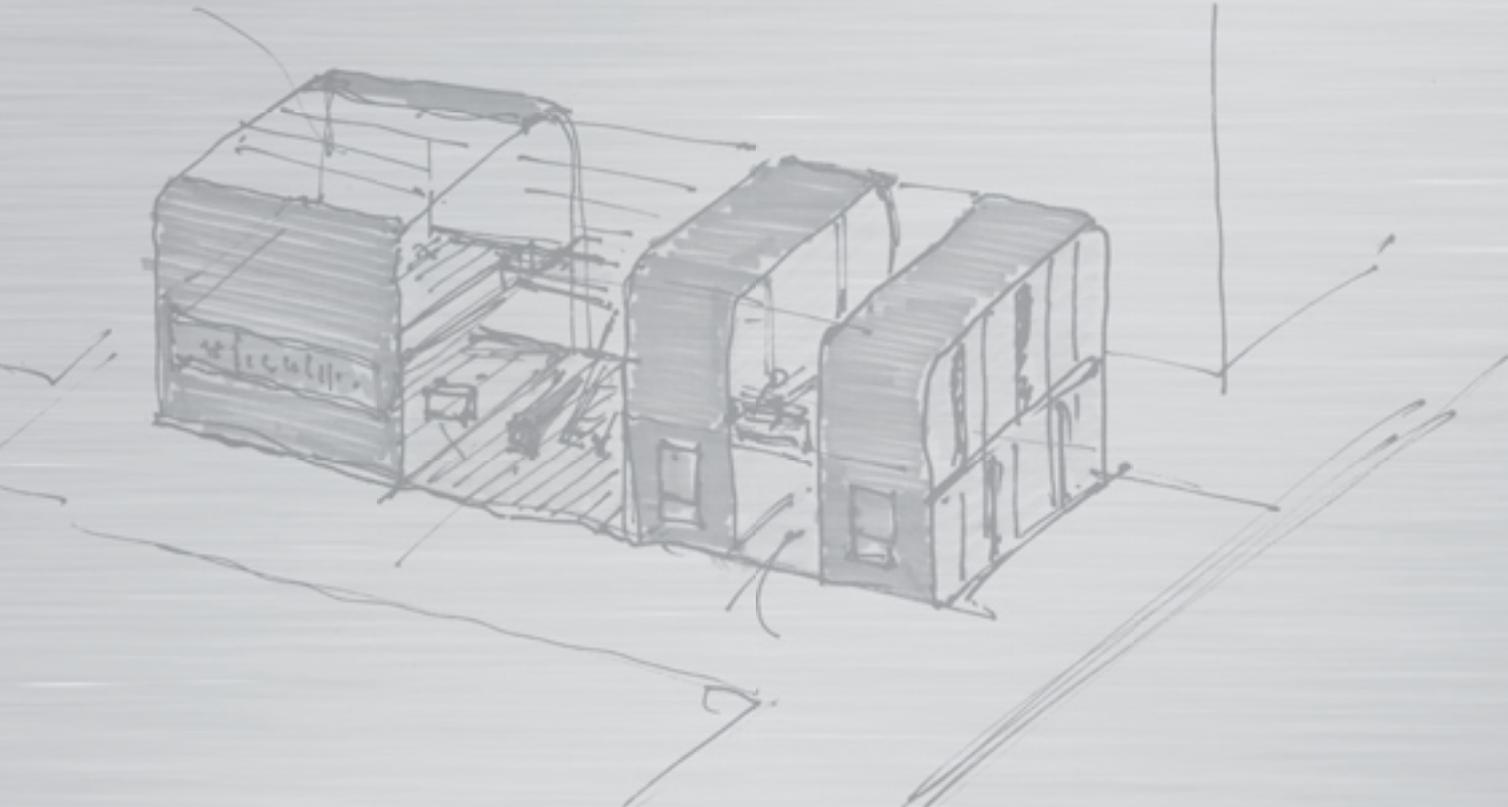


BAUEN FÜR EINE
NACHHALTIGE ZUKUNFT
asm-Fassade

*BUILD FOR A
SUSTAINABLE FUTURE
asm façade*

Eine Veröffentlichung anlässlich der BAU 2009.
A publication on the occasion of the BAU 2009.

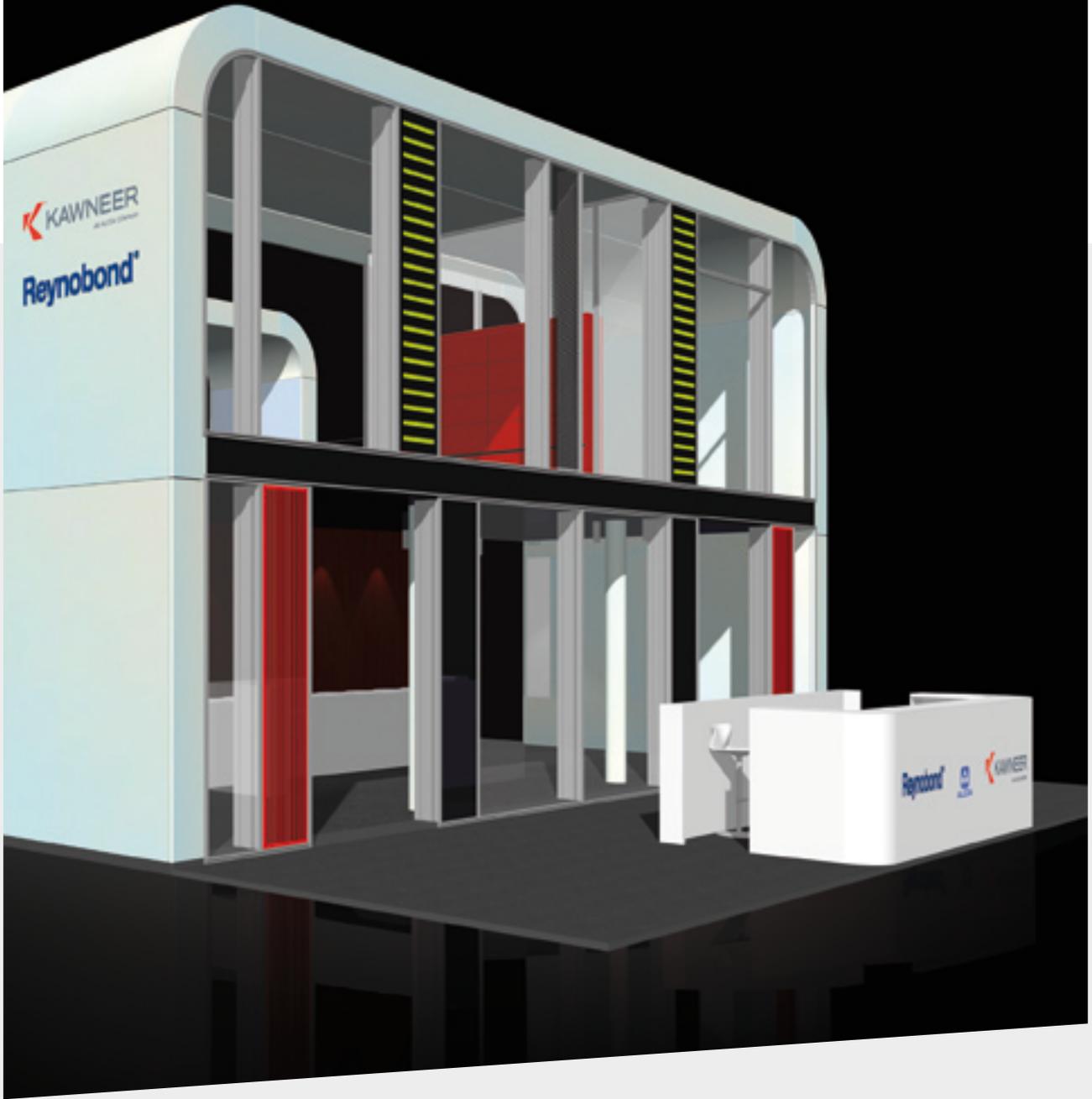


BAUEN FÜR EINE NACHHALTIGE ZUKUNFT

asm-Fassade: aktiv – nachhaltig – multifunktional

BUILD FOR A SUSTAINABLE FUTURE

asm façade: active – sustainable – multifunctional



Vorwort

Preface

Heinz Wenzel
Alcoa Aluminium Deutschland, Inc.

Geschäftsführer
Zweigniederlassung Iserlohn
Managing Director
Regional office Iserlohn



Die Erde erwärmt sich immer schneller, so der erschreckende Bericht der Weltklimarates. Da der Treibhauseffekt hauptsächlich durch den steigenden Energiebedarf der Menschheit verursacht wird, reagiert die Politik zunehmend mit umfangreichen Förderprogrammen für mehr Energieeffizienz.

Allein die Tatsache, dass beispielsweise in Deutschland die Gebäude mit 40 % am Energieverbrauch beteiligt sind belegt, welche Bedeutung das Bauen für das Klima hat. Die Baubranche ist daher aufgefordert mit neuen intelligenten Strategien, Konzepten und Produkten einen entscheidenden Beitrag zur Klimaverbesserung zu leisten.

Weltweit werden Ansätze zur Zertifizierung von nachhaltigen Gebäuden entwickelt. Neben den Standards wie z.B. LEED (USA), green star (AUS) oder BREAM (GB) wurde 2008 in Deutschland das DGNB (Deutsches Gütesiegel für nachhaltiges Bauen) vorgestellt.

The Earth is warming more and more quickly, according to the frightening report of the world climate council. Since the greenhouse effect is primarily caused by the ever increasing power consumption of humanity, politicians are increasingly reacting with extensive support programs for higher energy efficiency.

The single fact that buildings account for 40% of power consumption, taking Germany as an example, underscores the importance of the construction industry to the climate. The construction industry thus has the challenge of providing new intelligent strategies, concepts, and products to make a significant contribution to climate improvement.

Around the world, approaches to the certification of sustainable buildings are being developed. Alongside standards like LEED (USA), green star (AUS), or BREAM (GB), Germany introduced the DGNB (German Seal of Approval for Sustainable Building) in 2008.

Heinz Wenzel

BAUEN FÜR EINE NACHHALTIGE ZUKUNFT

asm-Fassade

BUILD FOR A SUSTAINABLE FUTURE

asm façade

Vorwort <i>Preface</i>	2
Nachhaltige Gebäudehüllen <i>Building enclosures for sustainability</i>	8
asm-Fassade <i>asm façade</i>	18
Integrale Planungskonzepte <i>Integrated planning concepts</i>	30
Integrale Technikkonzepte <i>Integrated service concepts</i>	38
Strom statt Marmor <i>Electricity, not marble</i>	44
Lebenszyklus-Betrachtung <i>Life Cycle Engineering</i>	50
Tageslicht und Sonnenschutz <i>Daylight and sunshields</i>	58
Eine neue Gebäudeautomation <i>A new building automation concept</i>	70
Herausgeber <i>Editors</i>	76
Autoren <i>Authors</i>	78
BAU 2009 – Partner-Firmen <i>Bau 2009 – Business partners</i>	80



Die gegenwärtige Situation mit steigendem Energiebedarf, zunehmender Umweltbelastung und verstärkter Energieknappheit darf keinen Bestand haben.

Ein globaler Kollaps wäre die Folge.

The current situation of growing demand for energy, increasing environmental damage and intensifying energy shortages cannot be sustained. Global collapse could result.

Prof. Dr. Ing., Dr. h.c., Volker Hartkopf

Nachhaltige Gebäudehüllen

Building enclosures for sustainability

Motor für Veränderungen

Die Weltbevölkerung wächst unaufhörlich. In den kommenden 45 Jahren könnte es 3,5 Mrd. Menschen mehr auf der Erde geben – gut 50 Prozent mehr als heute. Das sind so viel wie 350 neue Großstädte mit einer Bevölkerung von 10 Millionen Menschen.

Zu dem Bevölkerungswachstum hinzu kommt, dass sich Länder wie China und Indien unter dem doppelten Druck des Bevölkerungswachstums und der politischen Veränderung rasant entwickeln.

Die Bevölkerungen und Politiker dieser Länder wollen mit einer gewissen Berechtigung nicht einsehen, warum sie auf die Vorteile kostengünstiger Energie verzichten sollen, von denen die weiterentwickelten westlichen Ökonomien so lange profitiert haben, und die in den vergangenen 100 Jahren das Wirtschaftswachstum vorangetrieben haben. Folglich setzen diese und andere Länder rigoros auf wirtschaftliche Weiterentwicklung. Umweltprobleme haben für sie niedrige Priorität. Die Umwelt leidet dementsprechend. ▶

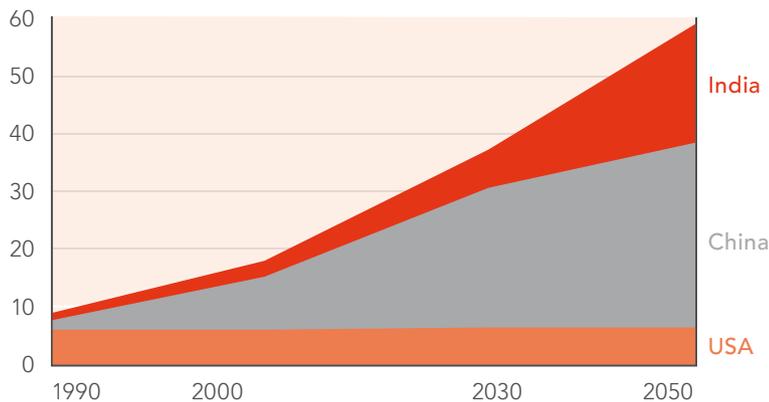
Drivers for change

The world's human population is growing. During the next 45 years, the world could contain 3.5 billion more inhabitants – as much as 50 percent higher than today's head count. This could lead to 350 additional cities, each with a population of 10 million people.

Alongside population growth, the economies of countries such as China and India are fast developing, under the twin pressures of population growth and political change.

With some justification, the populations and politicians of those countries cannot see why they should not have the benefits of cheap energy that the more developed Western economies have enjoyed for so long, and which have been the engine of economic growth for the last 100 years. As a result, economic development is being vigorously pursued in those and other countries, with environmental issues occupying a lower priority. The environment has suffered consequently. ▶

Tons (billions)



1 | Unsere Atmosphäre wird sieben Mal mehr CO₂ absorbieren müssen wie heute. Quelle: Center For Building Performance and Diagnostics, NSF/ IUCRC, and ABSIC at Carnegie Mellon, 2006

Our Atmosphere Will Need To Absorb nearly Seven Times as Much CO₂ as Today. Source: Center For Building Performance and Diagnostics, NSF/ IUCRC, and ABSIC at Carnegie Mellon, 2006

1

So viel ist klar: Die gegenwärtige Situation mit steigendem Energiebedarf, zunehmender Umweltbelastung und verstärkter Energieknappheit darf keinen Bestand haben. Ein globaler Kollaps wäre die Folge.

Steigende Energiekosten bringen gewisse positive Nebeneffekte in Form einer stärkeren Fokussierung auf das Energiemanagement mit sich. Europäische Regierungen haben hierbei die Führung übernommen. Sie nutzen die Besteuerung als wichtigste Methode zur Lenkung der Energienachfrage.

Energie wird in Europa höher besteuert. Aufgrund der extremen Abhängigkeit vieler europäischer Staaten von Öl- und Gasimporten bewirkte die öffentliche Wahrnehmung eine langfristig stabilere staatliche Politik. Ein Beispiel dafür ist das Engagement für lokale Energieerzeugung durch Photovoltaikanlagen. Manche Staaten bieten Anreize für die Einspeisung überschüssiger Elektrizität in das nationale Versorgungsnetz, indem sie (pro Kilowattstunde) das Zwei- bis Dreifache des Verbrauchspreises zahlen. Diese Maßnahme hat in Deutschland explosionsartige Verbreitung gefunden, eine ähnliche Entwicklung zeichnet sich in Spanien, Italien und Portugal ab. Dies könnte zu einer Serienproduktion von Solarmodulen und einem Rückgang der Materialkosten führen. Das Beispiel verdeutlicht ein eher interventionistisch geprägtes und positives Verständnis von Nachhaltigkeit, das die US-Regierung übernehmen muss, will sie ihren Verpflichtungen gegenüber der restlichen Bevölkerung dieses Planeten nachkommen.

Nachhaltigkeit ist jedoch ein Problem, das alle angeht. Ein herausragender, progressiver Umweltschutz kommt nicht ohne Ethik, Wirtschaft, Wissenschaft, Technologie und öffentliche Ordnung aus. Diese Entwicklung ist an den Universitäten abhängig von der Kooperation über gesamten Campus hinweg

It is clear that the current situation of growing demand for energy, increasing environmental damage and intensifying energy shortages cannot be sustained. Global collapse could result.

Increases in energy prices have had some positive side effects, in the form of intensifying the focus on energy management. Governments in Europe have taken the lead, using taxation as a key method of energy demand management.

In Europe, energy has been more highly taxed and because of the extreme dependency of many European countries on imported oil and gas, public perception has led to more long term stable government policies. An example is the encouragement of local energy generation, in the form of photovoltaic devices. Governments have offered the incentive of allowing the sale of excess electricity back to the national grid at some two to three times (per kilowatt/hour) of what it costs to consume that electricity. This scheme has exploded in Germany and is starting to show similar growth in Spain, Italy and Portugal. This will eventually lead to volume production of solar panels and a fall in hardware prices. It is an example that foreshadows the more interventionist and favorable approach to sustainability that the U.S. Government must adopt if it is to meet its obligations to the remainder of the planet's population.

Yet, sustainability is everyone's problem. Progressive environmental leadership must draw from ethics, economics, science, technology, and public policy. At universities, progress depends on cross-campus collaboration with an eye toward solving real-world problems, a signature strength of Carnegie Mellon University.

University leadership can lead to policy development. For instance, the U.S. Department of Energy (DOE) held the Natio-

abhängig, mit Augenmerk auf der Lösung realer Probleme – ein Markenzeichen der Carnegie Mellon University.

Eine führende Universität kann die politische Entwicklung leiten. Zum Beispiel veranstaltete das US-Energieministerium (U.S. Department of Energy, DOE) im Robert L. Preger Intelligent Workplace (IW) an der Carnegie Mellon University (CMU) den National Lighting Visioning Workshop. 1999 brachte das Energieministerium 100 chinesische Experten an die CMU, unter ihnen war auch der stellvertretende Minister für Wohnungsbau. Die chinesische Regierung beschloss daraufhin, den Hauptsitz des Ministeriums für Wissenschaft und Technologie (Ministry of Science and Technology, MOST) für das Agenda 21 Team (Klimawandel) gemeinsam mit dem U.S. National Resources Conservation Service und dem Energieministerium umzugestalten. Resultat der Bemühungen ist ein 12.000 Quadratmeter großes Gebäude, das durch die Einhaltung der ASHRAE-Standards (American Society of Heating, Refrigeration and Air-conditioning Engineers) 77 Prozent weniger Energie benötigt als ursprünglich angenommen. Das Gebäude bildete, exemplarisch für eine wünschenswerte Entwicklung, vor kurzem die Hauptattraktion bei der gemeinsamen chinesisch-amerikanischen Green Building Conference des MOST.

Dies ist ein Beispiel für einen innovativen und funktionsübergreifenden Ansatz, den Regierungen, öffentliche wie private Institutionen sowie Unternehmen in Zukunft aufgreifen müssen. Man kann sich leicht vorstellen, dass Unternehmen durch diese Corporate Social Responsibility ihr Ansehen in der Gesellschaft und bei Verbrauchern steigern können.

In den USA gibt es auf nationaler Ebene, vor allem mit der LEED-Initiative (Leadership in Energy and Environmental Design) beim United States Green Building Council (USGBC) ►

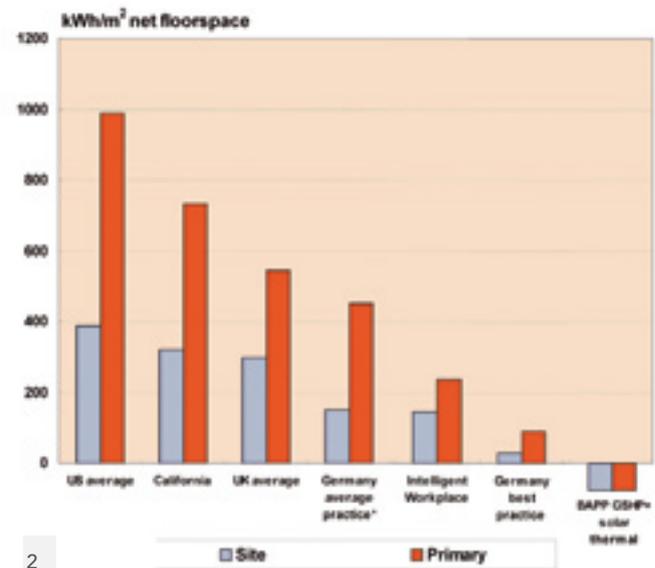
nal Lighting Visioning Workshop in the Robert L. Preger Intelligent Workplace (IW) at Carnegie Mellon University (CMU). In 1999, the DOE brought 100 Chinese professionals to CMU, among them the Vice Minister of Construction. This resulted in the Chinese Government's decision to re-design the Ministry of Science and Technology (MOST) Headquarters in Beijing for The Agenda 21 Team (Climate Change), jointly with the U.S. National Resources Conservation Service and the Department of Energy. The effort resulted in a 12,000 square meter building that will consume 77 percent less energy than was projected, by meeting ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration and Air-conditioning Engineers) standards. The building was recently the centerpiece of the Joint Sino-US Green Building Conference at MOST, showing a desirable path of development.

This is an example of the kind of innovative and cross-functional approach that governments, public and private institutions, and corporations alike will need to take in future. The benefits to enterprises that exercise such corporate social responsibility in terms of political and consumer goodwill can be imagined.

On a national level, efforts are being made in the U.S. to contain buildings' energy usage, most notably through the United States Green Building Council (USGBC) with the LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) initiative. This green building rating system is a voluntary, consensus-based national approach for developing high-performance, sustainable buildings. The system provides a framework for assessing building performance and meeting sustainability goals via state-of-the-art strategies such as sustainable site development, water savings, energy efficiency, materials selection and indoor environmental quality. A certification process recognizes progress in this area. ►

2 | Möglichkeiten zur Energieeinsparung beim Projekt Building as Power Plant (Gebäude als Kraftwerk), das Energieerhaltung, Nutzung erneuerbarer Energien und die verteilte Erzeugung von Energie integriert. Center for Building Performance and Diagnostics, Carnegie Mellon University, 2006

Energy saving opportunities of the Building as Power Plant project, integrating energy conservation, renewable energy utilization and distributed energy generation. Center for Building Performance and Diagnostics, Carnegie Mellon University, 2006



2

Bemühungen, den Energieverbrauch von Gebäuden einzubeziehen. Dieses Bewertungssystem für Energieeffizienz von Gebäuden ist eine freiwillige, auf einem Konsens basierende nationale Maßnahme zur Entwicklung äußerst leistungsfähiger, nachhaltiger Gebäude. Das System bietet eine Grundlage für die Bewertung der Leistung von Gebäuden und der Einhaltung von Nachhaltigkeitszielen mithilfe von aktuellen Strategien wie der nachhaltigen Standortentwicklung, Wassereinsparungen, Energieeffizienz, Materialauswahl und Umweltqualität im Gebäudeinneren. Ein Zertifizierungsprozess dokumentiert die Entwicklung in diesem Bereich.

Wenngleich der Prozentsatz der nach LEED zertifizierten Gebäude gegenwärtig noch gering ist, nimmt ihre Anzahl doch stetig zu. Platin ist das höchste Prädikat, das LEED-zertifizierte Gebäude in dem dreistufigen System verliehen bekommen können. Erhalten haben es die Business School University of California in Santa Barbara, das Gebäude der Yale School of Forestry and Environmental Studies sowie der Hauptsitz der Chesapeake Bay Foundation, das erste Gebäude in dieser Kategorie. Ein aktuell neu mit dem LEED Prädikat Platin zertifiziertes Gebäude ist das Environmental Sciences Laboratory am Sierra Nevada College in Incline Village, NV. Das mittlerweile elf Jahre alte IW an der CMU, wirkte als Katalysator für die Gesamtbewegung.

Die LEED-Zertifizierung ist sehr wichtig, um das Bewusstsein von Entscheidern, Experten und der breiten Öffentlichkeit zu steigern. Eine nennenswerte Reduktion des ökologischen Fußabdrucks ist aber nur möglich, wenn die Platin-Zertifizierung zum Mindeststandard für Gebäudekonstrukteure, Eigentümer und Manager wird. Für die LEED-Zertifizierung Silber ist nur eine geringe Energieeinsparung erforderlich, da

While still small as an overall percentage, the number of LEED certified buildings is growing rapidly. At the top of the scheme's three tiers are the platinum LEED-certified buildings, which include the University of California's business school in Santa Barbara, the Yale School of Forestry and Environmental Studies building, and the Chesapeake Bay Foundation Headquarters, the first building in that category. Currently, the Environmental Sciences Laboratory at Sierra Nevada College at Incline Village, NV, is newly LEED Platinum Certified. The IW at CMU, now almost eleven years old, acted as a catalyst for the overall movement.

LEED certification is very important in raising the consciousness of the decision makers, professionals, and population at large, however to result in significant reductions in environmental footprints platinum certification ought to be the minimum level to which building constructors, owners and managers aspire. In the case of LEED Silver, there is little need to save energy as the criteria can be satisfied via other means in the building's design.

Sustainable building concepts

In order to develop sustainable practices, the building envelopes – facades and roofs – have to become dynamic, akin to living membranes that harvest sun, water, air and re-create soil. Such a concept provides for day lighting, natural ventilation and passive heating and cooling, as well as energy generation (solar thermal, photovoltaic, and wind). Initially, this can lead sustainability efforts and, in the medium term, help eliminate usage of non-renewable resources for the operations of the built environment.

There is enormous potential for dramatic improvements in the performance of the built environment through the integration of systems. A major opportunity lies in an integrated view

sich die Kriterien über andere Methoden der Gebäudekonstruktion erfüllen lassen.

Nachhaltige Gebäudekonzepte

Zur Entwicklung nachhaltiger Methoden bedarf es dynamischer Gebäudehüllen – Fassaden und Dächer – die ähnlich wie lebende Membranen, Sonne, Wasser und Luft effizient nutzen und den Boden regenerieren. Ein derartiges Konzept sorgt für Tageslicht, natürliche Belüftung, passive Heizung und Kühlung sowie Energiegewinnung (solarthermisch, photovoltaisch und durch Wind). Anfangs können sie zum Leitfaden der Nachhaltigkeitsbemühung werden, mittelfristig helfen sie, den Einsatz nicht erneuerbarer Ressourcen beim Betrieb des Gebäudeumfelds zu vermeiden.

Es gibt ein großes Potenzial für enorme Verbesserungen in der Performance des Gebäudeumfelds durch die Integration von Systemen. Eine große Chance liegt in der integrierten Betrachtung simultaner Verbesserungen, die im Bereich Gesundheit, Wohlbefinden und Produktivität der Personen im Gebäude erzielt werden können.

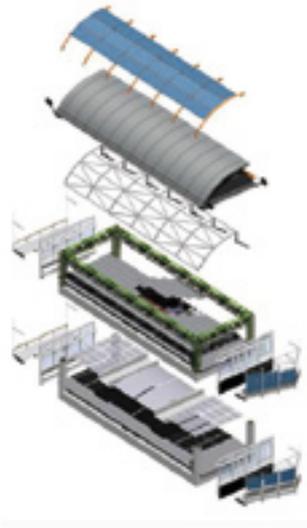
Die Forschung hat vier Hauptkonzepte und entsprechende Chancen formuliert, die zu drastischen Verbesserungen in der Energie- und Umwelteffizienz gewerblicher Gebäude führen und gleichzeitig die Gesundheit der Bewohner und die organisatorische Leistungsfähigkeit verbessern.

- ▶ Dynamische Gebäudehüllen ermitteln äußere Wetter- und Klimabedingungen, die den Bedürfnissen der Personen im Gebäude zugute kommen, wie zum Beispiel die thermische, visuelle, akustische Qualität und die Luftqualität, während gleichzeitig nicht erneuerbare Ressourcen erhalten bleiben. ▶

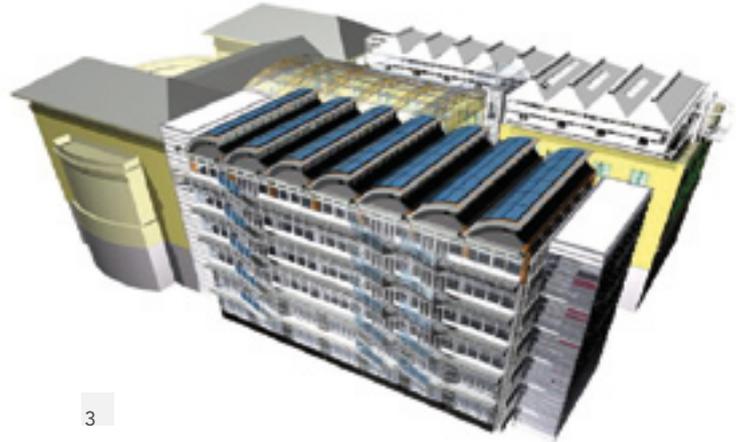
of the simultaneous improvements that can be achieved in health, well being, and productivity of occupants.

Research has identified four major concepts and related opportunities to drive drastic improvements in energy and environmental effectiveness of commercial buildings, while simultaneously increasing occupant health and organizational effectiveness.

- ▶ *Dynamic envelopes negotiate external weather and climatic conditions to the benefit of interior occupancy requirements, including thermal, visual, acoustic, and air quality, while conserving non-renewable resources.*
- ▶ *Buildings as theatres meet organizational requirements on demand. This uses an integrated platform for all services, offering flexibly through plug-and-play terminal units to provide access to ventilation, power, communication, controls, and data systems. This flexibility eliminates waste and simplifies the process of spatial reconfiguration.*
- ▶ *By integrating energy conservation with renewable energy and distributed energy technologies, buildings can become energy generators. Buildings function as power plants, producing more energy onsite than is brought to them in the form of non-renewable resources.*
- ▶ *Advanced, integrated sensing, actuating, and control technologies and their network-enabled interaction are critically required to enable successful operations of buildings with the integrated systems described above. ▶*



Building As Power Plant (BAPP)



3

- ▶ Gebäude als Schauplätze erfüllen organisatorische Anforderungen nach Bedarf. Dabei kommt eine integrierte Plattform für alle Serviceleistungen zum Einsatz, die durch Plug-and-Play-Terminaleinheiten Zugang zur Belüftung, Stromversorgung, Kommunikation, Steuerung und zu Datensystemen bietet. Durch diese Flexibilität können Abfälle vermieden und der Prozess der räumlichen Umgestaltung vereinfacht werden.
- ▶ Durch Integration der Energieerhaltung in die Techniken für erneuerbare Energien und verteilte Energiegewinnung werden Gebäude zu Energieerzeugern. Die Gebäude fungieren als Kraftwerke, die vor Ort mehr Energie erzeugen, als sie mit nicht erneuerbaren Energien verbrauchen.
- ▶ Fortschrittliche, integrierte Mess-, Betätigungs- und Steuerungstechnologien und deren netzwerkfähige Interaktion sind unbedingt erforderlich, damit die oben beschriebenen integrierten Systeme erfolgreich in den Gebäuden eingesetzt werden können.

Die dynamische Gebäudehülle

Wie kurz in der Einleitung erwähnt, geht es bei dem ersten Konzept um die Idee der dynamischen Gebäudehülle, mit dem Ziel, den ökologischen Fußabdruck des Gebäudes auf ein Minimum zu reduzieren. Das Gebäude wird praktisch zu einer Art lebenden Membran entwickelt, die auf äußere Klima- und Wetterbedingungen reagiert, um den gewünschten Zustand im Inneren zu erzielen. Das bedeutet, Tageslicht, Heizung und Kühlung, Luft und Belüftung effizient zu nutzen. Außerdem lässt sich die Landschaft, sofern möglich, etwa durch begrünte Dächer regenerieren und restaurieren.

The dynamic envelope

As briefly discussed in the introduction, the first concept concerns the idea of the dynamic envelope, with the aim of minimizing the environmental footprint of the building. In practice it means the building needs to grow towards becoming more like a living membrane, reacting to the external climatic and weather conditions in order to manage the desired internal state. It means harvesting daylight, heating and cooling, air and ventilation. Additionally, it would regenerate or restore the landscapes where possible by means of, for instance, green roofs.

The Consequences Of Connectivity For Sustainable Building Design

Crucial to the success of such a project is the integration of a number of technologies that previously operated in separate silos – ventilation air, thermal conditioning, power, data, voice and video networks among them.

Connectivity will clearly have a central role to play in managing these technologies with the aim of creating energy effectiveness. It could:

- ▶ enable the use of renewable forms of energy
- ▶ operate advanced built environments, while conserving non-renewable resources
- ▶ enable distributed electric energy generation, with rejected heat utilization
- ▶ create buildings that meet high levels of occupant comfort
- ▶ lead to occupant productivity and health
- ▶ achieve organizational effectiveness
- ▶ enable technological adaptability
- ▶ achieve energy and environmental effectiveness throughout the life-cycles of all materials, components and systems



	1. Stockwerk	2. Stockwerk	3. Stockwerk
1. Stockwerk	A1	A2	A3
2. Stockwerk	B1	B2	B3
3. Stockwerk	C1	C2	C3
4. Stockwerk	D1	D2	D3



4

3 | Beispiel für eine dynamische Gebäudehülle. Center for Building Performance and Diagnostics, Carnegie Mellon University, 2006
Example of Dynamic Building Envelope. Center for Building Performance and Diagnostics Carnegie Mellon University, 2006

4 | Nachhaltige Gebäude: Modular vorgefertigt – Abriss eingeplant – 100 % Recyclingmaterialien – Thermisch vorzügliche Leistung – Viel Tageslicht
Sustainable enclosures: Modular prefabricated – designed for disassembly – 100% recycled content – thermal excellence – daylight rich – natural ventilation – renewables.

Die Folgen der Konnektivität für die nachhaltige Gestaltung von Gebäuden

Die Integration einer Reihe von Technologien, die zuvor in separaten Silos betrieben wurden, wie zum Beispiel Belüftung, thermale Klimatechnik, Stromversorgung, Daten-, Sprach- und Videonetze, ist für den Erfolg eines derartigen Projekts von entscheidender Bedeutung.

Die Konnektivität spielt eindeutig eine zentrale Rolle bei der Steuerung dieser Technologien, mit dem Ziel höherer Energieeffizienz. Dadurch könnte(n):

- ▶ die Verwendung erneuerbarer Energien ermöglicht werden
- ▶ komplexe Gebäudeumgebungen betrieben werden, während nicht erneuerbare Ressourcen erhalten bleiben
- ▶ die verteilte Erzeugung elektrischer Energie durch Abwärmenutzung ermöglicht werden
- ▶ Gebäude entstehen, die die höchsten Komfortstandards der Personen im Gebäude erfüllen
- ▶ eine bessere Produktivität und Gesundheit der Personen entstehen
- ▶ organisatorische Leistungsfähigkeit erreicht werden
- ▶ technologische Anpassungsfähigkeit erreicht werden
- ▶ Energie- und Umwelteffizienz über die gesamte Lebensdauer aller Materialien, Komponenten und Systeme erreicht werden.

Fortschrittliche Mess-, Betätigungs und Steuerungssysteme nehmen eine Schlüsselrolle ein, wenn es darum geht, diese integrierten Systeme und eine zuvor unvorstellbare Energieerhaltung zu realisieren. Möglich wird diese Vision durch IP-basierte Kommunikation, bei der fast jede Aktivität einen Datenpunkt erzeugt. Das gesamte Gebäudeinventar kann angesprochen werden – u. a. Beleuchtung, Luftverteiler, Heizkörper, Roll- ▶

Advanced sensing, actuating, and control systems occupy key positions in realizing these integrated systems, and realizing a level of energy conservation previously unimaginable. The vision revolves around IP-enabled communications, with almost every activity generating a data point. Every fixture in buildings can be addressable – lights, air diffusers, radiators, blinds, window openers, PCs, printers, radios, locks, amongst others. When such systems are integrated in a plug and play fashion, long-term functional flexibility and technological adaptability result.

It could go further and pre-condition the building in advance of changes, using the weather report, for instance. Different strategies would be needed depending on the types and speed of environmental change called for. The weather can be predicted reasonably reliably some hours in advance. The building filling up with people unexpectedly cannot be planned for, and would result in increased heat, humidity and CO₂ levels. Sensors in a Micro-Electro-Mechanical System (MEMS), being wireless, can be deployed wherever they are required. They can also watch over each other to produce a self-healing system so, if one were to signal strange results, the others can take a majority decision as to whether that result makes sense in that particular context.

Plugging an addressable fixture into a network will help users recognize the level of control they have, and enable the purchase of additional controls as needed, environmentally enriching the building over time. Controls can be set to respond to timers, such as an unoccupied workplace having all of the lights off at night. In case of occupant presence, sensors can be activated to turn on lights when it is dark, to provide personal choice ("I want light"), or to respond to environmen- ▶

läden, Fensteröffner, PC's, Drucker, Funkgeräte, Türschlösser. Werden derartige Systeme nach dem Plug-and-Play-Verfahren integriert, sind langfristige funktionelle Flexibilität und technische Anpassungsfähigkeit gewährleistet.

Darüber hinaus könnten die Bedingungen im Gebäude zum Beispiel anhand des Wetterberichts bereits vorab angepasst werden. Je nach Art und Geschwindigkeit der erforderlichen Änderung in der Umgebung sind verschiedene Strategien erforderlich. Das Wetter lässt sich einige Stunden im Voraus recht zuverlässig vorhersagen. Der unerwartete Zustrom von Personen in das Gebäude lässt sich nicht planen und führt zu mehr Wärme, Feuchtigkeit und einem höheren CO₂-Gehalt. Sensoren können in einem mikroelektromechanischen System (Micro-Electro-Mechanical System, MEMS) kabellos überall nach Bedarf eingebaut werden. Sie können sich gegenseitig überwachen, um ein selbstheilendes System zu erzeugen. Gibt ein Sensor eigenartige Ergebnisse aus, können die anderen eine Mehrheitsentscheidung darüber treffen, ob das Ergebnis in diesem Kontext Sinn macht.

Der Einbau einer ansprechbaren Vorrichtung in ein Netzwerk erleichtert den Anwendern die Erkennung des gewünschten Steuerungsniveaus und ermöglicht den Erwerb zusätzlicher Steuerungen nach Bedarf, wodurch das Gebäude mit der Zeit an Umweltqualität gewinnt. Steuerungsfunktionen können so eingerichtet werden, dass sie auf Timer reagieren, indem etwa nachts das Licht an unbesetzten Arbeitsplätzen abgeschaltet wird. Sensoren können an den persönlichen Bedarf angepasst werden, indem etwa das Licht bei zunehmender Dunkelheit angeht, wenn jemand im Raum ist ("ich brauche Licht"), oder umweltstrategischen Überlegungen folgend so

tally strategic commands, as in the blinds being partially shut for some light admittance when it is hot and sunny.

So, in combination with dynamic building enclosures and interior systems, the technology will operate the building energy efficiently and environmentally effectively, with regard to climate, weather, and occupancy patterns, as well as individual and group task requirements.

This vision, the embedding of intelligence into the physical fabric of the building, is realizable today. Compare this vision with our present building practices and the contrast is stark. While a car has hundreds of points of control for one to two people, buildings have as few as one control for 10 people, such as one thermostat for ten workplaces or more. It is hardly surprising that occupants consistently report that their workplace is too hot, too cold, too stuffy, too drafty, too bright, too dark, too glary, too polluted, and so on. Yet already there are typically 10 to twenty devices per occupant of a building that could and should be controlled. With control comes the ability to match the energy input with the requirements both of its occupants and the environment. ■

aktiviert werden, dass etwa bei Sonne und Hitze Rollläden teilweise heruntergelassen werden.

Die Technologie steuert also in Kombination mit dynamischen Gebäudehüllen und Innensystemen die Gebäudeenergie effizient und umweltfreundlich in Bezug auf Klima, Wetter und Belegungsmuster sowie hinsichtlich der Anforderungen von Einzelpersonen und Gruppen.

Die Vision, der physischen Struktur von Gebäuden Intelligenz zu verleihen, lässt sich bereits heute realisieren. Im Vergleich zu dieser Vision sind unsere jetzigen Baumethoden allerdings das krasse Gegenteil. Während in einem Auto für ein oder zwei Personen hunderte Steuerungspunkte vorhanden sind, gibt es in einem Gebäude für 10 Personen gerade einmal eine Steuerung, wie zum Beispiel ein Thermostat für zehn oder mehr Arbeitsplätze. Es überrascht nicht, dass Personen immer wieder berichten, es sei an ihrem Arbeitsplatz zu warm, zu muffig, zu zugig, zu hell, zu dunkel, zu grell, zu schmutzig usw. Für ein Gebäude, das geregelt werden kann und sollte, gibt es normalerweise zehn bis zwanzig Geräte pro Person. Durch Steuerung kann der Energieeinsatz mit dem tatsächlichen Bedarf sowohl der Personen wie der Umgebung abgeglichen werden. ■

Quellen:

References:

Hartkopf, V., V. Loftness & P. Mill. "Building Performance Criteria." *The Building Systems Integration Handbook*. Ed. Richard Rush. New York: John Wiley & Sons, 1985.

Hartkopf, V., et al., "The GSA Adaptable Workplace Laboratory in Lecture Notes in Computer Science „Cooperative Buildings: Integrated Information“, *Organizations and Architecture*, Streit, Norbert A., J. Siegel, V. Hartkopf, S. Konomi, Eds., Berlin, Germany: Springer 1999.

Loftness, V., Hartkopf, V., et al., "The Collaborative Building: Mediating between Climate and Interior Quality", *Organizations and Architecture*, Streit, Norbert A., J. Siegel, V. Hartkopf, S. Konomi, Eds., Berlin, Germany: Springer 1999.

Hartkopf, V. & V. Loftness, "Architecture, the Workplace, and Environmental Policy," in *The Innovative University*, editors Daniel P. Resnick and Dana S. Scott, Pittsburgh: Carnegie Mellon University Press, 2004, pp. 181-194.

The image shows a close-up, low-angle view of a modern building's facade. The facade is composed of a grid of windows and vertical louvers. The windows are dark, and the louvers are light-colored, creating a rhythmic pattern. The building is set against a light background, and the overall aesthetic is clean and architectural.

*Die neue asm-
Fassade von
Kawneer:
Die Fassaden-
Antwort in der
Klimadiskussion
unserer Zeit.*

*The new asm
façade by
Kawneer:
The curtain
wall's answer
to the climate
issues of our
time.*

Kawneer/G+S-design

asm-Fassade

aktiv – nachhaltig – multifunktional

asm façade

active – sustainable – multifunctional

Moderne Fassadenkonzepte

Um nachhaltige Gebäudekonzepte realisieren zu können kommt der Fassade eine besondere Bedeutung zu. Die Fassade ist nicht nur das Hauptgestaltungsmerkmal eines Gebäudes sondern gleichzeitig auch wesentlich verantwortlich für die Energiebilanz eines Gebäudes. Aktive und passive Aspekte spielen hierbei eine Rolle.

Die Fassade übernimmt inzwischen nicht mehr nur den Schutz von Aussen sondern spielt zunehmend auch eine Rolle bei der aktiven Energiegewinnung. Neben dem einfachen solaren Zugewinn über die transparenten Fassadenflächen sind es aktive Energiegewinne über hochmoderne Dünnschicht-Photovoltaik oder auch über den Einsatz von Solathermie (Vakuumröhren). Die solare Kühlung entwickelt sich zu einem zentralen Thema moderner Bürogebäude.

Darüber hinaus wird die Fassade immer mehr ein wesentlicher Bestandteil für den technischen Betrieb eines Gebäudes. Die Integration elementarer Technikkomponenten wie Heizung, Kühlung und Lüftung in die Fassade erlaubt das Generieren sehr viel effizienterer Gebäude.

Diese moderne Verknüpfung von Architektur und Technik führt zu sehr viel effizienteren Lösungen bei der Planung der Flächen und des Volumens. Auch in Hinblick auf die immer wichtigeren Lebenszykluskosten versprechen dezentrale Techniklösungen Vorteile. ▶

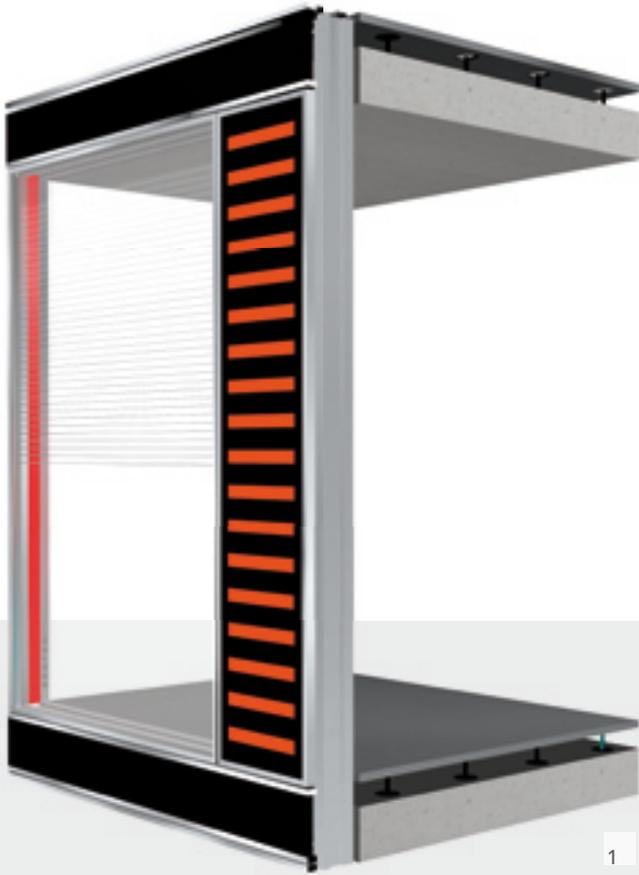
Modern curtain wall concepts

In the implementation of sustainable building concepts, the curtain wall takes on particular significance. The curtain wall is not only the primary design feature of a building, but at the same time is largely responsible for the building's energy balance. Both active and passive aspects play a role in this.

The curtain wall is no longer simply there to protect the outside of the building, but increasingly also plays a role in active energy production. Besides simply obtaining solar energy through the transparent curtain wall surfaces, active energy production using modern thin film photovoltaic systems or even solar thermal systems (vacuum tubes) are becoming important. Solar cooling is becoming a central theme of modern office buildings.

Moreover, the curtain wall is increasingly an important component in the technical operation of the building. The integration of elementary technical components like heating, cooling, and ventilation into the curtain wall allows the production of much more efficient buildings.

This modern integration of architecture and technology leads to much more efficient solutions in the planning of surfaces and volume. And where ever more important life cycle costs are concerned, decentralized technical solutions promise further advantages. ▶



1

Die neue asm-Fassade

Bei der neuen asm-Fassade von Kawneer/Alcoa handelt es sich um eine **hochmoderne, multifunktionale Monofassade**. Sie ist modular aufgebaut und bietet unterschiedliche Ausbaustandards.

Durch ein ausgeklügeltes und einheitliches Konstruktionsprinzip ist es möglich, ohne optische Veränderungen der Pfostenansicht eine einheitliche Fassadenansicht entweder als **Pfosten-Riegel-Fassade** oder als **Elementfassade** zu konzipieren.

Als modulare Elementfassade bietet sie eine höchstmögliche bauliche Qualität und generiert Vorteile in der Montagezeit.

Durch die Integration allerneuester Komponenten aus den Bereichen Verglasung, Sonnenschutz, Tageslichtlenkung, Be- und Entlüftung sowie der aktiven Nutzung von Sonnenenergie durch Dünnschicht-Photovoltaik oder Solarthermie und der Integration von multifunktionalen Technikmodulen ergibt sich ein zukunftsweisendes Fassadenkonzept.

The new asm façade

The new asm façade from Kawneer/Alcoa is a **highly modern, multifunctional mono-curtain** wall. It is modular in its construction and provides different extension standards.

A refined and uniform construction principle makes it possible to design a unified curtain wall appearance without visual changes to the mullion view, either as a **mullion-transom curtain wall** or a **unitized curtain wall**.

As a modular elemental curtain wall, it offers the highest possible structural quality, generating advantages during assembly.

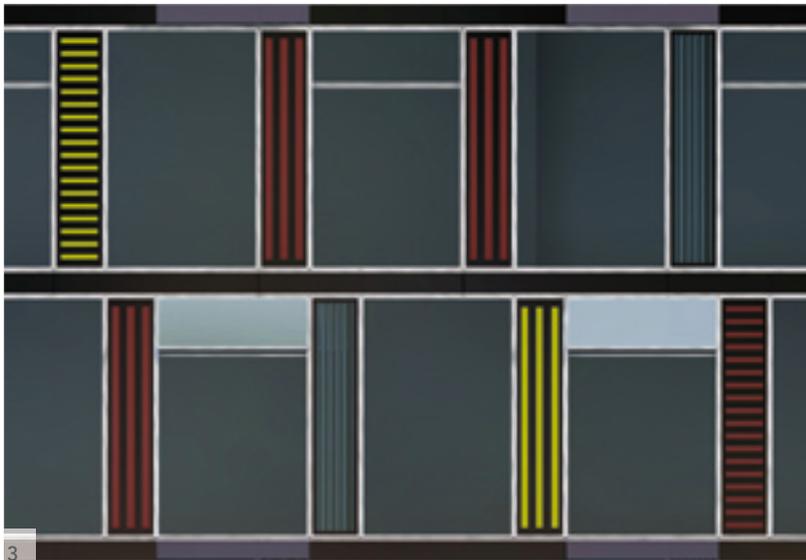
By integrating the latest components from glazing, sunlight protection, daylight redirection, ventilation and the active use of solar power using thin film photovoltaics or solar heat as well as the integration of multifunctional technical modules, a trendsetting curtain wall concept is created.



2

1 | asm-Fassadenmodul
asm façade module

2 | Aluminium-Rahmen
Aluminium frame



- 3 | Fassadendesign
Façade design
- 4 | asm Profilmullion – Pfosten-Riegel-Fassade
Profile mullion – mullion-transom-system
- 5 | asm Profilmullion – Element-Fassade
Profile mullion – unitized curtain wall
- 6 | asm Profilmullion mit integrierter LED-Lichtleiste
Profile mullion with integrated LED strip lighting
- 7 | Luftleitschiene für Klima-Lüftungsgeräte
Air vents for air conditioning units
- 7 | Vakuumpanel
Vacuum panel

Design

Die gestalterischen Anforderungen an moderne Fassaden sind besonders hoch. Filigranität, Transparenz, Detailpräzision sind zu leistende Eigenschaften. Die neue asm-Fassade genügt diesen Ansprüchen in bester Weise.

Die **sehr filigranen Profile** und die **geringe Bautiefe** ergeben ein sehr elegantes Gesamterscheinungsbild. Die Oberflächen der Aluminiumprofile sind in Farbe und Art frei wählbar. Bei der Verglasung kommen zeitgemäße Zweifach- oder auch Dreifach-Isolierverglasungen zu Einsatz.

Ein neu entwickeltes **Luftkanalsystem** bietet höchsten Komfort für die Nutzer. Die Ansaugöffnung für dieses System ist max. 40 mm hoch und kann fast unsichtbar in das Fassadenelement integriert werden, Wärmebrücken und Wassereintritt sind kein Thema mehr.

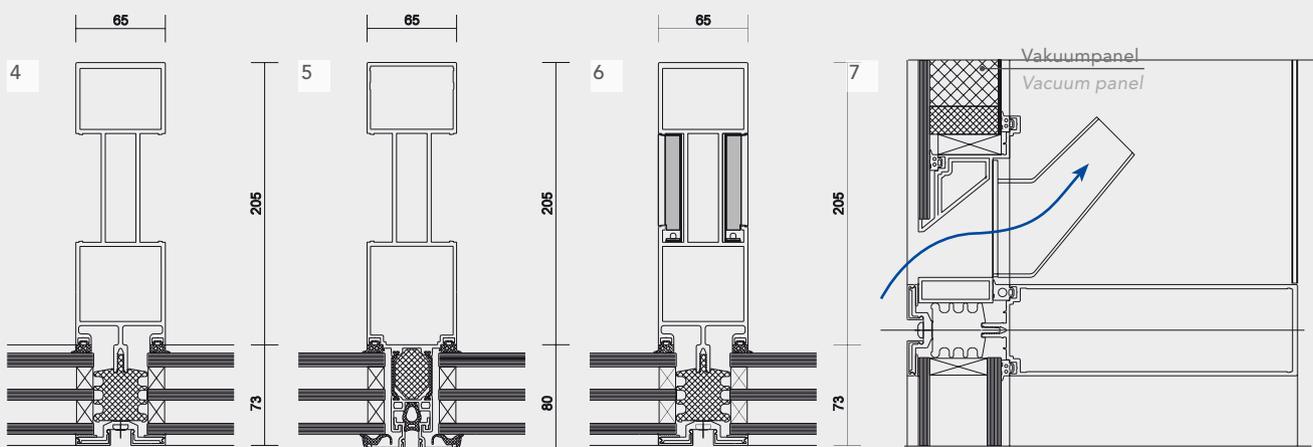
Durch die Integration von Photovoltaik oder Solarthermie in die Fassade ergeben sich zusätzlich ganz neue Gestaltungsmöglichkeiten. ▶

Design

The design requirements for modern curtain walls are particularly difficult. Refinement, transparency, detail precision are the features to be achieved. The new asm façade meets these requirements perfectly.

The **very fine profile** and **shallow construction** result in a very elegant over-all appearance. The surfaces of the aluminium profiles are available in many colours and styles. For glazing, the latest in double- or even triple-glazed insulating glass is used. A newly developed **air duct system** with concealed design and a height of only 40 mm offers the utmost comfort. Thermal bridges and water infiltration are a thing of the past.

The integration of photovoltaics or solar heating into the curtain wall also result in entirely new design options. ▶





Empfehlenswerte Kombination:
Dezentrale Technikkonzepte + geothermischen Nutzungskomponenten + Betonkernaktivierung in den tragenden Geschossdecken.

Advisable combination:
Decentralised technical concepts + geothermal user components + concrete core activation in the supporting storey ceilings.

Integration von Technik

Bei der Planung energieeffizienter und nachhaltiger Bürogebäude haben sich neue dezentrale Techniklösungen als besonders sinnvoll erwiesen. Die Verlagerung wesentlicher Teile der Technik aus Zentralen in die Fassade erlaubt wesentlich schlankere Geschossdecken. **Bei einem Gebäude mit 15 Geschossen kann das Gebäudevolumen um etwa 6% gesenkt werden oder lässt sich innerhalb der selben Höhe ein Geschoss mehr generieren.** Zusätzlich ergeben sich deutlich effizientere Grundrisse weil Schachflächen für die Luftverteilungskanäle entfallen können. Für den Architekten ergibt sich ein grosses Maß an Gestaltungsfreiheit.

Für die Nutzer und Betreiber sind dezentrale Technikkonzepte zudem sehr flexibel. Der Aufwand für Vorrüstungsinvestitionen entfällt, Nachrüstbarkeit und ein hoher thermischer Komfort sind gegeben. Durch die raumweise Steuerung kann ein solches Gebäude sehr viel individueller und damit effizienter betrieben werden.

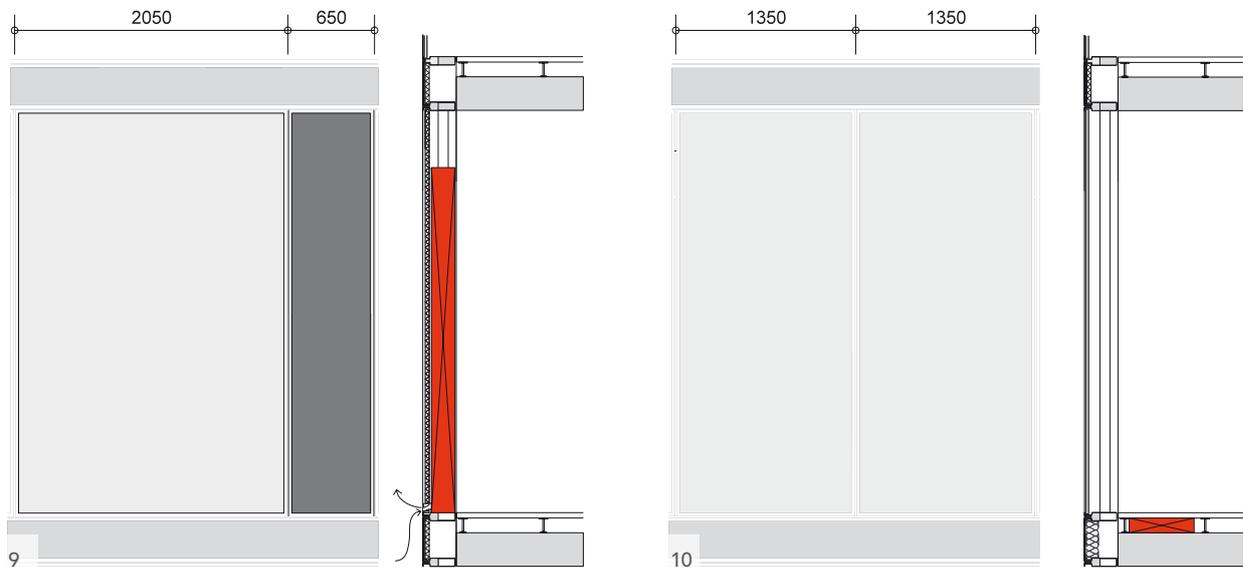
Über den **Lebenszyklus** betrachtet bieten dezentrale Techniklösungen beste Voraussetzungen für einen energiesparenden Betrieb.

Integration of technology

*In planning more energy-efficient and sustainable office buildings, new decentralized technical solutions have proved particularly effective. The shifting of essential technology components from central control centres into the curtain wall allows much thinner spaces between floors. **In a building with 15 stories, the building volume can be reduced by about 6%, or within the same height an entire additional floor can be added.** In addition, much more efficient floor plans can be used, because air circulation ducts can be eliminated. This gives the architect a great deal of freedom in layout.*

For users and operators, decentralized technical concepts are also much more flexible. The cost of preliminary setup investment is eliminated, with higher capacity for retrofitting and a high degree of thermal comfort provided. Room-by-room control allows this type of building to be operated on a much more individual basis – thus more efficiently.

*Considered over their entire **life-cycle**, decentralized technical solutions provide optimum conditions for energy-saving operation.*



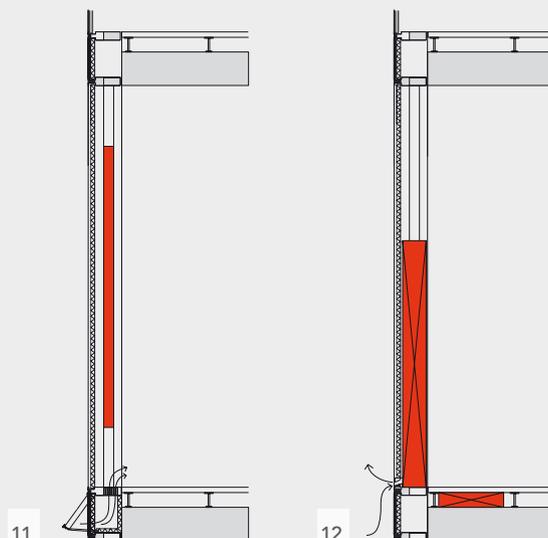
Bei den **Fassadenintegrierten Technikgeräten** handelt es sich vorrangig um dezentrale Lüftungseinheiten mit denen die innenliegenden Räume belüftet, geheizt und gekühlt werden können. Die Außenluft wird dabei konditioniert und gefiltert. Die integrierte Wärmerückgewinnung zwischen 60-90% machen diese Geräte besonders energieeffizient. Die Steuerung der Geräte erfolgt wie auch die der anderen Systemkomponenten der Fassade über moderne Bus-Systeme oder einen Raumcomputer.

Die dezentralen Technikkonzepte sind besonders geeignet in Verbindung mit geothermischen Nutzungskomponenten und einer Betonkernaktivierung in den tragenden Geschossdecken. ▶

Curtain wall-integrated equipment primarily includes decentralized ventilation units which allow interior rooms to be ventilated, heated, and cooled. The exterior air is conditioned and filtered. Integrated heat reclamation of between 60 and 90% makes these devices particularly energy-efficient. Control of the units is, like other system components belonging to the curtain wall, handled by modern bus systems or a room computer.

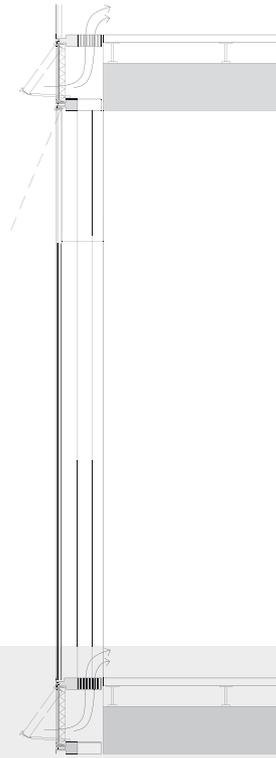
Decentralized technical concepts are particularly suited to use in combination with geothermal energy utilizing components and concrete core activation in the load-bearing ceilings. ▶

- 8 | Innenansicht mit Akustik-Paneel
Inside view with acoustic panel
- 9 | Fassadenintegriertes Klima-Lüftungsgerät
Air conditioning unit integrated in curtain wall
- 10 | Bodenintegriertes Klima-Lüftungsgerät
Floor-integrated air conditioning unit
- 11 | Plattenheizkörper im Paneel
Plate radiator in panel
- 12 | Kombigerät im Paneel und Doppelboden
Combined unit in panel and false floor





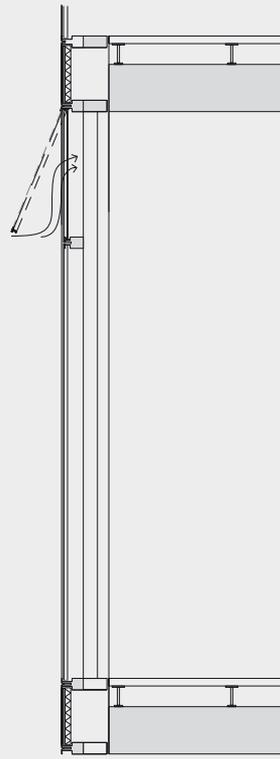
13



14



15



16

Die Möglichkeit der natürlichen Be- und Entlüftung steigert das Wohlbefinden der Nutzer.

Die Möglichkeit der natürlichen Be- und Entlüftung steigert das Wohlbefinden der Nutzer.

Natürliche Be- und Entlüftung

Die neue asm-Fassade ist modular als Baukastenprinzip konzipiert und bietet unterschiedliche Ausbaustandards von Basic bis High-End. Schon die Basisvariante bietet alles was eine moderne Fassade leisten muss. Neben den **hervorragenden U_{cw} -Werten** der Gesamtfassade sorgen die Möglichkeit zur natürlichen Be- und Entlüftung durch motorisch betriebene Klappflügel für einen guten Grundkomfort.

Im Rahmen der Nachtauskühlung werden hiermit schon gute Energieeinsparungen generiert. Die motorischen Antriebe für die Klappflügel sind unsichtbar in die Rahmenprofile integriert. Die Steuerung erfolgt vorrangig über ein Gebäudesystem GLT (Raumcomputer, Bus-Systeme) und ist wie auch bei den anderen Technikkomponenten von entscheidender Bedeutung, da ein normales Bürogebäude im Durchschnitt nur zu max. 25% der 8.760 Stunden eines Jahres belegt ist. In über 75% der Zeit muss das Gebäude automatisch optimal gesteuert werden. ▶

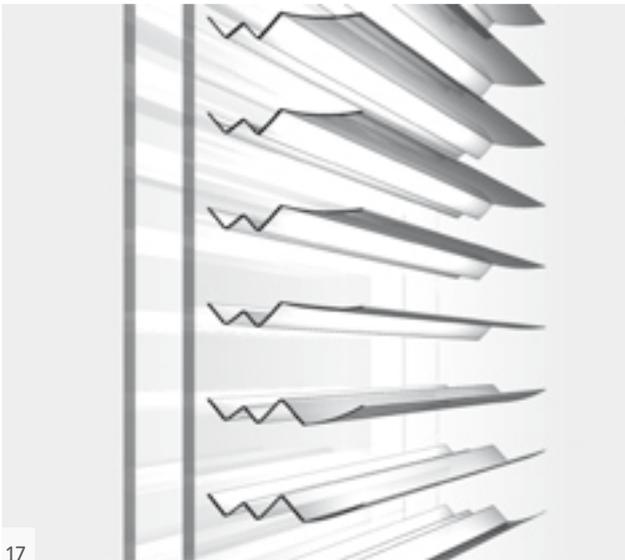
Natural ventilation

The new asm façade has a modular design principle, offering a variety of extension standards from basic to high-end. Even the basic variant offers everything a modern curtain wall needs. Besides **outstanding U_{cw} values** for the entire curtain wall, the options for natural ventilation using motorized flaps ensure excellent comfort.

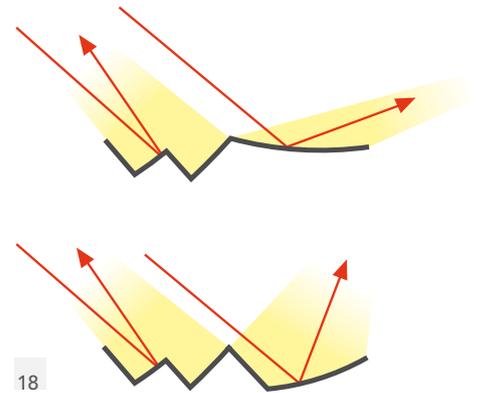
Where night-time cooling is concerned, this permits excellent energy savings. The motorized drives for the flaps are invisibly integrated into the frame profiles. Control is primarily handled by a building control system BCS (room computer or bus systems). Just as for other technical components, this is of paramount importance, since the average office building is occupied only about 25% of the 8.760 hours in a year. For more than 75% of the time, the building must automatically be optimally controlled. ▶

13-14 | Zuluft über Fassadenklappen im Deckenbereich und im Panel
Zuluft über Fassadenklappen im Deckenbereich und im Panel

15-16 | Zuluft/Abluft über Fassadenklappen im Oberlichtbereich / Nachtauskühlung
Zuluft/Abluft über Fassadenklappen im Oberlichtbereich / Nachtauskühlung



17



18

Sonnenschutz und Tageslichtnutzung

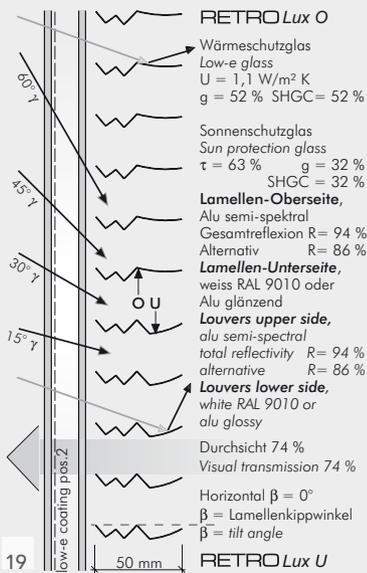
Bei Bürogebäuden ist der sommerliche Wärmeschutz von besonderer Bedeutung.

Eine winterliche Heizleistung ist nur noch in begrenztem Umfang nötig. Um die Aufheizung des Gebäudes im Sommer zu verhindern wird ein wirksamer Sonnenschutz benötigt. **Die neue asm-Fassade verfügt über einen hocheffizienten innenliegenden Sonnenschutz mit Retro-Lamellen**, eine Technologie die sich seit Jahren bewährt hat. In der High-End Variante wird eine Neuentwicklung mit sehr schmalen in das Isolierglas integrierten Retro-Sonnenschutz-Lamellen angeboten. Optisch äußerst elegant bietet dieses System allerhöchsten Komfort. Die Systeme sind nicht der Witterung ausgesetzt und im Rahmen der Betriebskosten über den Lebenszyklus sehr effizient.

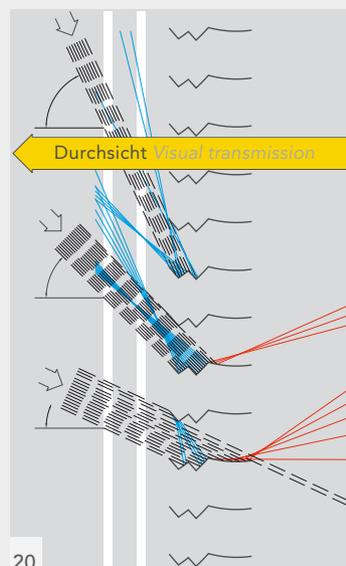
Sun protection and daylight utilization

In office buildings, summer heat protection is particularly important.

Heating is required only to a limited degree. To prevent the building from heating up, effective sun protection is required. **The new asm façade has highly efficient internal sun protection with retro-fins**, a technology which has been used for years. In the high-end variant, a new feature is available with very narrow retro-sun protection fins integrated into the insulated glass. Visually extremely elegant, this system provides the best possible comfort. Neither system is exposed to the weather, and they are very efficient in terms of operating costs over the lifetime of the building.



19



20

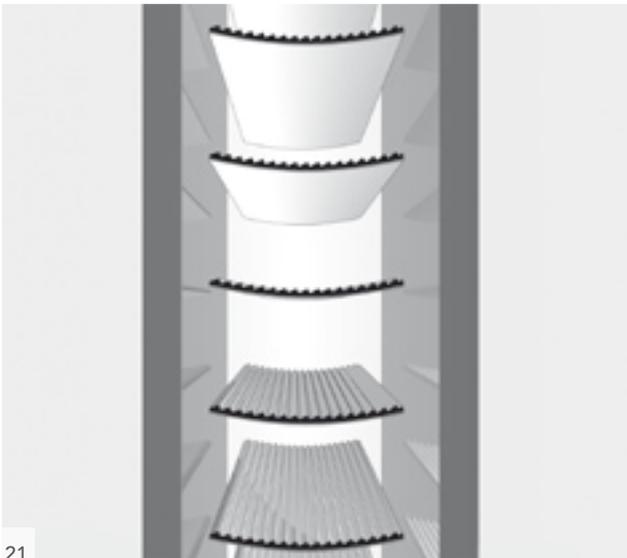
17 | Sonnenschutzlamelle
RETRO Lux O
RETRO Lux O louver
sunshades

18 | Sonnenschutz und Tageslichtlenkung –
RETRO Lux U (oben) Retrowirkung der Sonneneinstrahlung, RETRO Lux O (unten) Retrowirkung und Tageslichtlenkung
Sunshade and daylight control –
RETRO Lux U (above) retro-reflection of the sun's rays, RETRO Lux O (below) retro-reflection and daylight control

19 | RETRO Lux O – Technische Kennwerte
RETRO Lux O – technical parameters

20 | RETRO Lux O – Optische Funktion, gute Horizontaldurchsicht
RETRO Lux O – optical function, very good horizontal view

Es gilt für Sonnenschutzglas
 $F_c = g_{\text{ext}}/g_{\text{int}}$ [$g = \text{SHGC}$]
 $0,31 = 0,10/0,32$



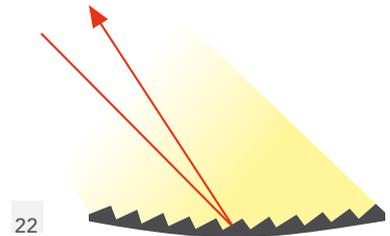
21

„Mikro“ und „Makro“ bieten zusätzlich eine sehr gute Ausnutzung des Tageslichtes durch eine hochwirksame Lichtlenkung. Dies reduziert den Bedarf an Kunstlicht deutlich und hilft teure elektrische Energie zu sparen.

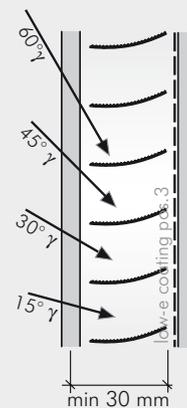
Die angebotenen Systeme zeichnen sich darüberhinaus durch ein hohes Maß an Transparenz (Durchsicht nach außen) bei gleichzeitigen Sonnenschutz aus. Dies ist für das Wohlbefinden der Nutzer von größter Bedeutung. ▶

„Mikro“ and „Makro“ also offer very good utilization of daylight using high-efficiency light redirection. This reduces the need for artificial light, helping cut down on expensive electrical power.

The systems available are also characterized by their high transparency (view to the outside) for the same sun protection. This is very important for user comfort. ▶



22



RETRO FlexTherm 20

Lamellen-Oberseite konkav, mikropriemenstrukturiert, Prismenspiegel in Fresnel'scher Anordnung
Lamellen-Unterseite konvex, alu-glänzend

Abminderungsfaktor F_c

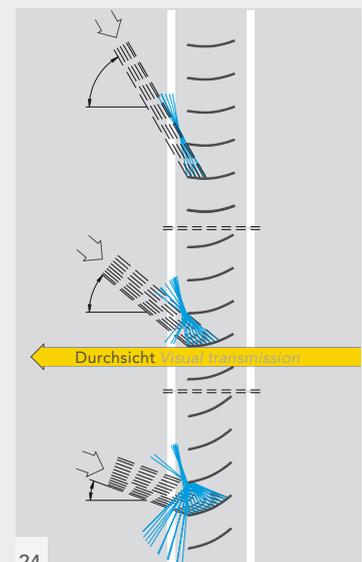
Diminution factor F_c

für $\beta = 15^\circ \gamma = 60^\circ$

$F_c = g_{tot}/g_{glass}$ [$g = SHGC$]

0,15 = 0,08/0,52

23



24

21 | Sonnenschutzlamelle RETRO FlexTherm im Isolierglas

Louver sunshade RETRO FlexTherm in insulating glass

22 | Sonnenschutz der RETRO FlexTherm RETRO FlexTherm sunshade

23 | RETRO FlexTherm – Technische Kennwerte RETRO FlexTherm – technical parameters

24 | RETRO FlexTherm – Optische Funktion, sehr gute Horizontaldurchsicht RETRO FlexTherm – optical function, very good horizontal view



25



26

Aktive Komponenten zur Energiegewinnung

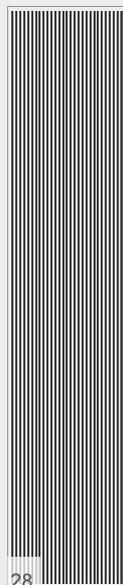
Moderne Fassaden für energieeffiziente und nachhaltige Gebäude verfügen zunehmend über aktive Energiekomponenten. Für die neue asm-Fassade werden vorrangig Systeme aus dem Bereich der **Dünnschicht-Photovoltaik** angeboten. Diese noch neuere Technologie hat gegenüber den schon bekannteren Photovoltaik Lösungen mit Siliziumzellen Vorteile. Die Dünnschicht PV hat zwar bislang noch einen geringeren Wirkungsgrad, ist jedoch in der Lage diffuse Strahlung wie sie in den vertikalen Fassadenflächen auftritt besser zu verarbeiten. Darüber hinaus sind die Gestaltungsmöglichkeiten für den Architekten weitaus besser. **Es lassen sich sehr differenzierte und optisch spannende Lösungen für die Gestaltung von Fassaden generieren.**

Active components for power generation

Modern curtain walls for energy-efficient, sustainable buildings increasingly incorporate active power components. For the new asm façade, systems based on the field of **thin film photovoltaics** are primarily offered. This relatively new technology has advantages over the more familiar photovoltaic solutions using silicon solar cells. Thin film PV systems have traditionally had a lower efficiency, but they are better able to handle the diffuse radiation found in vertical curtain wall areas. Moreover, the layout options for architects are much better. **Very differentiated and visually attractive solutions are possible for the layout of curtain walls.**



27

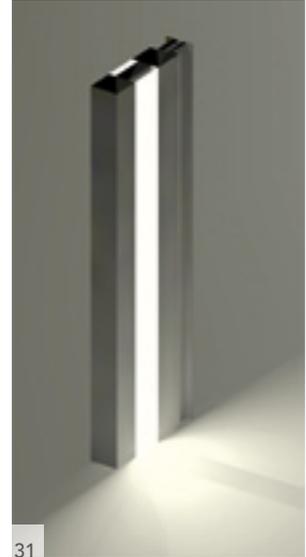


28



29

- 25 | Fassadenmodul mit integrierter Photovoltaik
Curtain wall module with integrated photovoltaic
- 26 | Fassadenmodul mit integrierten Dünnschichtzellen
Curtain wall module with integrated thin-layer cells
- 27 | Integrierte Dünnschichtzellen als Farb-Design-Lösung
Integrated thin-layer cells as a colour design solution
- 28 | Integrierte semitransparente Photovoltaik
Integrated semitransparent photovoltaic
- 29 | Integrierte Vakuumröhren zur thermischen Nutzung von Solarenergie
Integrated vacuum tube for thermal use of solar energy



- 30 | Nachtwirkung mit integrierter LED-Lichttechnik
Night-time effect with integrated LED lighting technology
- 31 | Profilmullion LED-Lichttechnik
Profile mullion LED lighting technology

Nachtwirkung

Für unsere Städte ist die Nachtwirkung von Gebäuden von großer Wichtigkeit. Unsere Gebäude sollten bei Dunkelheit keine schwarzen Klötze sein. Eine optisch ansprechende und energetisch sinnvolle Lösung ist hier gefragt.

Die neue asm-Fassade liefert hier eine besonders attraktive Lösung. Für die Fassadenprofile werden neu entwickelte **LED-Lichtleisten** angeboten. Diese ästhetisch sehr feinen Lichtleisten sind flächenbündig in die Fassadenprofile integriert. Sie gehen über die gesamte Profilhöhe vom Boden bis zur Decke. Alle Spielarten im Hinblick auf Farbe sind möglich (RGB-Technik).

Die LED-Technik ist höchst energiesparend und verfügt über eine extrem hohe Lebensdauer. Im Sinne einer Betriebskostenminimierung eine attraktive Lösung.

Fazit

Die neue asm-Fassade von Kawneer ist eine hochmoderne Fassadenlösung für energieoptimierte und nachhaltige Architektur. Sie ist die Fassaden-Antwort in der Klimadiskussion unserer Zeit. ■

Night-time appearance.

The night-time appearance of buildings is very important for our cities. Our buildings shouldn't be dark blobs at night. A visually attractive and energy-conscious solution is necessary.

*The new asm façade provides a particularly attractive solution here. For the curtain wall profiles, newly developed **LED light bars** are available. These aesthetically very fine light bars are integrated flush with the curtain wall profiles. They extend over the entire height of the profile, from ground to roof. Any colour is possible (RGB technology).*

LED technology is highly energy-efficient, and has an extremely long life. In the sense of operating cost minimization, it is a very attractive solution.

Summary

The new asm façade by Kawneer is a highly modern curtain wall solution for energy-optimized and sustainable architecture. It is the curtain wall's answer to the climate issues of our time. ■



„So, Planer, Architekten und Ingenieure, ergreift die Initiative. Geht ans Werk, und vor allen Dingen, arbeitet zusammen und haltet nicht voreinander hinterm Berg.“

Richard Buckminster Fuller
„Operating Manual for Spaceship Earth, 1969“

„Take the initiative. Go to work, and above all cooperate and don't hold back on one another or try to gain at the expense of another.“

Richard Buckminster Fuller
„Operating Manual for Spaceship Earth, 1969“

Dipl. Ing. Elmar Schossig

Integrale Planungskonzepte *Integrated planning concepts*

Fast vierzig Jahre sind seit Richard Buckminster Fullers Aufforderung zum Teamwork, zur integralen Planung vergangen und immer noch wird diese Arbeitsweise nicht grundsätzlich verfolgt.

Mit Einführung der EnEV im Jahre 2002 und dem zukünftigen Energiepass sind inzwischen Regularien entstanden, die eine intelligente Arbeitsweise mehr oder weniger einfordern. Diese beginnt schon bei frühen strategischen Planüberlegungen, lange bevor über Gestaltung und Design nachgedacht wird. Welche Standortvoraussetzungen finden wir vor? Wie stellen sich die städtebaulichen Rahmenbedingungen dar? Wie steht es um die spezifischen Anforderungen der jeweiligen Aufgabe?

Umweltressourcen

Um ein Gebäude ressourcenschonend betreiben zu können, ist es zunächst sinnvoll über die Nutzung vorhandener **geothermischer Möglichkeiten** nachzudenken. In Verbindung mit Wärmepumpen, Erdsonden, Brunnen, aktiven Bohrpfählen (Abb. 1) lassen sich sehr gute Grundlagen für ein energieeffizientes Gebäude schaffen.

Das dem Erdreich entnommene Grundwasser wird über eine Zwischenstufe in das Leitungsnetz des Gebäudes eingespeist und wird vorrangig zur Kühlung der Decken genutzt. Diese sogenannte **Betonkernaktivierung** (Abb. 2) führt dazu, dass die kühlen Decken die warme Raumluft „absaugen“ und somit den Raum kühlen. Dies ist eine technisch sehr einfache Lösung mit einem großen Effekt und dabei sehr wirtschaftlich. Die Konsequenz aus dieser Strategie ist der Verzicht auf abgehängte Decken. Dies spart zusätzlich auch Gebäudevolumen. ▶

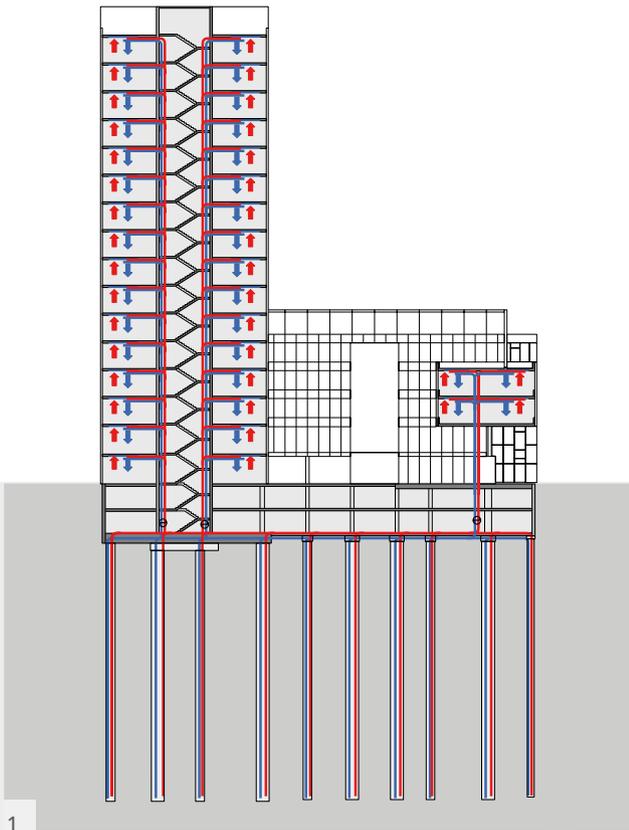
Almost forty years have gone by since Richard Buckminster Fuller's call for teamwork, for integrated planning, and still this method of working is not always the rule.

With the introduction of the EnEV energy saving directive in 2002 and the future Energiepass certification, regulations are now in place that make intelligent working methods more or less mandatory. This starts with the early, strategic planning considerations, long before thinking about the shape and design. What are the conditions presented by the site? What is the urban planning context? What are the specific requirements of the task?

Environmental resources

*In order to be able to preserve resources when operating the building, it make sense to first think about the possibility of using available **geothermal energy**. Active bored piles, geothermal probes, and wells combined with heat pumps (Figure 1) can be used to create a very good basis for an energy efficient building.*

*The groundwater taken from the earth is fed though an intermediate stage into the building water supply and is primarily use to cool the ceilings. So-called **concrete core activation** (Figure 2) has the effect that the cool ceiling „sucks off“ the warm air of the room, so the room cools down. This is technically a very simple solution that has a big effect, and is very economic at the same time. The consequence of this strategy is that there can be no suspended ceilings. This also saves building volume. ▶*



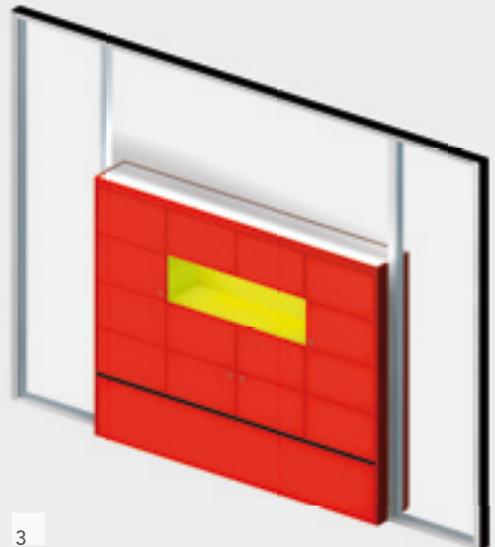
1

Beachtung schenken muss man hier allerdings der **Raumakustik**. Die überwiegend schallharten Oberflächen (Betondecke, Glasfassade, Trennwände) führen schnell zu Problemen. Die integrale Planungsstrategie löst diesen Sachverhalt, indem einzelnen Bauteilen, neue zusätzliche Aufgaben übertragen werden. Die Wand ist nicht nur Wand, sondern sie wird als schallabsorbierende Oberfläche ausgebildet. Die Bodenbeläge sind vorrangig Textil und die Büromöbel, Tische und Schränke, sind durch die geeignete Materialwahl auch akustisch wirksam.

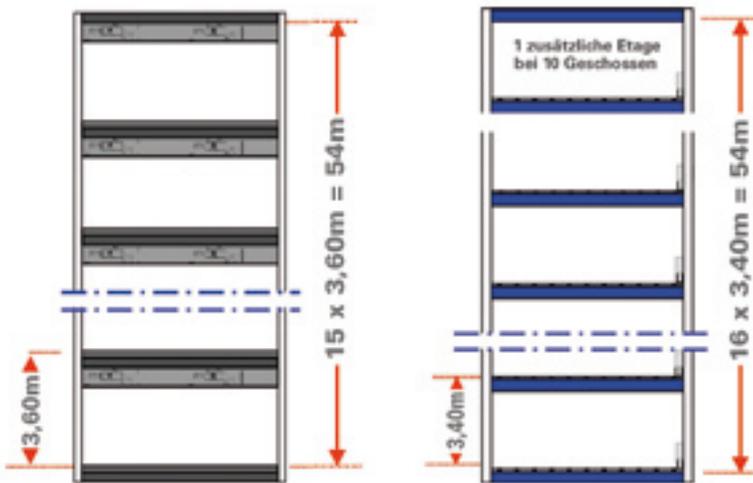


2

However some care must be taken in regards to the **room acoustics**. The majority of surfaces are reverberant (concrete ceilings, glass facades, dividing walls) which can quickly lead to problems. The integrated planning strategy solves this situation by transferring new additional roles to individual building elements. The wall does not stay not just a wall, it is transformed into a sound absorbent surface. The floor coverings are mainly textile and the office furniture, tables and cupboards can improve the acoustics if suitable materials are selected.



3



Durch dezentrale Technik ergeben sich deutlich dünnere Geschossdecken. Daraus ergibt sich eine bessere Volumen-Effizienz. Decentralised technology produces much thinner storey ceilings. Volume efficiency is thus improved.

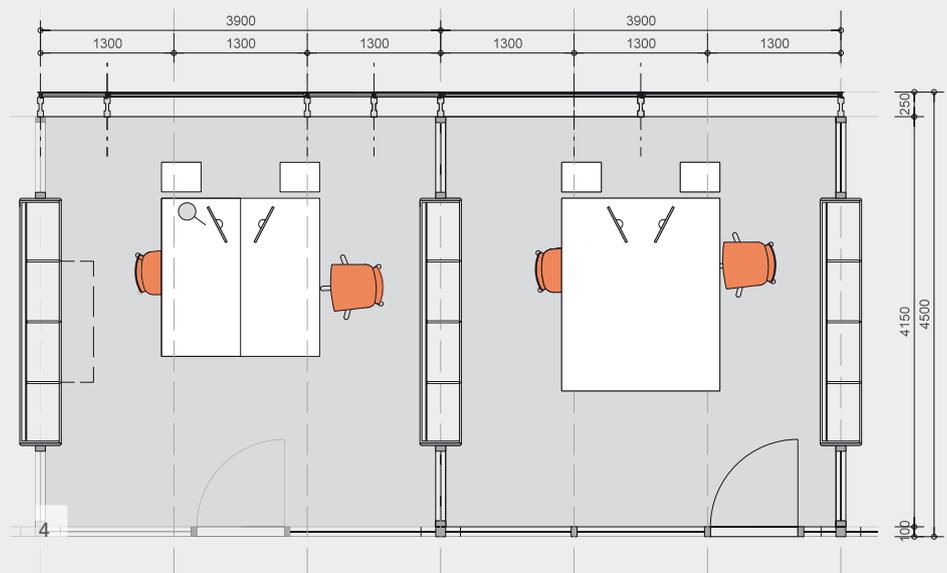
Flächen-/Volumeneffizienz

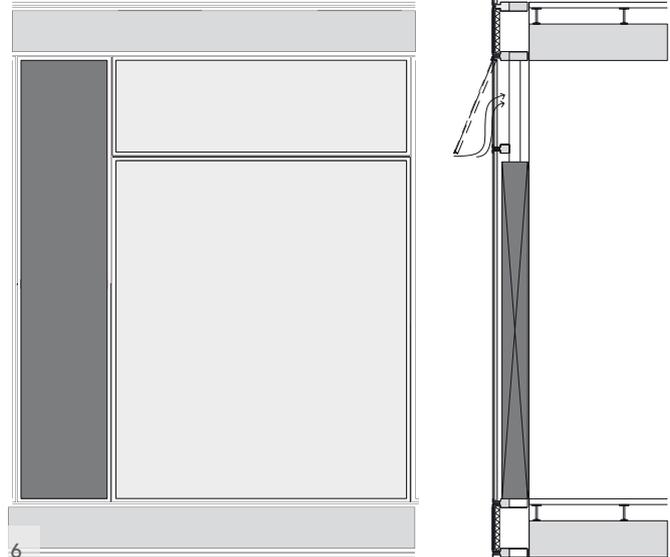
Aber auch auf andere Weise lassen sich z.B. bei Bürogebäuden sehr einfach Effizienzsteigerungen erzielen. Allein durch eine geschickte Verknüpfung von Gebäudestruktur, Fassade und Innenausbau kann problemlos eine Verbesserung der **Flächeneffizienz** um 10% erreicht werden. Dies bedeutet, dass das Gebäude um 10% kleiner gebaut werden kann. Bei einer entsprechenden Anpassung des Innenausbaus kann mit Achsrastern von 1,30 m sehr gut geplant werden. ▶

Surface/Volume efficiency

There are also other very simple ways, in office buildings for example, to achieve increased efficiency. Just by linking together the building structure, the facade and the interior fittings in a smart way, **surface efficiency** can easily be improved by 10%. This means that the building can be built 10% smaller. If the interior fitting is properly adapted, it is possible to plan with centre to centre grids of 1.3 m. ▶

- 1 | Bohrpflaktivierung Stadtwerke Bochum, Architekten GATERMANN+SCHOSSIG
Drill-foundation pile activation Stadtwerke Bochum (municipal utilities), architects GATERMANN+SCHOSSIG
- 2 | Betonkernaktivierung
Concrete core activation
- 3, 4 | Multifunktionale Raumtrennwand mit Akustik-Funktion (Fa. Strähle)
Multifunctional partition wall with acoustic function (Strähle)
- 4 | Verbesserung der Flächeneffizienz durch Reduzierung der Achsbreiten auf 1,30 m möglich durch integrale Ausbausysteme
Improvement in area efficiency by reducing axle width to 1.30 m, possible by using integral extension systems





Dezentrale Technik

Während traditionell Gebäudestruktur, Fassade, Innenausbau und Technik parallel nebeneinander ohne große Verknüpfung entwickelt werden, versucht die integrale Planung gerade durch intelligente Verknüpfungen Synergien zu finden. Die **Dezentralisierung der Technik** ist der strategische Weg hierzu. Durch den Entfall großer zentraler technischer Anlagen kann ein deutlich effizienter Grundriss generiert werden. Die für zentrale Anlagen benötigten großen Schächte können deutlich reduziert werden und große Technikräume im Gebäude oder auf dem Dach entfallen. Zusätzlich kann die Dicke der Geschossdecken deutlich verringert werden (40 cm gegenüber häufig 55-60 cm). Dies führt zu einer deutlichen Verbesserung der „**Volumeneffizienz**“. Bei einem 15-geschossigen Gebäude kann innerhalb des gleichen Volumens 1 Geschoss mehr gebaut werden oder das Gebäude entsprechend verkleinert werden.

Bevor wir überhaupt entscheidend auf die konkrete gestalterische Ausformung des Gebäudes eingegangen sind, wurden hiermit die ersten entscheidenden Grundlagen für ein energieeffizientes Gebäude geschaffen.

Integrale Fassade

In der weiteren Planung kommt der **Fassade** eine besondere Bedeutung zu. Für den Energiebedarf eines modernen Bürogebäudes ist die Konzeption der Fassade von entscheidender Bedeutung.

Moderne Fassaden sind heute hervorragend gedämmt und schützen somit das Gebäude vor Auskühlung. Durch die meistens vorhandenen inneren Wärmelasten ist der Bedarf

Decentralized building services

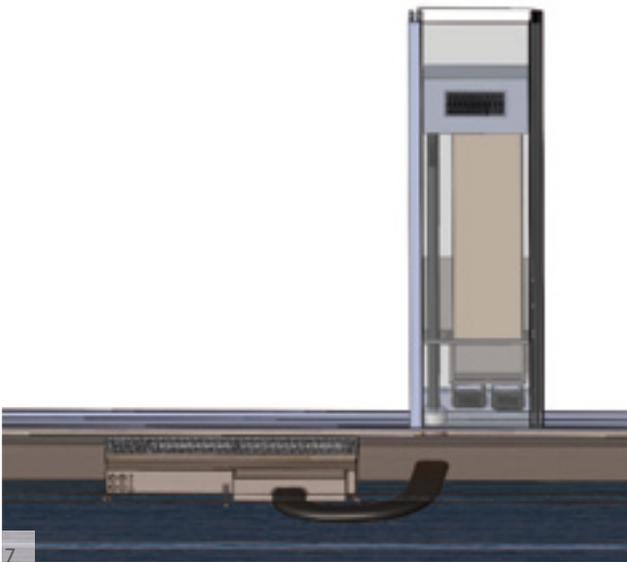
While traditionally, the building structure, facade, interior and equipment have been developed in parallel without any real connection between them, integrated planning tries to find synergies precisely by linking them together intelligently. **Decentralizing the technical equipment** is the strategy for reaching this goal. Eliminating the need for large, central technical installations, allows a much more efficient floor plan to be generated. The large shafts needed by centralized installations can be greatly reduced and there is no need for big equipment rooms inside the building or on the roof. In addition the thickness of the upper floors can be greatly reduced (40 cm compared to the usual 55-60 cm). This results in a significant improvement in „**volume efficiency**“. In a 15-storey building, an additional storey can be built within the same volume, or the building can be made proportionally smaller.

Before we have even made any decisions about the actual shape and form of the building, we have laid out some key basic principles for an energy-efficient building.

Integrated facade

The **facade** becomes especially important in the next planning stages. The facade design is of key importance for the energy consumption of a modern office building.

Modern facades nowadays are excellently insulated and protect the building from cooling down. Due to thermal loads usually present in the interior, there is usually not much need for heating energy. However a lot of attention needs to be paid to the subject of „**solar warming**“. When the heat in the interior become to great due to outside influences, then it has



- 5 | G Data, Bochum
Architekten GATERMANN+SCHOSSIG
G Data Bochum
architects GATERMANN+SCHOSSIG
- 6 | asm-Fassade, G Data, Bochum
Architekten GATERMANN+SCHOSSIG
asm façade, G Data, Bochum
architects GATERMANN+SCHOSSIG
- 7 | Dezentrales Lüftungsgerät (Fa.Pluggit)
Decentralised ventilation unit (Pluggit)
- 8 | Capricorn Mönchengladbach
Architekten GATERMANN+SCHOSSIG
Fotograf: Markus Milde
Capricorn Mönchengladbach
architects GATERMANN+SCHOSSIG,
photographer: Markus Milde

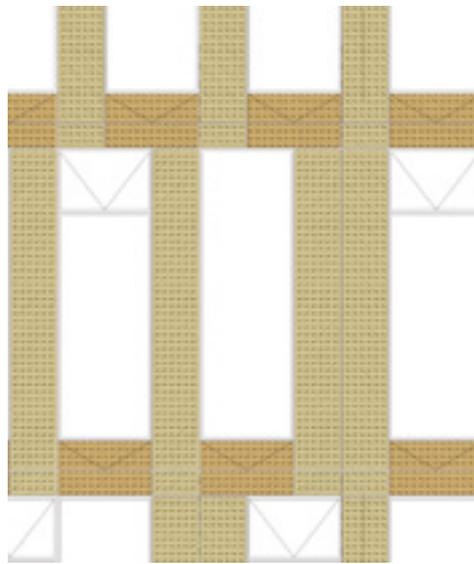
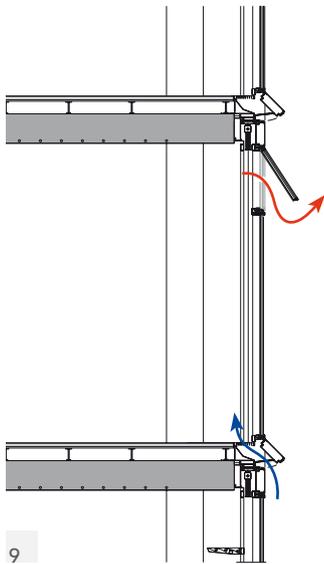
an Heizenergie eher gering. Große Beachtung muss allerdings dem Thema **„Solare Aufheizung“** geschenkt werden. Wenn die innere Erwärmung durch äußere Einflüsse zu groß wird, dann muss unter großem Energieeinsatz kompensiert werden. Dies ist nach wie vor bei Gebäuden ohne Doppelfassade der Fall. Aber auch mit aufwändigen Doppelfassaden geht es nicht ohne Probleme. Einfacher und zielführender ist es, den transparenten Anteil der Fassade zu begrenzen. Ein Verhältnis von **60% transparent und 40% opak**, bietet eine gute Grundlage.

Bei den weiteren planerischen Überlegungen gilt ein besonderes Augenmerk dem **Sonnenschutz**. Er ist vorrangig mitbestimmend für den solaren Eintrag und demzufolge für die Aufteilung des Gebäudes. Die bekannte Standardlösung mit einem mobilen, außenliegenden Sonnenschutz (Lamellen, ▶

*to be compensated, using a great amount of energy. This is still true for buildings that do not have a double facade. However, even with elaborate double facades, there can still be problems. It is simpler and more effective to limit the transparent proportion of the facade. A ratio of **60% transparent to 40% opaque** is a good basis.*

*A further consideration when planning is to pay special attention to the **sunshield**. It is the most important controlling factor for solar entry and consequently for the partitioning of the building. The familiar standard solution with a mobile externally positioned sunshield (louvre, screen) is usually the least expensive, but has serious disadvantages if the sun is combined with wind. In this case the wind is considered more important, because otherwise there is a risk of damage to the louvres. The louvres which are exposed to weathering also ▶*





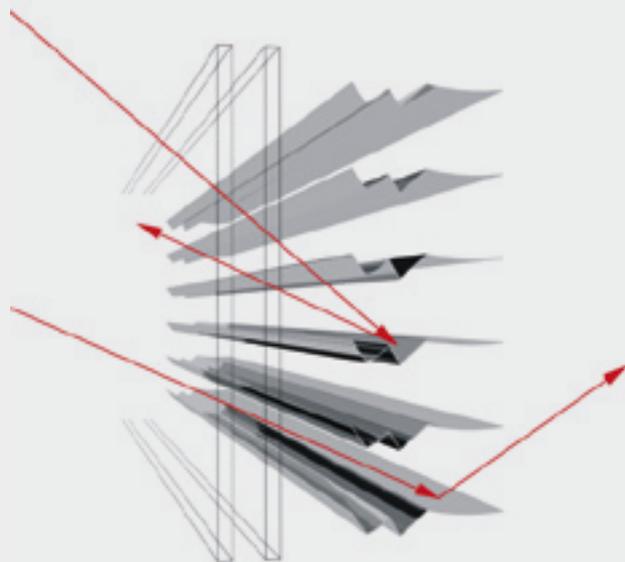
- 9 | Natürliche Be- und Entlüftung über Fassadenklappen, GLT-gesteuert oder manuell
Natural ventilation via curtain wall valves, GLT-controlled or manual
- 10 | Gebäudesteuerung über komfortable Bedienpanels
Building control using comfortable control panels

Screen) ist meist die kostengünstigste, hat aber auch gravierende Nachteile in der Verknüpfung Sonne und Wind. Hier gibt es immer eine Windpräferenz, da sonst eine Beschädigung der Lamellen zu befürchten ist. Zudem neigen die der Witterung ausgesetzten Lamellen zu einer starken Verschmutzung. Dies wiederum führt dazu, dass die Nebenkomponekte „**Tageslichtnutzung**“ kaum noch vorhanden ist. Für bessere und nachhaltigere Lösungen haben sich **innenliegende Sonnenschutzlamellen** bewährt. Sie sind nicht den äußeren Einflüssen ausgesetzt und die besten Produkte – u.a. die **Retrolamelle** der Fa. Retrosolar – sind leistungstechnisch den außenliegenden Lamellen nahezu gleichwertig. Im Bereich Tageslichtnutzung, die für die Energieeffizienz auch eine Bedeutung hat, sind diese hightec Lamellen sehr leistungsstark.

tend to become quite dirty. This in turn leads to fact that the function of **daylight use** hardly exists anymore. Placing the **sunshield louvres in the interior** has proven to be a better and more long-lasting solution. They are no longer exposed to outside conditions and the best products, such as the **retro louvres** from Retrosolar have virtually equivalent performance compared to the external louvres. These high-tech louvres have excellent performance in terms of daylight use, which is also important for energy saving.

Besonderer Vorteil der Retro-Technik ist die gute visuelle Transparenz von innen nach außen und umgekehrt.

Special benefit of retro technology is good visual transparency from the inside outwards and vice versa.





Gebäudeautomation

Damit all die so verfügbaren verknüpften Komponenten auch effizient eingesetzt werden, bedarf es einer „intelligenten“ Steuerung des gesamten Systems. Die Tatsache, dass ein Bürogebäude von den 8.760 Stunden eines Jahres nur in etwa 22-25% der Zeit benutzt wird, macht deutlich, dass in allen anderen Zeiten das Gebäude automatisch wissen muss was es tut.

Hierfür wurden in den letzten Jahren sehr gute Steuerungsprogramme entwickelt, die in der Lage sind die zahlreichen Einzelkomponenten höchst effizient zu verknüpfen. Dies führt zu einer deutlichen Steigerung der Energieeffizienz, weil das Gebäude, gerade in Verbindung mit einer dezentralen Technik sehr präzise den jeweiligen Anforderungen angepasst gesteuert werden kann. Mit Hilfe der modernen Gebäudeautomations-Software bekommt der einzelne Arbeitsplatz einen sehr hohen Nutzungskomfort und gleichzeitig wird viel Energie gespart. Wer kennt nicht die Büros in denen am helllichten Tag bei Sonnenschein alle Lampen eingeschaltet sind. Dies sollte von gestern sein; wir können es heute viel besser.

Fazit

Die integrale Planung ist der konsequente Weg, unsere Gebäude energieeffizient und nachhaltig zu planen und zu bauen. ■

Building automation

The fact that an office building is used during only 22-25% of the 8760 hours that make up a year, explains clearly why for all of the rest of the time a building has to know automatically what it is doing.

For this purpose, in recent years some very good control programs have been developed that are able to link the multitude of individual components together in a very efficient way. This leads to a considerable step up in energy efficiency, because the building can be controlled and adapted in a very precise way to the given requirements particularly with decentralized equipment. With the aid of modern building automation software, a very high level of comfort can be obtained for the individual workplace, while at the same time making big energy savings. We have all seen offices with all the lights switched on in broad daylight while the sun is shining. This ought to become a thing of the past, now we can do it much better.

Conclusion

Integrated planning is the most direct way to make our buildings energy efficient and to plan and build sustainably. ■



Deutschland nimmt weltweit bei der Entwicklung und Umsetzung energieeffizienter Gebäude und der Nutzung von erneuerbaren Energien eine Spitzenposition ein.

Germany is one of the world leaders in the development and implementation of energy efficient buildings and the use of renewable energy sources.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. M. Norbert Fisch

Integrale Technikkonzepte *Integrated service concepts*

Deutschland nimmt weltweit bei der Entwicklung und Umsetzung energieeffizienter Gebäude und der Nutzung von erneuerbaren Energien eine Spitzenposition ein. Dabei wird von modernen Nichtwohngebäuden ein äußerst wirtschaftlicher Betrieb bei hohem Arbeitsplatzkomfort gefordert. Produktivität und Leistungsfähigkeit der Nutzer sollen trotz schlanker Technik, geringem Energieverbrauch und damit reduzierten Betriebskosten gewährleistet werden. Neben den Anforderungen an die aktiven Technikkomponenten rücken die ökologischen Qualitäten der Baustoffe unter dem Blickwinkel „ganzheitlicher Konzepte“ mehr und mehr in den Vordergrund. Die Veränderung der Arbeitswelt durch einen Mehreinsatz an Informationstechnologie sowie der zunehmenden Mobilität der Strukturen verlangen zudem eine höhere Flexibilität bei der Organisation der Arbeitsplätze. Die Umsetzung der Anforderungen in die Praxis lassen sich durch Definition einer energetischen Zielvorgabe für das Gebäude und Fortschreibung der Zielvorgaben im Rahmen einer integralen Planung realisieren. Hier hat sich der **Energiedesigner** als Planer auf Augenhöhe neben den Architekten etabliert. ▶

*Germany is one of the world leaders in the development and implementation of energy efficient buildings and the use of renewable energy sources. The requirements placed on modern non-residential building are extremely economic operation together with a high degree of comfort in the workplace. The productivity and performance of users have to be guaranteed in spite of trimmed-down services, low energy consumption and reduced operating costs. Apart from the specification of the active service components, the ecological qualities of the building materials are being brought more and more to the foreground and considered as part of an „integrated concept“. The work environment is evolving, with more use of information technology and more mobile structures that require workplaces to be organized more flexibly. The requirements can be put into practice by defining the energy targets and adjusting them within the framework of an integrated plan. This has established the role of the **energy designer** as a planner on the same level as the architect. ▶*



Gesetzliche Vorgaben haben den Energiebedarf für Gebäude in den letzten Jahrzehnten mehr als halbiert. Ein guter baulicher Wärmeschutz als konsequentes Ergebnis sich ständig verbessernder Baumaterialien gehört zum Stand der Technik und eröffnet den Planern neue Möglichkeiten bei der Gestaltung von Gebäudehülle und -technik. Bei der Umsetzung ganzheitlicher und optimierter Konzepte werden flächenintegrierte Niedertemperatursysteme zur Regel für die Wärme- und Kälteversorgung und bereiten der wirtschaftlichen Integration von regenerativen Energien den Weg. Stark gestiegene Kosten für fossile Brennstoffe und Kostensenkungen bei den erneuerbaren Energie wirken hier als positiver Nebeneffekt. Bei optimaler Auslegung von Hülle/Bauphysik und Technik/TGA kann auch für hochtransparente Gebäude ohne den Einsatz konventioneller Klimatisierung sommerliche Überhitzung vermieden werden. Voraussetzung ist eine ideale Kombination aus Sonnenschutz und angepasster Verglasung zusammen mit gesteuertem hygienisch notwendigen Luftwechseln und z.B. einer Betonkernaktivierung zur Deckung des verbleibenden Kältebedarfs. Wobei die Betonkerntemperierung kombiniert werden sollte mit der Nutzung der nächtlich niedrigeren Außenlufttemperaturen (freie Kühlung) oder durch Anbindung ans Erdreich (oberflächennahe Geothermie) oder durch Nutzung des Grundwassers.

Der Wunsch nach großer Nutzungsflexibilität und ausgezeichneter Behaglichkeit treibt die Entwicklung beim Zusammenspiel von Hülle und Technik voran. Dezentrale Lösungen für die Beheizung, die Gebäudekühlung und -belüftung werden Bestandteil moderner Fassaden und Versorgungskonzepte von Gebäuden. Als architektonisch und technisch integriertes Bauteil können in hohem Maße individuelle Komfortansprü-

Government regulations have more than halved the energy consumption of buildings over the last few decades. Good thermal building insulation comes with the state of the art, as a result of continuously improving building materials and this opens up new possibilities for planners when designing the cladding and building services. Low temperature, surface integrated solutions are becoming the standard method of heating and cooling when implementing integrated, optimized concepts and they prepare the way for the economic use of regenerative energy sources. The sharp rise in the cost of fossil fuels and the lower cost of renewable energy sources have acted as a positive influence in this case. Even in highly transparent buildings, overheating in summer can be prevented without using conventional air conditioning, by optimizing the layout of the cladding and the building services. This requires an ideal combination of sunshield and appropriate glazing, together with controlled air circulation for hygiene and covering the rest of the cooling requirements by concrete core activation for example. Concrete core temperature control should be combined with use of the low outside temperatures at nighttime (free cooling) or by connecting to the earth's surface (surface geothermy) or using groundwater.

The desire for more flexibility of use and outstanding comfort is driving the development of the interaction of cladding and building services. Decentralized solutions for heating, cooling and ventilation are becoming a component of the design of modern facades and building services. As an architecturally and technically integrated module it can, to a large extent, satisfy the demands for individual comfort, and with the integration of intelligent control systems, achieve energy savings. At the end of a two-year research project on decentralized venti-

- 1 | Überhitzungsstunden in Büroräumen, sortiert nach Verglasungsanteilen
Hours of overheating in offices, sorted by glazing sections
- 2 | Bodenintegriertes Klima-Lüftungsgerät in Fassadennähe (Fa.Pluggit)
Floor-integrated air conditioning unit close to curtain wall (Pluggit)
- 3 | Bodenabdeckung mit Alu-Lamellengitter (Fa.TTC)
Floor covering with aluminium louver grill (TTC)
- 4 | Hochhaus Köln Triangle mit dezentraler Klimatechnik, Architekten GATERMANN+SCHOSSIG
High-rise Cologne Triangle building with decentralised air conditioning technology, architects GATERMANN+SCHOSSIG

che erfüllt und durch die Integration intelligenter Steuerungssysteme Energieeinsparungen erzielt werden. Am Ende eines zweijährigen Forschungsprojekts zu dezentralen Lüftungsgeräten steht als Ergebnis eine über 90%-tige Zufriedenheit bei Nutzern und Betreibern sowie hohe Zuverlässigkeit der eingebauten Technik. Durch die Vielzahl von Geräten steigen zwar die Wartungs- und Betriebskosten, der Mehraufwand kann aber durch den geringeren Strombedarf gegenüber Konzepten mit zentraler Luftversorgung kompensiert werden. Auch Brandschutzanforderungen können mit dezentraler Technik einfacher umgesetzt werden. Im Vergleich zu modernen ▶

lators, the findings showed 90% satisfaction of users and operators and high reliability of the equipment installed. Due to the large number of devices, the maintenance and operating costs increase, however the additional expense can be offset ▶



2



3



4

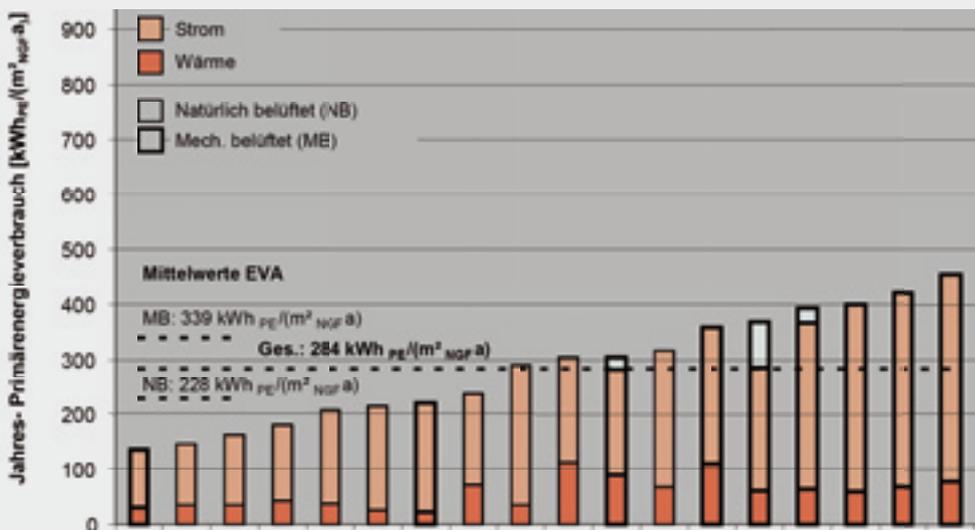
Gebäuden mit ähnlichem Komfort wird über die dezentralen Komponenten ein niedrigerer Heizwärmebedarf realisiert. Bei den Investitionen ergeben sich keine nennenswerten Kostendifferenzen.

Wann aber ist ein Gebäude innovativ? Wenn es sich durch niedrige Lebenszykluskosten, einen geringen Gesamtenergiebedarf auszeichnet, die Anforderungen von Nutzern und Betreibern an Flexibilität und Komfort erfüllt?

Nationale (DGNB) und internationale (LEED, BREEAM, CAS-BEE etc.) ganzheitliche Bewertungsmethoden zeichnen innovative Konzepte mit Sternen und Medaillen aus und bieten die

by lower electricity consumption compared to centralized ventilation systems. Fire protection requirements can also be implemented more simply with decentralized services. In comparison with modern buildings with similar levels of comfort, lower heating requirements can be achieved using decentralized components. There are no significant cost differences in terms of investment.

When does a building become innovative? When it has outstandingly low life cycle costs and low overall energy consumption, when it fulfils the requirements of users and operators for flexibility and comfort?



5 | Ergebnisse aus dem EVA-Projekt (Jahres-Primärenergieverbrauch in Bürogebäuden)
Results from the EVA project (annual primary energy consumption in office buildings)



6



7

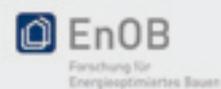
- 6 | Klare Struktur einfache Gebäudetechnik
Clear structure simple building technology
- 7 | Fassadenlüftungsgesetz Gelsenwasser
Façade ventilation unit Gelsenwasser

Möglichkeit den ökologischen Anspruch durch die „Label“ zertifizieren zu lassen. Die Nachhaltigkeit müssen die Gebäude im Betrieb unter Beweis stellen. Mit Unterstützung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie hat das IGS den F+E Bereich Energetische Betriebsoptimierung (EnBop) gegründet. Mit dem Ziel, das gute Konzepte über den gesamten Lebenszyklus effizient, wirtschaftlich und mit gutem Komfort funktionieren, werden höherer Qualitätsniveaus für Planung, Errichtung und Betrieb definiert. ■

National (DGNB) and international (LEED, BREEAM, CASBEE etc.) integrated assessment methods award innovative concepts with stars and medals and allow ecological claims to be certified by labels. Building sustainability has to be proven in operation. With the support of the Federal ministry for industry and technology, the IGS has created an R & D sector for operational energy optimization (EnBop). Higher quality levels for planning, construction and operation are being defined with the goal that good designs should work efficiently and economically throughout the entire life cycle and with a high level of comfort. ■

Informationen zu EnBop finden Sie auf der Website Energieoptimiertes Bauen (www.enob.info) und auf der Homepage des IGS (www.igs.bau.tu-bs.de).

For information about EnBop, refer to Energy-optimized building (www.enob.de) and the IGS home page (www.igs.bau.tu-bs.de).





Die Photovoltaik, mit allen physikalischen Vorteilen integriert in die Gebäudehülle, bietet derzeitig eines der größten Innovations- und Weiterentwicklungspotentiale.

Photovoltaics, integrated in the building cladding with all its physical advantages is currently one of the biggest opportunities for innovation and future development.

Paul Keßling

Strom statt Mamor

Integration von Photovoltaik in der Fassade

Electricity, not marble

Integrating photovoltaics in the facade

Hochwertige Fassadenverkleidungen und Integration von Scheiben in modernster Optik und nach aktuellstem Stand der Technik heißen heute – und in Zukunft – Solarfassaden als Synergie von modernster Fassaden- und Solarstrom-Technik.

Bisher ist die Gebäude-Integration (BIPV = Building Integrated Photovoltaik) ein kleiner, aber wachsender Anwendungsbereich für photovoltaische Systeme. Insbesondere die Integration in Fassaden nach dem Motto Strom statt Mamor nimmt als Symbiose von Ästhetik und Ökologie einen immer höheren Stellenwert, sowohl bei der Architektur als auch bei der Sicherung einer zukünftigen Energieversorgung ein.

Der Mehrwert, durch zusätzliches Design und Ästhetik, Wärmedämmung, Witterungsschutz, Abschattung, Sicherheit und Schalldämmung machen die durch die vertikale Anbringung der Module bedingten geringen Ertragseinbussen mehr als wett.

Für Architekten, Planer und Techniker ergeben sich hier reizvolle Herausforderungen und zusätzliche Arbeitsfelder, denn auf der Basis standardisierter Elemente und Modulgrößen ergeben sich z.B. perfekte und kostenoptimierte Lösungen.

Durch gezielte Fachseminare im Hause Kawneer Solar wurden in den letzten Monaten gezielt Metall- und Fassadenbauer sowie interessierte Architekten und Planer geschult um hier im frühen Stadium die vielfältigen Möglichkeiten dieses neuen Marktes zu nutzen. ▶

High-end facade cladding and the integration of the glass in the latest style and state of the art are referred to today – and will be in future – as solar facades, a synergy of the most modern facade and solar electric technology.

Previously, Building-Integrated Photovoltaics (BIPV) has been a small but growing application area for photovoltaic systems. Integrating photovoltaics in facades, especially with the slogan „Electricity, not marble“, playing on the symbiosis of ecology and aesthetics, is becoming more and more important for architecture as well as for securing a future energy supply.

The added value in terms of design and aesthetics, thermal insulation, weather protection, shading, security and sound-proofing largely compensate for the small yield loss due to the vertical orientation of the modules.

This produces attractive challenges for architects, planners and technicians, and new areas to work on. For example, perfect, cost-optimized solutions can be created on the basis of standardized elements and module sizes.

In recent months, in-house technical seminars were held by Kawneer Solar to allow metallurgy and facade manufacturers, interested architects and planners to be specially trained to make use of the many possibilities of this market in its early stages. ▶

- 1 | Verwertung der solaren Einstrahlung bei Silizium-Solarzellen in Abhängigkeit von Himmelsrichtung und Neigungswinkel
Recycling of solar radiation in silicon solar cells, depending on direction and angle



Die Photovoltaik, mit allen physikalischen Vorteilen integriert in die Gebäudehülle, bietet derzeit eines der größten Innovations- und Weiterentwicklungspotentiale.

Ein bisher unerreichtes Kosten-Nutzen-Verhältnis stellt sich in diesem Markt dar. Die Befestigungstechniken gründen sich auf erprobten und eingesetzten System-Standards aus dem Fassadenbau und ermöglichen Solartechnikern, wie Fassadenbauern gleichermaßen die problemlose und attraktive Verkleidung geeigneter Wandflächen und Glasfassaden mit Süd-, SO- oder SW-Ausrichtung. Die elektrische Verbindung der Elemente erfolgt über vorkonfektionierte MC-Anschlusskabel und kann ohne elektrotechnische Vorkenntnisse oder Zertifizierungen erfolgen. Lediglich der Anschluss der Wechselrichter an das öffentliche Stromnetz ist von einem zugelassenen Elektro-Fachbetrieb vorzunehmen. Neben dem Gewinn für Auge und Umwelt stellt die gesetzlich garantierte Einspeise-Vergütung für den erzeugten Solarstrom einen erheblichen Mehrwert dar und ermöglicht eine Refinanzierung, der über die Kosten für eine herkömmliche Fassade hinausgehenden Investition, in überschaubaren Zeiträumen.

Gemeinsam mit Energieeinsparungen im Gebäude, sowie einem neuen Verbraucherverhalten – „weil Energie kostbar ist und die Sonne keine Rechnung schickt“, wird die photovoltaische Energiewandlung im täglichen Umfeld an Bedeutung gewinnen. Die Investitionskosten der Photovoltaikintegration in die Gebäudehülle werden im wesentlichen durch die ganzheitliche und konsequente Nutzung der vorteilhaften physikalischen Eigenschaften von Photovoltaik-Elementen bestimmt. Architekten und Fachplaner bestimmen mit ihrer Fachkompetenz und ihrer Einstellung zu Innovationen in der Architektur wesentlich die Wirtschaftlichkeit und Akzeptanz.

Photovoltaics, integrated in the building cladding with all its physical advantages is currently one of the biggest opportunities for innovation and future development.

This market is characterized by an unprecedented cost-benefit ratio. The fixation techniques are based on proven facade building system standards and permit solar technician and facade builders alike to install problem-free and attractive cladding on appropriate wall or glass areas with south, southeast or southwest orientation. The electrical connection of the elements is implemented with pre-cabled MC cable connectors and does not require any electrical skills or certification. Only the connection of the AC converter to the mains has to be performed by a certified electrician. Apart from the visual and environmental benefits, the government-guaranteed feed-in tariff for solar electricity it produces, represents a significant added value and makes it possible to refund any extra investment compared to a regular facade.

Together with energy savings inside the building, and changes in consumer behaviour – „because energy is expensive and the sun does not send any bills“ – photovoltaic energy transformation will become more important in daily life. The investment costs for integrating photovoltaics in building cladding are essentially governed by the complete and consistent use of the advantages of the physical properties of the photovoltaic elements. Architects and technical planners with their technical knowledge and disposition towards architectural innovation, significantly influence the economics and market acceptance.

Photovoltaik Fassaden bieten somit:

- ▶ Witterungsschutz
- ▶ Wärmedämmung
- ▶ Abschattung
- ▶ Sicherheit
- ▶ Schalldämmung
- ▶ Ästhetik und Design

Witterungsschutz

Zur Problematik **Witterungsschutz** zählen Regen- und Winddichtigkeit, Windlastfestigkeit, Klimawechselresistenz sowie Alterungsbeständigkeit. All diese Anforderungen müssen von den PV-Modulen ganzheitlich erfüllt werden.

Wärmedämmung

Die **Wärmedämmung** bei PV-Fassaden- und Dachelementen wird durch den eigentlichen Sandwich-Aufbau des Moduls selbst, durch die Luftschicht hinter einer PV-Vorhangsfassade (Geschwindigkeit regulierbar) und Strahlungsabsorption der kristallinen und dünnenschichtigen Zellen erreicht. In Kombination mit üblichen Wärmedämmstoffen werden sogar verbesserte Wärmedämmwerte erreicht, die bekannten High-End-Technologien gleichwertig sind.

In Isolierglasausführung übernehmen die photovoltaischen Fassaden- bzw. Dachelemente die Funktion der thermischen Trennung in der Gebäudehülle.

Abschattung

Die Funktion der **Abschattung** in einer PV-Fassade oder im Dach kann gezielt durch das Design der photovoltaischen Fassadenelemente „eingestellt“ werden.

Üblicherweise werden die einzelnen Solarzellen in kristallinen Modulen so angeordnet, dass über die „Packungsdichte“ viel ▶

Photovoltaic facades offer the following benefits:

- ▶ Weather protection
- ▶ Thermal insulation
- ▶ Shading
- ▶ Security
- ▶ Sound-proofing
- ▶ Design aesthetics

Weather protection

Weather protection is concerned by factor like rain and wind-proofing, wind force resistance, resistance to climatic changes as well as resistance to ageing. The PV modules must completely satisfy all these requirements.

Thermal insulation

Thermal insulation of PV facades and roof elements is ensured by the sandwich structure of the module itself, by the layer of air behind a PV curtain wall (adjustable speed) and by ray absorption of the crystalline and thin film cells. In combination with the usual insulation materials, thermal insulation values are even improved and are equivalent to those of high end technologies.

In the version with insulated glass, the photovoltaic facade and roof elements act as the thermal divider in the building cladding.

Shading

The **shading function** can be provided by a PV facade or roof by adjusting the design of the photovoltaic elements especially for this purpose.

Normally the individual solar cells are arranged in crystalline modules so that more or less shade is created by the „packing density“. In thin film modules, the space intervals or semi- ▶

2-3 | Glasintegrierte, semitransparente Photovoltaik mit guter Durchsicht
Glass-integrated, semitransparent photovoltaic with good view



oder wenig Abschattung entsteht. Bei Dünnschichtmodulen werden die Zwischenräume bzw. Muster/Strukturen (semitransparent) z.B. mit Laser bereits während des Herstellungsprozesses der Einzelzellen geschaffen.

Die Semitransparenz bei kristallinen Zellen (Power Zellen) erfolgt durch mechanische Strukturierung. Abschattung bzw. Tageslichtleitung sind in den oben beschriebenen Technologien und Konstruktionen eng miteinander verknüpft.

Mit der Nutzung der natürlichen Abschattung durch eine gezielte Anordnung von undurchsichtigen kristallinen Solarzellen in den photovoltaischen Fassadenelementen kann eine erhebliche Kostenreduktion in Atrium-Bereichen, erzielt werden. Mit Hilfe der Abstände zwischen den Solarzellen wird der Anteil des einfallenden Tageslichts „eingestellt“ und damit auch der Anteil der Wärmestrahlung. Somit kann das Klima in solchen kritischen Bereichen gezielt beeinflusst werden.

Sicherheit

Der Einsatz von **Sicherheitsglas** im Gebäudebereich ist Standard und kann durch den mehrschichtigen Aufbau des PV-Moduls ohne Sonderlösung ebenfalls erfüllt werden.

Schalldämmung

Die **Schalldämmung** durch die Gebäudehülle ist eine durch Mindestvorschriften reglementierte Selbstverständlichkeit in der Architektur. Bisher kaum beachtet und berücksichtigt wird der Sachverhalt, dass das PV- Fassaden- bzw. Dachelement – bedingt durch den Mehrschichtaufbau – bereits über ein Schalldämm-Maß von ca. 25dB verfügt. Ohne funktionelle Einschränkungen können photovoltaische Warmfassaden- bzw. Dachelemente mit aus der Mehrscheiben-Isolierglastechnik bekannten Edelgasfüllung betrieben werden, zur Erreichung höherer Schalldämmwerte.

transparent pattern structures are created, by laser for example, during the process of manufacturing the individual cells.

In crystalline cells (power cells) semi transparency is obtained by mechanical structuring. Shading and daylight entry are closely linked in the technologies and construction techniques described above.

The use of natural shading by careful arrangement of opaque crystalline solar cells in the photovoltaic facade elements can achieve considerable cost reductions in atrium areas. With the help of the space intervals between the solar cells the amount of daylight entry can be adjusted and consequently the heat radiation. This can be used to influence the climate specifically in this type of critical area.

Security

The use of **safety glass** in the building industry is standard and this can be done using the multilayer structure of the PV module without the need for customization.

Sound-proofing

Sound-proofed building cladding is an obvious architectural feature and the minimum specifications are prescribed by regulation. Previously not much attention was paid to the fact that PV facades and roof elements – due to their multilayer structure – already have a sound insulation value of 25 dB. To obtain higher sound insulation values, photovoltaic heat facades or roof elements can be operated when filled with the same type of inert gas used for glass insulation, without any limitation in functionality.

Ästhetik und Design

Ästhetik bzw. Design einer Gebäudehülle wird im wesentlichen durch subjektive Einflussnahme des Investors, aber meistens durch den Architekten bestimmt. Photovoltaische Fassaden- bzw. Dachelemente gehören zu den hochwertigsten Baumaterialien/-elementen, die durch die verwendeten Technologien (kristallin, amorph, dünn-schichtig), die farbliche und konstruktive Gestaltung, die äußere Geometrie und das Befestigungssystem (Standardabmessungen, Sondermaße, die Gestaltung mit und ohne Rahmen usw.), bewegliche Elemente zur Nachführung, Abschattung und Lichtlenkung (Lamellen, Markisen) sowie den ein- oder mehrschichtigen Aufbau (Überkopf-/Isolierverglasung) bestimmt werden. Sie erfordern eine besondere Kompetenz im Planungs- und Gestaltungsprozess. Hier besteht die Herausforderung für Planer und Architekten.

Solarintegration

Die Entwicklung, dass Photovoltaik-elemente quasi als ganz normales Bauteil auch von Kawneer Solar angeboten werden, hat für Architekten entscheidende Vorteile. Sie erhalten mehr Planungssicherheit und können aus vielen miteinander kombinierbaren Produkten auswählen. In der Regel werden die Solarsysteme auch als elektrisch vorkonfigurierte Baukastensysteme inklusive Wechselrichter und Verkabelung angeboten.

Funktionelle Gebäudehüllen als der wohl bedeutendste Trend in der Architektur in Verbindung mit den bereits genannten Vorteilen sorgen für eine moderne Gebäudeästhetik. Im Mittelpunkt steht die Architektur der Zukunft als solare Architektur mit einem Imagebildenden Bauteil unterstreicht die Solararchitektur ökologisches Bewusstsein und Sinn für moderne Gestaltung gleichermaßen, eben Strom statt Mamor. ■

Design aesthetics

The aesthetics or design of building cladding is essentially determined by the investor's subjective intervention, but mostly by the architect. Photovoltaic facades and roof elements are among the most precious of building materials/building elements. This is defined by various factors: the underlying technology (crystalline, amorphous, thin film), the colourful and structured form, the external geometry and the fixation system (standard dimensions, special dimensions, with or without frames etc.), mobile elements for tracking, shading and light reflection (louvers, shutters) or single or multilayer structure (overhead glazing/insulated glazing). They require special skills in the planning and design process. This represents a challenge for planners and architects.

Solar integration

The fact that now photovoltaic elements are available from Kawneer Solar almost as if they were perfectly normal building elements has significant advantages for architects. They can plan more safely and can select from a range of products that can be combined with one another. Solar systems are usually available as modular systems that are electrically pre-equipped with an AC inverter.

Functional building cladding, as the most significant architectural trend creates a modern aesthetic style combined with all its other described advantages. The architecture of the future, focused on solar architecture, with an image-enhancing building component that emphasizes solar architecture's ecological awareness and sense of modern forms. Simply put: electricity, not marble. ■



*Nur etwa 12-30 %
der Lebenszyklus-
kosten eines Ge-
bäudes werden
durch Planung
und Realisierung
verursacht.*

*Planning and im-
plementation of
construction is
only about 12 to
30 % of life cycle
costs.*

Dr.-Ing. Kay Friedrichs

Lebenszyklus-Optimierung

Some effects on time

Life Cycle Engineering

Some effects on time

Sind Green Building, Nachhaltigkeit, Low Energy neue Herausforderungen? Nicht wirklich – seit ca. 30 Jahren pfeifen es die Spatzen von den Dächern – die natürlichen Ressourcen, auf die wir zugreifen können, sind endlich – wir müssen sie produktiver als bisher nutzen. Die fossilen Energie-reserven reichen vielleicht noch für die nächsten 80-200 Jahre, je nachdem, ob wir sie weltweit zum Heizen und Kühlen unserer Gebäude verschwenden oder gescheiter mit Ihnen umgehen. Für das Bauen und für das Betreiben (FM) ist eine höhere Ressourcenproduktivität die Herausforderung für die nächsten Jahrzehnte, weltweit!

Denn Lebenszykluskosten von Bauwerken und ihrer Nutzungsprozesse übersteigen selbst im „gutmütigen“ Wohnungsbau die Investitionen mindestens um mehr als das Dreifache. Bei Kindergärten, Schulbauten, öffentlichen Schwimmbädern, Kongresszentren und Flughäfen übertreffen die Lebenszykluskosten schon nach wenigen Jahren die Investitionen des Bauens. Selbst für „reiche“ Industrienationen, wie Luxemburg, die Schweiz oder Deutschland scheint es in den kommenden Jahrzehnten volkswirtschaftlich schwer erreichbar zu sein, das gewohnte Niveau und den Komfort von Gebäuden und städtischer Infrastruktur in den nächsten Jahrzehnten aufrechtzuerhalten. ▶

Are green building, sustainability, low energy all new challenges? Not really. For about 30 years, we've known this was coming – the natural resources available to us are finite, so we have to use them more productively than ever. Our fossil energy reserves may hold out for the next 80 to 200 years, depending on whether we waste them on heating and cooling the buildings of the world, or use them more sensibly. For the construction industry and building operation (FM), more efficient use of resources is a challenge for the next decades – worldwide!

