



Institut für Physik in Berlin-Adlershof

Stadtökologisches Modellvorhaben

Das Gebäude

Steckbrief

Lage	Berlin Adlershof, Newtonstraße 15
Entstehung	Ergebnis eines Architekturwettbewerbs in 1997
Baubeginn	1999
Architekt	Georg Augustin, Ute Frank, Berlin
Landschaftsarchitekten	Stefan Tischer und Joerg Th. Coqui, Berlin
Bauherr	Land Berlin, mit finanzieller Beteiligung des Bundes im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe Hochschulbau
Baudurchführung	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Abteilung V
Fertigstellung/Übergabe	2003
Nutzer	Humboldt Universität zu Berlin
Gesamtnutzfläche	9.700 m ²
Grundfläche	19.000 m ²
Bruttorauminhalt	74.000 m ³

Auszeichnung beim Architekturpreis Berlin 2003



Fotograf: Hans-Joachim WutheNOW

Ein außergewöhnliches Projekt des ökologischen Städtebaus – das ist das Institut für Physik der Humboldt-Universität zu Berlin. Dort wurden verschiedene innovative Maßnahmen realisiert. Schwerpunkt des Projektes bildet das Konzept zu Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung, der Gebäudebegrünung und der Gebäudekühlung.

Modell zum Architekturwettbewerb 1997

Regenwasser wird in Zisternen gesammelt und für die Bewässerung einer Fassadenbegrünung sowie die Erzeugung von Verdunstungskälte in Klimaanlage genutzt. Überschüssiges Wasser wird im Innenhof durch den Anstau eines Teiches verdunstet oder zur Versickerung gebracht.



Das Projekt



Messgeräte zur Bestimmung der potenziellen Verdunstung

Im Auftrag der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung erfolgt über das Landesprogramm für Stadtökologische Modellvorhaben eine fachliche und wissenschaftliche Projektbegleitung durch eine Arbeitsgemeinschaft der Technischen Universität Berlin, der Humboldt-Universität zu Berlin und der Hochschule Neubrandenburg.

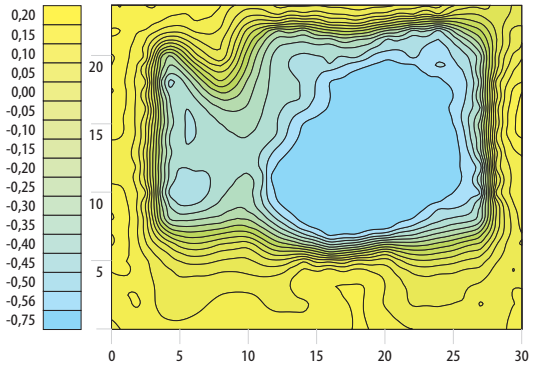
Zielsetzung ist die Erarbeitung von Empfehlungen zur Optimierung und wirtschaftlichen Nutzung der Anlagen mit dem Schwerpunkt eines innovativen nachhaltigen Umgangs mit den Ressourcen Wasser und Energie und der Reduzierung von Betriebskosten.

Das Projekt umfasst u.a. ein kontinuierliches Monitoring des Wasserverbrauchs von verschiedenen Pflanzenarten der Fassadenbegrünung und der erzeugten Verdunstungskälte mit ihren Wirkungen auf die Energiebilanz des Gebäudes. Die Bewässerung wird von einem internetgestützten Computersystem gesteuert und überwacht. Temperatur- und Strahlungsmessungen ergänzen die Analyse der ökonomischen und ökologischen Effekte der durchgeführten Maßnahmen. In Ergänzung zur Begleitung im Rahmen des Modellvorhabens erfolgt eine Teilnahme an den Forschungsprojekten zur Evaluierung von Energiekonzepten für Bürogebäude im Rahmen der Forschungsarbeit des Instituts für Gebäude- und Solartechnik der TU Braunschweig.

Die Begleitung, Auswertung, Optimierung und Dokumentation der Projekterfahrungen soll die Voraussetzung zur langfristigen Umsetzung und Weiterentwicklung innovativer und wirtschaftlicher Technologien schaffen. Für künftige Projekte werden praxisrelevante und anwendungsorientierte Erkenntnisse als Arbeitshilfe für Planung, Bau, Betrieb und Wartung erarbeitet und dokumentiert.

Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung

Geländemodellierung zur Gewährleistung einer Überstaukapazität in Abhängigkeit des Wasserspiegels



Überleitung von Regenwasser aus den Zisternen

Das Institutsgebäude hat keinen Anschluss an den Regenwasserkanal. Eines der zentralen Zielstellungen der Regenwassernutzung als Element der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung ist die Retention von Regenwasser. Das Regenwasser wird in fünf Zisternen in zwei Höfen gesammelt und vorrangig für die Bewässerung der Fassadenbegrünung und für die Gebäudekühlung genutzt. Bei Starkregenereignissen wird das überschüssige Regenwasser in einen Teich geleitet, verdunstet oder zur Versickerung gebracht. Die Versickerung erfolgt über die bewachsene Bodenzone, um das Grundwasser vor Verunreinigungen zu schützen. Ein Teil der Dachflächen ist extensiv begrünt.

Dach- und Fassadenbegrünung

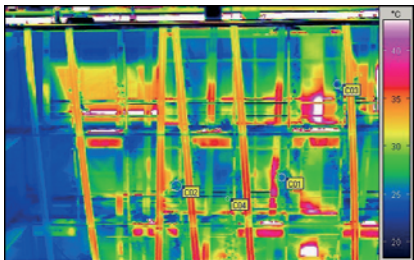


Passive Gebäudekühlung

Undurchlässige Flächen wie Dächer und Straßen verändern das Mikroklima durch die Änderung der Strahlungs- bzw. Energiebilanz. Folge ist die Erhöhung der Temperaturen im engeren Gebäudeumfeld und ein unbehagliches Raumklima bzw. die Erhöhung des Energieverbrauchs bei der Gebäudeklimatisierung. Eine Lösung besteht in der Gebäudebegrünung durch die Erzeugung von Verdunstungskälte. Nach Messungen an zwei Dächern in Berlin-Tempelhof wandeln extensiv begrünte Dächer in den Sommermonaten 58 % der Strahlungsbilanz in die Verdunstung von Wasser um.

Unbegrünte Dächer dagegen wandeln 95% der Strahlungsbilanz in Wärme um. Mit der Begrünung der Fassaden ist die unmittelbare Auswirkung auf das Gebäude noch größer. Die durchschnittliche Verdunstung zwischen Juli und August betrug zwischen 5,4 und 11,3 Millimeter Wasser pro Tag in Abhängigkeit von der Geschossebene. Diese Verdunstungsrate entspricht einer durchschnittlichen Kühlungsleistung von 157 Kilowattstunden pro Tag.

Thermografische Aufnahme bei sommerlichen Mittagstemperaturen (Rot = warme, Blau = kühlere Fassadenbereiche)



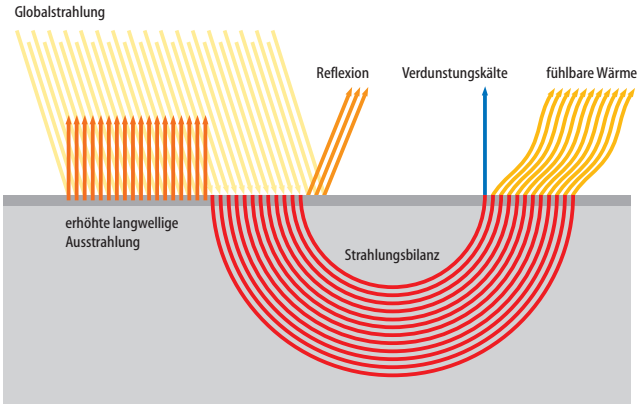
Fassadenbegrünung



Energiebilanz im Tagesmittel

Vergleich eines unbegrüntes und eines begrünten Daches

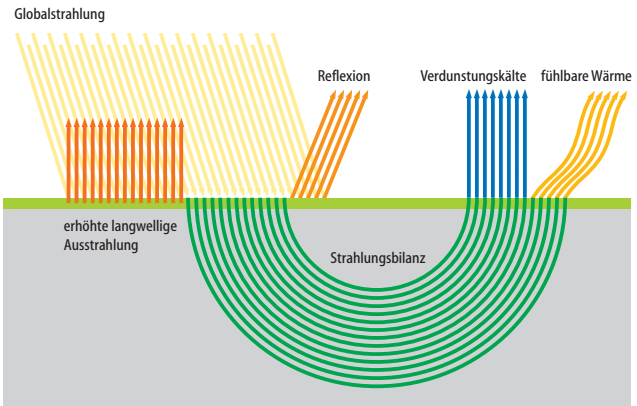
Bitumendach



Wichtigste Einflussfaktoren:

- Oberflächenfarbe (Albedo)
- Wärmekapazität der Oberfläche
- Exposition

Extensive Dachbegrünung



Wichtigste Einflussfaktoren:

- Wasserspeichervermögen des Substrats
- Exposition
- Deckungsgrad der Vegetation

Fassadenbegrünung



Die Realisierung einer begrünten Fassade soll einen aktiven Sonnenschutz bieten. Als „Nebeneffekt“ werden die verschiedenen Jahreszeiten dargestellt. Zehn Arten von Kletterpflanzen wurden in 150 Fassadenkübeln an neun unterschiedlichen Fassaden gepflanzt.

