

**innovations for buildings**



BBS INTERNATIONAL GmbH  
BBS INTERNATIONAL CHINA Co. Ltd.  
BBS INGENIEURBÜRO / BBS Engineers  
BBS INSTITUT

Germany . China



PAVILION of INNOVATIONS  
German Centre Shanghai  
88 Keyuan Lu, Pudong  
Shanghai 201203 China

Tel: +86 (0) 1891 7998 179  
shanghai@BBS-INTERNATIONAL.com  
www.BBS-INTERNATIONAL.com

Address Office  
Am Forst 27  
38302 Wolfenbüttel - Germany

Fon +49 (0)5331-97 17 0  
wf@BBS-INTERNATIONAL.com  
www.BBS-INTERNATIONAL.com

**BBS INTERNATIONAL GmbH**  
**BBS INTERNATIONAL CHINA Co. Ltd.**  
BBS INGENIEURBÜRO / BBS Engineers  
BBS INSTITUT

Germany . China

#### **Motivation**

Innovations in Energy saving of Buildings and Green Buildings  
Innovations of Indoor Climate and the Climate Concepts  
Innovations of HVAC System  
Innovation in structure design

#### **Motivation**

Innovation für die Energie Einsparung  
Innovationen für Raumklimakonzepte  
Innovation für Haustechnischeanlagen Konzepte  
Innovationen im Bereich der Baukonstruktion

#### **Priorities**

Quality and Durability of the Building  
Quality Control  
Economical Optimisation  
Ecological Optimisation

#### **Prioritäten**

Qualität und Dauerhaftigkeit der Gebäudehülle  
Qualitätskontrolle im Bereich der Planung und Ausführung  
Ökonomische Optimierung der Gebäude  
Ökologische Optimierung der Gebäude

according to International AND German Standards

Entsprechend der internationalen UND deutschen Standards



climate concepts	Klimakonzepte
HVAC concepts	Haustechnische Konzepte
building physics of the building envelope	Bauphysik der Gebäudehülle
green buildings	Green Building, Niedrig-Energie Gebäude
solar architecture	Solare Architektur
certification of buildings	Zertifizierung von Gebäuden
software tools for energy efficiency and certification of the building envelope	Software Entwicklung für die energetische Bewertung von Gebäuden

Company for Engineering  
in  
Structural Design  
Building Physics  
Redevelopment-Techniques

Ingenieurbüro  
für  
Baukonstruktion  
Bauphysik  
Sanierungstechnik

Institute for Research and Materials Testing  
in  
Applied Building Physics and Building Materials

Forschungs- und Materialprüfinstitut  
für  
angewandte Bauphysik und Werkstoffe des Bauwesens

**BBS INTERNATIONAL GmbH**  
**BBS INTERNATIONAL CHINA Co. Ltd.**

BBS Engineers  
BBS INSTITUT

Germany . China

The BBS is anxious to realize the current state-of-the-art in practice and consequently to give commands to the implementation.  
The BBS INSTITUT supports the BBS INGENIEURBÜRO with laboratory tests while working on projects.  
The characteristics of the building materials and their dependence on the accompanying situation are checked to develop an optimal concept regarding an economical point of view.

Complementary, we give advice to the development of new structures and materials. These new structures and materials will be optimized on the basis of preliminary studies which are based on scientific and practice-orientated research; also, we attend to them until launch.  
We work on publicly promoted themes of research as well as concrete kind of questions of the industry and economy.

Seit Gründung im Jahr 1990 ist BBS bestrebt, den aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik in die Praxis umzusetzen und so Handlungsanweisungen für die Realisierung zu geben. Die Projektbearbeitungen durch das BBS INGENIEURBÜRO werden hierbei durch die labortechnischen Untersuchungen des angeschlossenen BBS INSTITUTS unterstützt. Hierbei werden die charakteristischen Kenngrößen der Baustoffe und ihre Abhängigkeiten für die jeweils örtliche Situation bestimmt, um gerade unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten ein optimales Konzept zu erarbeiten.

Ergänzend sind wir beratend bei der Entwicklung von neuen Konstruktionen und Materialien tätig. Diese werden auf der Grundlage wissenschaftlicher, praxisorientierter Untersuchungen anhand von Vorstudien optimiert und bis zur Markteinführung bautechnisch begleitet. Öffentlich geförderte Forschungsthemen werden von uns ebenso bearbeitet wie konkrete Fragestellungen aus Industrie und Wirtschaft.

**innovations for buildings**



**projects**



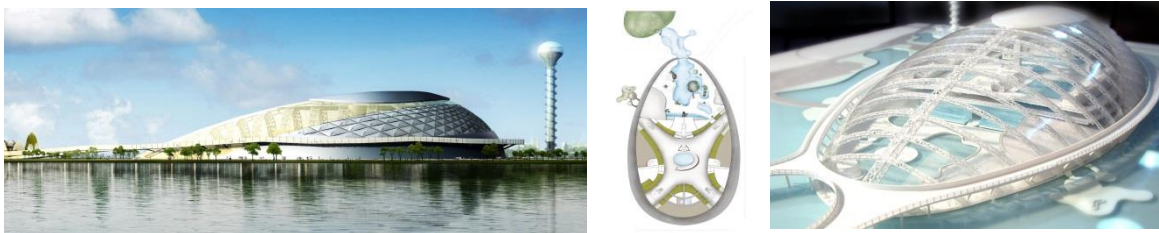
International projects  
BBS INTERNATIONAL CHINA Co. Ltd.



Establishment of an Innovation Pavilion Lower Saxony Germany Anhui China, within the scope of the EXPO 2010 in Shanghai - China



LBS headquarters in Hanover – Germany



Swimming Competition Arena Ritzhao - China



Mexico Pavilion - Library HBK Braunschweig – Germany



Metro Plaza, Shanghai – China

International projects  
BBS INTERNATIONAL CHINA Co. Ltd.



Metro Plaza, Shanghai - China



Hanna Tower, Vilnius



Gemini Tower, Dubai



University, Deggendorf



High School, Brunswick - Germany

Nucleic Acid Sciences, Kunshan - China



Architecture Site, Changning







## Swimming Competition Arena Ritzhao

Shadong planning institute

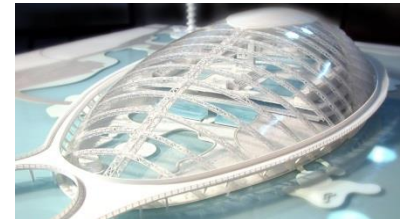
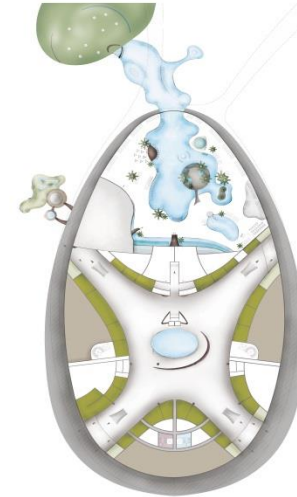
Architecture office Bachschuster

BBS International

competition

Fünf international tätige Architektur-Büros wurden eingeladen, an dem Wettbewerb teilzunehmen. Das Architekturbüro Bachschuster war der einzige Teilnehmer aus Deutschland. Ein Wettkampf-Schwimmbecken musste geplant und nach internationalen Vorgaben entwickelt werden. Darüber hinaus sollten öffentlichen Flächen wie Wellness, Fitness und diverse Außenbecken eingefügt werden – das alles in einem möglichst großen Einklang mit der Natur. Unser Design umfasst eine Fläche von circa 26.000m<sup>2</sup>, die sich in 3 Bereiche gliedert : den Zugangsbereich mit dem imposanten Aquadome, das Hauptgebäude und den Naturerlebnispfad in der angrenzenden Wasserlandschaft. Über futuristische Wasserstege gelangt man zum Platz des „Aquadome“, der sowohl Restaurant als auch Aussichtsplattform ist. Er soll das neue Wahrzeichen der Schwimmwettkampfarena Ritzhao werden, welches auch in der Nacht durch seine besondere Beleuchtung schon von Weitem als markanter Punkt sichtbar bleibt. Besondere Highlights der Schwimmhalle sind das über 3 Geschosse reichende, komplett verglaste, Springerbecken und die, unter der Kuppel frei schwebende, VIP-Ebene. Ein beleuchteter Wasserfall trennt den großzügigen und offenen Wettkampfbereich vom Freizeitbereich, dessen Außenbecken einen fließenden Übergang zur Natur schafft.

Five internationally active architecture offices were invited to this competition. The Bachschuster Architecture Office was the only architecture office from Germany. A swimming competition arena had to be planned and developed to international standards. The integration of different areas which are open to the public (wellness, fitness, outside swimming areas etc.) and the integration of nature had to be included alongside this. Our design shows an area of approx. 26.000m<sup>2</sup>, which is divided into three areas: the entrance with the impressive aqua dome, the main building and the nature trail in the nearby water area. You can reach the aqua dome via futuristic footbridges, which is both a restaurant and a lookout. It is supposed to become the new symbol of the swimming competition arena Ritzhao, that is also visible by night as a significant construction from a far distance because of its special illumination. The diving pool is built within three storeys and completely made of glass and the VIP area floating freely under the dome are an extraordinary highlight of this indoor pool. An illuminated waterfall separates the generous and open competition area from the leisure area, whose outdoor pool creates a fluid transition to nature.





## Swimming Competition Arena Ritzhao

Shadong planning institute

Architecture office Bachschuster GmbH

BBS International

competition

Vom Aquadome aus gelangt man auf einen geschwungenen Steg, der das Gebäude umschließt und eine Verbindung der 3 Bereiche schafft.

Die Stege symbolisieren Dynamik und Energie. Sie stehen für die Einheit und Verbindung zwischen Wasser, Mensch und Natur. Sie beginnen am Ausgangspunkt Mensch des Platzes, führen über das Element Wasser der Schwimmhalle und enden schließlich im Bereich der Natur in den Lotusblüten-Pavillons, die Ausgangspunkte für den Naturpfad sind. Das Gebäude wird sinnbildlich in der Natur festgehalten.

Ein besonderer Teil des Designs ist der künstlich angelegte See um die Arena herum, welcher nach dem Vorbild eines Naturpfades gestaltet wurde. Das bedeutet, dass nicht nur die Zuschauer der Wettkämpfe das Gebäude von außen erleben können.

Die Lotusblüten dienen als Informationszentren und Aussichtspunkte und erschließen die angrenzenden Naturbereiche. Hier findet der Übergang zwischen Mensch und Wasser in die Natur statt. Die beiden Pavillons sind durch einen verglasten Unterwassertunnel verbunden. So schließt sich der Kreis des Naturpfades und der Energiefluss wird nicht unterbrochen. Außerdem bietet der Tunnel einen faszinierenden Einblick in die Unterwasserwelt der Naturlandschaft. Der Lehrpfad soll dem Besucher die Natur näher bringen und an den einzelnen Stationen Einblick in die Welt der Tiere und Pflanzen geben.

From the aqua dome you reach a swung footbridge that surrounds the building and creates a connection of these three areas. The footbridges symbolize dynamics and energy.

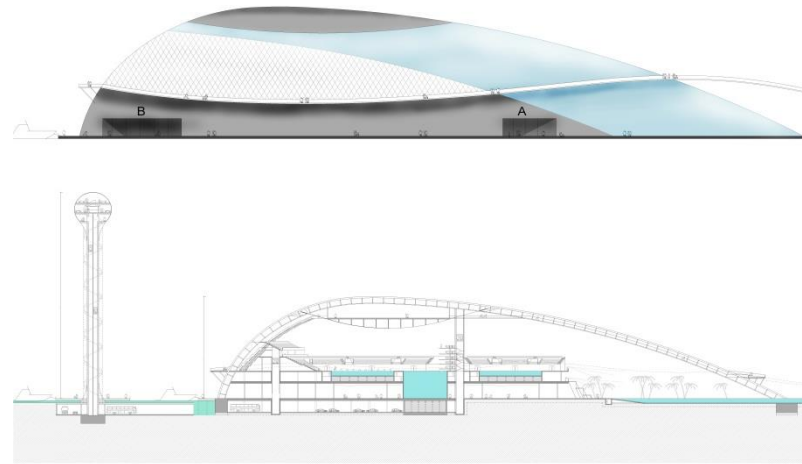
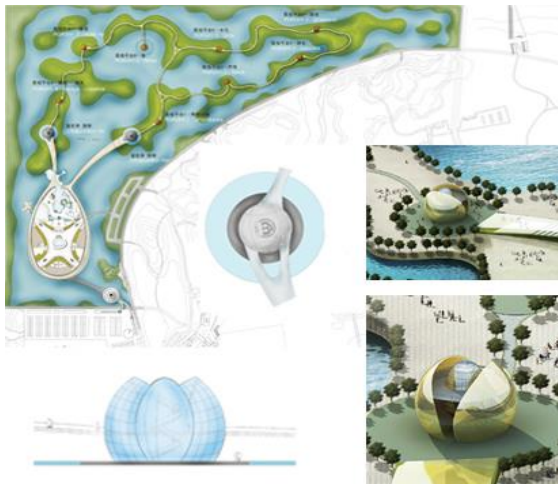
They stand for the whole and the connection between water, human beings and nature.

They begin at the starting point human being in space, lead via the element water to the indoor pool and finally to the nature area in the lotus bloom pavilions, which are starting points for the nature trail. The building is symbolically integrated into nature.

The special part of this design can be found in an artificial lake around the arena, which was designed as a so-called nature trail. This means that experiencing the building from the outside is not only possible for the competition spectators.

The lotus blooms serve as information centres and viewpoints and integrate the nearby natural landscape. The transition from human being and water to nature takes place here. Both pavilions are connected by an underwater tunnel completely made of glass. So the circle of the nature trail closes and the energy flow is not interrupted.

Furthermore the tunnel offers a fascinating insight into the underwater world of the natural landscape. The educational trail is supposed to bring nature closer to the visitor and to give an insight into the world of animals and plants at every single stop.





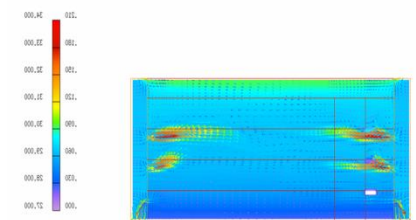
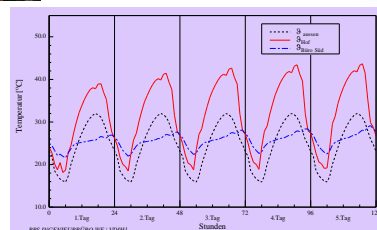
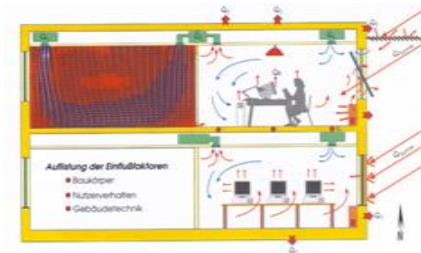


LBS Zentrale in Hannover – Germany

PSP Braunschweig  
BBS INTERNATIONAL

Immer häufiger werden Bürogebäude gefordert, die definierte klimatische Verhältnisse garantieren, jedoch im Gegensatz zu normalen Bürogebäuden auf technologisch andersartigen Konzepten beruhen. Neben repräsentativen Funktionen stellen sich diese Gebäude der Aufgabe, den Gesamtenergiebedarf und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß gegenüber vollklimatisierten Gebäuden zu reduzieren und dem Nutzer das Empfinden einer "natürlichen Belüftung" und hoher raumklimatischer Behaglichkeit zu ermöglichen. Der Neubau der LBS in Hannover-Germany umfasst vier 4-geschossige Verwaltungseinheiten als Kuben, die in ihrer Reihung durch Wintergärten voneinander getrennt sind. Die Kuben verfügen über ein Atrium, um das offene Kombibüros angeordnet sind. Die gesamten Nutzungsbereiche, die Erschließungsflächen sowie die Atrien und Wintergärten sind von einer Stahlglaskonstruktion überdeckt. Bestimmt wurde mit Hilfe einer integralen Gebäudeplanung das Temperaturverhalten in den Höfen, Atrien und Büros; Strömungssimulationsberechnungen der Höfe; Tageslichtsimulationsberechnungen der Büros; Feuchteverhalten der Bauteile unter Berücksichtigung des gekoppelten Wärme- und Feuchtetransportes; Schallschutz der Büros; Raumakustik der Hallen und Höfe

More and more often office buildings are in demand that guarantee defined climate conditions. However, unlike ordinary office buildings they are based on technologically different concepts. Apart from being representative these buildings face the challenge to reduce the complete energy needs and the CO<sub>2</sub>-emission in comparison with buildings that are completely air-conditioned. Furthermore it is intended to offer to the user a feeling of a natural ventilation and to feel very comfortable in these rooms. The reconstruction of the LBS in Hanover, Germany, includes a four-storey administration unit built as cubes that are separated in their rows by conservatories. These cubes share an atrium, around which you can find the open offices. The completely used areas as well as the atria and the conservatories are covered by a steel-glass-construction. The temperature reactions in the court-yards, the atria and the offices, the streaming simulation calculations in the court-yards, the daylight simulation calculations of the offices, the humidity reaction of the building parts with regard to the combined warmth- and damp transportation, the sound-proofing of the offices, the room acoustics of the halls and of the court-yards were determined with the help of an integral building planning





Mexico Pavilion - Bibliotheca HBK Braunschweig – Germany  
HBK Braunschweig

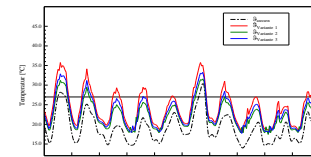
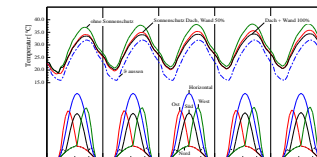
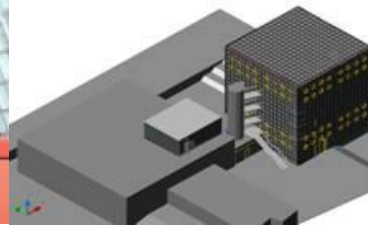
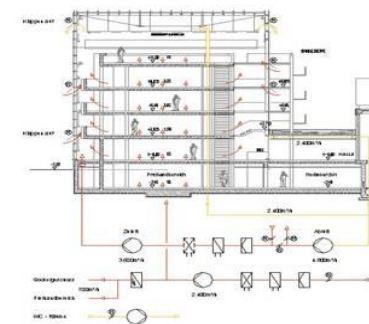
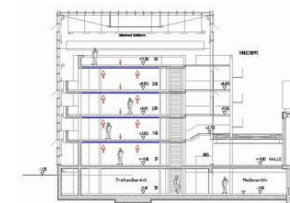
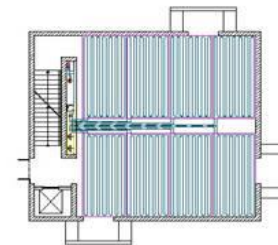
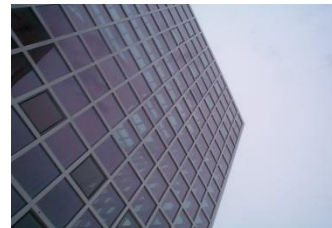
Staatliches Baumanagement + Nileg - Germany

KSP

BBS INTERNATIONAL

Nach der Nutzung als Ausstellungs-Pavillons des Landes Mexiko sollte der Kubus, entworfen vom Mexikanischen Architekten Ricardo Legoretto, als Bibliothek der HBK Braunschweig dienen. Auf Grund dieser Vorgaben entschloss sich die Stadt Braunschweig den Pavillon für die geplante Kunstbibliothekserweiterung nach Braunschweig einzusetzen. Aufgrund der temporären Sommernutzung während der Expo wurden umfangreiche bauphysikalische Untersuchungen zum Raumklima und zum Schallschutz der Gebäudehülle erforderlich

After having used the cube of Mexico designed by the Mexican architect Ricardo Legoretto as an exhibition pavilion, it was supposed to serve as the library of the HBK Braunschweig. Because of these requirements the town Braunschweig decided to use this pavilion for the planned extension of the art library in Braunschweig. As it was temporarily used in summer during the Expo, it became necessary to make extensive structural physical verifications of the room climate and of the sound-proofing of the building shell.





Erweiterungsbau der Herzogin Anna Amalia Bibliothek in Weimar  
Herzogin Anna Amalia

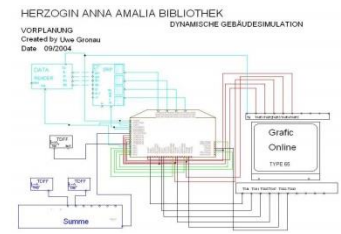
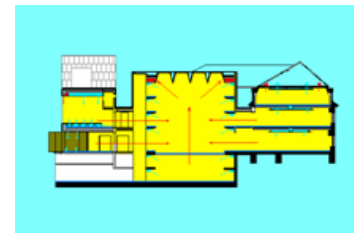
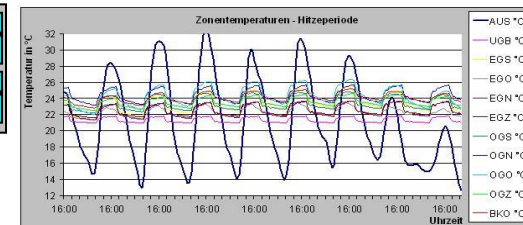
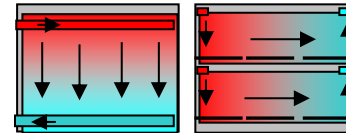
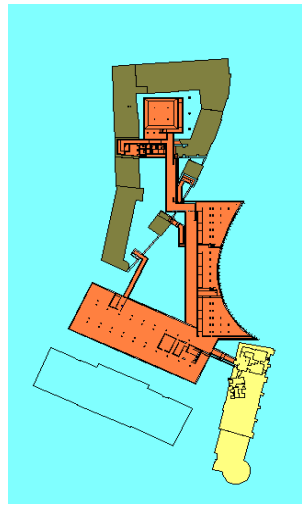
Klassik Stiftung Weimar - Germany

Prof. Karl-Heinz Schmitz, Prof. Hilde Barz-Malfatti

BBS INTERNATIONAL

Die Buchbestände der Herzogin Anna Amalia Bibliothek (ca. 900.000 Bände) konnten im Gebäude der historischen Bibliothek nur zu einem geringen Teil untergebracht werden (ca. 100.000 Bände), der überwiegende Teil musste in verschiedenen Magazinen in und um Weimar ausgelagert werden. Um das Stammgebäude als Zentrum der Bibliothek zu erhalten, musste ein Erweiterungsbau in unmittelbarer Umgebung der historischen Bibliothek geschaffen werden. Mit der Zentralisierung der Stadtverwaltung ergab sich für die Stiftung Weimarer Klassik und Kunstsammlungen die Möglichkeit, den benachbarten historischen Gebäudekomplex und das Unterbauungsrecht für den zwischen den Gebäuden liegenden Platz zu erwerben.

Of all the books of the Herzogin Anna Amalia Library (approx. 900.000 volumes) only a small part (approx. 100.000) could be stored in the building of this historic library. The main part had to be stored in different storerooms in and around Weimar. In order to keep the main building as the centre of the library, an extension had to be built as close as possible to the historic library. When the town council was centralized, the trust "Weimarer classic and art collection" was given the possibility to acquire the historic buildings next door and the right to build in the subsoil for the space between these buildings



**innovations for buildings**



**competence**



## BBS INTERNATIONAL

Leistungen zur Entwicklung eines Gebäudekonzeptes  
Services for building concept development

- Optimierung der Gebäudehülle
  - Optimierung Energiebedarf
    - Getrennt nach Heizperiode und Kühlperiode
  - Optimierung der Bauteile in Hinblick auf Investitions- Betriebskostenkosten
    - Gebrauchstauglichkeit, Dauerhaftigkeit, Bauunterhaltung
- Zertifizierung des Gebäudes (ohne Anlagentechnik)
  - Berechnung nach physikalischen Bilanzgleichungen
  - Bewertung nach einem Sterne-Ratingsystem LEC
- Entwicklung eines innovativen Klimakonzeptes
  - Basis Optimierung unter Berücksichtigung der Anlagensysteme, der Behaglichkeit, der Investitionskosten, der Betriebskosten, der Dauerhaftigkeit
    - Heizung, Kühlung, Lüftung,
    - HVAC-Anlagensysteme und die Energieerzeuger
- Weitere Leistungspunkte
  - Entwurfsplanung zur Bauphysik
    - Wärmeschutz, Feuchtschutz, Brandschutz, Schallschutz, Akustik
  - Entwurfsplanung zum Haustechnikkonzept

- Optimization of the building envelope
  - Optimization of the energy requirements
    - Separated by cooling period and heating period
  - Optimization of construction parts considering the costs of investment and the costs of operation
    - Usability, longevity, running expenses
- Certification of the building (without HVAC systems)
  - Calculation using physics balance equations
  - Evaluation using the LEC star rating system
- Development of an innovative climatic concept
  - Basic optimization considering the HVAC systems, the snugness, the costs of investment, the longevity
    - Heating, cooling, air conditioning
    - HVAC systems and energy generators
- Other services
  - Drafts of construction physics
    - Heat insulation, moisture insulation, fire protection, sound protection, acoustics
  - Drafts of HVAC concepts





## BBS INTERNATIONAL

Vorgaben zur Planung und Ausführung aus Sicht der Bauphysik  
Requirements for planning and execution from construction physics point of view

### Benutzerspezifische Anforderungen

#### Raumklima

Temperatur der Luft  
Oberflächentemperatur der Bauteile  
rel. Luftfeuchte  
Luftgeschwindigkeit

#### Akustik

Schallimmissionen auf das Gebäude aus Verkehr  
Schallschutz innerhalb des Gebäudes  
Raumakustik Halligkeit der Räume-Dämpfung

#### Optik

Tageslicht  
Kunstlicht

### Anforderungen an die Bauteile

Winterlicher Wärmeschutz / sommerlicher Wärmeschutz  
Energetische Einsparung im Winter / im Sommer  
Feuchenschutz von innen / von außen  
Schallschutz des Bauteiles  
Schallabsorption der Bauteiloberflächen

### Brandschutztechnische Anforderungen

#### weitere Anforderungen

Wirkungsgrad der Bauteilkühlung / Kühldecken

### User-based requirements

#### Inside climate

Air temperature  
Outer surface temperature of construction parts  
Air moisture percentage  
Air speeds

#### Acoustics

Sound immission caused by traffic  
Inside sound insulation  
Inside acoustics, echo effects of inside absorption devices

#### Optics

Daylight  
Artificial light

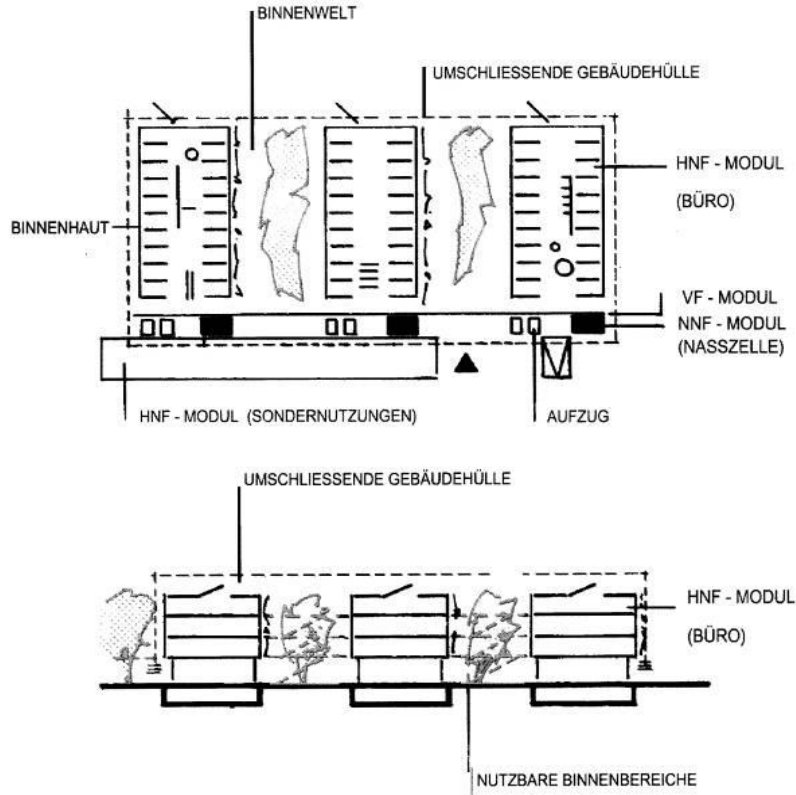
### Requirements for the construction parts

Heat insulation in summer/winter  
Savings of energy in summer/winter  
Inside/outside moisture insulation  
Sound insulation of the construction part  
Sound absorption by the construction parts surfaces

### Fire protection requirements

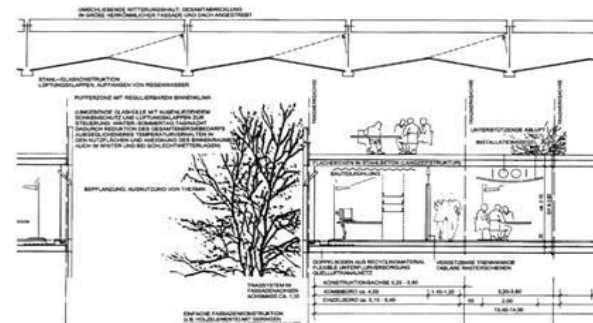
#### Other requirements

Efficiency of cooling of the construction parts/cooling blankets



## BBS INTERNATIONAL

Planungen zum Klima- und Energiekonzept, Schallschutz, Raumakustik, Tageslicht  
 Plans of a climatic and energetic concept, sound insulation, inside acoustics, daylight





BBS INTERNATIONAL

Optimierung Fassaden  
Optimization of storefronts





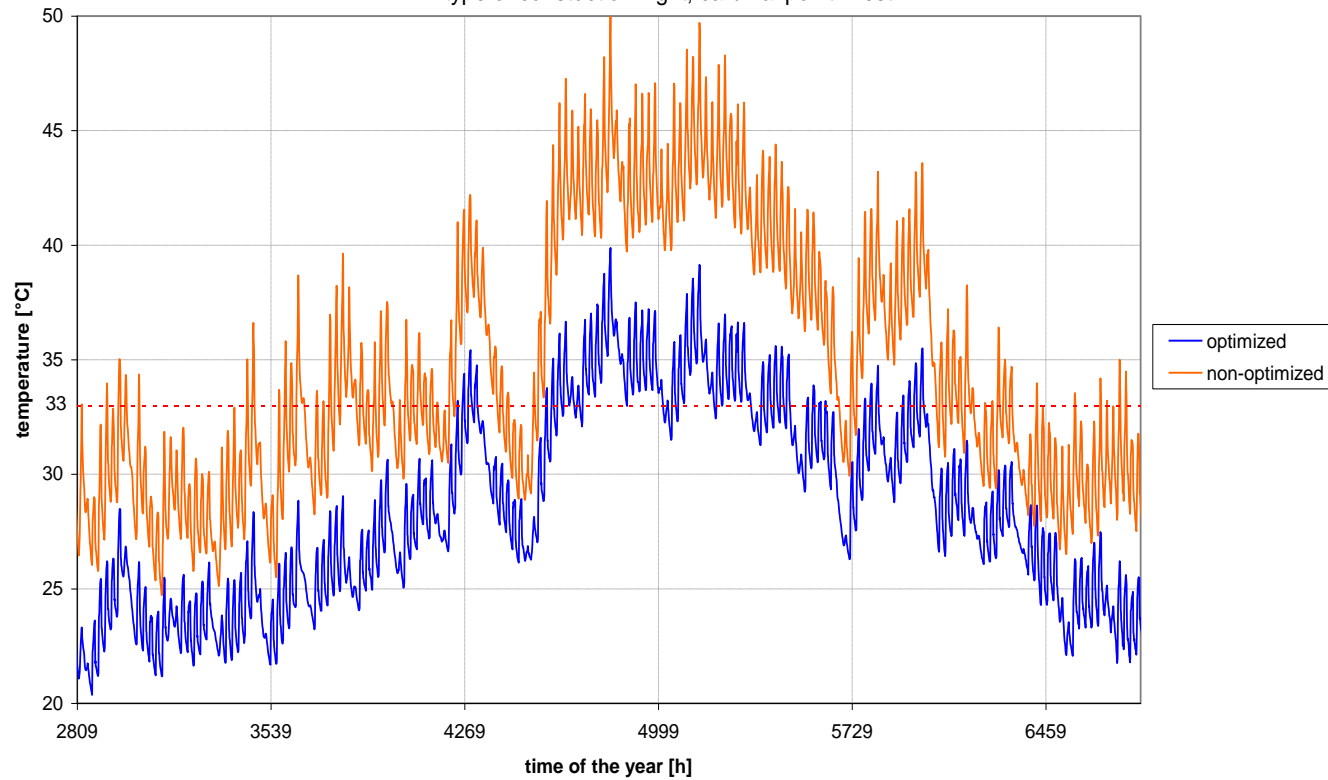


## BBS INTERNATIONAL

Innenraumtemperaturen  
Gebäude optimiert 5\* ..... nicht optimiert 1\*

Inside temperature  
Building optimized 5\* ..... non optimized 1\*

Shanghai  
inside air temperature (28.04. - 11.10.)  
type of construction: light; cardinal point: west





## BBS INTERNATIONAL

Fassade – Varianten – Beispiel Glasfassade  
Storefronts – Options – Example glass storefront

DF - Doppelfassade mit Verschattung im Fassadenzwischenraum

$$g \text{ eff.} = g_{\text{Glas außen}} \times g_{\text{Verschattung}} \times g_{\text{Glas innen}}$$

$$g \text{ eff.} = 0.65 * (0.25...0.35) * 0.8$$

$$g \text{ eff.} = 0.13...0.22 \text{ ..... Max. möglich}$$

$$g\text{-value Glass: } 0.25..0.28$$

$$k\text{-value Glass: } 1,2$$

SF - Einschalige Fassade mit hochwertiger Sonnenschutzverglasung und Verschattung / Blendschutz innen

$$g \text{ eff.} = g_{\text{Glas}} \times g_{\text{Verschattung innen}}$$

$$g \text{ eff.} = (0.25...0.35) * 0.8$$

$$g \text{ eff.} = 0.20...0.28$$

$$g\text{-value Glass: } 0.21..0.23$$

$$k\text{-value Glass: } 2,0$$

DF – Double storefront with included clouding between interior and exterior pane

$$g \text{ eff.} = g_{\text{exterior pane}} \times g_{\text{clouding}} \times g_{\text{interior pane}}$$

$$g \text{ eff.} = 0.65 * (0.25...0.35) * 0.8$$

$$g \text{ eff.} = 0.13...0.22 \text{ ..... highest possible}$$

$$g\text{-value glass: } 0.25..0.28$$

$$k\text{-value glass: } 1,2$$

SF – Single-leaf storefront with a high value sun insulation glazing and interior clouding / vizor

$$g \text{ eff.} = g_{\text{glass}} \times g_{\text{interior clouding}}$$

$$g \text{ eff.} = (0.25...0.35) * 0.8$$

$$g \text{ eff.} = 0.20...0.28$$

$$g\text{-value glass: } 0.21..0.23$$

$$k\text{-value glass: } 2,0$$









## BBS INTERNATIONAL

g-value – optimiert nach LEC  
g-value – optimized according to LEC

possible

not possible

low energy certificate Standard		☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
 <p>DF g eff-value</p>	North	0,21	0,17	0,14	0,07
	South	0,21	0,17	0,14	0,07
	East	0,19	0,15	0,13	0,06
	West	0,19	0,15	0,13	0,06
 <p>SF g eff-value</p>	North	0,21	0,17	0,14	0,07
	South	0,21	0,17	0,14	0,07
	East	0,19	0,15	0,13	0,06
	West	0,19	0,15	0,13	0,06



## BBS INTERNATIONAL

k-value – optimiert nach LEC  
k-value – optimized according to LEC

low energy certificate Standard		☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
k-value	Window	2,50	2,00	1,00	0,40
	Basement	4,00	2,00	1,50	1,00
	Ceeling (18th Floor)	3,00	1,50	1,50	1,00

possible

not possible



## BBS INTERNATIONAL

Klima- und Energiekonzept  
Concept of climate and energetics





## BBS INTERNATIONAL

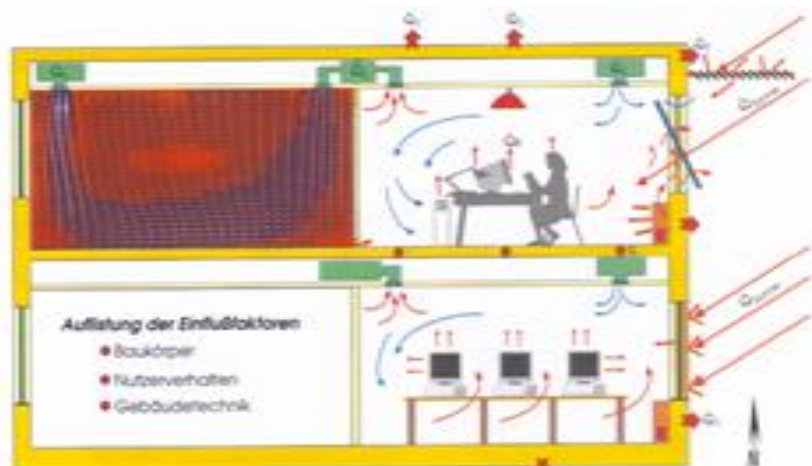
Gebäudesimulationsberechnungen  
Numerischen Berechnung zur Bestimmung  
des Temperatur- und Energieverhaltens des Gebäudes  
Calculations of building simulation for detection of the temperature and moisture  
behaviour of the building

Bestimmung des Temperatur- und Feuchteverhaltens in Gebäuden  
Mehrzonen-Modell  
zeitlich veränderbare Zustände  
Abbildung von zukünftig realen Ereignissen

Detection of temperature and moisture behavior in buildings  
Multiple-zones model  
Time-fluctuating conditions  
Drafts of real upcoming events

Dynamische Gebäudesimulation  
Klimadaten (Referenzjahr)  
Gebäudemodell (Geometrie, Bauteile, Baustoffe)  
Gebäudenutzung (Personenbelegung, Geräte, Beleuchtung)  
Gebäudetechnik (Heizung, Lüftung, Kühlung)

Dynamic building simulation  
Climate data (reference years)  
Building model (geometrics, construction parts, construction materials)  
Building use (occupancy, devices, illumination)  
Building systems (heating, air conditioning, cooling)





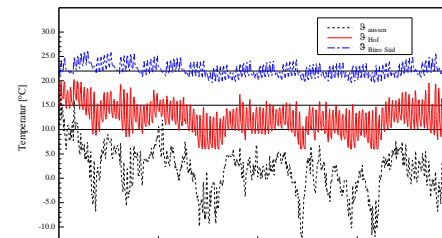
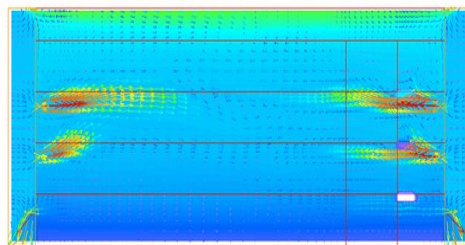
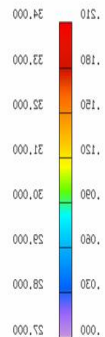
## BBS INTERNATIONAL

Klimakonzept Grünhöfe  
Climate concept green yards

Sommertag Windstille (7.00 - 18.00 Uhr)	Summer day, still air (7.00 - 18.00)
Zuluft über Öffnungsflügel in Ebene 1	Supply air over hatch in level 1
Abluft über Öffnungsflügel in Ebene 4	Exhaust air over hatch in level 4
Steuerung $\vartheta_{\text{Hof}} > 19^{\circ}\text{C}$ und $\vartheta_{\text{außen}} < \vartheta_{\text{Hof}}$	Regulation $\vartheta_{\text{yard}} > 19^{\circ}\text{C}$ und $\vartheta_{\text{outside}} < \vartheta_{\text{yard}}$
Sommernacht Windstille (18.00 - 7.00 Uhr)	Summer night still air (18.00 - 7.00)
Zuluft über Öffnungsflügel in Ebene 2	Supply air over hatch in level 2
Abluft über Öffnungsflügel in Ebene 4	Exhaust air over hatch in level 4
Abluft über RWA über den Atrien	Exhaust air over RWA above the inside courtyards
Steuerung $\vartheta_{\text{Hof}} > 19^{\circ}\text{C}$ und $\vartheta_{\text{außen}} < \vartheta_{\text{Hof}}$	Regulation $\vartheta_{\text{yard}} > 19^{\circ}\text{C}$ und $\vartheta_{\text{outside}} < \vartheta_{\text{yard}}$

Aufgabe	Task
keine Beheizung	No heating
max. Nutzung besonders während der Übergangszeiten	Maximal use, especially during the transitional periods

Temperatur  
Vector  
F111







## BBS INTERNATIONAL

Klimakzept Büro  
Climate concept office

### Behaglichkeit eines Menschen im Raum

Raumklima (Temperatur, rel. Feuchte, Luftgeschwindigkeit)  
Aktivitätsgrad, Bekleidung, Aufenthaltsdauer  
Frischluftbedarf der innen liegenden Bereiche 60m<sup>3</sup>/h  
Heizgrenztemperatur  
tags 22°C  
nachts 19°C  
Mittlere Grenztemperatur für Büro  
behaglich 27 °C  
warm 29 °C

### Variante 1 - ohne Kühlung

natürliche Lüftung über Fenster/Grünhof  
mit und ohne kontrollierter Abluft aus dem Büro

### Variante 2- mit Kühlung über Bauteil- / Deckenkühlung

Kühlgrenztemperatur tags 26°C

### Variante 3 mit Kühlung über Bauteil- / Deckenkühlung

Zuluftkonditionierung  
Kühlgrenztemperatur tags 26°C



### Snugness of a person within a room

Inside climate (temperature, moisture percentage, airspeed)  
Degree of activity, clothing, duration of stay  
Fresh air requirements of the inside areas 60m<sup>3</sup>/h  
Temperature limit for heating  
By day 22°C  
By night 19°C  
Average temperature limit at the office  
snugly 27 °C  
warm 29 °C

### Option 1 – without cooling

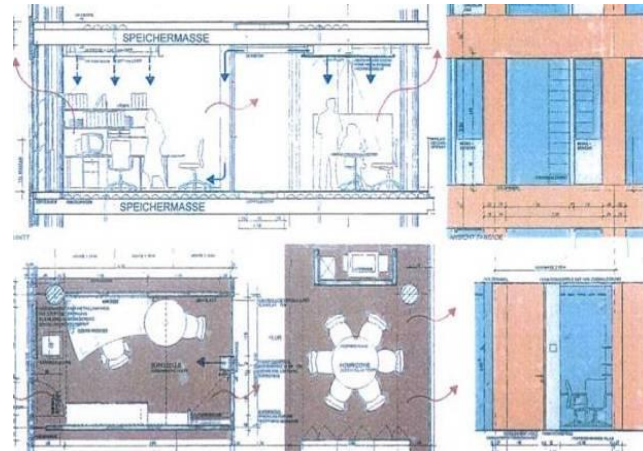
Natural air conditioning through windows / green yard  
With and without controlled air exhaust from the office

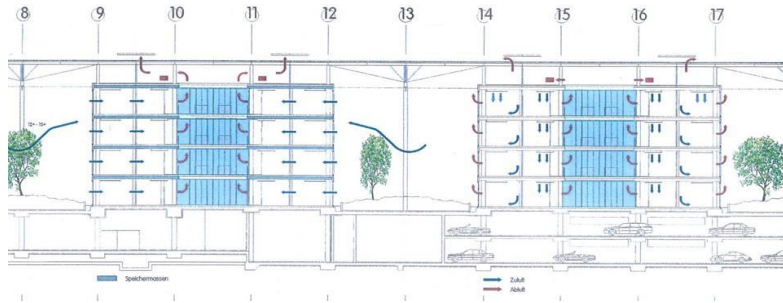
### Option 2 – with cooling through construction parts / ceiling

Temperature limit for cooling by day 26°C

### Option 3 – with cooling through construction parts / ceiling

Supply air conditioning  
Temperature limit for cooling by day 26°C





Untersuchungen des natürlichen Lüftungsverhaltens  
mit / ohne kontrollierter Abluft  
Kühlung Bürobereiche durch Kühldecken

Belüftungssystem Tag  
Einblasen von vorkonditionierter Luft in den Raum  
Abluft über den Grünhof bzw. Abluft über die Raumentlüftung

Belüftungssystem Nacht  
Fensterlüftung zum Grünhof  
Abluft über Atrium  
Abluft über RWA

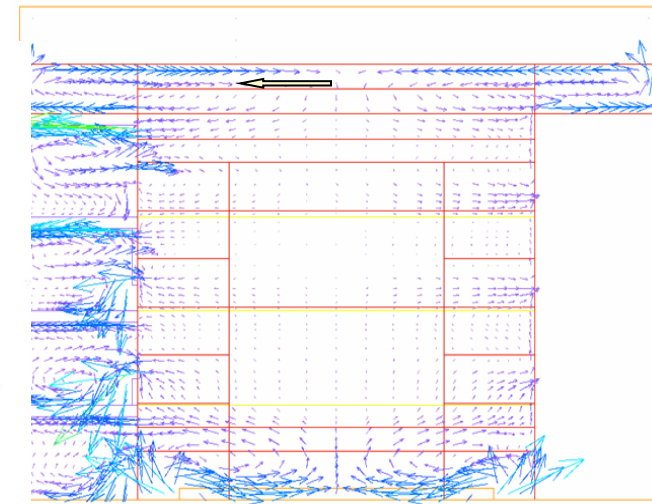
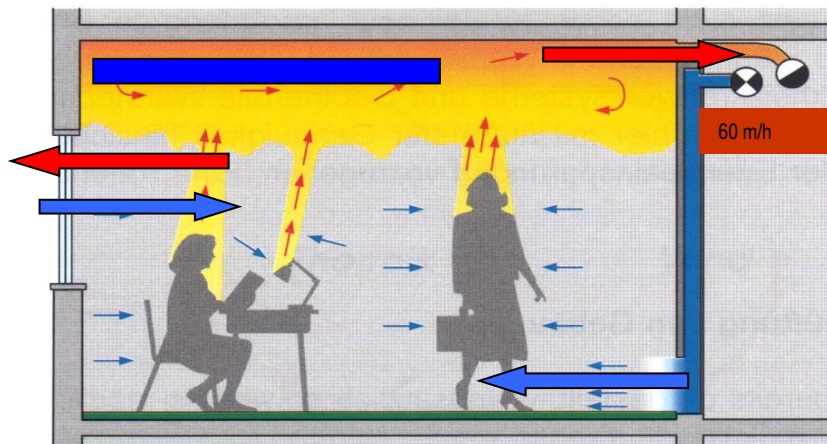
## BBS INTERNATIONAL

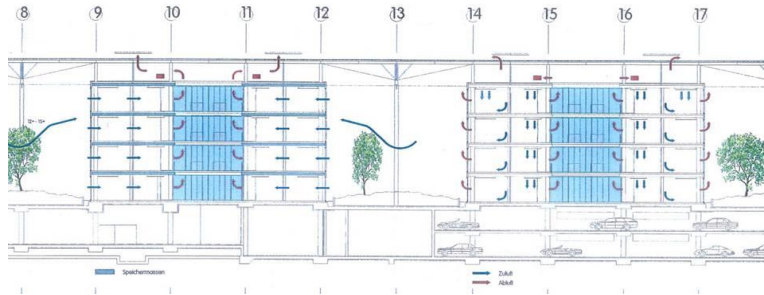
Lüftungskonzept Büro  
Air conditioning concept office

Detection of the natural air conditioning behaviour  
With / without controlled exhaust  
Cooling of office areas by cooling ceilings

Air conditioning system by day  
Input of pre-conditioned air into the room  
Exhaust using the green yard of the room exhaust system

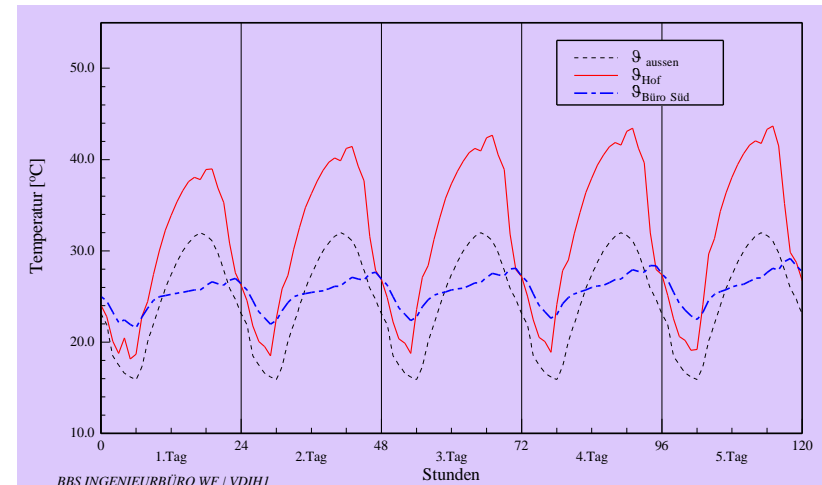
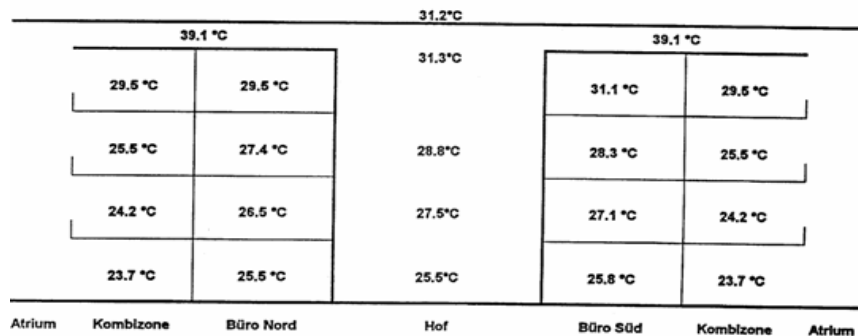
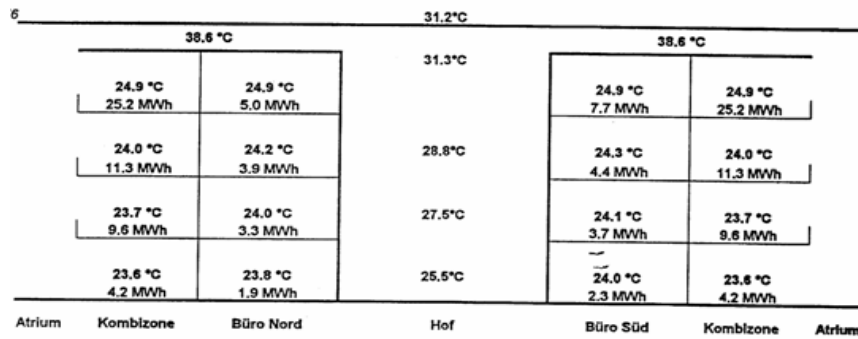
Air conditioning system by night  
Opening windows at the green yard side  
Exhaust by inside courtyards  
Exhaust by RWA





## BBS INTERNATIONAL

Temperaturentwicklung im Gebäude  
Development of temperature within the building





## BBS INTERNATIONAL

Regelungsstrategie Lüftungssystem  
Regulation strategy for air conditioning systems

Die eingeblasene kühle Luft folgt dem Lauf der Sonne umlaufend um das Gebäude

The injected cold air gets around the building following the circle of the sun

Die eingeblasene Luft in den der Sonne zugewandten Bereichen ist kühler als die eingeblasene Luft in den der Sonne abgewandten / Verschatteten Seiten des Gebäudes

The injected air in areas which are facing the sun is colder than the injected air in areas of the building that are clouded / not facing the sun

Vorgaben:

Requirements:

Umluft > 6 fach

Air circulation > 6 h<sup>-1</sup>

Die Frischluft ist abhängig von der Anzahl der Personen in den jeweiligen Zonen

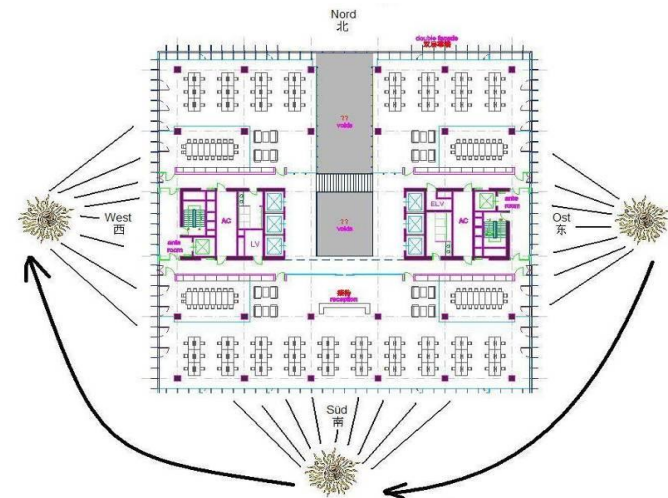
The fresh air depends on the number of people in the particular zones

Ventile regeln den Luftvolumenstrom der Frischluft

Valves regulate the stream of fresh air

Ventile regeln das Mischungsverhältnis der (warmen) Umluft mit der (trockenen und kalten) Frischluft

Valves regulate the mixture of the warm circulating air and the dry and cold fresh air



通过阳光控制进风量, 最大通风根据太阳位置自动调节

Sonnenlichtgesteuerte Zuluft, max. Lüftung folgt dem Sonnenstand



## BBS INTERNATIONAL

Anlagenkonzept  
Heizung, Lüftung, Kühlung  
Concept of systems  
cooling, heating, air conditioning

### Aufgabenstellung Heizung

Einhaltung der Norm-Innentemperaturen nach DIN 4701  
Gewährleistung der thermischen Behaglichkeit  
gewählt Kombination aus  
Heizdecken  
Heizkörper (tw.)

### Aufgabenstellung Lüftung

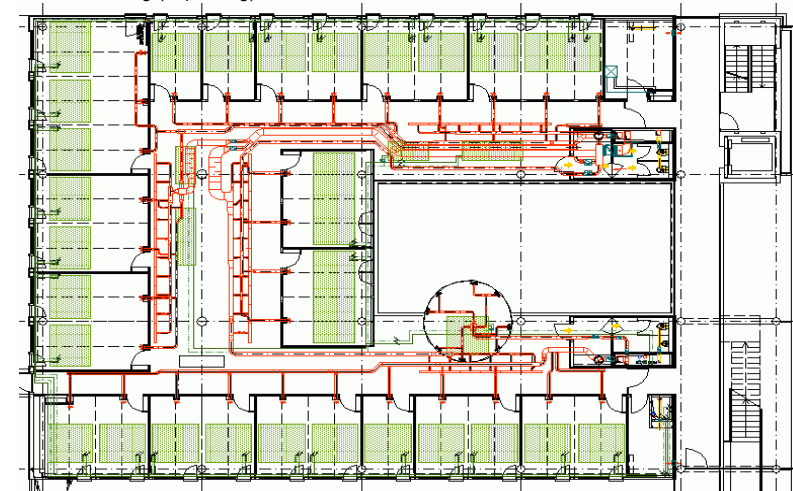
Gewährleistung des hygienisch notwendigen Außenluftvolumenstroms  
Abführen der Wärmelasten  
Minimierung des Energieverbrauchs  
gewählt Kombination aus Lüftung mit Kühlung  
Kühldecken  
natürliche Lüftung (Klappenlüftung)

### Tasks of heating

Preserve the norm-inside-temperature according to DIN 4701  
Provide thermal snugness  
Chosen combination of  
Heating blankets  
Radiators (tw.)

### Tasks of air conditioning

Provide the hygienically required volume of outside air streams  
Exhaust of heating loads  
Minimization of energy use  
Chosen combination of air conditioning and cooling  
Cooling blankets  
Natural cooling (flap airing)







## BBS INTERNATIONAL

Anlagenkonzept Grünhof  
Systems concept green yard

Natürliche Lüftung (Klappenlüftung mit 3 Funktionen)  
Klima für Pflanzen in Grünhöfen sicherstellen  
Begrenzung der Temperaturen in Grünhöfen im Sommer  
Nachtentwärmung der Büros

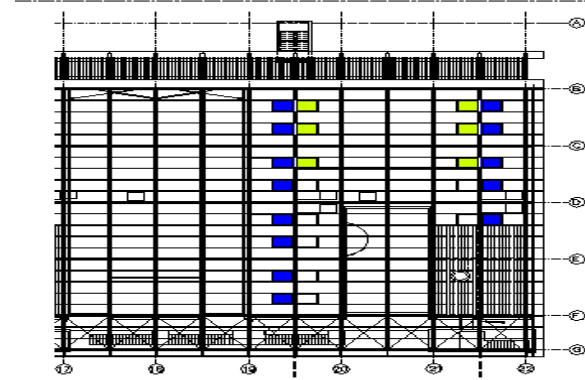
Natural air conditioning (flap airing with 3 functions)  
Ensure the climate for plants in the green yard  
Limitation of temperature in green yards in summertime  
Office heating by night



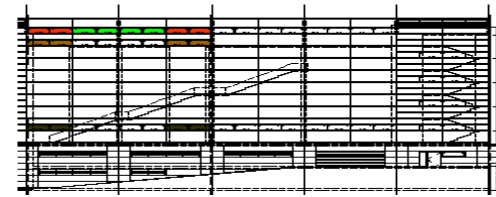
Ansicht von Westen

Legende

- Stufe 1
- Stufe 2
- Stufe 3
- Stufe 4
- Stufe 5
- Stufe 6
- Stufe 7
- Stufe 8
- Stufe 9



Dachaufsicht



Ansicht von Osten

