

*Innovative Gebäudekonzepte
Regenwasserbewirtschaftung
und Gebäudebegrünung*

Institut für Physik der HU Berlin



Technische Universität Berlin
Fachgebiet Gebäudetechnik und Entwerfen
Prof. Claus Steffan

**Empfehlungen für die Vorbereitung, Baudurchführung
und den späteren Betrieb im Bereich der
Fassadenbegrünung, Regenwasserbewirtschaftung
und energetischen Optimierung**

Projektbeteiligte:

TU Berlin, FG Gebäudetechnik und Entwerfen
HS Neubrandenburg, FG Landschaftsökologie
HU zu Berlin, FG Experimentelle Physik

Zielsetzung

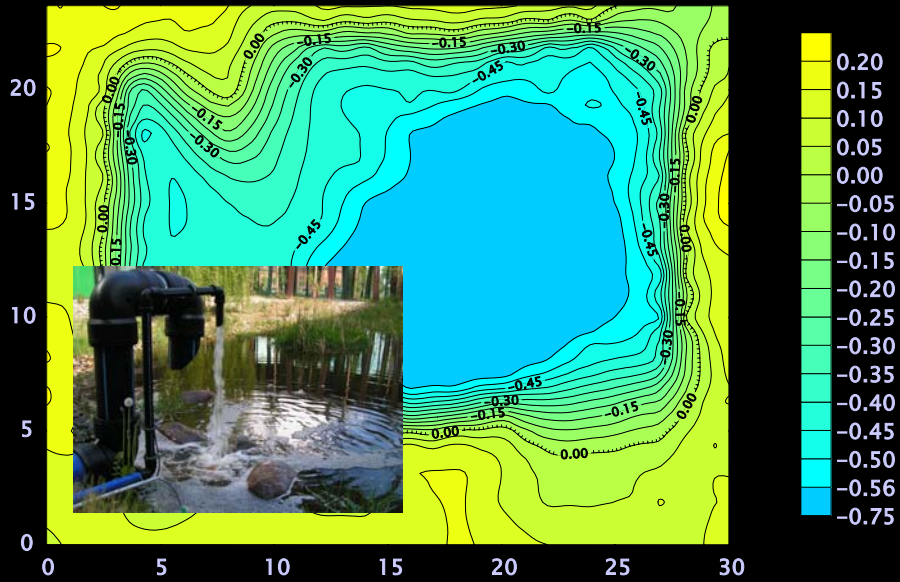
- Ausarbeitung von Empfehlungen zu Planung, Bau, Betrieb und Wartung
- Reduzierung von Betriebskosten:
 - durch Betriebswassernutzung
 - durch Reduzierung von Abwasser
 - bei der Gebäudeklimatisierung
- Auswertung der Wirksamkeit mit der Option der nachträglichen Optimierung
- Erarbeitung von Planungskriterien für zukünftige Projekte, Ableitung/ Übertragung verallgemeinerbarer Kriterien

- *Vollständiger Verzicht auf eine Ableitung außerhalb der Gebäudegrenzen*
- *Regenwassernutzung für die Gebäudeklimatisierung*
- *Reduzierung von Betriebskosten*



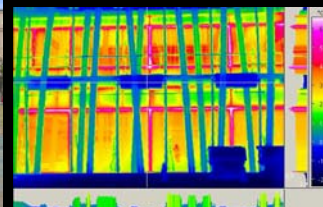
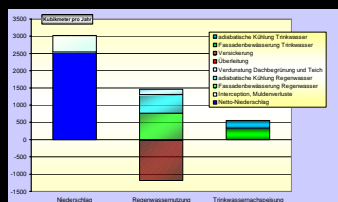
*Institut für Physik
der HU Berlin*

Regenwasserbewirtschaftung im Südhof



Arbeitsphasen

- Phase I : Planungsoptimierung (2001)
- Phase II : Baubegleitung (2002-2004)
- Phase III : Monitoring, Dokumentation (2003-2005)

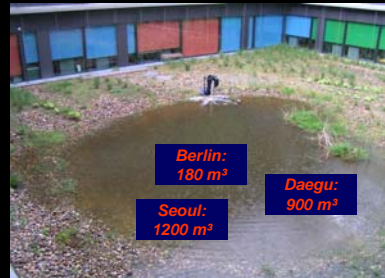


Arbeitsphasen

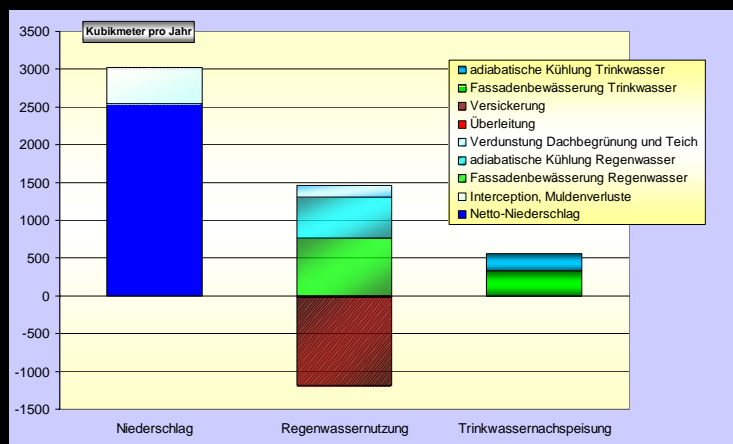
Phase IV : Monitoring, Optimierung
(2005-2006)



Phase V : Dokumentation, Übertragung
(2007)



Empfehlungen für die Vorbereitung und Baudurchführung (Phase I: Planungsoptimierung)



Wasserbilanz 2005

	2005	Ziel	MWh
genutzte Betriebswassermenge	269 m ³	1608 m ³	
davon Regenwasser	267 m ³	864 m ³	
davon Trinkwassernachspeisung	1,6 m ³	744 m ³	
adiabate Kühlung	75,9 m ³	536 m ³	51,6
Fassadenbewässerung	146,2 m ³	1072 m ³	99,4
netto- Niederschlag	2700 m ³	2700 m ³	
Infiltration	2430 m ³	1146 m ³	
Trinkwasser Absorptionskälte	7488 m ³	1415 m ³	
Stromverbrauch Druckerhöhung	2,4	0,8 kWh/m ³	

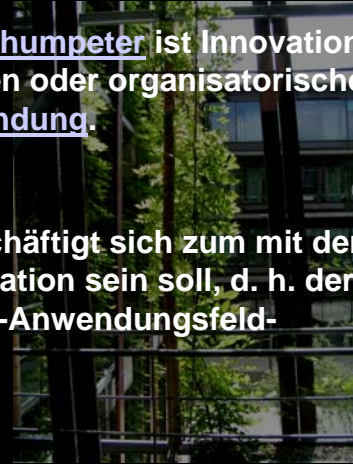
Innovation ?



Innovation ?

Nach dem Volkswirt Joseph Schumpeter ist Innovation die Durchsetzung einer technischen oder organisatorischen Neuerung, nicht allein ihre Erfindung.

Die Innovationsforschung beschäftigt sich zum mit der Frage, was das Ziel einer Innovation sein soll, d. h. der Genese neuer Problemlösungs-Anwendungsfeld-Kombinationen.



Urbane Gebiete

- *Verringerte Verdunstung*
- *Erhöhte thermische Strahlung*
- *„urban heat island“*



„natürliche Landschaft“

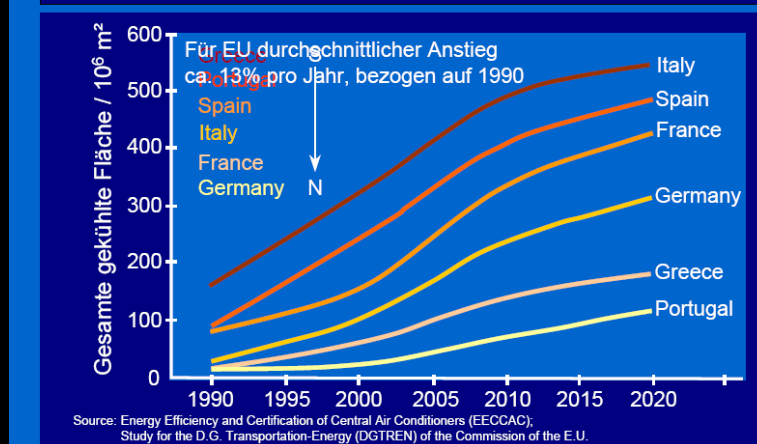
- *80% Verdunstung,*
- *20% Grundwasserneubildung und Abfluß*
- *86% Umwandlung der Strahlungsbilanz*

Energie

- **Schlechter Komfort innerhalb von Gebäuden**
- **Erhöhter Energieverbrauch bei der Gebäudeklimatisierung**
- **Hohe Betriebskosten für Klimaanlage**



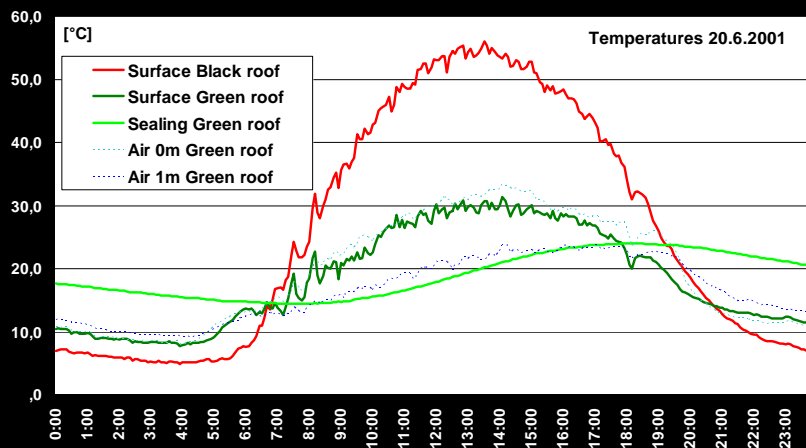
Zuwachs gekühlter Gebäudeflächen in der EU



Quelle: Jan Albers, IEMB

Energiebilanz 2003-2005

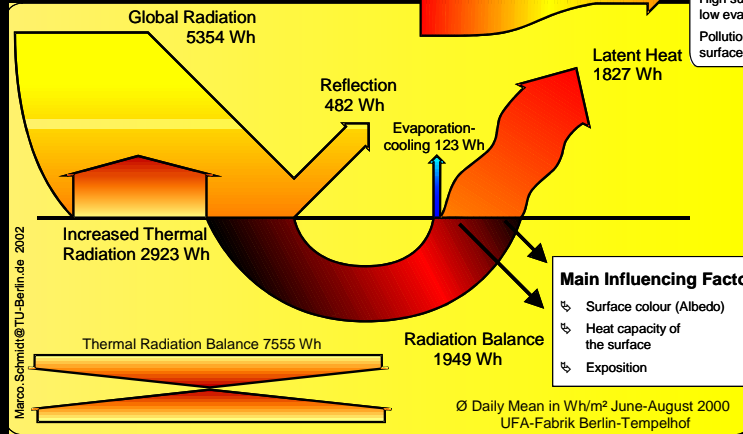
	kWh	kWh	GJ	kWh
30.06.2002	38999	8121		
31.12.2002	1236674	494432		
10.02.2004	2013930	892150	15829	4396944
03.01.2005	4257479	1940575	22049	6124722
16.01.2006	6868979	3172577	29549	8208111
2003	698765	357554		2198472
2004	2496632	1166692		3062361
2005	2521687	1189632		4104056
m² 2003	36.8	18.8		115.7
m² 2004	131.4	61.4		161.2
m² 2005	132.7	62.6		216.0
Wirkungsgrad Kälte:		47.2%		



Bitumen roof Energy balance, daily mean

Disadvantages

- Uncomfortable microclimate
- Low durability of the sealing of the roof
- High surface runoff, low evapotranspiration
- Pollution of the surface waters



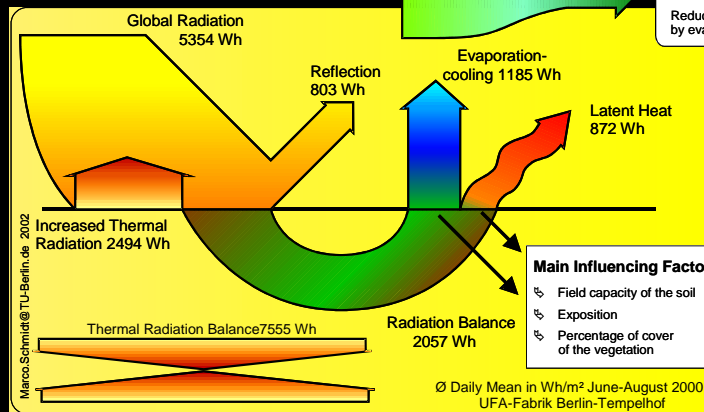
Main Influencing Factors:

- ☞ Surface colour (Albedo)
- ☞ Heat capacity of the surface
- ☞ Exposition

Extensive Greened Roof Energy balance, daily mean

Advantages

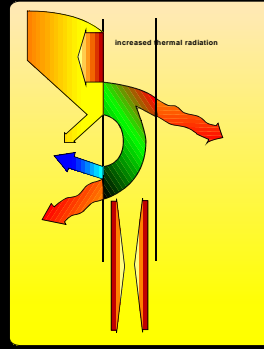
- Improvement of the microclimate
- High durability of the sealing of the roof
- Reduction of the runoff by evapotranspiration



Main Influencing Factors:

- ☞ Field capacity of the soil
- ☞ Exposition
- ☞ Percentage of cover of the vegetation



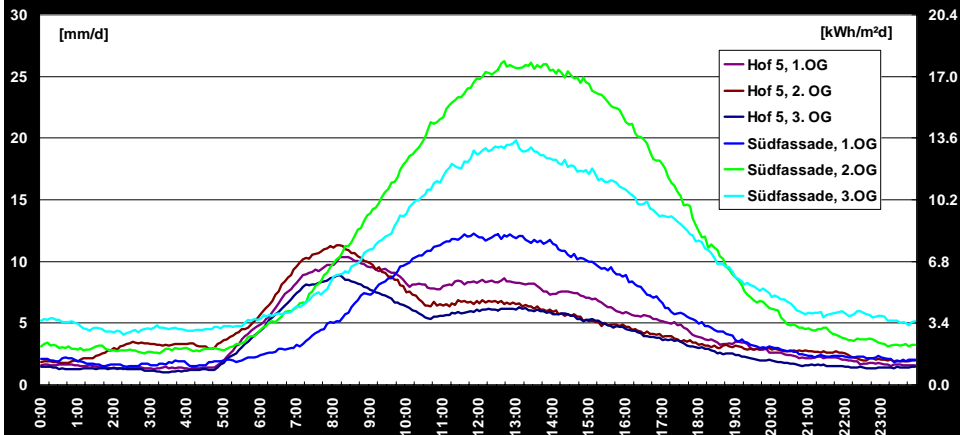


Daten

Institut für Physik HUB-Adlershof

Adiabate Abluftkühlung	7
Fassadenkübel:	149
Dachfläche:	4700 m ²
Versickerungsteich:	225 m ²

Durchschnittliche Verdunstung der Fassadenbegrünung
Adlershof Physik 15.7.05-14.9.05