Life-cycle costs of buildings and the processes for which they are used, even in „benign“ residential construction, can be three times the original investment. For kindergartens, school buildings, public swimming pools, conference centres, and airports, life-cycle costs can exceed the original investment after just a few years. Even for „rich“ industrial nations like Luxembourg, Switzerland, or Germany, it may be difficult over the next few decades to maintain the familiar level of comfort and convenience of buildings and city infrastructure. ▶

1 | Life Cycle Engineering im kooperativer
Planungsprozess
*Life cycle engineering – a cooperative
planning process*

Ein von den Nutzungsprozessen und Betreibermodellen und der auf sie abgestimmten optimierten Technik losgelöstes architektonisches Konzept kann nicht zum gewünschten Erfolg eines ressourcenschonenden Bauens führen. Eine in diesem Sinne „zu kurz gedachte“ Architektur kann mit anlagentechnischem Aufwand zwar korrigiert werden (und umgekehrt), allerdings mit deutlich höherem finanziellen und energetischen Aufwand. Wegen des hohen Einflusses der Anlagentechnik auf die späteren Betriebskosten ist eine kooperative Zusammenarbeit von Betreibern, Architektur und Technik sinnvoll.

Die Frage einer „zukunftssicheren“ Flexibilität lässt sich am plausibelsten konkretisieren, indem mit dem Bauherren, den beteiligten Fachplanern und dem potentiellen Nutzer verschiedene Szenarien abgestimmt werden. ▶

priate to them cannot achieve the desired result of a resource-saving structure. Architecture which is short-sighted in this sense may be corrected with building-technology effort (and vice versa), but this entails significantly higher financial and energy costs. Due to the significant influence of building technology on later operating costs, the cooperation of operators, architecture, and technology is a practical necessity.

The question of flexible preparedness for the future can most plausibly be implemented by coordinating different scenarios between the builder, the participating planners, and the potential users. ▶



2 | Hohe Flächenproduktivität durch
reversible Work Settings
(Architekt , GATERMANN+SCHOSSIG)
*High surface productivity using reversible
work settings (architects GATERMANN +
SCHOSSIG)*

Intelligente Planung

Ziel des Life Cycle Engineering ist ein optimiertes Gebäude, welches die Balance zwischen Invest- und Betriebskosten und Nutzungsqualität mit möglichst einfacher TGA wahrt, eine wirtschaftliche und funktionale Flexibilität für den Lebenszyklus bereithält und mit ausreichendem Komfort eine nachhaltige Nutzungsakzeptanz sichert. Zwar wird heute vielfach eine sehr viel höhere Transparenz über die Life Cycle Kosten eines Gebäudes eingefordert, doch die Analyse der Lebenszykluskosten und deren planungs- und baubegleitende Optimierung ist eine besondere Leistung, deren Kosten viele Bauherren noch scheuen.

Bedenkt man jedoch, dass die Planung nur etwa 2-5% und die Realisierung des Baus nur etwa 10-25% der Lebenszykluskosten verursachen, so ist leicht ersichtlich welche Bedeutung der Lebenszykluskostenanalyse zufällt.

„Konservativ gerechnet“ entfallen ca. 70% der Gesamtkosten im Lebenszyklus von komplexen Hochbauten auf die Betriebskosten (Energie, Wasser, Reinigung), die Kosten für Wartung und Inspektion (Hausmeister- und Sicherheitsdienste, regelmäßige Prüfungen an Förder- und Brandschutzeinrichtungen, Filterwechsel, ...) und die Kosten für die Instandsetzung (Reparaturen oder Ersatz von Einzelanlagen gegen Ende des jeweiligen Lebenszyklus – z. B. Kältekompressor nach etwa 20 Jahren).

Durch die Verknüpfung von Investitionskosten und der Kosten des Bewirtschaftens und Betriebens entsteht eine methodisch relativ durchgängige Erfassung aller kostenrelevanten Faktoren in der Wertschöpfungskette des Investierens und Nutzens. Der Vorteil dieser Vorgehensweise ist eine ganzheit-

Intelligent planning

The goal of life cycle engineering is an optimized building which strikes a balance between investment and operating costs and quality with the simplest possible TGA, providing economical and functional flexibility over the life cycle, and ensuring sufficient comfort and long-lasting user acceptance. Today, indeed, much higher transparency is required when it comes to the life cycle costs of a building. However, the analysis of life cycle costs and their planning and design optimization is a specific service whose costs still scare many builders away.

However, when one considers that planning is only about 2 to 5% and implementation of construction is only about 10 to 25% of life cycle costs, it is easy to see the importance of life cycle cost analysis.

„Conservatively calculated,“ about 70% of total costs over the life cycle of complex high-rise buildings are operating costs (power, water, cleaning), the costs of maintenance and inspection (building and security services, regular inspection of transport and fire protection systems, replacement of filters, etc.) and service costs (repair or replacement of individual equipment towards the end of its own life cycle – e.g. cooling compressors after about 20 years).

By combining investment costs and the costs of operating and maintenance, a methodical and relatively comprehensive accounting for all cost-relevant factors results in the value creation chain of investment and use. The advantage of this procedure is holistic cost control or appropriate cost planning for investment, operating, and repair costs.

liche Kostensteuerung bzw. abgestimmte Kostenplanung der Investitions-, Betriebs- und Instandsetzungskosten.

Eine Optimierung der Lebenszykluskosten kann nur durch die aktive Kooperation aller Planer bewerkstelligt werden, da die Funktion eines Baukörpers im Lebenszyklus immer durch die Wechselwirkung von Nutzer, Architektur und Technik beschrieben wird.

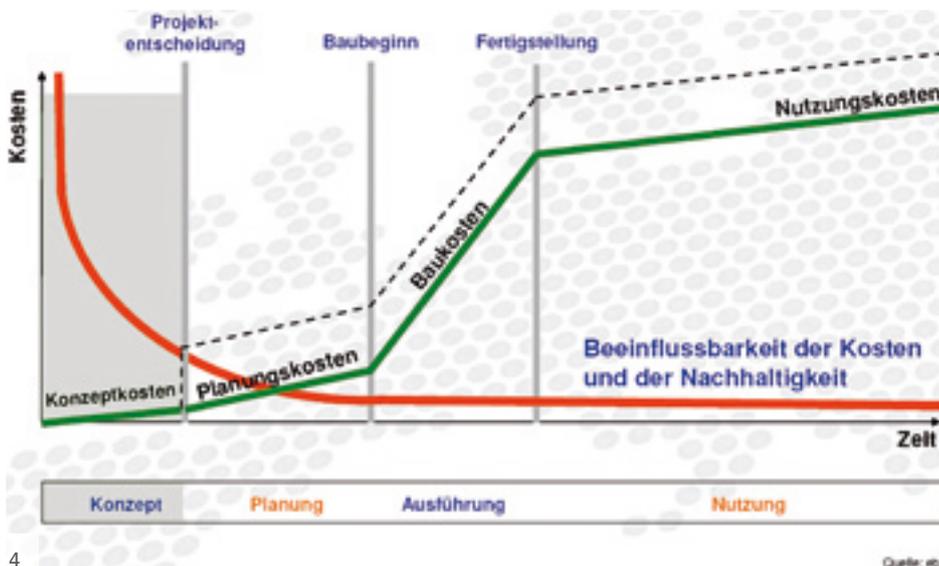
Der Vorteil dieser Managementmethode ist eine ganzheitliche Lebenszykluskostensteuerung bzw. abgestimmte -planung der Investitions-, Betriebs- und Instandsetzungskosten. ▶

Optimization of life cycle costs can only be achieved by the active cooperation of all planners, since the function of a structural component over the life cycle is always described by the interaction of users, architecture, and technology.

The advantage of this management methodology is holistic life cycle cost control and/or appropriate planning for investment, operating, and repair costs. ▶

3	Basis - 27.10.2004 11.360 m²	7,5% Flächen- reduktion 10.500 m²	50% Wärme nach EnEV = 25 kWh/m²a	80% Strom- verbrauch = 28 kWh/m²a
Heizenergie	800 MWh/a 40.000 €/a	740 MWh/a 37.000 €/a	375 MWh/a 18.750 €/a	375 MWh/a 18.750 €/a
Strom	400 MWh/a 40.000 €/a	365 MWh/a 36.500 €/a	365 MWh/a 36.500 €/a	295 MWh/a 29.500 €/a
Primärenergie	1.750 MWh/a	1.600 MWh/a	1.350 MWh/a	1.135 MWh/a
CO ₂ -Emission	208 t/a 5.210 t/25a	189 t/a 4.730 t/25a	220 t/a 5.500 t/25a	172 t/a 4.295 t/25a
CO ₂ -Einsparung		- 19 t/a - 475 t/25a	+31 t/a +775 t/25a	- 36 t/a - 915 t/25a
Einsparung in 25 Jahren 4% Dynamik	3.332.000 € Basis in 25a	3.061.000 € - 271.000 €	2.301.000 € -1.031.000 €	2.010.000 € - 1.322.000 €

3 | Zielsetzung für Lebenszyklusqualität und Ressourceneinsparungen
Target corridors for life cycle quality and resource savings



4 | Einsparung im Gebäudelebenszyklus durch Life Cycle Engineering
Savings potential from life cycle engineering

Ausblick

Die weltweit zunehmende Nachfrage nach nachhaltigen Projekten unter Berücksichtigung der „weichen“ Randbedingungen erfordert die Zusammenführung eines möglichst breiten Fachwissens in frühen Planungsphasen.

Die Bildung eines kooperativen Planungsteams bereits in einer frühen Entwurfs- oder sogar in der Wettbewerbsphase stellt Weichen für ein effizientes Gebäude- und Nutzungskonzept. Unterstützt wird Life Cycle Engineering natürlich durch internetgestützte, datenbankorientierte Projektplattformen und Serverstrukturen, die standardisiertes Datenmanagement sowohl ermöglichen wie auch erzwingen können.

Damit eröffnen sich einerseits Chancen, entscheidende Weichen für die Lebenszyklusqualität des Gebäudes frühzeitig richtig zu stellen, andererseits erfordert die interdisziplinäre Zusammenarbeit im Planungsteam aber vernetzte Denkweise, mehr „Disziplin“ bei den beteiligten Fachplanern und die Einsicht des Bauherren, dass mehr Zeit, Geld und Qualität in die Konzeptentwicklung und die Planung des Nutzungszyklus von Gebäuden fließen muss. Die erhöhte Planungsqualität rentiert sich unmittelbar durch niedrigere Invest- und Betriebskosten, verkürzte Bauzeiten und erhöhte Nutzungsflexibilität (Abb. 4).

Outlook

The globally increasing demand for sustainable projects taking „non-rigid“ boundary conditions into account requires the combination of the broadest possible technical knowledge in the early phases of planning.

The formation of a cooperative planning team during the early drafting or even in the competitive phase lays the groundwork for an efficient building and utilization concept. Of course, life cycle engineering is supported by Internet-based, database-oriented project platforms and server structures which can both permit and enforce standardized data management.

This opens up opportunities on the one hand for laying the groundwork for life cycle quality of the building early on, but on the other hand the interdisciplinary cooperation in the planning team requires networked thinking, more „discipline“ from the participating planners, and the knowledge of the builder that more time, money, and quality must be directed towards design development and the planning of utilization cycles of buildings. The increased planning quality pays off directly in terms of lower investment and operating costs, shorter construction times, and increased user flexibility (Figure 4).

Neben dem Neubaubereich kommt Life Cycle Engineering gerade bei der Bestandssanierung und der Revitalisierung eine wachsende Bedeutung zu, da hier ein noch wesentlich größeres Einsparpotenzial von Investition, Lebenszyklus- und Energiekosten erschlossen wird.

Life Cycle Engineering kommt in der Projektsteuerung eine zentrale Rolle zu. Aber auch die anderen Akteure und Fachplaner übernehmen, neben der originären Verantwortung für ihr eigenes Gewerk im kooperativen Life Cycle Engineering, eine ganzheitliche Verantwortung für den Erfolg des gesamten Bauprozesses. Nachhaltigkeit im Bauen wird mit professionellem Life Cycle Engineering einfacher zu erreichen sein.

Yes we can!



Alongside its role in the new-build sector, life cycle engineering is also playing an increasingly important role in renovation and revitalization of existing buildings, since this can provide an even greater savings potential in terms of investment, life cycle, and energy costs.

Life cycle engineering has a central role in project control. But the other actors and planners, in addition to the original responsibility of their own specialties in cooperative life cycle engineering, also have an overall responsibility for the success of the entire construction process. Sustainability in the construction industry is easier to achieve with professional life cycle engineering.

Yes we can!





In der Planung der Tageslichttechnik wird nach Synergien gesucht. Eine optimale Funktion entsteht aus der integralen Betrachtung aller Elemente wie Tageslichteinflutung und künstliche Beleuchtung.

Synergies are looked for when planning daylighting equipment. An ideal function is produced from comprehensively examining all the elements like daylight entry and artificial light.

Dr.-Ing. Helmut Köster

Tageslicht und Sonnenschutz

Verbesserung der Tageslichtautonomie – Vermeidung von Überhitzung und Blendung – g-Wert-Optimierung

Daylight and sunshields

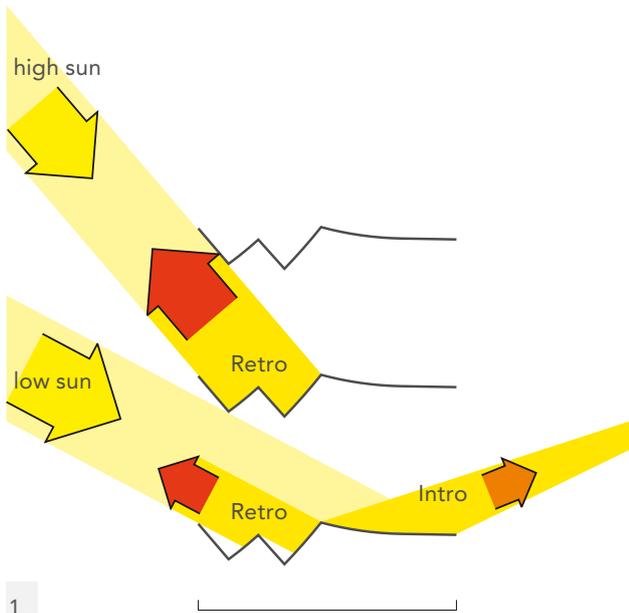
Improving the daylight autonomy – Preventing overheating and glare – Optimizing g values

Die Retrosysteme und deren Berechnungs- und Steuerungsmöglichkeiten bieten ein kybernetisches Modell für Energieströme. Auf Grundlage der Berechnungen und durch die Nutzung der Retrotechnologie können Entscheidungsprozesse für Fassaden- und Energiekonzepte diskutiert sowie Entscheidungsprozesse über den Prozentsatz der Verglasung, den Typ der Verglasung, die externe Wärmelast und die Kühlstrategien bestimmt werden. Integrale Planung ist das Stichwort unter dem die Integration von Tageslicht und elektrischer Beleuchtung im Sinne eines kybernetisch gesteuerten Prozesses betrachtet werden kann.

Ziel ist, Synergien zu schaffen, Energie- und CO₂-Einsparungen zu realisieren und die Investitionskosten zu senken. ▶

Retro systems and their measurement and control capabilities provide a cybernetic model for energy flows. The decision-making processes for the facade and energy concepts über den Prozentsatz der Verglasung, den Typ der Verglasung, die externe Wärmelast und die Kühlstrategien bestimmt werden can be discussed using these computations and retro technology. Integrated planning is the keyword for viewing the integration of daylight and electric light in terms of a cybernetic control process.

The objective is to create synergies, achieve energy and CO₂ savings and reduce investment costs. ▶



1 | Energiemanagement durch die Einstrahlwinkel der Sonne
Energy management from radiation angle of the sun

1. Energiemanagement durch kybernetische Steuerung

Fenster und Fassaden haben im Sommer und in Winter ganz gegensätzliche Funktionen zu übernehmen:

Winter: Hohe Energietransmission für Sonnenstrahlung (passiver Energiezugewinn)

Sommer: Geringe Energietransmission für Sonnenstrahlung (passive Kühlung), geringerer Energiedurchgang zur Nachtauskühlung der Gebäude.

2. Strategien der Tageslichtlenkung durch monoreflektive Spiegeloptiken

Das Ziel der „Retro-Strategien“ ist die Reduktion der externen Wärmelast von Gebäuden. Neben der Frage, wie der Energieverbrauch für die Kühllast reduziert werden kann, fokussieren die Systemstrategien auf wesentliche Kriterien wie thermischem (Reduktion der Wärmestrahlung) und visuellem Komfort (keine Blendung, verbesserte Durchsicht). Die Retrosysteme bieten verschiedene Möglichkeiten, den Sonnenschutz in das Fassadenkonzept zu integrieren. Sie sind für einschalige und mehrschalige Fassaden, für die Integration im Scheibenzwischenraum einer Isolierverglasung, für die Anwendung im Innen- oder im Außenraum entwickelt. In Fallstudien werden die verschiedenen Konzepte und Strategien diskutiert. Besondere Aufmerksamkeit liegt auf der Erfüllung der Planungsaufgaben zur Energie- und CO₂-Reduktion sowie zur Reduktion von Wartungskosten.

1. Energy management using cybernetic control

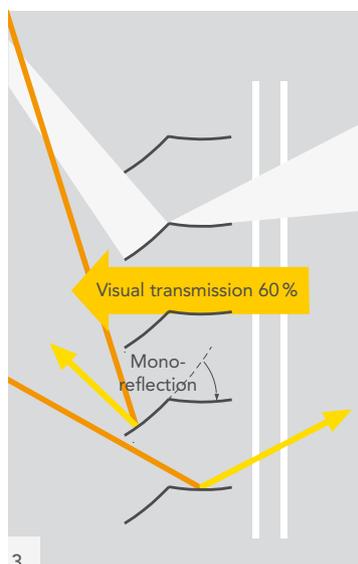
Windows and facades have to perform opposing functions in summer and winter.

Winter: High energy transmission for sun radiation (passive energy gain)

Summer: Low energy transmission for sun radiation (passive cooling),
Low energy transmission for cooling the building at night.

2. Daylight redirection strategies with monoreflective mirrors

The objective of „retro“ strategies is to reduce the external heat load of buildings. As well as addressing the question of how energy consumption for the cooling load can be reduced, these system strategies focus mainly on criteria like thermal comfort (reducing heat radiation) and visual comfort (no glare). Retro systems offer different methods of integrating sunshields in the facade design. They have been developed for single and multiple-shell facades, for integration between the panes of insulated glazing and for interior and exterior use. Case studies discussing the various concepts and strategies are given here. Special attention is given to completing the planning tasks, the reduction in energy and CO₂, and the reduction in maintenance costs.



2-3 | Haus der Forschung, Wien, Planungsgemeinschaft Neumann + Partner, Mascha & Seethaler, Retrosystem „Typ Makro“ für den Außeneinsatz

Haus der Forschung, Vienna, design partnership Neumann + Partner, Mascha & Seethaler, „Makro“ type retro system for outside use

Beispiele für die Anwendung der Retrosysteme „Typ Makro“

Als außenliegendes System (Abb. 2, 3)

Retro-Jalousien des „Typs Makro A“ mit 80 mm Lamellenbreite werden außen installiert. Vorteil ist die verbesserte Durchsicht sowie die Lichteinlenkung zur optimierten Raumausleuchtung. Die Lamellen verfügen über ein Lightshelf sowie ein außenseitiges Teilstück zur Wärmeausblendung für die hohe, überhitzende Sommersonne. Im unteren Fensterbereich werden die Lamellen zur blendfreien Innenausleuchtung steiler, im oberen Fensterbereich zur Raumtiefenausleuchtung flacher angestellt.

Als System in einer zweischaligen Fassade (Abb. 4)

Hier wurde das Retrosystem „Typ Makro A“ (s. Abb. 2) in einer zweischaligen, nicht hinterlüfteten Glasfassade angeordnet. Die Jalousien haben eine Breite von 1,4 m und eine Höhe bis zu 5 m. Die Innenverglasung zeigt auch im Sommer keine erhöhten Temperaturen. Der sonst übliche sekundäre Wärmestrahlungseffekt wird durch die Jalousie und den Glasaufbau vollständig unterdrückt. ▶

Application example for „Makro“ type retro systems

As an externally located system (Figures 2 & 3)

The blinds with the „Makro A“ type retro system with 80 mm louvre width are installed on the exterior. The advantage is improved visual transmission and light redirection for optimized room lighting. The louvres are equipped with a light shelf as well as an outside oriented part for reducing the high, overheating summer sun. In the lower part of the window the louvres are positioned at steeper angle for glare-free lighting of the interior space, in the upper part of the window they are flatter, to direct light deeper into the room.

System in a double shell facade (Figure 4)

Here the „Makro A“ type retro system (see Figure 2) is placed in a double shell glass facade with no rear ventilation. The blinds have a width of 1.4 m and a height of up to 5 m. Even in summer, the temperature of the inner glazing does not increase. The otherwise normal effect of secondary heat radiance is eliminated by the blinds and the glass composition. ▶



Als im Isolierglas angeordnetes System (Abb. 5)

In dieser Fassade wurde das Retrosystem „Typ Makro“ mit 20 mm Lamellenbreite (s. Abb. 20) in den SZR einer Isolierverglasung eingebaut. Im Bereich der offenen Fenster wurden das Retrosystem „Typ Makro“ mit 50 mm-Lamellen (s. Abb. 1 und 7) als Jalousie auf der Innenseite der Fenster befestigt.

Beispiele für die Anwendung der Retrosysteme „Typ Mikro“

In zweischaliger, nicht hinterlüfteter Fassade

Die Hochhausfassade wurde zweischalig, nicht hinterlüftet ausgeführt. Die innere Schale besteht aus einer 3-Scheiben-Verglasung, die äußere Schale aus einer 1-Scheiben-Verglasung. Beide Schalen sind über einen Wasserdampfabsorber „beatmet“. Die Fassade wurde mit dem Lichtlenksystem mikro 80 mm (s. Abb. 13, 14) ausgerüstet. Es werden max. g-Werte von < 0,1 gewährleistet bei gleichzeitig sehr guter Durchsicht (visuelle Transparenz >80 %) und gleichzeitig verbesserter Tageslichtausleuchtung (Tageslichtautonomie).

System in insulated glass (Figure 5)

In this facade the „Makro“ type retro system with 20 mm wide louvres (see Figure 20) is installed in between the panes of insulated glazing. In the openable windows area the „Makro“ type retro system with 50 mm wide louvres (see Figures 1 & 7) is installed as a venetian blind attached to the inside of the window.

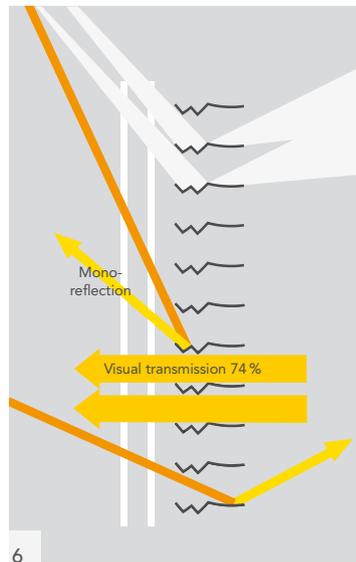
Application example for „Mikro“ type retro systems

In a double shell facade with no rear ventilation

The tower facade is implemented as a double shell with no rear ventilation. The inner shell consists of triple-glazed units. The outer shell is single-glazed. Both shells are closely joined and „breathing“ through a condensation absorber. The facade is equipped with a micro 80 mm light redirection system (see Figure 13, 14). It guarantees < 0.1 max. g values with excellent visual transmission (76% visual transparency) and simultaneously enhanced daylighting (daylight autonomy).

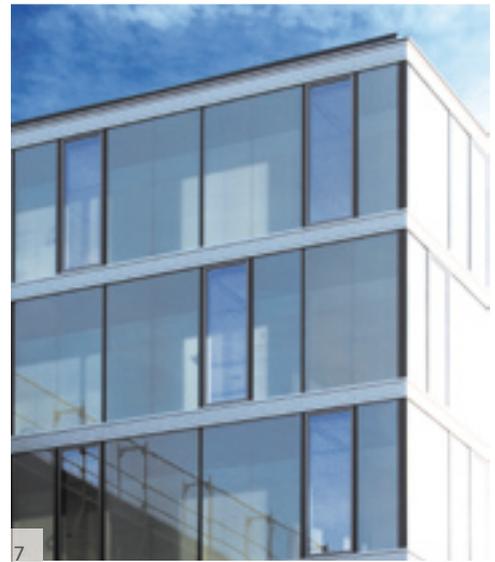


- 4 | Zweischalige Fassade, Postverteilerzentrum, Wädenswil, Architekt HZDS-Heinz Zimmermann, Zürich
Foto: HZDS-Heinz Zimmermann-Zürich
Double-layer façade, postal distribution centre, Wädenswil, architect HZDS-Heinz Zimmermann, Zurich
Photo: HZDS-Heinz Zimmermann, Zurich
- 5 | Im Isolierglas angeordnetes System, LDA Esslingen, Architekt Odilo Reutter
System integrated in insulating glass, LDA Esslingen, architect Odilo Reutter



6 | Retrosystem „Typ Makro“
„Makro“ type retro system

7 | LDA Esslingen
LDA Esslingen



3. Visueller und thermischer Komfort

Wohlbefinden und Unbehagen in einem Gebäude sind hauptsächlich durch die Wärmestrahlung von der Fassade und den Glasoberflächen (thermischer Komfort), der Durchsicht durch die Fassade und der Qualität des Lichtspektrums, das durch die Fassade dringt (visueller Komfort), beeinflusst. Die Vermeidung von Blendung ist ein weiterer wesentlicher Punkt. Das Konzept des Sonnenschutzes ist eine Hauptfaktor in der Bewertung von Immobilien-Investments. Oft werden mehr als 50% der Energie zur Kühlung von Gebäuden verschwendet, einer Kühllast, die durch die Energietransmission durch die Glashaut des Gebäudes entsteht und durch zusätzliche elektrische Beleuchtung tagsüber.

Die Retrotechnik garantiert den visuellen und thermischen Komfort durch die Gleichzeitigkeit von:

- ▶ Sonnenschutz und Blendschutz
- ▶ Reduktion der externen Wärmelast und Kühllast
- ▶ Verbesserte Durchsicht
- ▶ Verbesserter Tageslichtausleuchtung
- ▶ Synergien durch die Integration von Tageslicht und elektrischer Beleuchtung
- ▶ Energieeinsparung und CO₂-Reduktion

Sie eignet sich sowohl für außen liegende Jalousien als auch insbesondere für innen liegende Jalousien. ▶

3. Visual and thermal comfort

In a building, comfort and discomfort are mainly influenced by heat radiation from the facade and the glass surfaces (thermal comfort), by the visual transmission and the quality of the light spectrum penetrating the facade (visual comfort). The prevention of glare is another important point. The sunshield design is a major factor in the value of real estate investment. Frequently more than 50% of a building's energy is wasted on cooling, a cooling load that is created by energy transmission through the building's glass skin and additionally by electric lighting during daytime..

