Teilklimatisierung auf (Abb. 3) und Klimakzept in Abb. 4 und 5.

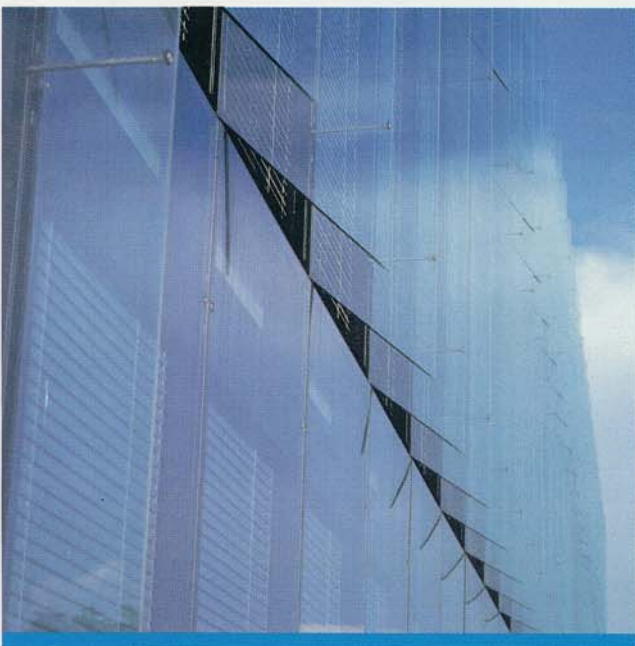
Fassade

Das Gebäude erhält eine doppelschalige Haut. Bei den Außenfassaden kommt eine zweischalige Fassade zum Einsatz. Die Doppelschaligkeit bei den Innenfassaden wird durch das überdachte Atrium erreicht. Hierdurch entstehen folgende Vorteile:

- Verbesserung des Schallschutzes gegen Außenlärm,
- Verbesserung des Wärmeschutzes (Heizung über die Decke möglich, Heizkosteneinsparung),

- nächtliche Lüftung im Sommer zur Auskühlung der Räume möglich,
- Verbesserung der thermischen Behaglichkeit im Bereich der Fassade,
- Anbringung eines quasi außenliegenden Sonnenschutzes (Außenfassade glatt, Sonnenschutzvorrichtung ist wettergeschützt).

Die innere Haut besteht aus Isolierglas und die äußere Konstruktion aus einfacher Verglasung. Im Luftzwischenraum befindet sich eine bewegliche Sonnenschutzvorrichtung. Um Kondensation an der äußeren Verglasung zu vermeiden, sind permanente Undichtigkeiten in der äußeren Haut vorgesehen. Die Fassade ist in ein Raster von 1,45 m unterteilt. Pro Rasterelement gibt es ein offenes Außenfensterelement und auf der inneren Seite einen ca. 200 mm breiten, nicht transparenten, wärmedämmten Öffnungsflügel. Die Restfläche der inneren Haut ist transparente Verglasung und



kann nur zur Reinigung geöffnet werden. Die Fassade weist horizontale (pro Geschoss) und vertikale Abschottungen (pro Rasterelement) auf (Prinzip des Kastenfensters). Der k-Wert der Fassade beträgt ca. $1 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Die motorische Öffnung der Außenfenster wird automatisch gesteuert. Bei entsprechenden Außenbedingungen werden alle Außenfenster zentral geöffnet, damit es nicht zu einem Wärmestau im Fassadenzwischenraum kommt. Ansonsten bleiben die Außenfenster geschlossen. Bei Öffnung des Innenfensters jedoch wird das direkt davor stehende Außenfenster motorisch geöffnet und nach einer (einstellbaren) Zeit von ca. 5 Minuten wieder geschlossen. Dies reduziert erhöhte Wärmeverluste bei einer Fehlbedienung des Fensters. Hierfür sind Fensterkontakte an den Innenfenstern angebracht. Bei Regen oder starkem Wind schließen sich die Außenfenster automatisch.

Die Fassade zum Atrium besteht aus neutral gefärbter Sonnenschutzverglasung mit einem innenliegenden Blendschutz. Die geschlossenen Teile der NW- und die SW-Fassade sind massive, wärmegeämmte Wandkonstruktionen mit vorgebauten Lamellen.