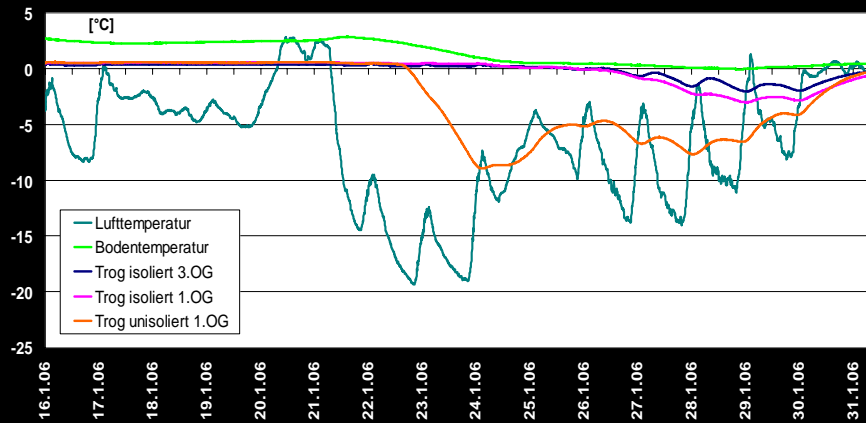
**149 Pflanzkübel
an 9 Fassaden**

a) Vergleich isol. / unisol. Trog

b) Vergleich Standort Boden/ Trog



Isolierung



Regenwassernutzung zur Gebäudekühlung

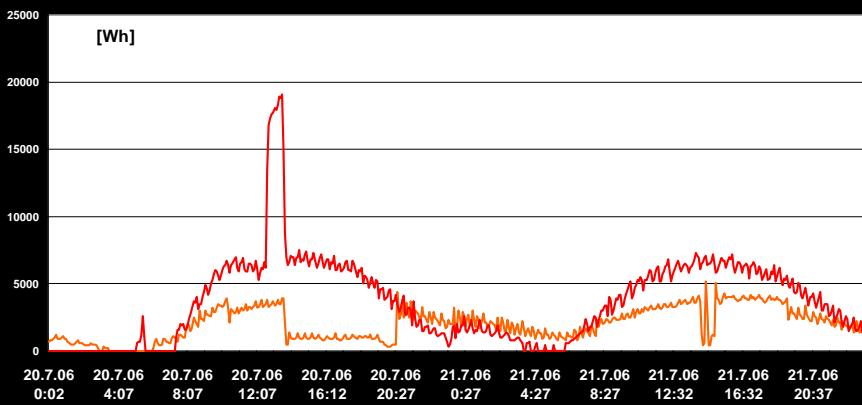


	1 J = 1 Ws	kWh
1 g H ₂ O	2450	0.00068
1 Liter	2450000	0.68
1 m ³	2450000000	680.6
3.50 €		100.38 €

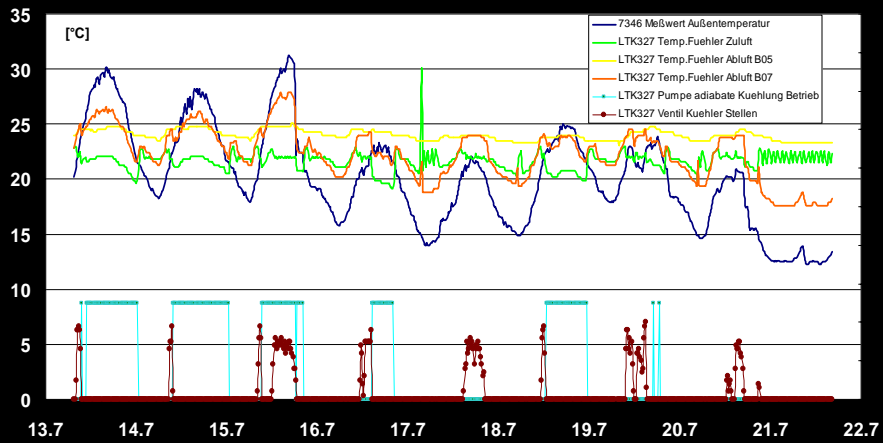
Regenwasser statt Trinkwasser:

	el. Leitfähigkeit	max
Regenwasser	30 µS	1600 µS
Trinkwasser	700 µS	1600 µS

Adiabate Abluftkühlung



Adiabate Abluftkühlung



Steuerung, Überwachung



Erarbeitung von Planungskriterien für zukünftige Projekte,
Ableitung/ Übertragung verallgemeinerbarer Kriterien



Vielen Dank !

<http://www.gebaeudekuehlung.de>