Retro technology ensures visual and thermal comfort by several functions in parallel:

- ▶ Sunshield and glare shield
- ▶ Reducing external heat load and cooling load
- ▶ Enhanced visual transmission
- ▶ Enhanced daylighting
- ▶ Synergies from integrating daylight and electric lighting
- ▶ Energy saving and CO₂ reduction

It is suitable for externally located blinds and especially for internally located blinds. ▶



- 8 | LDA Esslingen
LDA Esslingen
- 9, 10 | BV Grenzebach,
Architekt Wehner, Bad Hersfeld
BV Grenzebach,
architect Wehner, Bad Hersfeld

Es werden für innen liegende Systeme Abminderungsfaktoren der Energieeinstrahlung von bis zu 70 % realisiert. Werden die Systeme im Isolierglas angeordnet oder in zweischaligen Fassaden, bleibt ein Gesamtenergiedurchgang im Sommer von z.T. weniger als 8 %. Zum Vergleich: Gute, farbneutrale Sonnenschutzgläser haben einen Gesamtenergiedurchgang von 25 % bis 35 %!

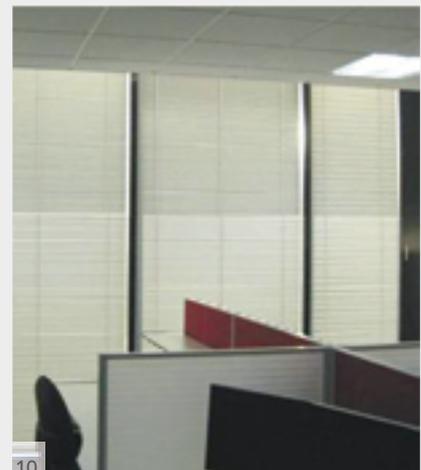
Besonderer Vorteil der Retro-Technik ist die gute visuelle Transparenz von innen nach außen und umgekehrt. Die Sonne wird teilweise an die Decke und in die Raumtiefe umgelenkt. Der Arbeitsplatz ist beschattet und die Innenräume sind besser ausgeleuchtet. Die Fassade ist bei Einsatz einer fixierten Lamellenanordnung völlig wartungsfrei.

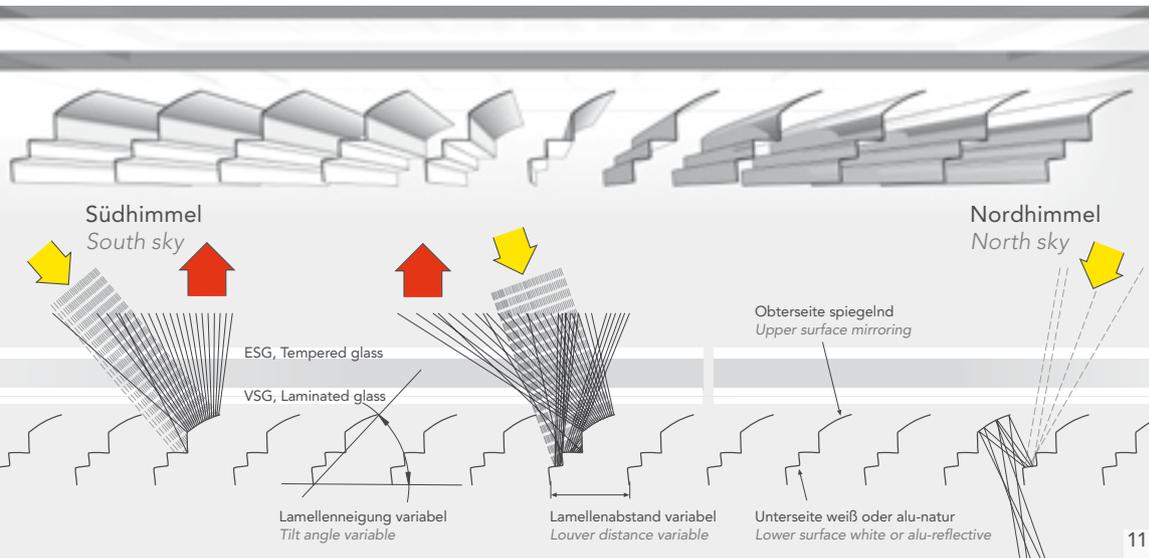
Die visuelle Transparenz der Retrosysteme „Typ Makro“ (s. Abb. 1 und 7) und „Typ Mikro“ (s. Abb. 13, 14) ist variabel. Die

Reduction factors of up to 70 % less energy radiation have been achieved by internally located systems. When the systems are placed inside the insulated glazing or in double shell facades, the total energy transmission in summer can be less than 8 %. In comparison, good, neutrally-coloured anti-sun glass has a total energy transmission of 25 to 35 %!

A special advantage of retro technology is the good visual transmission from the inside to the outside and vice versa. The sunlight is redirected partially to the ceiling and deeper into the room. The workplace is shaded. When the louvre configuration is fixed, the facade is completely maintenance-free.

The visual transmission of „Makro“ type (see Figure 1 & 7) and „Mikro“ type (see Figure 13, 14) retro systems is variable. The blinds close very well and can also be used for darkening. The advantage of retro technology is however that the passive





11 | Die Retrosysteme sind auch im Dachbereich einsetzbar. Die überhitzende Sonne von Süden wird ausgeblendet. Der diffuse Nordhimmel wird eingelenkt.
The retro systems can also be used in roofs. Shielding is provided against intense southern sun. The diffuse northern sky is deflected.

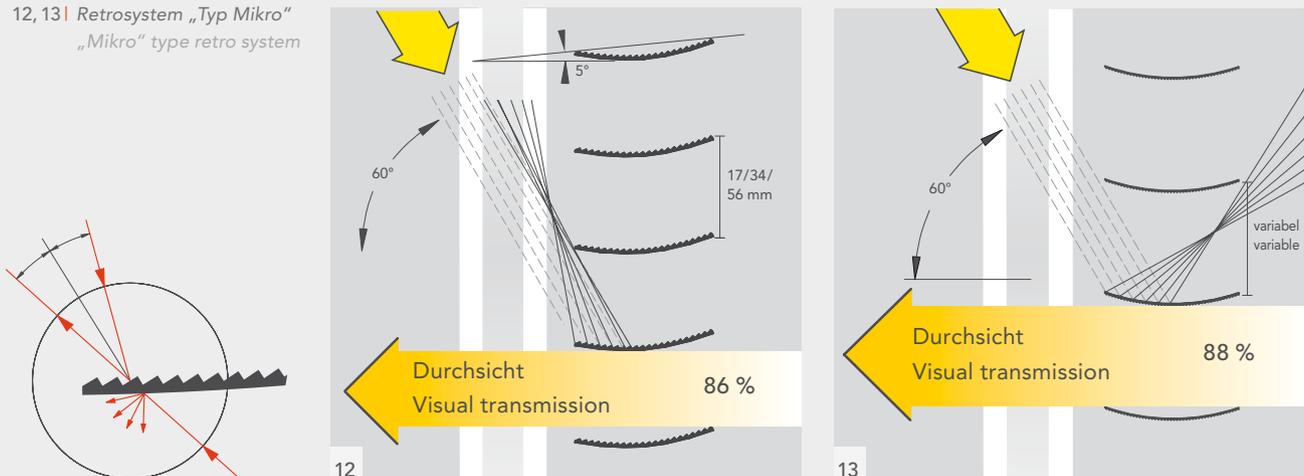
Jalousien zeigen einen sehr guten Verschluss und eignen sich auch zur Abdunkelung. Der Vorteil der Retro-Technik liegt allerdings in der Vollfunktion der passiven Kühlung in geöffnetem Zustand bei horizontaler Lamellenpositionierung der Jalousien. Hierdurch wird auch die Tageslichtversorgung optimiert.

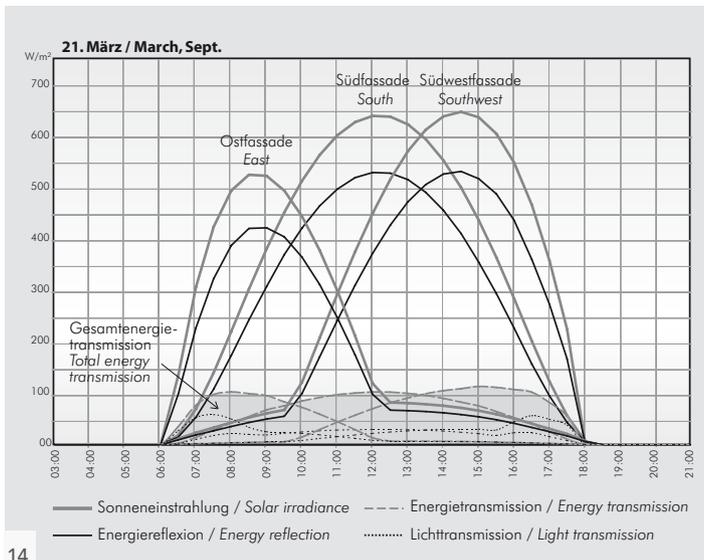
Die Retrosysteme „Typ Mikro“ (Abb. 13) zeichnen sich durch eine Mikrostrukturierung der Oberflächen in der Art eines Fresnelspiegels aus. Es bildet sich ein optischer Brennpunkt vor der Fassade. Im Oberlichtbereich werden die Lamellen invers eingesetzt (Abb. 14), so dass es zu einer entblendeten Lichteinflutung kommt.

cooling capability is fully functional when the blinds are open and the louvres are positioned horizontally. Herewith the daylight-supply is optimized.

„Mikro“ type retro systems (Figure 13) are characterized by microstructures in the surface similar to Fresnel mirrors. An focal point is formed in front of the facade. In the upper area the louvres are installed the opposite way (Figure 14) to create a glare-free flow of light into the room.

12, 13 | Retrosystem „Typ Mikro“
„Mikro“ type retro system





4. Software

Die von Köster Lichtplanung entwickelte Software dient als Beratungsinstrument mit sehr spezifischen Berechnungsmöglichkeiten. Die Berechnungen werden durchgeführt unter Berücksichtigung des Breitengrades, der Fassadenausrichtung, dem Prozentsatz der Verglasung, dem Typ der Verglasung und dem Typ des Retrosystems und den lokalen Klimadaten. Ergebnisse der Berechnungen sind z.B. der Energieverbrauch des Gebäudes, Heizung, Kühlung und elektrische Beleuchtung, Energie- und CO₂-Einsparungen.

Die Diagramme (Abb. 15) zeigen die optischen Funktionen und die thermischen Eigenschaften der Retrosysteme „Typ Mikro“ (s. Abb. 13-14) in fixierter Horizontalpositionierung der Lamellen. Die abgebildeten Energiewerte werden also bei gleichzeitig sehr guter Raumausleuchtung und Durchsicht erzielt!

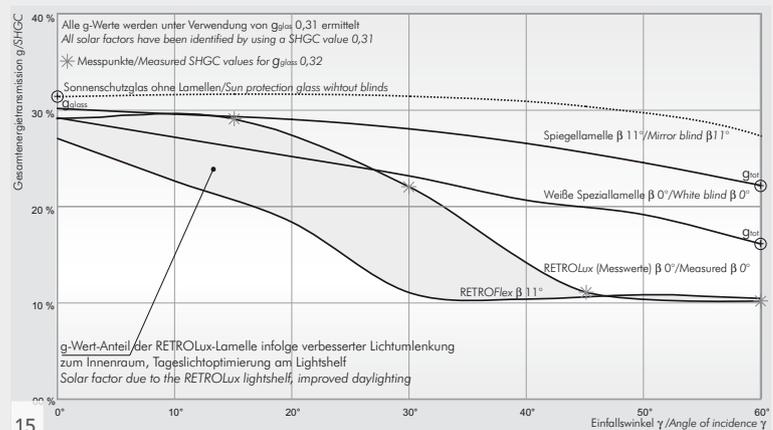
Es ist klar zu erkennen, dass die Retro-Systeme auch auf der Ost- und der kritischen Süd-West-Seite auch in geöffnetem Zustand (worst case) das Gebäude sehr gut vor Überhitzung schützen.

4. Software

Software developed by Köster Light Planning acts as a consulting tool with very specific calculation options. The calculations take into account the latitude, facade orientation, percentage of glazing, type of glazing and the type of retro system and the local climate data. The results of the calculation are, for example, the building energy consumption, the energy and CO₂ savings.

The diagrams (Figure 15) show the optical functions and the thermal characteristics of „Mikro“ type retro systems (see Fig. 13-14) with the louvres in a fixed horizontal position. The energy values shown are achieved while simultaneously providing very good room lighting and visual transmission!

It can be seen very clearly that the retro systems, even on the east and the critical southwest side, and even in open position (worst case), protect the building very well from overheating.





16 | Stadtwerte Bochum, Architekten
GATERMANN+SCHOSSIG
Foto Barbara Staubach
Stadtwerte Bochum, architects
GATERMANN+SCHOSSIG
Image Barbara Staubach

5. Energiemanagement mit Retrolamellen

Ein Vergleich unterschiedlicher Systeme (Abb. 16) zeigt sehr genau, dass es im Wesentlichen auf die monoreflektive, spiegelnde Lamellenkontur ankommt. Konkave Spiegellamellen haben in geöffnetem Zustand keinen passiven Kühleffekt. Weiße Lamellen – egal mit welcher Kontur – sind nicht imstande, die Sonneneinstrahlung präzise zu lenken. Deshalb ist die Abminderung der solaren Einstrahlung gering.

Monoreflektive Systeme „Typ Makro“ (Retrolux) (Abb. 1 + 7) zeigen bei flachem Sonneneinfall zugunsten passiver Solarnutzung eine erhöhte Lichteinflutung. Bei hoher Sonne im Sommer entsteht eine optimierte, passive Kühlung. Monoreflektive Systeme „Typ Mikro“ (Retroflex) (s. Abb. 13) haben die beste passive Kühlwirkung und eignen sich primär für große Glasfassaden.

6. Integraldesign nutzt Synergien

In der Planung der Tageslichttechnik wird nach Synergien gesucht. Eine optimale Funktion entsteht aus der integralen Betrachtung aller Elemente wie Tageslichteinflutung und künstliche Beleuchtung, also die gleichzeitige Betrachtung von

- ▶ Tag- und Nachtsituation
- ▶ Integrale Lichtumlenkung und Lichteinflutung an die Decken
- ▶ Die Integration verschiedener Bauelemente in der konstruktiven Detailausbildung der Fassade
- ▶ Natürliche und Zwangsbelüftung in der Fassade. ▶

5. Energy management and retro louvres

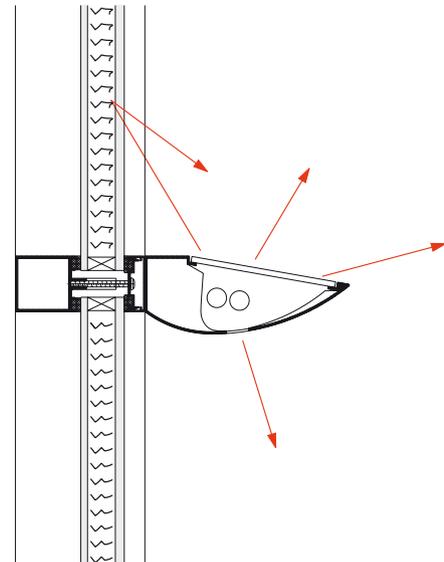
A comparison of different systems (see Figure 16) shows very precisely that the essential factor is the monoreflective, mirroring contour of the louvre. Concave mirror louvres have no passive cooling effect when they are open. White louvres – with any form of contour – are not able to redirect sunlight precisely. Consequently there is only a small reduction in solar radiation.

To benefit from passive solar use, „Makro“ type monoreflective systems (Figures 1 & 7) permit increased daylight entry when the sun's angle is flat. In summer when the sun is high, optimized passive cooling takes place. „Mikro“ type monoreflective systems (see Figure 13) have the best passive cooling effect and are suitable primarily for large glass facades.

6. Integrated design uses synergies

Synergies are looked for when planning daylighting equipment. An ideal function is produced from comprehensively examining all the elements like daylight entry and artificial light. This means simultaneously considering the following factors:

- ▶ Day and night situation
- ▶ Integrated light redirection and light entry on the ceiling
- ▶ Integration of different modules in the detailed design of the facade construction
- ▶ Natural and forced ventilation in the facade. ▶



Beispiele Integrierter Lösungen:

In den Stadtwerken Bochum wurde eine Integralstrategie von Kunst- und Tageslicht nach Patenten von Köster umgesetzt. Die Leuchten sind im Bereich der Fassadenriegel angeordnet. Die Jalousien fahren nachts bis zu dem Fassadenriegel auf 2,1 m Höhe auf, schwenken in eine geschlossene Position und bilden dann einen Reflexionsschirm auch für die künstliche Beleuchtung.

Das Gebäude spricht in der Nachtarchitektur eine sehr klare Sprache, da insbesondere die Decken in Fensternähe als Leuchtflächen zu sehen sind (Abb. 17). Der sonst übliche Einblick in Punkt- oder Langfeldleuchten, der gerade Hochhäuser nachts der völligen Beliebigkeit preisgibt, ist hier vermieden.

Eine ähnliche Integralstrategie wurde bei der Sporthalle für die Lindensparkerschule in Heilbronn eingesetzt. Die Retro-Lamellen (Abb. 18, 20, 21) sind jedoch im Isolierglas integriert und dienen dort folgenden Funktionen:

- ▶ Umlenkung des diffusen Tageslichtes zur verbesserten Raumausleuchtung
- ▶ Umlenkung der künstlichen Beleuchtung
- ▶ Ausblendung der hohen, überhitzenden Sommersonne

Die Fassade bleibt hoch transparent und ist völlig wartungsfrei, da die Retro-Lichtlenkelemente nicht bewegt werden. Diese reagieren aufgrund ihrer Geometrie nur auf die unterschiedlichen Einfallswinkel der Sonne.

Example of integrated solutions:

Using techniques patented by Köster, an integrated electric light and daylight strategy was implemented by the municipal works in Bochum. The lights are placed in the facade waling area. At night the blinds are lifted up to the 2.1m high facade waling, rotate to a closed position and create a reflective screen for the artificial light.

The building makes a very clear statement in the night architecture because the ceilings next to the windows can be seen as lighted surfaces (see Figure 17). This avoids the usual view one gets of spotlights or fluorescent tubes, that office towers in particular, reveal in a completely arbitrary way.

A similar integrated strategy was applied for the Lindenspark school sports stadium in Heilbronn. The retro louvres (Figures 18, 20, 21) are integrated in the insulated glazing and have the following functions:

- ▶ Redirecting the diffused daylight to improve lighting of the building interior
- ▶ Redirection of artificial light
- ▶ Reducing the heat of the high, overly hot summer sun

The facade remains highly transparent and is completely maintenance-free, because the retro light redirection elements are fixed. They simply use their geometry to react to the changing angle of the sun.

- 17 | Sporthallenverglasung mit Retrosystem „Typ Makro“
im Isoglas und integrierter Fassadenleuchte
*Sports hall glazing with „Makro“ type retro system
in insulating glass and integrated facade lighting*
- 18 | Retrosystem „Typ Makro“ im Isolierglas
„Makro“ type retro system in insulating glass
- 19 | Retrosystem „Typ Makro“ im Isolierglas integriert
„Makro“ type retro system integrated in insulating glass
- 20 | Medienfassade LDA Esslingen
Media facade LDA Esslingen

7. Skyscaping

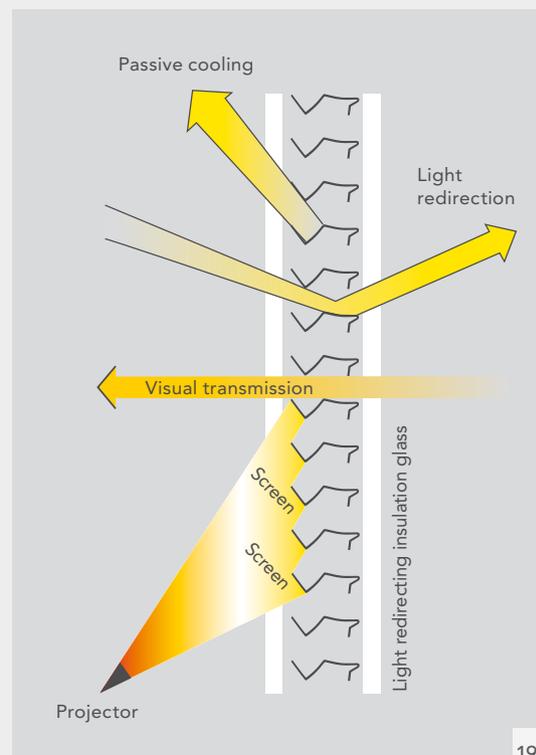
„Skyscaping by architecture“ ist ein von Köster geprägter Begriff und bezieht sich auf die Möglichkeit, die Fassade mit Lichtbildern zu bespielen. Dabei dienen die Retro-Lamellen als „Bildschirm“ für eine Beamerpräsentation von unten (Abb. 20). Besonders die kleinen, 20 mm breiten Retrosysteme „Typ Makro“, die im Isolierglas eingesetzt werden, haben einen multifunktionalen Nutzen: die Medienfassade (Abb. 21). ■

7. Skyscaping

„Skyscaping by architecture“ is a term coined by Köster and refers to the possibility of projecting photographs on the facade. The retro louvres act as a screen for the Beamerprojection from below (Fig. 20). The small, 20 mm wide „Makro“ type retro systems installed inside insulated glazing are particularly applicable to multifunctional use: the „media“ facade (Fig. 21). ■



20



19



Die Organisation des Intelligent-Building wird über gebäudeseitig vernetzte, softwaregesteuerte Systeme erfolgen. Mittels IP-Technologien können hierbei große Vorteile generiert werden.

Building automation will be handled via locally-networked, software-driven systems. Due to IP crucial advantages can be generated.

Dr. Jupp Gauchel

Eine neue Gebäudeautomation

A new building automation concept

Gebäudeautomation ist das automatische Überwachen, Steuern und Regeln von Licht, Temperatur, Luftqualität etc. in Gebäuden, abhängig von den jeweils aktuellen Umwelteinflüssen und Nutzeranforderungen. Die Gebäudeautomation ist selbst unter Baubeteiligten ein weitgehend unbekanntes Gewerk, weit weg von Mauerwerk und Beton, eine vermeintlich interne Angelegenheit von Technikern und mit ca. 1% der Baukosten kein großer Kostenfaktor. Tatsächlich sind aber viele Gebäude ohne Gebäudeautomation, aber auch ohne andere Kommunikations- und Administrationssysteme, praktisch unbewohnbar.

Gebäudebetriebssystem

Das war schon Ende der 80er Jahre so und der Anstoß für die Intelligent-Building-Debatte. In der Annahme, die neuen Informationstechnologien würden nicht nur das Arbeiten in Gebäuden, sondern auch die Gebäude selbst verändern, wurden die gebäudeseitig vernetzten, softwaregestützten Systeme als die entscheidenden Treiber für sogenannte intelligente Gebäude erachtet. Dazu sollten sie sich schon bald zu einer Art Gebäudebetriebssystem formieren, um so ein „Computer Integrated Building“ zu kreieren (Abb. 1).

Das ist jedoch bis heute nicht passiert. Zwar ist das Kommunizieren rund um das Arbeiten in Gebäuden heute vereinheitlicht, vor allem mittels IP-Technologien (IP = Internet Protocol), nicht so aber das Kommunizieren der diversen Systeme der Gebäudeautomation. Die vorliegende Abbildung ist also weiterhin eine Zielvorgabe. ▶

Building automation is the automatic monitoring and control of the light, temperature, air quality etc. inside buildings, depending on the current environmental conditions and user requirements. Building automation is a largely unknown speciality even in the building profession, far removed from masonry and concrete, a supposedly internal matter for technicians and no major cost factor at 1% of building costs. In reality however, many buildings would be practically unliveable without building automation and also without other kinds of communication and management systems.

Building operating systems

We had the same situation already in the 80's when the debate about „intelligent buildings“ started. Under the assumption that the new information technologies would change not only the work inside buildings, but also the buildings themselves, software-supported local network systems were considered as the main vectors of so-called intelligent buildings. Following on from this, some kind of building operating system was supposed to evolve and thus create the „computer-integrated building“ (Figure 1).

However, this has never happened. Communication directly related to work done in buildings has become standardized, principally due to IP (Internet protocol) technology, but not however communication between the many different building automation systems. The figure shown here therefore is still a target requirement. ▶

Bediengeräte sind nicht mehr nur Taster und Schalter sondern auch gängige IT-Geräte.

Operating consoles are no longer just buttons and switches, but also established IT devices.

2 | PhoneSoftControls

PhoneSoftControls

Computer Integrated Building

1995-2000

CIB

Integrierte Systeme

1990-1995

Gebäudeautomation

Büroautomation/ Datentechnik

Multifunktionale Systeme

1985-1990

Zutritt
Sicherheit

Gebäude-
automation

Software
Daten
Text Sprache Bild

Fachspezifische Einzelsysteme

1980-1985

Sicherheit Zutritt Gas Elektro Wasser Heizung Lüftung Klima

Software Daten Telefax Text Telefon Sprache TV Bild

Einzelgeräte

1

Kommunikation

Zu diesem Ziel führt heute eigentlich nur ein Weg: Auch das Kommunizieren innerhalb der Gebäudeautomation komplett über IP zu organisieren, damit alle gebäudeseitig vernetzten, softwaregestützten Systeme ein und dieselbe Sprache sprechen. Gibt es Vorbehalte gegen diesen Weg? Die Gebäudeautomation ist eine projektorientierte Automation, die derzeit mittels gewachsener, fachspezifischer Standards wie BACnet, KNX, LON etc. organisiert wird. Damit ist sie unter all den projektorientierten Automationen in all den verschiedenen Technikbereichen eine Ausnahme. Überall sonst kommen fachlich neutrale Standards und immer häufiger IP-Standards zum Einsatz. Warum also nicht auch die Gebäudeautomation mittels IP organisieren und die großen Vorteile dieser Technologie nutzen?

Communication

Currently there is really only one way of reaching this objective: Handle all the communication between building automation systems via IP, so that all the locally-networked, software-driven systems speak the same language. Are there drawbacks to this approach? Building automation is a project-oriented type of automation, that is currently based on established, industry-specific standards like BACnet, KNX, LON etc. This makes it an exception in contrast to other project-oriented types of automation for different application areas. Everywhere else, application-independent standards and increasingly IP standards are used. Why not use IP then for building automation, with all the advantages of this technology?