Der Sonnenschutz wird zentral über die Gebäudeautomation gesteuert, kann jedoch vom Nutzer durch einen örtlichen Taster auch individuell geregelt werden.

Thermische Zonierung des Gebäudes

Klimatisch gesehen besteht das Gebäude aus 5 thermischen Zonen (s. Abb. 6).

1. Außenzone:

- bis zu 4,25 m von der Fassade entfernt,
- Fensterlüftung,
- Heiz-/Kühldecke,
- Raumtemperatur im Winter = 20°C ,
- max. empfundene Raumtemperatur im Sommer = ca. 28°C .

2. Innenzone:

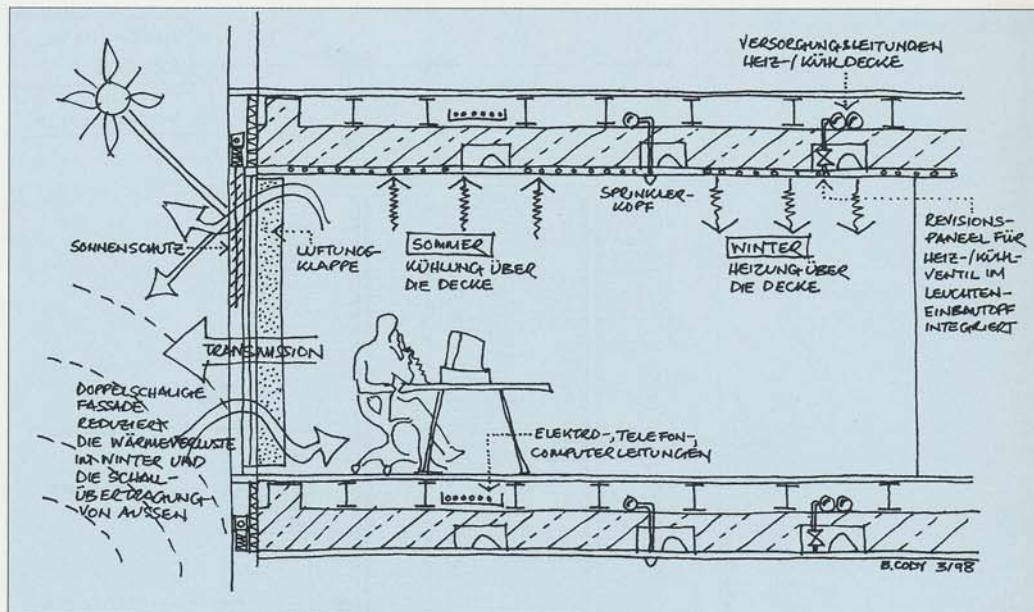


Abb. 5: Klimakonzept, Schnitt

- mehr als 4,25 m von der Fassade entfernt,
- Quellluftanlage,
- Heiz-/Kühldecke,
- Raumtemperatur im Winter = 22°C ,
- max. empfundene Raumtemperatur im Sommer = ca. 26°C .

