

## Beton generiert LowTec

**Prof. Adrian Altenburger**, HSLU – Technik & Architektur, Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE, Instituts- und Studiengangleitung



# Prof. Adrian Altenburger, Hochschule Luzern – Technik & Architektur

## Institut für Gebäudetechnik und Energie (www.hslu.ch/ige)



### **Ausbildung**

1985-1989 Studium Gebäudetechnikingenieurwesen an der HSLU Technik & Architektur (Dipl. Ing.)  
1994-1995 Nachdiplomstudium der Betriebswirtschaft an der HSLU Wirtschaft (MBA)  
1998-2000 Nachdiplomstudium der Architektur an der ETH Zürich (MAS)

### **Berufslaufbahn**

1989-1999 Electrowatt Engineering AG in Zürich und Bangkok (Bereichsleitung Gebäudetechnik)  
1999-2015 Amstein+Walthert AG in Zürich (Teilhhaber, Geschäftsleitung und Verwaltungsrat)  
seit 2015 Hochschule Luzern – Technik & Architektur in Horw (Instituts- und Studiengangleitung IGE)

### **Weitere Engagements**

seit 2009 SIA (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein) Vorstand / Vizepräsident  
seit 2010 SNV (Schweizerische Normenvereinigung) Vorstand / Vizepräsident  
seit 2015 Belimo Holding AG in Hinwil (Verwaltungsrat)  
seit 2015 A2CE Consulting:Engineering in Luzern (Inhaber)  
seit 2017 Jobst Willers Engineering AG in Rheinfelden (Verwaltungsrat)

## Beton generiert LowTec

Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE

**Prof. Adrian Altenburger**

Instituts- und Studiengangleiter

T direkt +41 41 349 33 03

Mail [adrian.altenburger@hslu.ch](mailto:adrian.altenburger@hslu.ch)

Horw 18.01.18

Swissbau 2018 - Fachanlass «Komfort mit smartem Beton»



## Bedürfnisse bleiben – Technologien ändern – Mehrwerte setzen sich durch

### AGENDA

- Kompetenzen und Algorithmen
- Grundlagen für Synergien und Mehrwerte mit Beton
- LowTec als Ingenieurhaltung – 3 Beispiele





Eleganz ist gemeisterte Verschwendung.  
(Walther Rathenau)

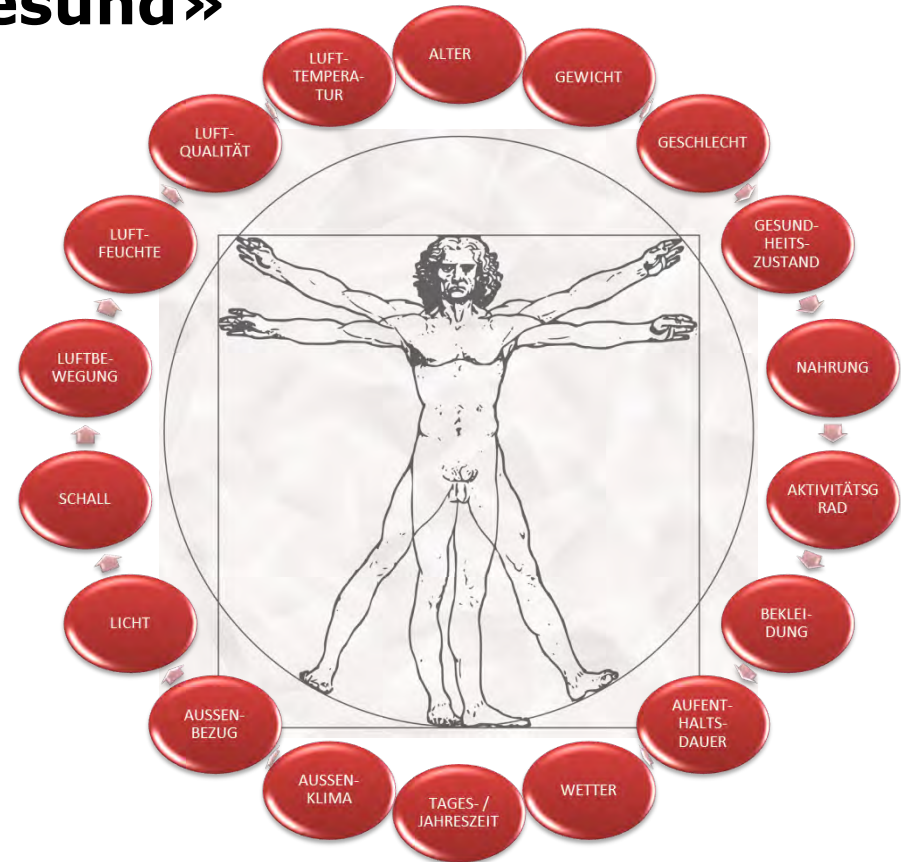
1867 – 1922, deutscher demokratischer Politiker, Schriftsteller, Industrieller

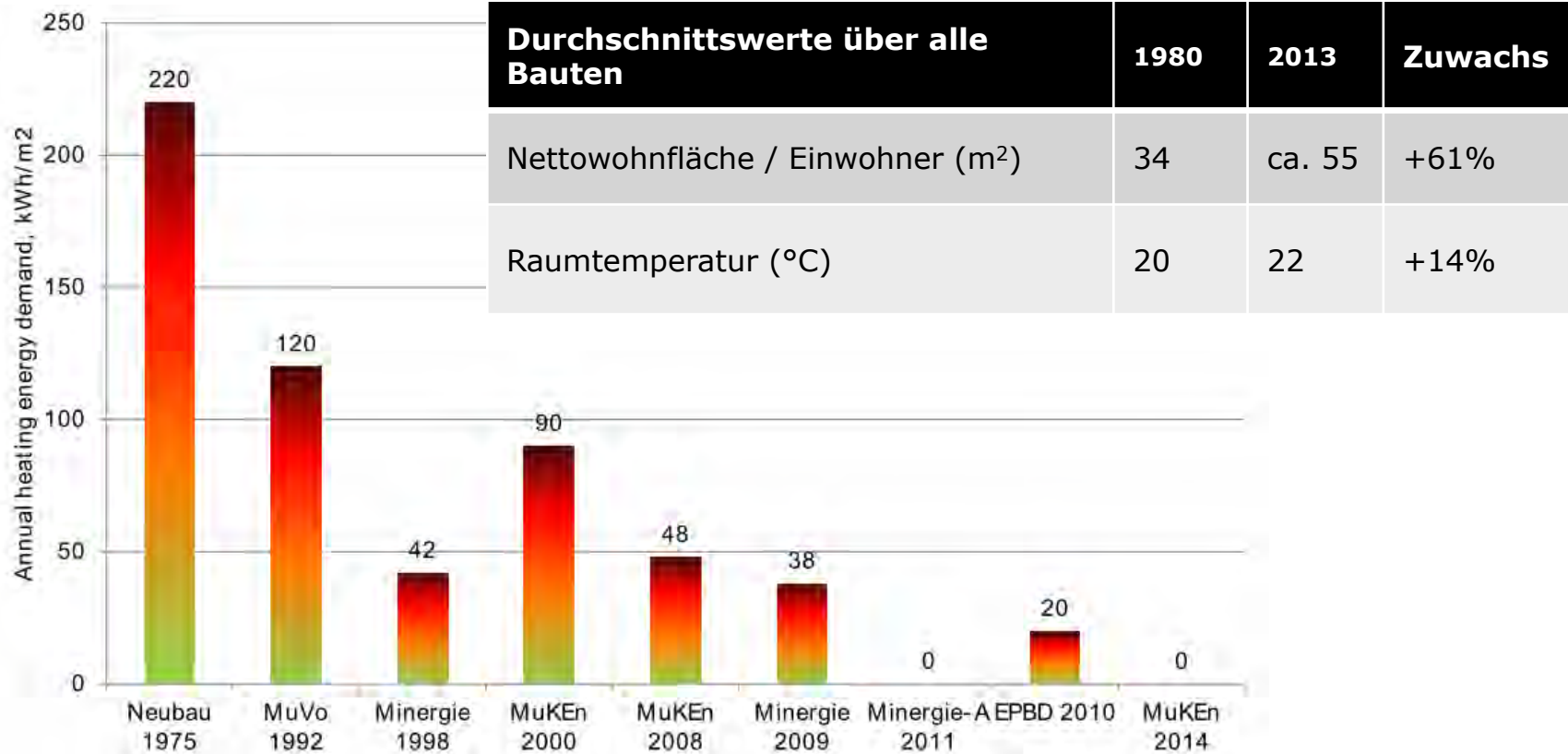


# «Zuviel Komfort ist ungesund»

Dr. med. Walter Hugentobler  
1.11.2017, ETH Zürich

Der Stoffwechsel wird durch moderat wechselnde Umgebungs-  
zustände angeregt und umgekehrt.









**Eleganz?**

(Bild: Neuapostolische Kirche Zofingen)



## STAND DER DINGE – BIM ODER ALGORITHMENBASIERTE PLANUNG?

Können Sie lesen?

**Gmæss enier Stidue an der elingshcen Cmabrdige Unvirestiät ist es eagl, in wleher Rienhnelfoge die Bcuhtsbaen in eniem Wort sethen, das enizg wcihitge dbaei ist, dsas der estre und lzete Bcuhtsbae am rcihgiten Paltz snid.**

**Der Rset knan ttolaer Bölsdinn sein und man knan es torztedm onhe Porbelme lseen.**

**Das ghet dseahlb, weil das mneschilche Geihrn nicht jdeen Bchustbaen liset sodnern das Wort als Gnaezs.**

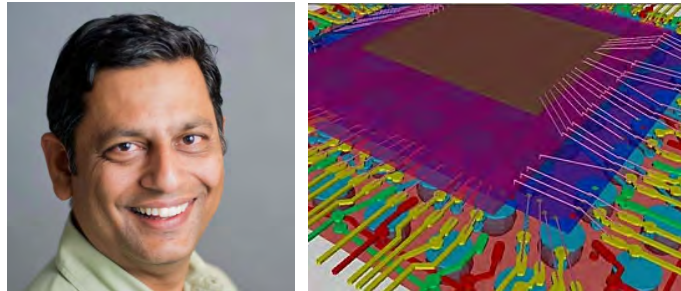
**Wzou aslo ncoh jdees enzilene Obkjet dfeineiren?**

Beziehungslogik kann über Algorithmen abgebildet werden.

## STAND DER DINGE – SUBSTITUTION STATT EVOLUTION (ADITAZZ, San Francisco)



**4. Oktober 2018, KKL Luzern**





Deepak Aatresh, CEO/Founder Aditazz  
Key Note Speaker

**The Aditazz team is unique**

We are a collaborative team of building architects and planners, microchip architects, software designers, mechanical and electrical engineers and material scientists.

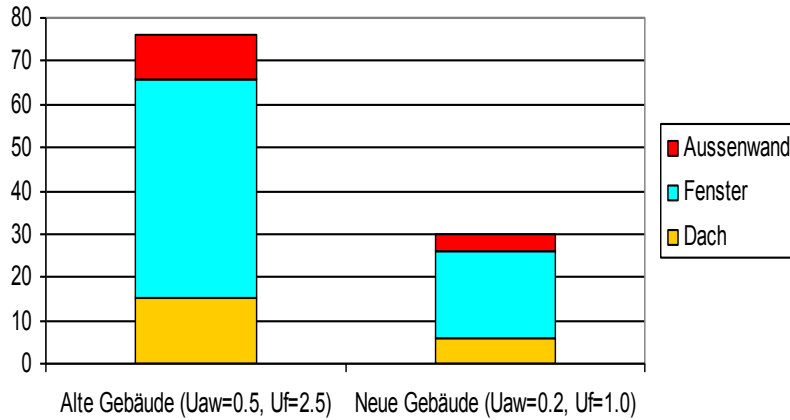
We have expertise in the fields of care delivery, next generation medical technologies, computing and internet infrastructure, computer science, applied mathematics, and other disciplines.

Aditazz is developing a SaaS (software as a service) platform that applies automation and computation to radically improve the efficiency of planning, design, and construction of the built environment.

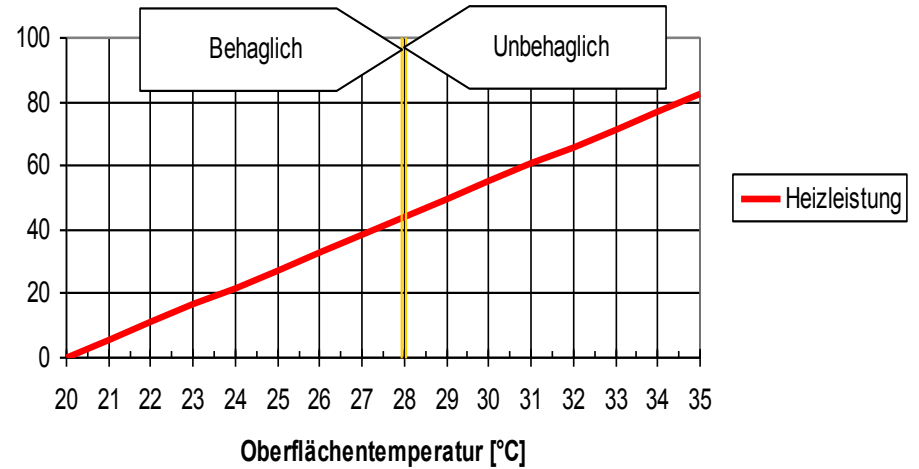
 = IT background       = construction background

## Grundlagen für Synergien und Mehrwerte mit Beton – Beispiel Raumheizung

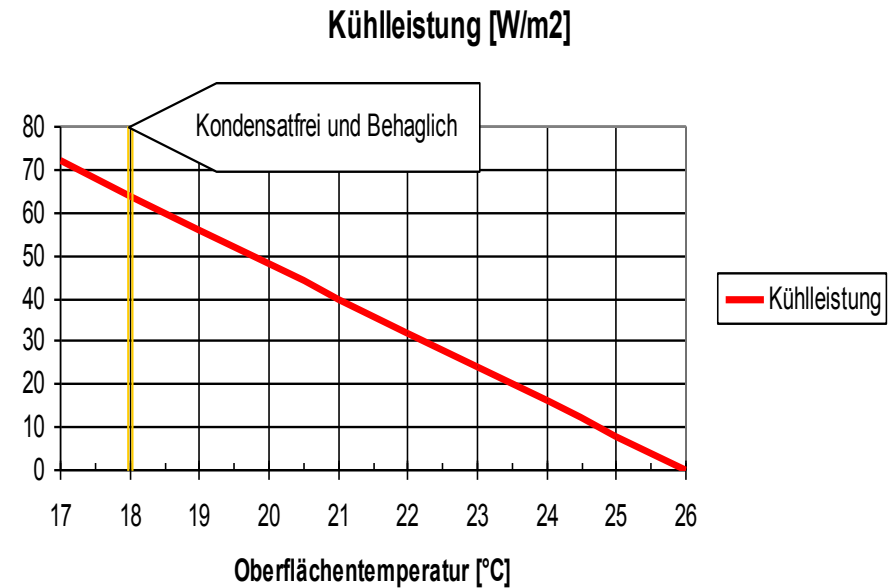
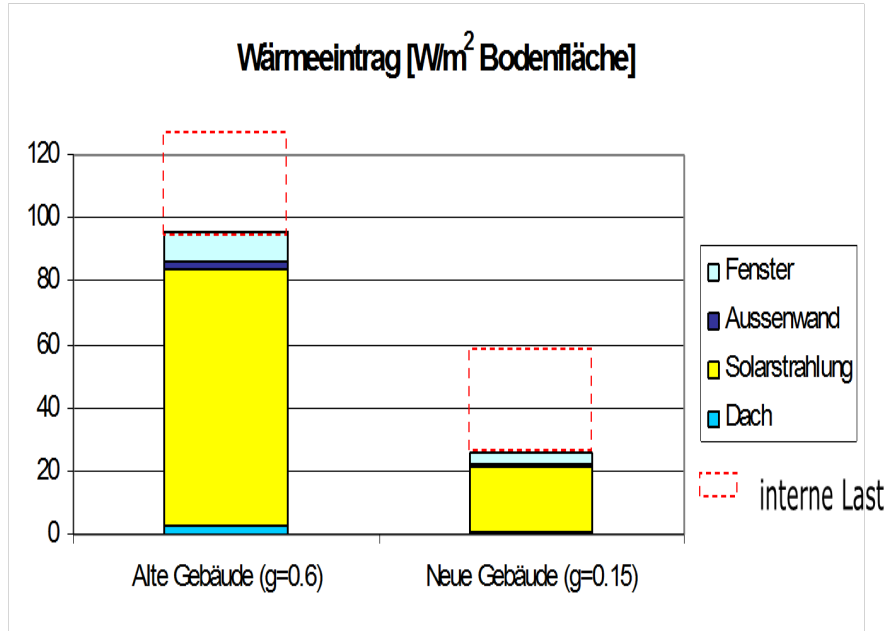
Wärmeverluste [W/m<sup>2</sup> Bodenfläche]



Heizleistung [W/m<sup>2</sup>]



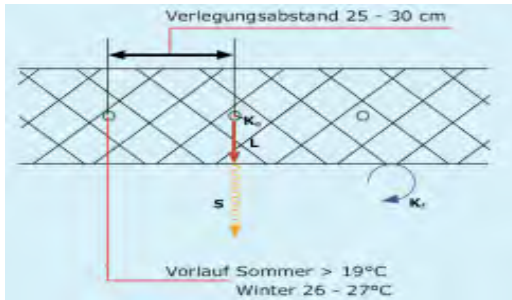
## Grundlagen für Synergien und Mehrwerte mit Beton – Beispiel Raumkühlung



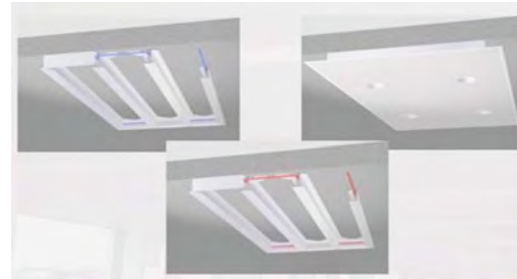
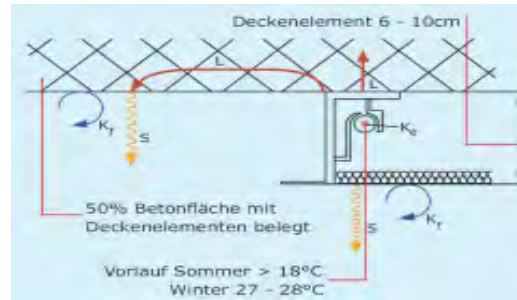


# Grundlagen für Synergien und Mehrwerte mit Beton – Beispiel Massenaktivierung

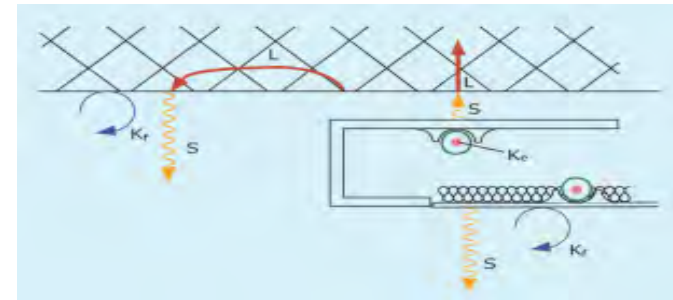
## Integriert (zB TABS)



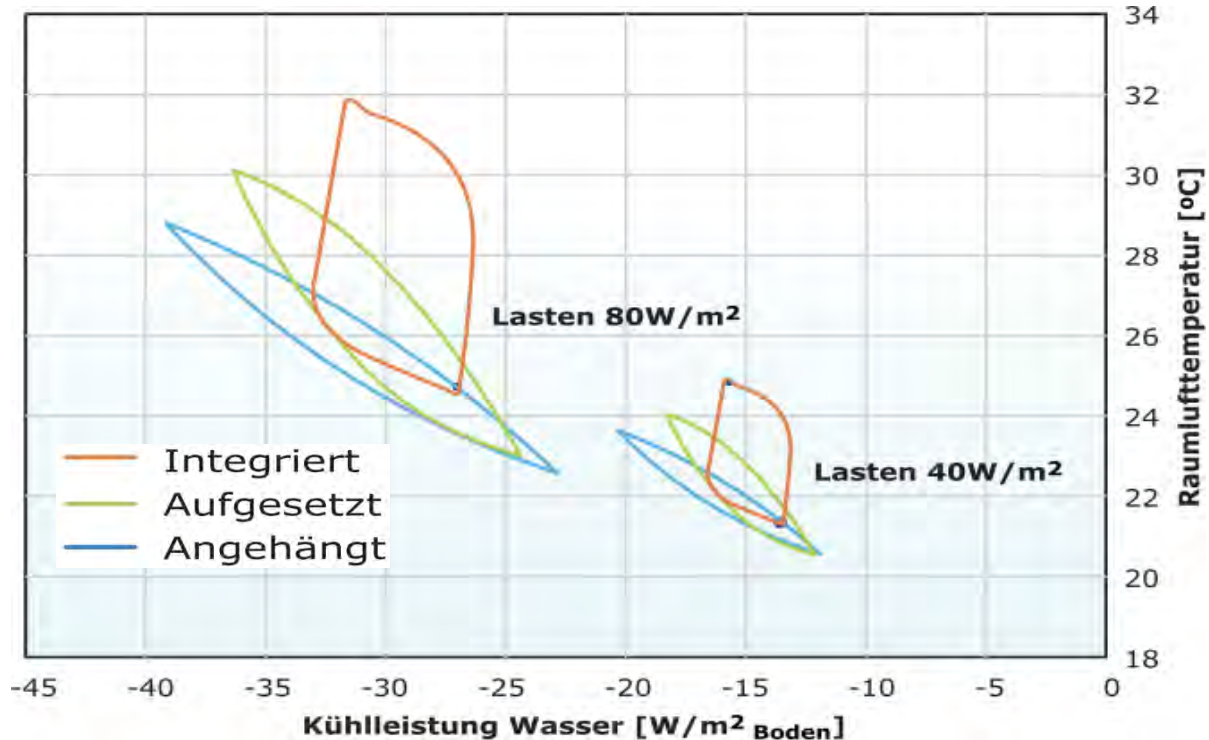
## Aufgesetzt (zB HEPA)



## Angehängt (zB abgeh. Kühldecke)



## Grundlagen für Synergien und Mehrwerte mit Beton – Leistungsspektrum (Bsp Kühlfall)



### Oberer Bogen:

Einspeicherung thermischer Energie

### Unterer Bogen:

Austrag thermischer Energie

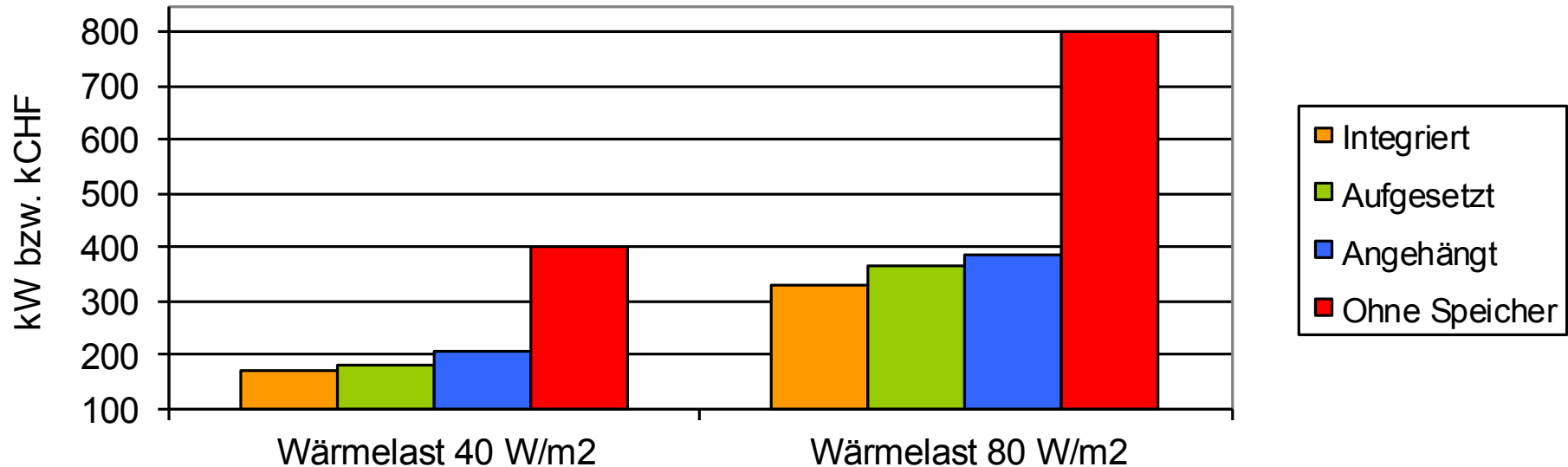
### Fläche zwischen den Bogen:

Mass für die zwischengespeicherte thermische Energie

Gilt für eine konstante Kühlleistung über 24 h bei einer Last, die während 9 h wirkt.

## Grundlagen für Synergien und Mehrwerte mit Beton – Investitionskostenvergleich

Zentrale Kälteleistung [kW] bzw. Investition [kCHF]



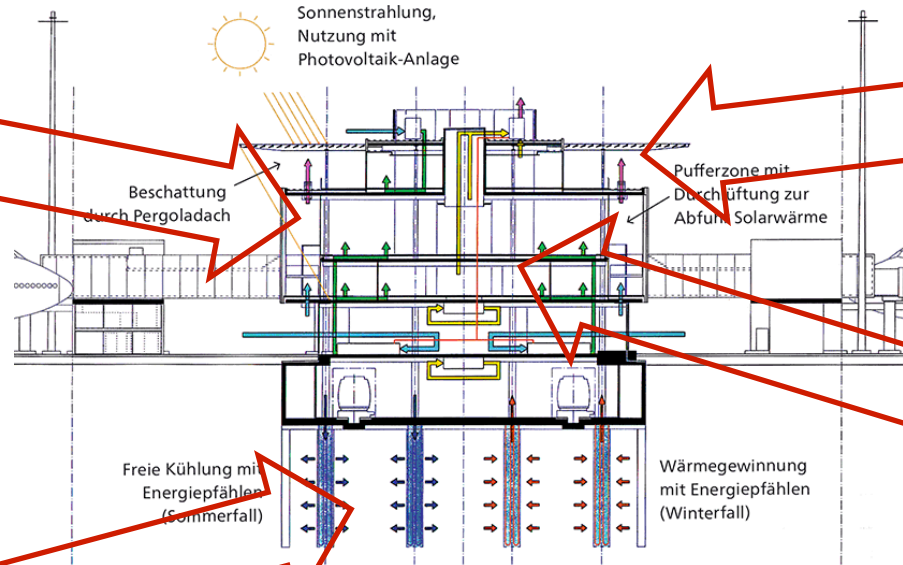
## LowTec als Ingenieurhaltung – Beispiel Dock E Flughafen Zürich

- Gesamleistungswettbewerb (1995-1996)
- Generalplanung ARGE Zayetta (1997-2003)
- 500 m lang, 80'000 m<sup>2</sup> GF, 0.6% Gefälle
- LowTec durch Synergien im Kontext
  - Funktionale Doppelfassade als Klimapuffer
  - Integrierte PV als Schattenspender
  - Bohrpfähle als Wärmetauscher
  - Betonstruktur zur Luftführung
- Mehrwert Effizienz & Nutzungsflexibilität



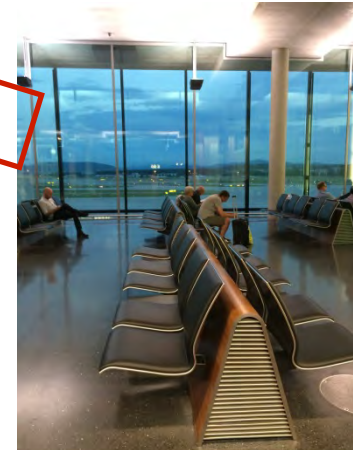
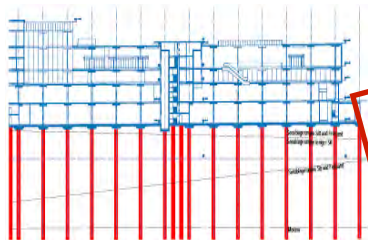


## Strukturen zur Substitution der Technik



Farblegende:  
Hellblau: Aussenluft  
Grün: Zuluft (Quelllüftung)  
Gelb: Abluft bzw. Umluft  
Violett: Fortluft (nach aussen)  
Rot (dünn) : Wärmerückgewinnung Abluft zu Zuluft (Verbund-WRG)

Farblegende Energiepfähle  
Blau: Sommerfall: Wärmeabgabe an das Erdreich (= direkte freie Kühlung)  
Rot: Winterfall: Wärmeentzug aus dem Erdreich (= Wärmegewinnung, Nutzung mit Wärmepumpe)

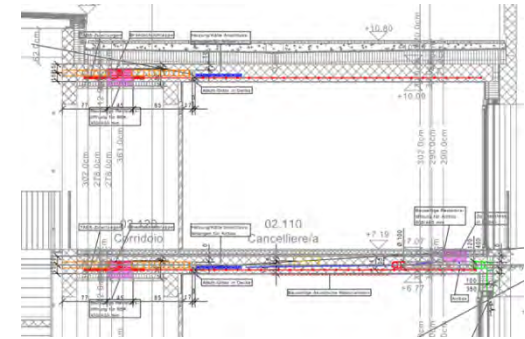
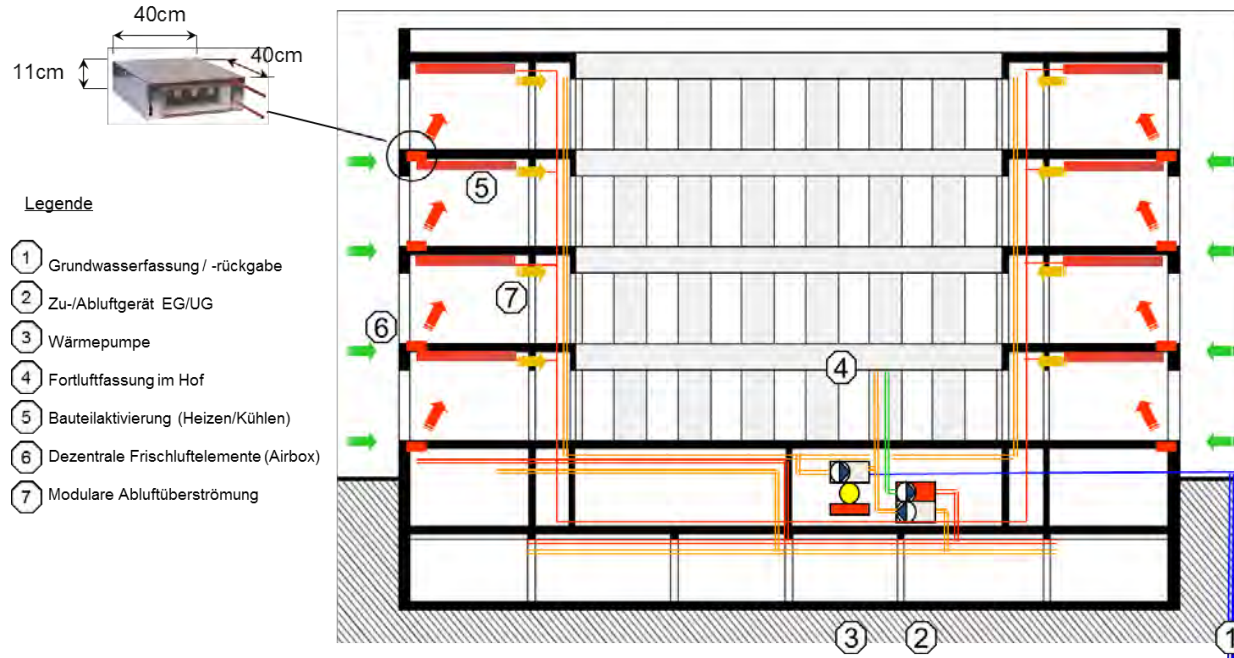