2

Serviceplattform

Mit der neuen Technologie entwickelt sich die Gebäudeautomation zwangsläufig zu einer sogenannten Serviceplattform. Sie wird über das Automatisieren der Gebäudetechnik im Gebäude verankert, kann aber zudem – und das ist neu – völlig andere Services organisieren und anbieten, die ebenfalls helfen, das Arbeiten und Wohnen in Gebäuden zu erleichtern, Services aus den Bereichen Sicherheit, Facilities Management, Multimedia, Infotainment, Kundengeschäfte etc. Sie lassen sich kundenspezifisch modellieren und zusammenstellen.

raumtalk^{®1} zum ersten

raumtalk[®] ist eine solche IP-basierte Serviceplattform. Technik und Konzept werden durchweg akzeptiert und finden in großen Projekten Anwendung. Geeignete Bediengeräte sind nicht mehr nur Taster und Schalter sondern auch gängige IT-Geräte (Abb. 2). Bei einem erweiterten Leistungsspektrum ist diese Art der Bedienung unbedingt sinnvoll. Generell erhöht sie den Bedienkomfort und spart Kosten.

Monitoring

In der aktuellen Debatte um ein energieeffizienteres und ökologiebewussteres Betreiben von Gebäuden, wird immer wieder kritisch vermerkt, dass in vielen Gebäuden niemand mehr so richtig weiß, wie gut es um das Funktionieren der Gebäudetechnik bestellt ist. Diese Kritik zielt letztlich auf die Gebäudeautomation und hier vor allem auf die Tatsache, dass heutige Systeme kein Management der Geschossflächen besitzen, in denen der Nutzerbetrieb stattfindet. Die etablierten Managementsysteme kümmern sich praktisch nur um die Belange der sogenannten Zentralen. ▶

Service platform

With the new technology, building automation has to develop into a service platform. Based on its building equipment function, the platform is strongly implanted inside the building, but it can, and this is new, provide quite different types of service and help facilitate working and living for building users. These services such as security, facilities management, multimedia, infotainment, shopping etc. can be tailored to specific user needs.

raumtalk^{®2} part one

raumtalk[®] is just this kind of IP-based service platform. The concept and the technology are widely accepted and are being used in major projects. The appropriate operator interfaces are no longer just buttons and switches but also standard computer devices (Figures 2). This type of interface does not fit well with the needs of an extended range of functions. It is generally easier to use and saves costs.

Monitoring

In the current debate on energy efficient and ecologically conscious building operation, the criticism is often heard, that in many buildings, no-one really knows how well the building equipment is functioning. This criticism is really directed towards building automation, and above all to the fact that present-day systems do not manage the space in the different floors where the user activity is taking place. The established types of management system mainly take care of the needs of the centralized spaces for building services. ▶

1 raumtalk[®] ist ein System der Imtech Deutschland GmbH & Co.KG, siehe: www.raumtalk.com

2 raumtalk[®] ist ein System der Imtech Deutschland GmbH & Co.KG, siehe: www.raumtalk.com



Dezentralisierung

Wegen des allgemeinen Trends der Dezentralisierung zentraler Anlagen – wenn zum Beispiel dezentrale, fassadenintegrierte Klimageräte partiell oder gar ganz zentrale Klimaanlage ersetzen, also in den Geschossflächen zuhause sind – wird dieses Problem noch gravierender. Derzeit arbeiten in einer Gebäudeautomation erzeu- und nutzerseitige Systeme getrennt in zwei Welten zusammen, die nur über minimale Schnittstellen kommunizieren. Die einen automatisieren das Erzeugen/Bereitstellen technischer Medien zum Beispiel in Klimaanlage, die anderen das situationsgebundene Nutzen der Medien zum Beispiel in Büroräumen. Diese Art der Trennung bzw. Zusammenarbeit verliert bei einer Dezentralisierung an Sinn.

Energetische Betriebsoptimierung

Notwendig sind Systeme, die jederzeit über die energetischen Verhältnisse in jedem einzelnen Raum eines Gebäudes Bescheid wissen. Eine anspruchsvolle Aufgabe, weil dabei viele Umwelt- und Nutzungseinflüsse mitspielen, weil das in jedem Raum zu jedem Zeitpunkt anders sein kann und weil heutige Raumaufteilungen vielleicht morgen schon verändert werden. Dennoch – für jede energetische Betriebsoptimierung ist dieses Wissen ein Muss. Nur mit diesem Wissen lässt sich das Steuern und Regeln gerade neuer, innovativer Geräte und Systeme so einjustieren, dass ihre Qualitäten wirklich und nachweisbar zum Tragen kommen.

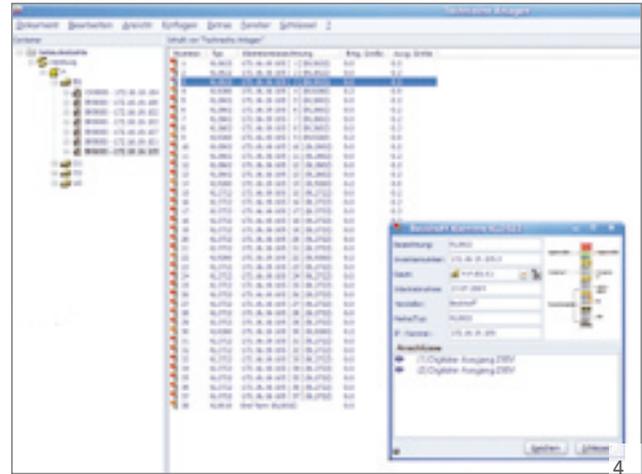
Decentralization

This problem is becoming more serious because of the general trend towards decentralized equipment installation. For example, decentralized air conditioners can be integrated in the facade and totally or partially replace centralized air conditioning systems located in floor space. Today, building automation systems in the producer and the user side, work separately in two worlds that communicate only through a very small interface. One side automates the generation and allocation of different media, air conditioning systems for example, the other side uses the media in relation to different situations, for example in office spaces. This kind of separation or working model is no longer justified when decentralizing.

Energy-optimized operation

Systems are required that always know the energy-related situation in every single space of the building. This is a big challenge, because many different environmental and use factors come into play. These can be different for each space at any one time. Also, the way space is laid out today may be changed tomorrow. Nevertheless, for any kind of energy-optimized operation, this knowledge is a must. Only with this knowledge the new, innovative systems be controlled precisely enough that their capabilities really come into play and can prove their effect.

- 3 | SoftControl – drei Beispiele von Services
SoftControl – three examples of services
- 4 | Anlagenlayout
System layout
- 5 | Anlagenlayout
System layout
- 6 | Automationsfunktionen
Automated functions



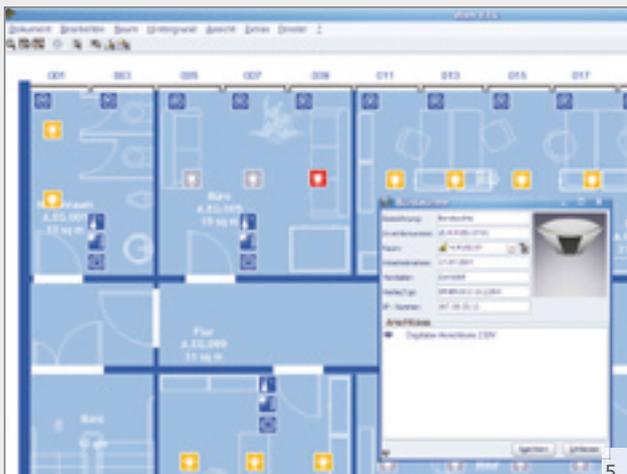
4

raumtalk® zum zweiten

raumtalk® ist ein System der Raumautomation, das über ein detailliertes, raum- und geräteorientiertes Management verfügt (Abb. 4-6) und mit entsprechenden Geräten vor Ort über die energetischen Verhältnisse in einzelnen Räumen genaue Auskunft geben kann, das auch ganz anderen Systemen. Kombiniert mit den richtigen Steuerungs- und Regelungsstrategien für die involvierten Geräte ist es für die Zwecke der energetischen Betriebsoptimierung bestens geeignet. ■

raumtalk® part two

raumtalk® is a building space automation system that provides detailed space oriented and device oriented management (Figures 4-6). It can give exact information about the energy related situation in individual spaces. This information is available on the spot, using suitable devices and or can also be made available to completely different systems. Combined with the right control systems strategy for the equipment in question, this is the ideal solution for energy-optimized operation. ■



5



6



Alcoa setzt sich selbst höchste Maßstäbe für den Umweltschutz.

Alcoa sets itself the highest standards for environmental protection.



Alcoa ist Weltmarktführer in der Aluminiumherstellung und im Vertrieb von Hüttenaluminium, Aluminium-Werkstoffen und Aluminiumoxid-Verbundstoffen.

Alcoa ist Partner der Luft- und Raumfahrt, des Automobilbaus, des Bauwesens, des Transportwesens und der verarbeitenden Industrie und unterstützt das Geschäft seiner Kunden durch Beiträge zum Design, zur Konstruktion und zur Produktion. Alcoa beschäftigt weltweit zurzeit 107.000 Mitarbeiter in 44 Ländern und wurde beim Weltwirtschaftsforum in Davos, Schweiz, als eines der führenden nachhaltigen Unternehmen der Welt bezeichnet.



www.alcoa.com

Build for life



KAWNEER ist eine Tochtergesellschaft von Alcoa, dem Weltmarktführer auf dem Aluminium-Sektor.

KAWNEER ist mit zahlreichen Niederlassungen in Nordamerika, Europa, Nordafrika, dem mittleren Osten und Asien weltweit vertreten und blickt auf mehr als 100 Jahre Erfahrung zurück. KAWNEER ist führender Anbieter und Entwickler von Aluminium Architektur Systemen für Fassaden, Fenster, Türen und Wintergärten, Brandschutz und Photovoltaik. Die KAWNEER Niederlassung in Iserlohn entwickelt zeitgemäße, energieeffiziente und nachhaltige Systemlösungen, die die höchsten architektonischen und konstruktiven Ansprüche des internationalen Bausektors erfüllen.



Alcoa Aluminium Deutschland, Inc.
Zweigniederlassung Iserlohn
Stenglingser Weg 65–78
58642 Iserlohn, GERMANY
Tel. +49 2374 936 - 252
ran.info@alcoa.com

www.kawneer.de



Architekten: Gisel & Partner AG

Alcoa Architectural Products stellt einbrennlackiertes Aluminium Reynolux® sowie bandbeschichtete Aluminiumverbundplatten Reynobond® an den Standorten Merxheim (Frankreich) und Eastman (Georgia, USA) her. Aufgrund seiner geringen Dehnungszahl, Leichtigkeit, Planheit und hoher Biegesteifigkeit eignet sich Reynobond® ganz besonders für den Innenausbau und die Fassadengestaltung. Durch Reynolux® leichten und verschiedenen Verarbeitungsmöglichkeiten lassen sich diverse Gestaltungselemente – beispielsweise zur Verkleidung von Dächern und Fassaden – realisieren.



Alcoa Architectural Products
1, rue du Ballon
68500 Merxheim, Frankreich
Tel. +33 (0) 3 89 74 47 96
Reynobond.Service@alcoa.com
Reynolux.Service@alcoa.com

www.alcoaarchitecturalproducts.eu



**Prof. Dr. Ing., Dr. h.c.
Volker Hartkopf**

Since 1972 at CMU, internationally renowned as educator, researcher and systems integration consultant for high performance buildings, globally, Prof. Hartkopf has initiated and directs the Robert L Preger Intelligent Workplace, the first living and lived-in built environment laboratory and its supporting Advanced Building Systems Integration Consortium, the first PPP in the building industry, founded in 1987. Currently, he is leading the Building as Power Plant project, selected by the US Congress as National Test-bed for net energy exporting buildings.

Volker Hartkopf chairs the UNEP Think Tank for Sustainable Buildings and Construction.

Professor Dr. Ing., Dr. h.c. Volker Hartkopf
Director Center for Building Performance and Diagnostics (CBPD)
Carnegie Mellon University
5000 Forbes Avenue
Pittsburgh, PA 15213
Tel. +1 412 268 6263 or 2350
Mail hartkopf@cmu.edu

www.cmu.edu



Dipl. Ing. Elmar Schossig
Architekt, Designer, Fotograf

Für die Entwurfstätigkeit von Elmar Schossig ist neben ästhetischen und funktionalen Aspekten ein ökologischer Ansatz bedeutsam, der u.a. energetischen Belangen und Fragen der Nachhaltigkeit und Ressourcenoptimierung breiten Raum einräumt und in diesem Grenzgebiet zwischen Architektur und Technik zur Entwicklung von intelligenten und kostensparenden architektonischen Lösungen führt.

Elmar Schossig
Dipl. Ing. Architekt BDA

GATERMANN + SCHOSSIG
Architekten Generalplaner
Richartzstrasse 10
D-50667 Köln, Germany
Tel. +49 221 925 821 - 0
Fax +49 211 925 821 - 70

www.gatermann-schossig.de



**Univ.-Prof. Dr.-Ing. M.
Norbert Fisch**

Nach einem Maschinenbaustudium in Gießen und Stuttgart promovierte Prof. Fisch 1984 zum Dr.-Ing. (Energietechnik) an der Universität Stuttgart. Dort war er bis 1996 Leiter der Abteilung Rationelle Energienutzung und Solartechnik. Seit dem Ruf an die TU Braunschweig 1996 ist er Direktor des Instituts für Gebäude- u. Solartechnik. 1990 bis 2007 gründete er diverse Ingenieurgesellschaften, darunter die EGS-plan Ingenieurgesellschaft für Energie-, Gebäude- u. Solartechnik, die Energydesign Braunschweig Ing. mbH sowie die Energydesign Asia Ing. mbH. Im Oktober 2008 wurde Prof. Fisch der Deutsche Solarpreis verliehen.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. M. Norbert Fisch

Institut für Gebäude- und Solartechnik
Mühlenpfordtstr. 23, 10.OG
D-38106 Braunschweig, Germany
Tel. +49 531 391 3555
Fax +49 531 391 8125

www.igs.bau.tu-bs.de



Dr.-Ing. Kay Friedrichs

Architekt und Ingenieur

Konzepte von Dr. Kay Friedrichs & Team stehen für Energieeffizienz und Nachhaltigkeit, für Gebäude, die mehr Energie erzeugen, als sie selbst verbrauchen!

PW Life Cycle Engineering unterstützt eine Renaissance vernakulärer Stadt- und Architekturqualitäten, die mit natürlichen Licht-, Lüftungs- und Klimakonzepten, innovativer Energietechnik und smarten Netzwerken die Ressourcen schonen.

Dr. Ing. Kay Friedrichs
Architekt
Head of Life Cycle Engineering

Paul Wurth Umwelttechnik GmbH
Civil Construction LCE
Grugaplatz 4
D-45131 Essen, Germany
Tel. +49 201 245300
Fax +49 201 2453099
Cell +49 170 9224757

www.project.paulwurth.com



Dr. Helmut Köster

Dipl.-Ing., Architekt, Lichtplaner

Am Anfang aller Entwürfe für die künstliche Beleuchtung und die Tageslichttechnik steht die Optimierung eines integralen Energiekonzeptes. Durch Verminderung externer Wärmelasten und gleichzeitiger Verbesserung der Tageslichtausleuchtung wird der Energieverbrauch bei Verwaltungsgebäuden oft um 30%-50% gesenkt.

Um dies zu erreichen, übernimmt Köster Lichtplanung die Planung der Tageslichtfassade und der elektrischen Beleuchtung und führt den rechnerischen Nachweis bis zur CO₂-Einsparung.

Dr.-Ing. Helmut Köster

Köster Lichtplanung
Karl-Bieber-Höhe 15
D-60437 Frankfurt am Main, Germany
Tel. +49 69 50746 - 40
Fax +49 69 50746 - 50

www.koester-lichtplanung.de



Dr. Jupp Gauchel

Architekt

Jupp Gauchel befasst sich seit den 70er Jahren mit IT-Anwendungen rund um das Planen und Betreiben von Gebäuden, seit Mitte der 80er Jahre unter der Leitidee „Intelligente Gebäude“. Was lange Zeit für das praktische Bauen unerheblich erschien, erfährt derzeit eine offensichtliche, noch im Wachsbegriffene Bedeutung: Komfortable, energiesparende und nachhaltige Gebäude sind ab einer gewissen Größe und Komplexität nicht zuletzt auch IT-Anwendungen.

Dr. Jupp Gauchel
Architekt

Imtech Deutschland GmbH & Co.KG,
Region Südwest / Bereich BAoIP
Kleinoberfeld 7
D-76135 Karlsruhe
Tel. +49 721 86974-73
Fax +49 721 86974-50
Cell +49 171 6598163
Mail jupp.gauchel@imtech.de

www.raumtalk.com

**ECKLITE –
sommertaugliches Bauen mit
glasintegrierter Jalousie**



Das Isolierglas für einschalige Fasadenskonstruktionen mit nachweislich geprüfter Qualität. Effizienter Sonnen- und Blendschutz als auch Lichtlenkung für schlanke sturmsichere Konstruktionen. Der elektrisch betriebene Lamellenbehang ist dauerhaft gegen Witterungseinflüsse geschützt und damit wartungsfrei. Die Wärmedämmung bis $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ erfüllt alle Anforderungen an eine passivhaus-taugliche Architektur.

Garantiert nachhaltige Lösungen von einem soliden Unternehmen der SAINT-GOBAIN GLASS Gruppe.

ECKELT

ECKELT GLAS GMBH
ppa. Wolfgang Dirisamer
Resthofstraße 18, A-4400 Steyr
T. 0043 7252 894 0
F. 00 437252 894 24
M. vertrieb@eckelt.at
www.eckelt.at

Messestand
**Alcoa
Kawneer
Reynobond**



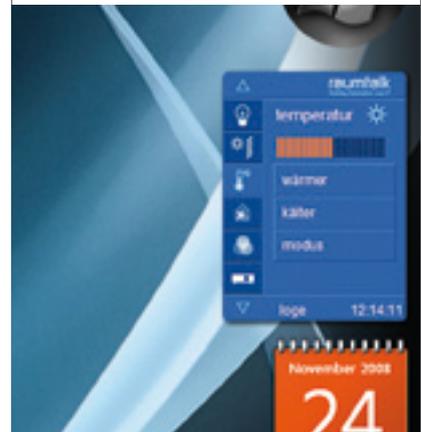
Die Bandbreite der Arbeit von G+S-design ist weit gefasst. Neben klassischen Designaufgaben wie Möbel, Beleuchtung, Bodenbeläge, werden auch Objekte für den öffentlichen Raum bearbeitet (WC-Anlagen, Urinale). Ein besonderer Schwerpunkt ist die Entwicklung integraler, multifunktionaler Produktlösungen im Bereich Innenausbau und Gebäudefassaden. Auch Messestanddesign gehört zu den Aufgabenbereichen. Auftraggeber Siteco, Strähle, Carpet-Concept, Kawneer, Hering-Bau, Baufriz.

**G + S
design**

G + S design GmbH
Richartzstr. 10
D-50667 Köln
Tel +49 (0)221.258930-0
Fax +49 (0)221.258930-60

www.g-s-design.eu

raumtalk®
smart up your building



raumtalk® ist ein System der Imtech Deutschland GmbH & Co. KG.

Imtech ist Deutschlands führender Anlagenbauer in der technischen Gebäudeausrüstung und begeht 2008 sein 150-jähriges Jubiläum.

Über 4.500 Mitarbeiter planen, bauen und betreiben Energie-, Klima-, Kommunikations- und Sicherheitstechnik für Arenen, Schiffe, Flughäfen, Industrieanlagen und andere Gebäude. Die Imtech Deutschland Gruppe gehört zum europaweit agierenden Imtech N.V. Konzern mit Sitz in Gouda, Niederlande. Imtech N.V. hat insgesamt 19.000 Mitarbeiter und ist an der Euronext Stock Exchange in Amsterdam notiert.

Imtech

Imtech Deutschland GmbH & Co. KG
Hammer Straße 32
22041 Hamburg
Telefon +49 40 6949 0
Telefax +49 40 6949 2929

www.imtech.de



BiPV-Lösungen von Odersun

Flexibel in Größe und Design

Wir wissen, Flexibilität ist das A und O für die Integration von Solartechnologie im Bau. Odersun Solarmodule können in nahezu jeder Größe oder Leistung hergestellt werden.

Das Design ist flexibel und passt sich dem architektonischen Konzept an.

Solarprodukte von Odersun sind damit viel mehr als Module.

Sie sind innovative, integrierte Baukomponenten, die Funktionalität und Ästhetik miteinander verbinden.

Deshalb nennen wir das auch nicht Modul – sondern **Lösung**.

ODERSUN AG · Frankfurt/Oder · Berlin · London

ODERSUN

ODERSUN AG

Im Technologiepark 6
15236 Frankfurt (Oder)

Germany

Fon: +49(0)335 5633 120

Fax: +49(0)335 5633 150

www.odersun.de



Fassaden- Raumklimasysteme von Pluggit

Vorteile

- Innovativ
- Modular
- Energieeffizient
- Kosteneffizient
- Leistungsstark
- Flexibel konfigurierbar

- Bodeneinbau
- Brüstungseinbau
- Paneel-Lösungen



PLUGGIT

sanft klimatisieren

Pluggit Systemtechnik GmbH
Wamslerstraße 2
DE-81829 München
Telefon +49 (0)89 42 01 82-76
Telefax +49 (0)89 42 01 84-98
pst@pluggit.com

www.pluggitoffice.com

RETROSolar Gesellschaft für Tageslichtsysteme mbH



Das Design der neuen Retro- Technik:

Die Physik formuliert die Form und Gestaltung der Lamellen. Die Lamellenkonturen bewirken eine ‚optische Wärmeregulierung‘ des Energieeintrags. Die Einfallswinkel der Sonne im Winter und Sommer bilden die Software für die Funktionen ‚Heizen‘ oder ‚Kühlen‘. (Patente erteilt)

Ziel der Retro-Technik:

- Verbesserte visuelle Transparenz,
- verminderte Kühllasten,
- verbesserte Tageslichtausleuchtung.

Nur die Gleichzeitigkeit dieser Qualitäten gewährleistet die erforderliche thermische und visuelle Behaglichkeit.



RETROSolar

Gesellschaft für Tageslichtsysteme mbH
Danziger Straße 51

D-55606 Kirn, Germany

Tel. +49 (0) 6752 - 912079

Fax +49 (0) 6752 - 912080

www.retrosolar.de

Schöner Integriert

Mit SCHOTT ASI™ Glas



Funktion und Ästhetik lassen sich nicht nur äußerst ansprechend in die Gebäudehülle integrieren, mit den SCHOTT ASI™ Glas Modulen übernimmt sie darüber hinaus die Funktion als Solarkraftwerk. Sei es als transparente Fassadenverglasung, als Isolier-Dachverglasung oder als hinterlüftete Kaltfassade. Vom Standardformat bis zu spezifischen Aufbauten. Mit einer Leistungsgarantie von 20 Jahren. Egal was kommt.

SCHOTT solar

SCHOTT Solar AG
Carl-Zeiss-Str. 4
D-63755 Alzenau
Tel.: +49 (0)6023/91-05
Fax +49 (0)6023/91-1700
solar.sales@schott.com

www.schottsolar.com

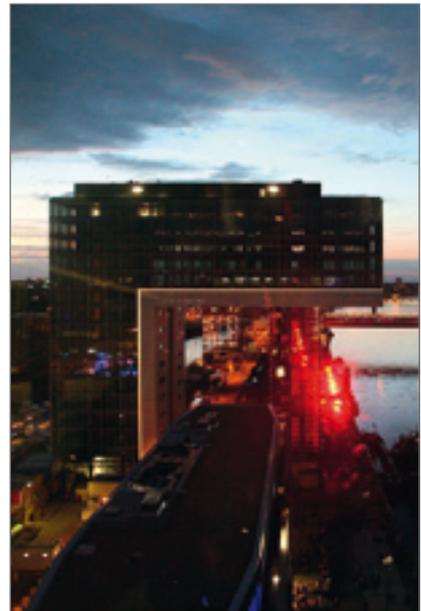


Willkommen im freidimensionalen Raum.

Durch die Erfahrung von über 40 Jahren und die permanente Weiterentwicklung unserer Trennwandsysteme haben wir heute ein Maß an Qualität und Flexibilität erreicht, das wir den „freidimensionalen Raum“ nennen: Das bedeutet unbegrenzte Gestaltungsfreiheit gepaart mit einfachstem Ein- und Umbau. Daraus resultieren maßgeschneiderte Lösungen, die uns bei Architekten und Bauherren zu einem geschätzten Spezialisten machen.



Strähle Raum-Systeme GmbH
Gewerbestraße 6
D-71332 Waiblingen
Tel.: +49 7151 1714-0
Fax: +49 7151 1714-320
Mail: info@straehle.de
www.straehle.de



Innovative Lösungen entwickeln für Neubau und Sanierung

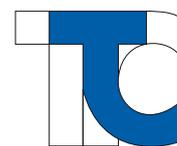
Drainlight – LEDs und Lighttools

Heizen · Kühlen · Lüften
Unterflurkonvektoren
Kühlkonvektoren
Stille Schwerkraftkühlung/Modultherm

Homogenes Rostdesign

Entwässerungsrinnen
Wartungsbühnen
Sonnen-/Blendschutz

Umweltschonend und wirtschaftlich



TTC Timmler Technology GmbH
Zum Wetterschacht 1
D-45659 Recklinghausen
Tel +49 (0) 23 61 - 9 15 96 80
info@ttc-technology.eu

www.ttc-technology.eu

Impressum Imprint

Herausgeber *Publisher:*

Alcoa Aluminium Deutschland, Inc.
Zweigniederlassung Iserlohn
Stenglingser Weg 65-78
58642 Iserlohn, GERMANY

Tel. +49 2374 936-252
Fax +49 2374 936-330
ran.info@alcoa.com
www.kawneer.de

Idee und Konzeption:

Concept:

G + S design GmbH
Elmar Schossig
Richartzstrasse 10
50667 Köln

Tel. +49 221 925821-0
info@g-s-design.eu
www.g-s-design.eu

Gestaltung und Layout:

Design and layout:

BECK:DESIGN
Auf der Heide 3
44803 Bochum

Tel. +49 234 936486-0
mail@beckdesign.de
www.beckdesign.de

Sämtliche Inhalte und Bilder dieser Seiten sind, soweit nicht anders angegeben, urheberrechtlich geschützt. Ein unerlaubtes Kopieren und Weiterverwenden verstößt gegen das Urheberrechtsgesetz.

Verantwortlich für den Inhalt der einzelnen Beiträge sind alleine die jeweiligen Autoren.

Fotos:

Wenn nicht gesondert vermerkt, liegen die Bildrechte bei den jeweiligen Autoren.

All content and illustrations on these pages are protected by copyright, unless stated otherwise. Unauthorised reproduction and further use represent an infringement of copyright law.

Each author alone is responsible for the content of the individual contributions.

Photos:

If not mentioned specifically, the photo rights remain with the respective author.



Alcoa Aluminium Deutschland, Inc.
Zweigniederlassung Iserlohn

Stenglingser Weg 65-78
58642 Iserlohn, GERMANY

Tel. +49 2374 936 - 252
Fax +49 2374 936 - 330

ran.info@alcoa.com
www.kawneer.de