3. Kernbereiche:

Treppenhäuser, Toiletten

4. Atrium:

Unbeheizte Pufferzone

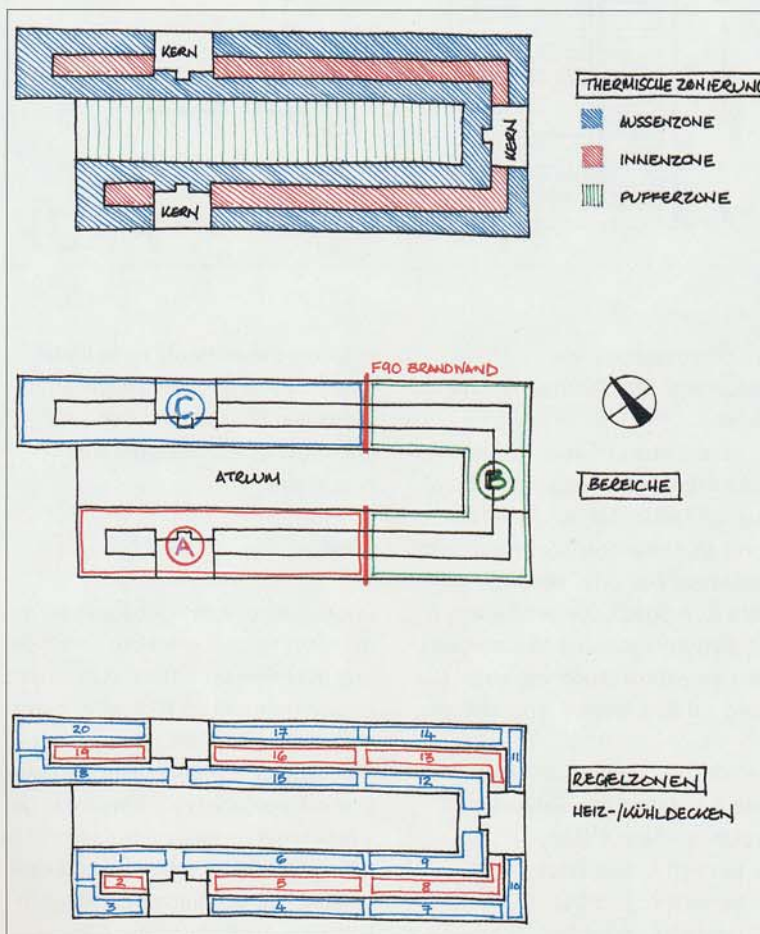
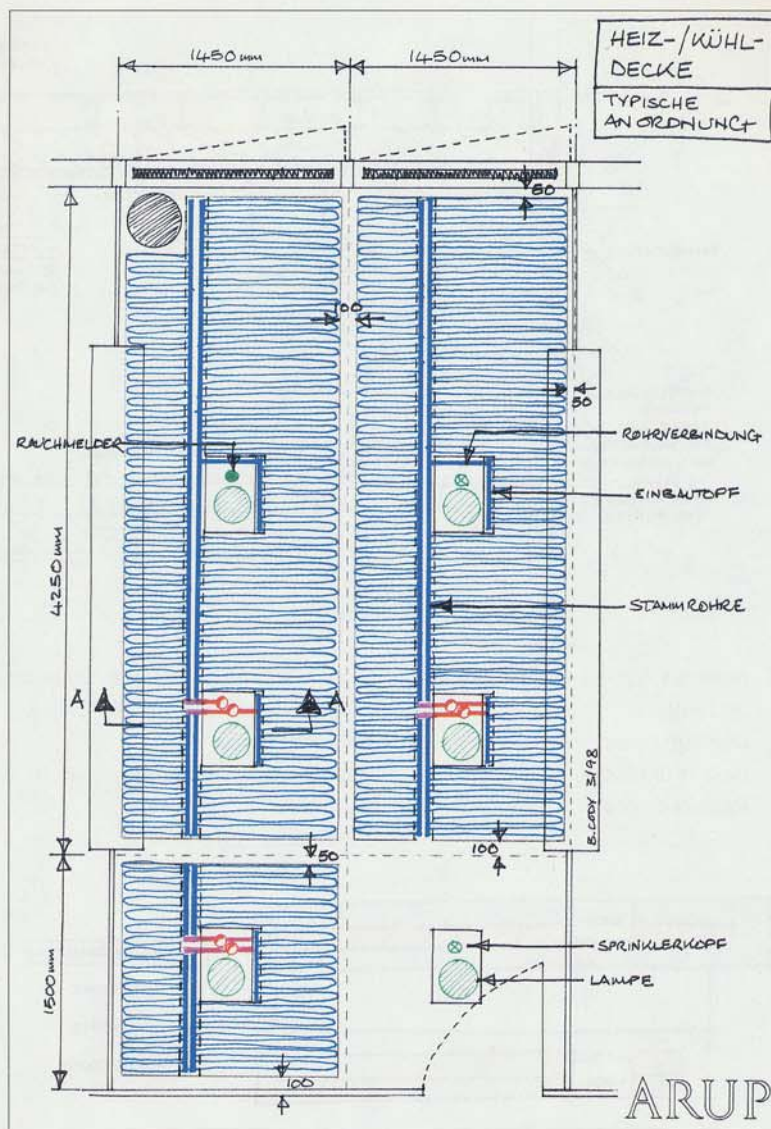


Abb. 6: Zonierung des Gebäudes

Klimafassade

Abb 7: Kühldecke



5. Kellergeschoss:

Tiefgarage, EDV-Räume, Technikräume

Das Gebäude weist in seinen Nutzungsmöglichkeiten ein Höchstmaß an Flexibilität auf. Eine Nutzung als Kombibüro, Zellenbüros mit zentralem Flur oder als Großraumbüro ist möglich. Die gebäudetechnischen Anlagen sind so konzipiert, dass eine Umstellung von einer Nutzung auf eine andere jederzeit möglich ist.

Das Versorgungskonzept sieht eine Aufteilung des Gebäudes in drei Bereiche vor (Abb. 6):

- Bereich A: Süd-West
- Bereich B: Süd-Ost
- Bereich C: Nord-Ost

In jedem dieser Bereiche befindet sich ein Kern, in dem Schächte zur vertikalen Führung der Ver- und Entsorgungsleitungen untergebracht sind.

Büros

Die Außenzone des Gebäudes wird mit einer Heiz-/Kühldecke versehen und über Fenster natürlich belüftet. Im Sommer und im Winter bei extremen Wetterverhältnissen soll eine Stoßlüftung vorgenommen werden. In den Übergangszeiten wird das gewünschte Raumklima über Fensterlüftung eingestellt. Durch nächtliche Lüftung hat der Nutzer die Möglichkeit, eine Auskühlung der Räume

bei warmem Wetter durch Kühlung der thermischen Speichermasse (freiliegende Betondecke) vorzunehmen. Sicherheitsanforderungen werden durch die zweite Haut erfüllt.

Die Innenzone wird mit einer Quelllüftungsanlage mechanisch gelüftet (2 LW/h). Die Zuluft wird dem Raum über Bodenquellluftauslässe zugeführt, die Abluft an zentralen Stellen im oberen Bereich des Raumes abgesaugt. Eine Heiz-/Kühldecke ist auch hier vorgesehen.

Lüftung

Es befinden sich jeweils über den Kernbereichen 3 Lüftungszentralen auf dem Dach, welche die 3 Bereiche A, B und C versorgen. Das Zentralgerät besteht jeweils aus einem Filter, einer Wärmerückgewinnungsanlage, einem Kühler, einem Nacherhitzer, einem Dampfbefeuchter, einem Zuluftventilator und einem Abluftventilator. Im Sommer ist eine Entfeuchtung der Luft vorgesehen, im Winter eine Befeuchtung mittels Dampfbefeuchter.

Die Zuluft wird an zwei Stellen in jedem Bereich in jedem Geschoss in den Hohlraumboden eingespeist. Von dort aus verteilt sie sich über den Druckboden und tritt durch Bodenquellluftauslässe in die Innenzone aus. Über zwei in jedem Kernbereich angeordnete Abluftgitter wird die verbrauchte Luft abgesaugt und über das Kanalnetz zur Zentrale zurückgeführt.

Eine motorgesteuerte Absperrklappe ist in den Zu- und Abluftkanälen in jedem Bürobereich vorgesehen (18 Bereiche insgesamt). So kann - falls vom Nutzer gewünscht - die Zu- und Abluft für jeden Bereich abgestellt werden. Drehzahlge-regelte Ventilatoren sind vorgesehen. In jedem System sorgt ein Druckregler im Hauptkanal für konstanten Druck.

Bei sehr kalter Witterung wird das System morgens, bevor die ersten Mitarbeiter eintreffen, mit höheren Temperaturen als normal betrieben, um das Gebäude auf die ge-

wünschte Raumtemperatur aufzuheizen.

Heiz-/ Kühldecken

Die Heiz-/Kühldecke besteht aus Kunststoffkapillarmatten, die dicht an der Deckenoberfläche in einer 20 mm dicken Putzschicht eingeputzt werden. Die wasserdurchströmten Kunststoffrohre haben einen Innendurchmesser von ca. 2 mm. Die Stammrohre der Matten werden in Aussparungen in den Stahlbetondecken verlegt. Die Hauptleitungen laufen im Doppelbo-denzwischenraum im darüber liegenden Geschoss. Einbautöpfe sind in die Decken eingelassen, um die Lampen, Sprinklerköpfe und Revisionspaneele für die Heiz-/Kühlventile aufzunehmen (s. Abb. 7). Der aktive Anteil der Decke beträgt ca. 70 %. Die Stränge und Geschoss-Verteilleitungen bestehen ebenfalls aus Kunststoff. Absperrventile zur Isolierung der einzelnen Heiz-/Kühlfelder bei evtl. Wartung bzw. Reparatur sind in der Versorgung zu jedem Heiz-/Kühlfeld vorgesehen.

Es wurde ein 2-Leitersystem realisiert (Change-Over-Schaltung). Regelungstechnisch besteht eine tote Zone zwischen den Heiz- und Kühlbereichen. Motorgesteuerte Ventile dienen dazu, das Wassernetz zwischen Heizen und Kühlen zu schalten. Ein Wärmetauscher sorgt im Wasserkreis dafür, dass in den Übergangszeiten eine freie Kühlung über den Kühlturm erfolgen kann.

Eine konventionelle Einzelraumregelung ist nicht vorgesehen, da das System ohnehin eher träge ist. Es werden 20 Zonen pro Etage gebildet (nach Himmelsrichtung und Gebäudebereich unterteilt). Zonen gleicher Himmelsrichtung werden über Beimischstationen mit gleicher Vorlauftemperatur versorgt. Die individuelle Leistungsanpassung für die einzelnen Zonen wird durch Drosselung des Massenstroms vorgenommen. Dafür wird die Raumtemperatur jeweils an mehreren Stellen einer Zone gemessen und anhand des Mittelwer-

Anzeige

VDI BILDUNGSWERK

44-01-02
23.04.
Neu-Isenburg

Der Generalplaner im Baurecht
RA F. Thiele, Köln

44-23-05
23. - 24.04.
Düsseldorf

Projektmanagement im Bauwesen
Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. Th. Wedemeier, Garbsen

42-01-19
23. - 24.04.
Ratingen

Die neue Energieeinsparverordnung (EnEV)
Prof. Dipl.-Ing. K. W. Usemann, Kaiserslautern

50-35-69
24. - 26.04.
Düsseldorf

Argumentationstraining für Ingenieure: Wir haben die bessere Technik - haben wir auch die besseren Argumente?
Dr. A. Thiele, Düsseldorf

42-45-18
25.04.
Hamburg

Wärmetechnische Grobdiagnose - Die Basis für ein energetisches Sanierungskonzept bestehender Gebäude
R. Borsch-Laaks, Aachen, und Dipl.-Ing. W. Walter, Springe-Eldagsen

42-46-08
26.04.
Hamburg

Wärmetechnische Gebäudesanierung - Praktische Bauphysik für die Planung und Ausführung
R. Borsch-Laaks, Aachen, und Dipl.-Ing. W. Walter, Springe-Eldagsen

42-20-03
25. - 26.04.
Stuttgart

Brandschutz in der Gebäudetechnik
Prof. Dipl.-Ing. K. W. Usemann, Kaiserslautern, und Dr.-Ing. J. Wiese, Erkelenz

43-44-08
26. - 27.04.
Mannheim

Schadstoffe in Innenräumen
Dr. M. Ball, Hamburg

49-94-11
04.05.
Baden-Baden

Der Ingenieur als GmbH-Geschäftsführer
Dipl.-Wirtsch.-Ing.(FH) Dipl.- Betr.Päd. A. Sattler, Schorndorf

42-49-10
07. - 08.05.
Düsseldorf

Wand- und Deckendurchführungen unter schall- und brandschutztechnischen Gesichtspunkten
Dipl.-Ing. M. Lippe, Krefeld

42-03-68
07. - 11.05.
Hannover

Lüftungs- und Klimatechnik
Prof. Dr.-Ing. R. Lochau, Berlin

42-50-05
09.05.
Düsseldorf

Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR 03/2000-05-16)
Dipl.-Ing. M. Lippe, Krefeld

Anmeldung
und
Information

**VDI-Bildungswerk GmbH,
Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf
Tel. (02 11) 62 14-201, Fax -154
Internet: <http://www.vdi.de/bw>
E-Mail bildungswerk@vdi.de**

Klimafassade

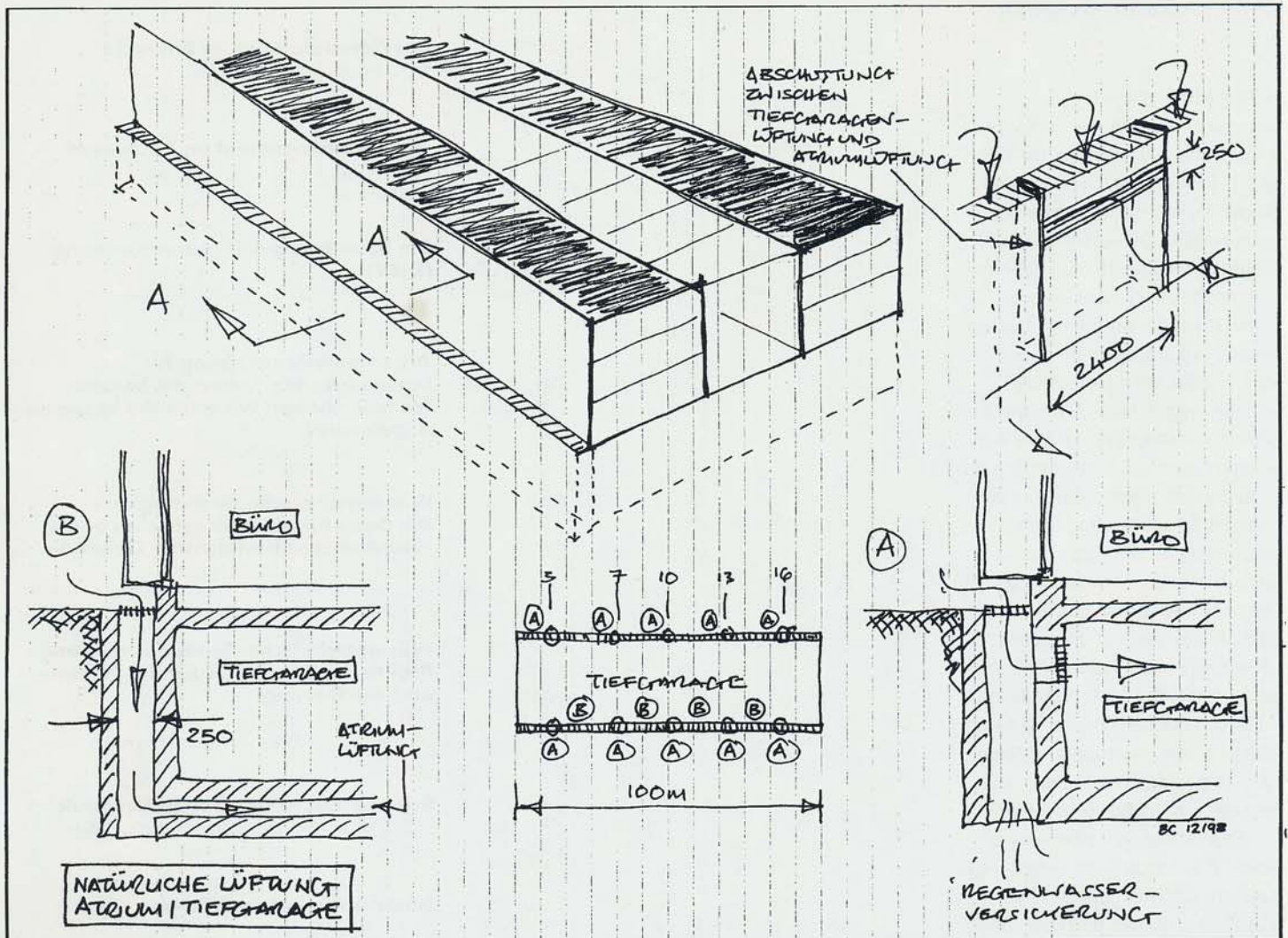


Abb 8: Natürliche Lüftung,
Atrium und Tiefgarage

tes erfolgt die Regelung des Massenstroms.

Da ein großer Teil der anfallenden Wärmeabgabe über die inneren Lasten (Personen, Beleuchtung und Maschinen) erfolgt, wird in den einzelnen Zonen die gleiche Nutzung vorgesehen (z.B. ähnliche Nutzung von Computern). Wenn es sich nachträglich herausstellen sollte, dass sich innerhalb einer Zone ein Raum mit deutlich höheren inneren Lasten befindet, kann man über eine Drosselung der Ventile, die sich im Einbautopf befinden, eine Anpassung an die neuen Verhältnisse schaffen. Bei Gefahr von Tauwasserbildung bei schwülem Wetter wird die Vorlauftemperatur angehoben. Der Nutzer kann durch Öffnen bzw.

Schließen seines Fensters und manuelle Steuerung der Sonnenschutzvorrichtung das für sein Empfinden optimale Raumklima einstellen.

Atrium

Das Atrium dient als unbeheizte Pufferzone. Eine Wasserfläche und ein Baum tragen zur Verbesserung des Raumklimas bei. Das Dach ist eine transparente öffnbare Membrankonstruktion mit einem k-Wert von ca. $2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Durch passive solare Warmegewinne und Wärmeabgaben von den Büroriegeln heizt sich das Atrium im Winter auf eine Zwischentemperatur auf.

Die Lüftung des Atriums erfolgt durch natürlichen thermischen Auf-

trieb (vgl. Abb. 4). In die Fundamente des Gebäudes integrierte Erdkanäle sind zur Erwärmung der Zuluft im Winter und Kühlung der Zuluft im Sommer vorgesehen (Abb. 8). Im Winter entweicht die Fortluft durch Öffnungen an den Längsseiten des Membrandaches, die aber bei sehr kalter Witterung geschlossen werden können. Außenluft strömt durch Lichtschächte nach und wird durch den unter der Tiefgarage verlegten Erdkanal vorerwärmt. Die Zuluftauslässe sind neben der Wasserfläche angeordnet. Die Büros mit Fenstern zum Atrium erhalten ihre Frischluftversorgung durch das Atrium.

Im Sommer werden die Membranklappen des Daches geöffnet,

um unerwünschte Wärme entweichen zu lassen. Außenluft strömt nach und wird durch den Erdkanal vorgekühlt. Die Erdkanäle wurden mit einem Gefälle verlegt, damit anfallendes Wasser durch Kondensation in den Lichtschächten entwässert werden kann. Die Lichtschächte werden über Pumpensümpfe entwässert.

Das Dach wird in Abhängigkeit von der Luftqualität und Temperatur im Atrium automatisch gesteuert.

Sonstige Bereiche

Die Treppenhäuser werden über Heizkörper im Kellergeschoss beheizt. Die Toiletten sind mit zentralen Zu- und Abluftanlagen versehen. Die Raumheizung erfolgt über die Zuluft. Die Zentralgeräte befinden sich jeweils in den Lüftungszentralen im Dachbereich.

Die Tiefgarage wird mechanisch entlüftet. Die Abluftventilatoren befinden sich in der Lüftungszentrale auf dem Dach. Außenluft strömt durch die dafür vorgesehenen Lichtschächte auf beiden Längsseiten des Gebäudes. Die Fortluft wird über das Dach ins Freie ausgeblasen. Da eine Sprinkleranlage vorhanden ist, ist lediglich eine Kaltentrauchung für den Brandfall vorgesehen.

Die EDV-Bereiche im Kellergeschoss sind vollklimatisiert.

Energieversorgung

Ein Kesselhaus zur zentralen Wärmeerzeugung über ein Nahwärmenetz befand sich bereits auf dem Gelände. Der Neubau wird mittels einer indirekten Einspeisung über einen Wärmetauscher von diesem Netz mit Wärme versorgt. Die Wärmezentrale befindet sich im Kellergeschoss.

Die Kälteerzeugung erfolgt über eine zentrale Kältemaschine, die in der Kältezentrale im Kellergeschoss aufgestellt wurde. Trockenkühler zur Rückkühlung sind

auf dem Dach im Bereich A und C aufgestellt.

Das Gebäude wird mittelspannungsseitig aus dem 20-kV-Netz des Werksgeländes mittels vorhandener Ringleitung versorgt. Die Transformatorstation befindet sich im Kellergeschoss des Gebäudes.

Elektrotechnik

Die Versorgung des Gebäudes erfolgt über die Etagenverteiler, die sich in den drei zentralen Treppenhauuskernen der einzelnen Bereiche A, B und C befinden. Die horizontale Verteilung erfolgt im Zwischenbodenbereich. In den Bürobereichen sind Bodenauslässe mit Strom- und IT-Anschlüssen vorgesehen.

Die Grundbeleuchtung der Büroflächen erfolgt mittels Einbaudownlights, die in Einbautöpfen gemeinsam mit Sprinklerköpfen, Brandmeldern und Heizungsrevisionspaneelen in die Betondecke eingebaut wurden. Die Steuerung der Bürobeleuchtung erfolgt tageslichtabhängig.

Sanitärtechnik

Als ökologische Maßnahme zur Trinkwassereinsparung bzw. Verringerung des Regenwasserabflusses wurde Regenwassernutzung zur Toilettenspülung sowie zur Grünflächenbewässerung geplant. Über eine Zisterne, eine Druckerhöhungsanlage und ein separates Rohrleitungssystem erfolgt die Versorgung der Objekte. Wassersparende Armaturen werden eingesetzt. Das Regenwasser von den Dachflächen wird mittels eines Druckrohrsystems abgeleitet. Über spezielle Dacheinläufe, horizontale Sammelleitungen ohne Gefälle und vertikale Fallrohre wird das Regenwasser in die Zisterne im Untergeschoss geleitet und dort gespeichert. Das nicht zur WC- und Urinalspülung bzw. zur Gartenbewässerung benötigte Regenwasser fließt über einen Notüberlauf in das vorhandene Mischwassersystem.

Gebäudeleittechnik

Das Gebäudeleittechniksystem zur Regelung und Überwachung sämtlicher technischen Anlagen setzt sich aus einem DDC- und einem untergeordneten EIB-System zusammen. Eine Leitzentrale übernimmt die zentralen Steuerungsaufgaben, während die Regelung und Steuerung ansonsten autonom in den Unterstationen ausgeführt wird. Die unabhängigen Unterstationen sind über eine Busleitung miteinander verbunden.

Betriebswirtschaftliches Know-how für Ingenieure

Wollen Sie Ihre technischen Fähigkeiten gezielt durch betriebswirtschaftliches Know-how ergänzen? Erstmalig können Sie jetzt von der langjährigen Erfahrung des Trainingspartners für den Siemens-Konzern profitieren – von Siemens Qualifizierung und Training. Zwei inhaltlich aufeinander abgestimmte Seminare vermitteln abwechslungsreich und mit aktuellen Beispielen, Fallstudien und einer computergestützten Simulation alles Wissenswerte:

Betriebswirtschaft für Ingenieure – Basistraining (Seminarcode BWINGBAS)

Preis: € 850 zzgl. Hotelkosten und MwSt.

Dauer: 3 Tage

Termine:

06. – 08. 06.	01	Raum München
11. – 13. 07.	01	Potsdam
05. – 07. 09.	01	Raum Düsseldorf

Betriebswirtschaftliches Intensivtraining (Seminarcode BIT)

Preis: € 1.450 zzgl. Hotelkosten und MwSt.

Dauer: 4 Tage

Termine:

23. – 26. 04.	01	Feldafing
14. – 17. 05.	01	Feldafing
09. – 12. 07.	01	Feldafing

► Das Call Center von Siemens Qualifizierung und Training gibt Ihnen unter Tel. 089-636-81234 oder per Mailanfrage an kundenservice@sqt.siemens.de gerne weitere Auskünfte zu Seminarinhalten, freien Plätzen und zur Anmeldung.