## LowTec als Ingenieurhaltung – Beispiel Bundesstrafgericht in Bellinzona

- Gesamleistungswettbewerb (2008-2009)
- Generalplanung als ARGE (2009-2013)
- Gerichtssäle und Büros (Minergie-P-ECO)
- LowTec durch Synergien im Kontext
  - Grundwasser als Wärmequelle/-senke
  - Integrierte Bauteilaktivierung (TABS)
  - Dezentrale Lüfterneuerung (Büros)
  - Betonstruktur zur Luftführung (Saal)
- Mehrwert Effizienz & Eleganz

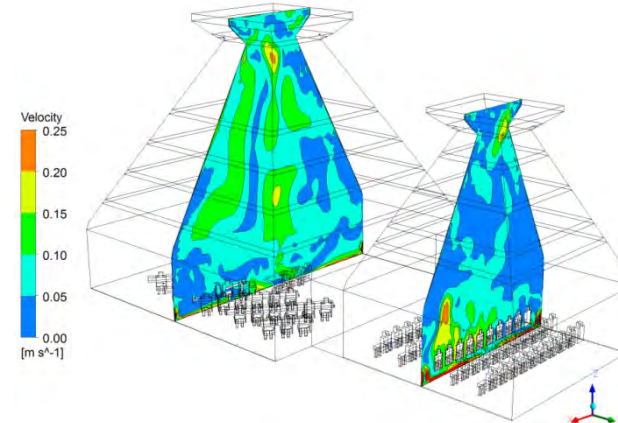
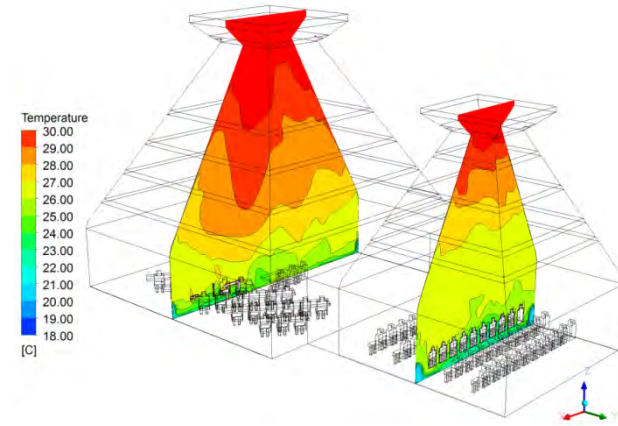


## Strukturen zur Substitution der Technik - Bürofläche





## Strukturen zur Substitution der Technik - Gerichtssaal





## LowTec als Ingenieurhaltung – Beispiel ÖKK Hauptsitz in Landquart

- Gesamtleistungswettbewerb (2008)
- Generalplanung (2009-2012)
- Büros und LowEx-Rechenzentrum
- LowTec durch Synergien im Kontext
  - Grundwasser als Wärmequelle/-senke
  - Prefab Tech (TABS, Sprinkler, Akustik etc)
  - Integrierte Lüftererneuerung (Fassade)
  - Raumstruktur zur Luftführung (Atrium)
- Mehrwert Effizienz & Systemintegration



## Strukturen zur Substitution der Technik – Raum als funktionale Integration



**Danke für Ihre Aufmerksamkeit**



**[www.hslu.ch/hlks](http://www.hslu.ch/hlks)  
[www.hslu.ch/gee](http://www.hslu.ch/gee)**