Die Fassadenbegrünung steht im unmittelbaren Zusammenhang mit der energetischen Optimierung des Gebäudes. Im Sommer soll die Fassade begrünt sein, während das Sonnenlicht im Winter die Glasfassade ungehindert passieren kann. Ein zweiter Effekt ist die Erzeugung von Verdunstungskälte zur Verbesserung des Mikroklimas innerhalb des Gebäudes und im unmittelbaren Gebäudeumfeld.

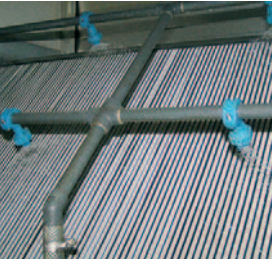


Pflanzkübel mit Substrat an der Fassade

Bei der Auswahl der Kletterpflanzen wurde besonderer Wert auf Arten gelegt, die unter den extremen Bedingungen in Pflanzkübeln wachsen können. Von den verwendeten unterschiedlichen Kletterpflanzen hat sich bisher der Blauregen (*Wisteria sinensis*) am besten entwickelt. Eine spezielle Form der Anstau- und Bewässerung und zwei unterschiedliche Substrate sind vergleichend verwendet worden. Der ausreichende kapillare Aufstieg war ein Auswahlkriterium. Zum Ausgleich von Temperaturschwankungen und zum Schutz gegen tiefe Temperaturen im Winter wurden versuchsweise einige Kübel gedämmt. Der Vergleich mit nicht gedämmten Kübeln hat erhebliche Unterschiede in den Standortbedingungen und Wuchsleistungen der Kletterpflanzen gezeigt.

Adiabate Abluftkühlung

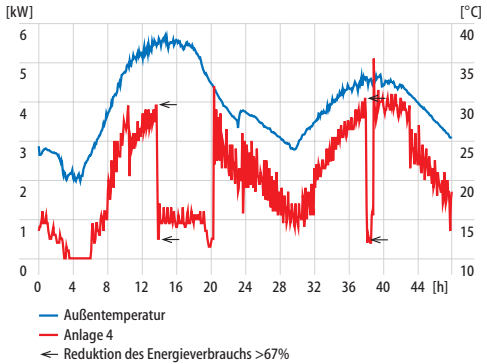
Innenansicht



In den Klimaanlage des Institutsgebäudes wird Regenwasser zur Kühlung des Gebäudes in den Sommermonaten verwendet. Bei der adiabaten Abluftkühlung wird Wasser in den Abluftstrom des Gebäudes versprüht und die Zuluft über einen Wärmetauscher vorgekühlt. Bei der Verwendung von Regenwasser anstelle von Trinkwasser in den Klimaanlage wird zugleich Wasser und Abwasser gespart.

Dieser Prozess der Gebäudeklimatisierung ist derart effektiv, dass noch bei Außentemperaturen von bis zu 30°C die Zuluft auf 21–22°C vorgekühlt werden kann, ohne auf technisch erzeugte Kälte zurückgreifen zu müssen.

Energieverbrauch mit bzw. ohne adiabater Abluftkühlung



Klimaanlage mit adiabater Abluftkühlung



Erste Ergebnisse



Regenwasserteich im Innenhof



Die Verdunstung von Wasser zur Gebäudeklimatisierung ist eine kostengünstige und effektive Methode. Die Verdunstung eines Kubikmeters Regenwasser erzeugt eine Verdunstungskälte von 680 kWh. Bei der adiabaten Abluftkühlung hat sich gezeigt, dass auf eine konventionelle Kälteversorgung nahezu verzichtet werden kann. Bei der Regenwassernutzung als dezentrale Regenwasserbewirtschaftung sind hierbei weitere Synergien zu erzielen, da Regenwasser u.a. für die Bewässerung und adiabate Abluftkühlung eingesetzt werden kann.



Fassadenbegrünung

Unterstützend für die adiabate Abluftkühlung wirken weitere Maßnahmen der passiven Gebäudekühlung wie die Gebäudebegrünung. Die Begrünung von Dächern und Fassaden hat ein großes Potenzial, durch Verdunstung die Oberflächentemperaturen zu reduzieren und damit das Mikroklima innerhalb und um das Gebäude zu verbessern.

Der Bereich Ökologisches Bauen der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Berlin

Die Anforderungen an ein Gebäude werden zunehmend komplexer. Für die Planung sind heute nicht nur die anerkannten technischen Regeln erforderlich, sondern die Optimierung im Hinblick auf vielfältige, teils konkurrierende Ziele.

Ziel ist es Planung, Bau und Betrieb der Projekte so vorzubereiten, umzusetzen und zu organisieren, dass

- die Umwelt und natürliche Ressourcen geschont werden
- ein Höchstmaß an Umwelt- und Sozialverträglichkeit erreicht wird
- sowie dauerhaft gesunde Lebens- und Arbeitsbedingungen realisiert bzw. gesichert werden.

Die Erarbeitung von Standardvorgaben für Planung, Bau und Betrieb von öffentlichen und öffentlich geförderten Baumaßnahmen hat auch das Ziel

- der Kostenminderung bei Planung und Bau
- und der Minimierung der künftigen Betriebskosten bzw. Lebenszykluskosten eines Gebäudes.

Durch die Projekte im Landesprogramm „Stadtökologische Modellvorhaben“ wurden in den letzten Jahren wichtige Erkenntnisse zur Weiterentwicklung des Wohnungs- und Städtebaus, zur Entwicklung neuer Technologien und als Vorgaben für das öffentliche und öffentlich geförderte Bauen gewonnen.

Lage im Wissenschaftsstandort Adlershof



Links:

www.stadtentwicklung.berlin.de/bauen/oekologisches_bauen
www.gebaeudekuehlung.de

Projektleitung:

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Abteilung VI,
Ministerielle Angelegenheiten des Bauwesens,
Bereich ökologisches Bauen
Dipl.-Ing. Brigitte Reichmann
Württembergische Straße 6, 10707 Berlin
Telefon: 030.9012-8620
Telefax: 030.9012-8560
Email: brigitte.reichmann@senstadt.verwalt-berlin.de

Projektpartner/Wissenschaftliche Begleitung:

Technische Universität Berlin; Institut für Architektur
Fachgebiet Gebäudetechnik und Entwerfen
Prof. Dipl.-Ing. Claus Steffan, Dipl.-Ing. Marco Schmidt
Straße des 17. Juni 152, Sekr. A59, 10623 Berlin
Telefon: 030.314-23301, 030.314-71307
Telefax: 030.314-26079
Email: claus.steffan@tu-berlin.de
marco.schmidt@tu-Berlin.de

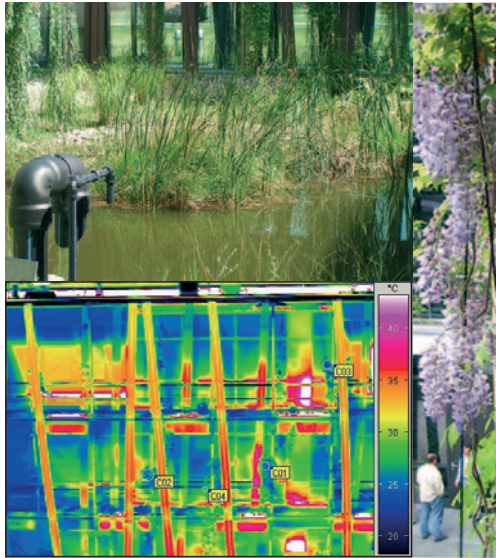
Humboldt- Universität zu Berlin; Institut für Physik
Dipl.-Ing. habil. PD Günther Wernicke,
Newtonstraße 15, 12489 Berlin
Telefon: 030.2093-7897
Telefax: 030.2093-7666,
Email: wernicke@physik.hu-berlin.de

Hochschule Neubrandenburg,
Fachgebiet Landschaftsökologie / Vegetationskunde
Prof. Dr. Manfred Köhler
Brodaer Straße 2, 17033 Neubrandenburg
Telefon: 0395.5693-210, Sekretariat: -203
Telefax: 0395.5693-299
Email: manfred.koehler@hs-nb.de

Projektpartner:

Humboldt-Universität zu Berlin; Technische Abteilung
Dipl.-Ing. Frank Fiedler
Ziegelstraße 10/11, 10117 Berlin
Telefon: 030.2093-1131
Telefax: 030.2093-1136
Email: frank.fiedler@cms.hu-berlin.de





Herausgeber:

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung
– Kommunikation –
Württembergische Straße 6
10707 Berlin

Mit freundlicher Unterstützung von:

