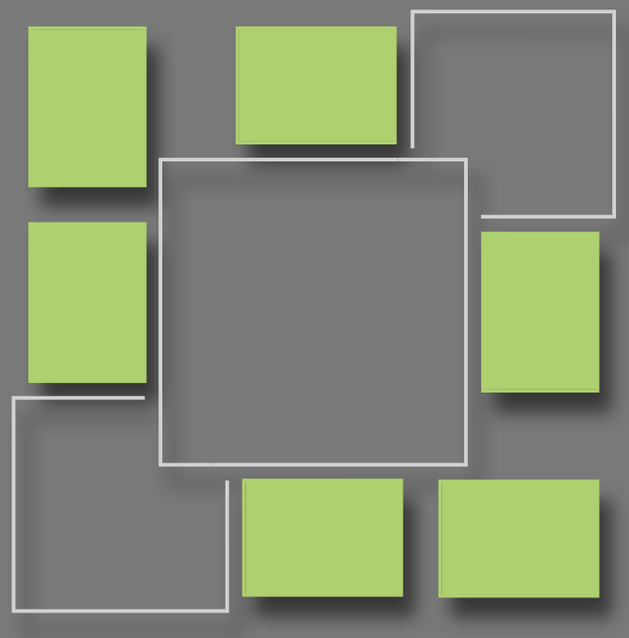
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT
Fachgebiet Entwerfen und Gebäudetechnologie
Prof. Anett-Maud Joppien

ARCHIKON
1.Landeskongreß für Architektur und Stadtentwicklung

Standards und Suffizienz: Konsistenz, Effizienz, Suffizienz - was brauchen wir wirklich?



CUBITY
SOLAR DECATHLON 2014

TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Prof.Anett-Maud Joppien

FG Leitung

Benjamin Trautmann

Forschung & Lehre

Matthias Schönau

Forschung & Lehre

Christine Störmer

Forschung & Lehre

Peter Dehoff

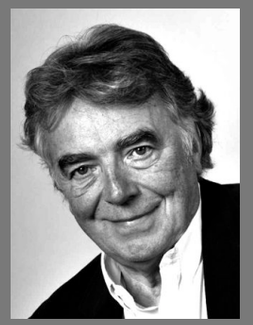
Lehre AG Licht

Torsten Braun

Lehre AG Licht

Bruno Johannbroer

Lehre AG Licht
& Promotion



Prof.Dr. Harald Hofmann

Lehre AG Licht
& Forschung

FG Entwerfen und Gebäudetechnologie
Schwerpunkte:
- intelligente Energie- und Technikkonzepte
- integrale Planung
- Technologie der Gebäudehülle
- Lichtarchitektur

Agnes Krüger

Sekretariat

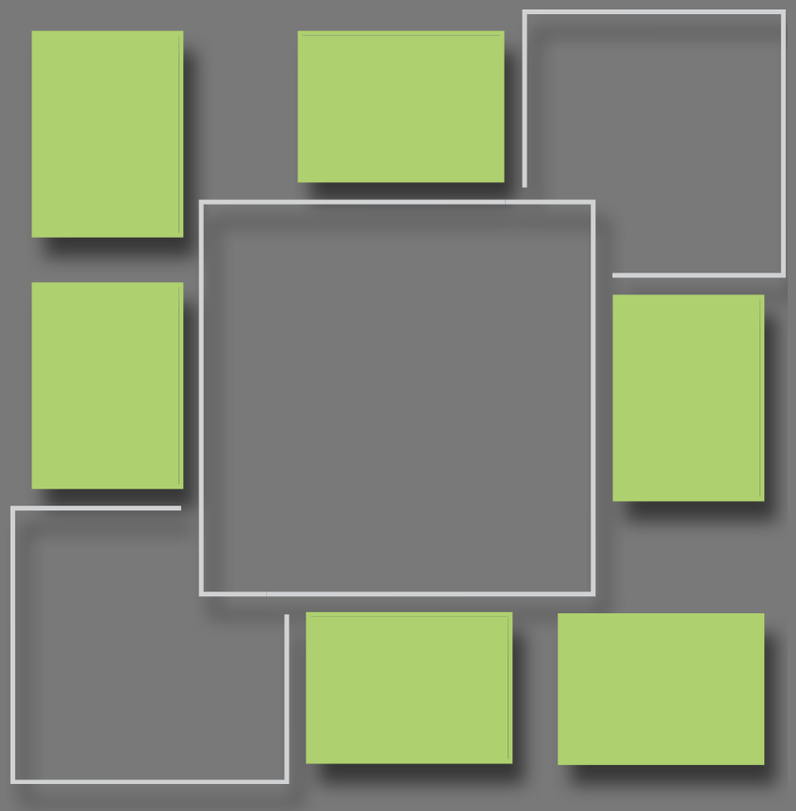
© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT
Fachgebiet Entwerfen und Gebäudetechnologie
Prof. Anett-Maud Joppien

C U B I T Y
Solar Decathlon Europe 2014

TEAM CUBITY

Rebecca Aldinger I Markus Bauer I Lucas Bickert I Lara Bielak I Anne Blankenburg I Florian Böttcher I Amelie Breitenbach I Aslihan Cetin I Frederik Dauphin I Sabrina Dechant I David Disse I Doris Eckert I Esra El-Modalal-Elgaz I Catarina Farinha I Viola Goßner I Christine Göhrig I Fabian Gräfe I Christine Gunia I Handullah Günes I Jennifer Hagen I Susanne Hanesch I Yundi He I Johannes Heynold I Siqi Huang I Bertolt Hyronimus I Marisa Imhof I, Anna-Lena Johé I Sandra Jörges I Tae Yoon Kim I Clemens Kirchmaier I Umut Kocak I Martin Koleda I Verena Krekel I Sandra Leipe I Vanessa Leonhardt I Axel Lettmann I Claudia Licciardi I Thomas Moder I Katharina Möbus I Melanie Nathan I Claudia Nunes I Ushio Ota I Sung Jean Park I Aamie Perera I Lennart Petzoldt I Anna-Lena Plaßmann I Alisa Pogorelovski I Jakub Rojek I Johanna Saary I Robert-Maximilian Sand I Stefan Schmand I Alexander Schneider I Jianing Song I Christine Stadler I Elisa Stamm I Marcel Storck I Franziska Trenkle I Franziska Fleischer Torres I Kathrin Velte I Jens Völker I Adi Zaher



Prof. Dipl.-Ing. M. Arch. Anett-Maud Joppien
Fachgebiet Entwerfen und Gebäudetechnologie

Prof. Dipl.-Ing. M. Sc. Econ.Manfred Hegger
Fachgebiet Entwerfen und Energieeffizientes Bauen

Projektleiter Wiederaufbau Frankfurt

Dipl.-Ing. Arch. Matthias Schönau

Wissenschaftliche Mitarbeiter
Fachgebiet Entwerfen und Gebäudetechnologie

Dipl.-Ing. Arch. Tim Bialucha
Arch. ETH Sascha Luippold
Dipl.-Ing. Arch. Matthias Schönau
Dipl.-Ing.(FH) Arch. AAD Städel Christine Störmer

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Projekt-Team

Solar Decathlon

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Solar Decathlon

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Solar Decathlon Europe 2014

Versailles - Frankreich

Lageplan Solar Decathlon Europe 2014 in Versailles

quartier décathlètes - Cluster von zweigeschossigen Einheiten von 16 x 16 m

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Solar Decathlon Europe 2014

Versailles - Frankreich

Anfrage vom SD Europe Direktor :

- Unterkunft für 30-40 Studenten (ungefähre Teamgröße)

- hohe und zukunftsorientierte Erwartung zu den Themen

Innovation
Nachhaltigkeit
Energie-Verbrauch
Architektur

quartier décathlètes - Cluster von zweigeschossigen Einheiten von 16 x 16 m

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

UNSERE Aufgabenstellung über Versailles hinaus

16.0 m

interne Fragestellungen:

„Wie wollen Studierende heute leben“
„Welche Wohnform erfüllt unsere Bedürfnisse“

Projektziele des Prototyps für gemeinschaftliches Wohnen:

- Plus-Energiestandard
- Modularität
- Optimierung von privatem und gemeinschaftlichem Raum
- Nutzungsflexibilität
- Raum- und Wohnexperiment
- Wirtschaftlichkeit
- Soziale und energetische Suffizienz
- Ressourceneffizienz
- Mobilität
- Wirtschaftlichkeit

16.0 m

12 Units

- vorfabriziert, transportfähig, minimalistisch, hochflexibel, wandelbar
- Höhenbegrenzung: max. zwei Geschosse

- unterschiedliche Nutzungsstrategien:
  SD 2014: 3-4 Schlafmöglichkeiten
  Nachnutzung: ganzjährige Nutzung von einem Studierenden

WC / Dusche

Küche

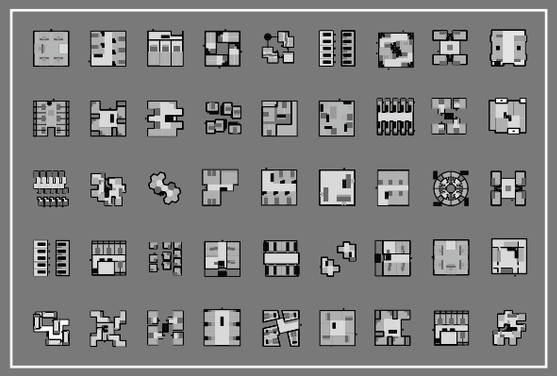
© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Entwurf und Planung

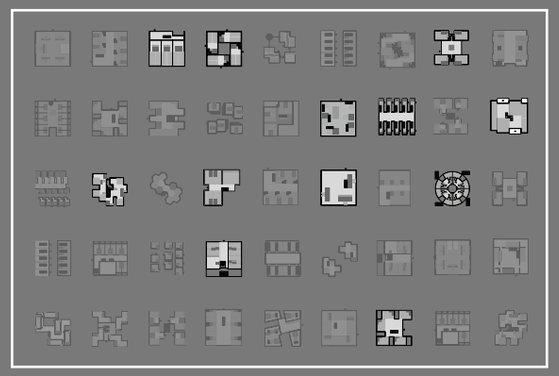
© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Entwurfsprozess

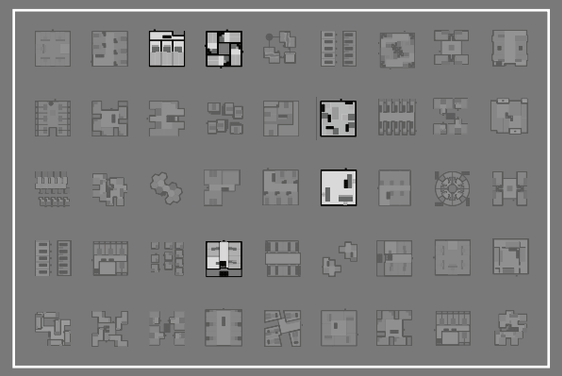
interner Wettbewerb



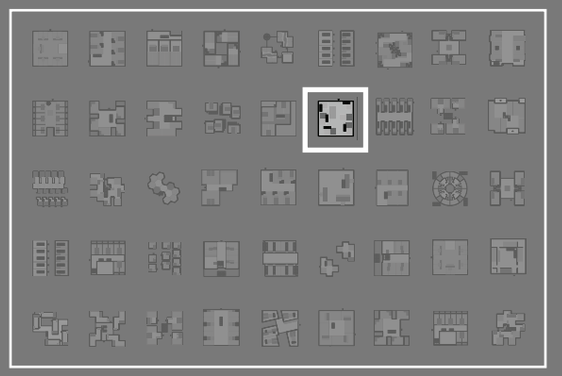
Oktober 2013 - 45 Konzepte



November 2013 - 15 Konzepte

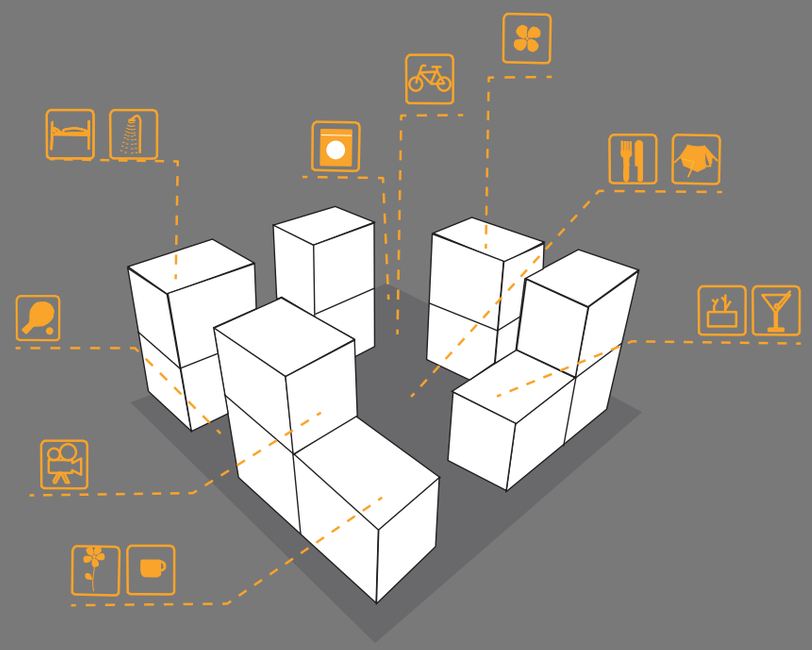


Dezember 2013 - 5 Konzepte



Januar 2014 - 1 Konzept

Präsentation der Konzepte

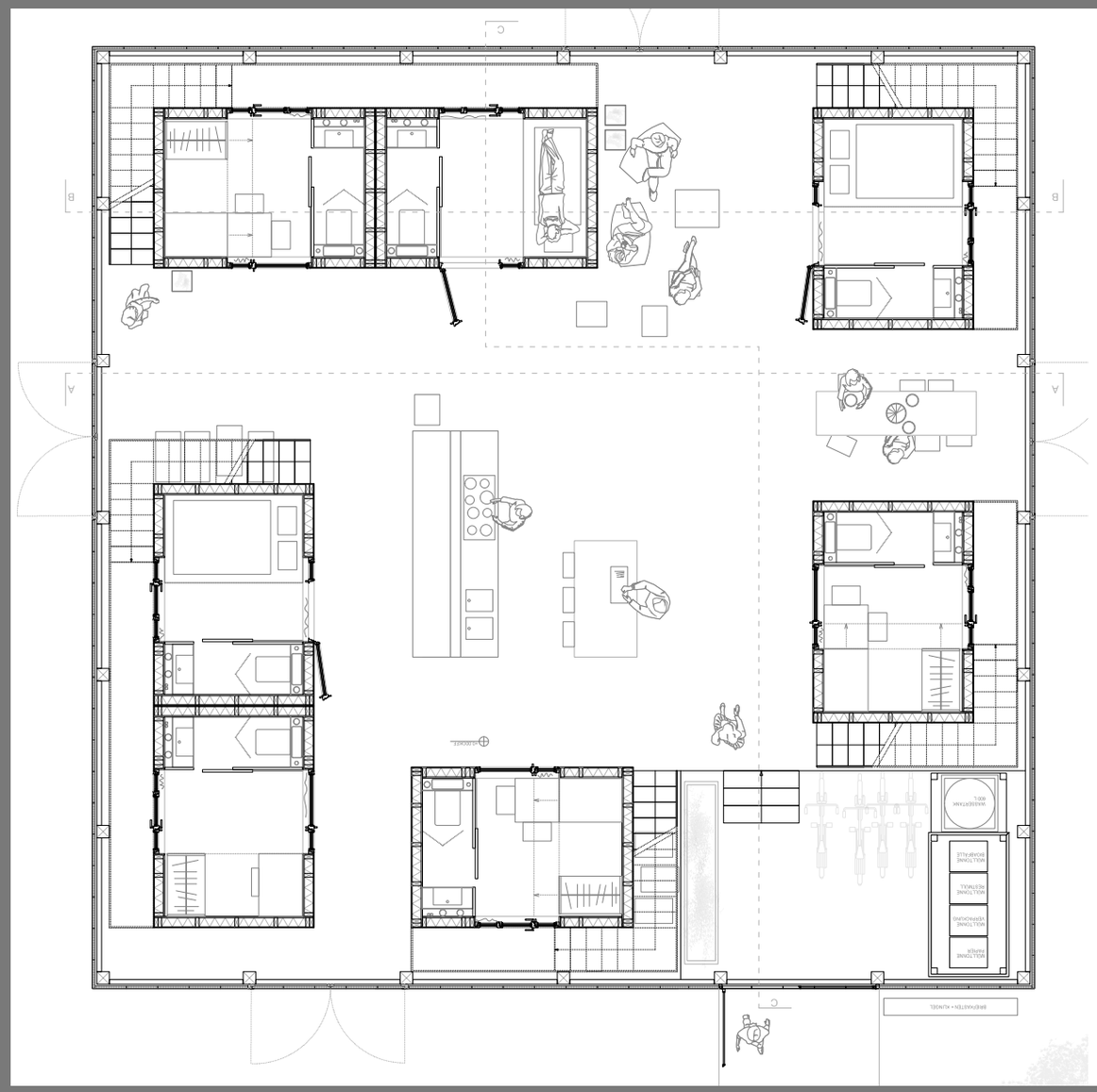


29. Januar 2014 - Wahl des Siegerprojekts -

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Entwurfsprozess

Siegerprojekt

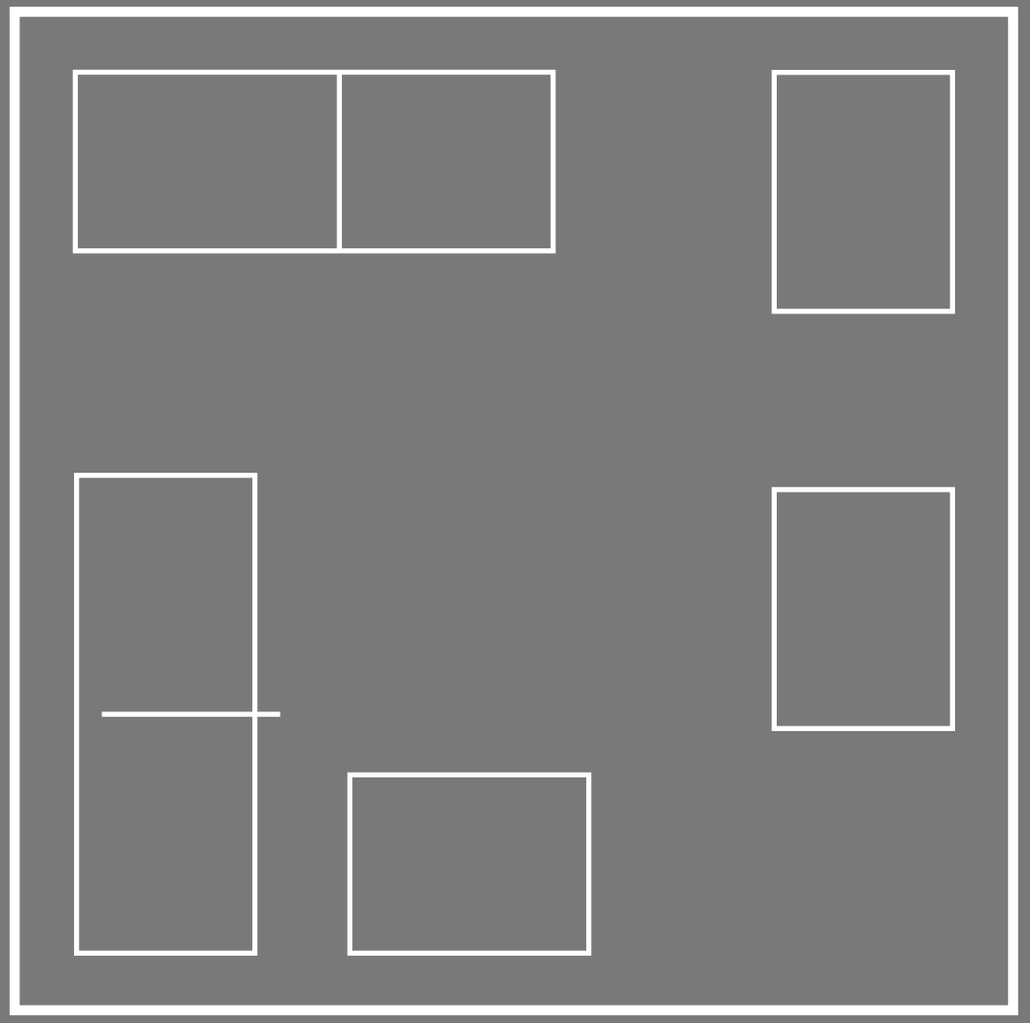


Dorf im Haus - Catarina Farinha

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Kick Off - Ausführungsplanung - forschendes Lernen

Einteilung in Gruppen mit verschiedenen Themenschwerpunkten - 4 Monate bis Aufbau



Technisches Konzept

Marketing

Konstruktion

Optimierung Entwurf

Genehmigungs-planung

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Projektpartner

HESSEN Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst

HESSEN Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung

DFH Deutsche Fertighaus Holding AG

DURAVIT

Dietz Joppien Architekten AG

STIEBEL ELTRON Technik zum Wohlfühlen

uponor

THOMAS REGOUT B.V.

VELUX®

LUNALICHT LICHTARCHITEKTUR

INNIUS®

RINN

ARCHITECTURA VIRTUALIS

BOLLINGER + GROHMANN Ingenieure

ZUMTOBEL

GIRA

Technische Universität Braunschweig

hhpberlin

aumüller

kvadrat

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Gebäudestruktur

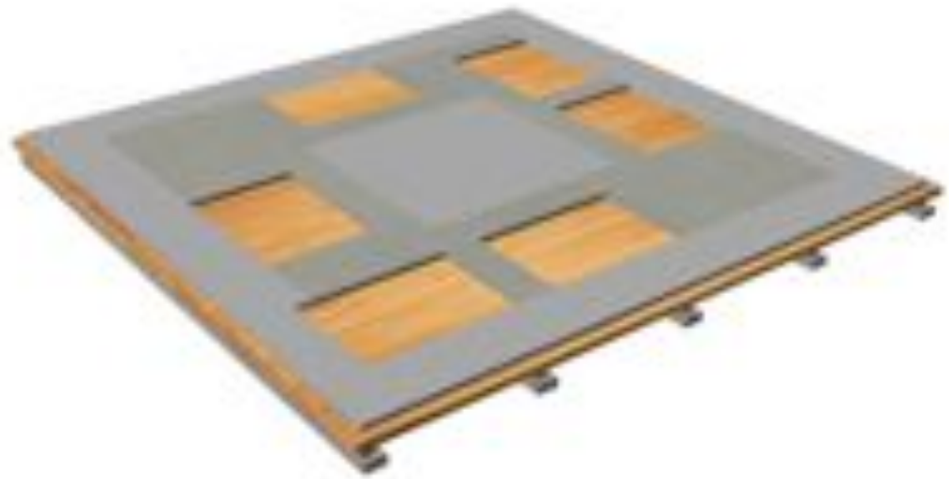
- aufgeständerte Plattform
- modulare Wohnboxen
- transluzente Hülle

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Konstruktion

Streifenfundamente - Ortbeton
Vollholzbinder - Brettschichtholz

Decke - Brettschichtholz als UK für den Bodenaufbau
Bodenaufbau - Linoleum + terralit carrara RSF



© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Konstruktion

Wohnkuben - vorgefertigte Holzrahmen-Konstruktion
Bekleidung aussen: OSB-Platten

Technikturm - modulare Stahlkonstruktion

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Konstruktion

Dachtragwerk - Brettschichtholz

Dach - Brettschichtholz
Attika - Brettschichtholz
Skylight - VELUX modular skylight

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Konstruktion

Sekundärstruktur Fassade
Fassade - Polycarbonat-Hohlkammer-Platten mit einem
g-Wert von = 0,41, **U-Wert von 0,71 W/qmK**

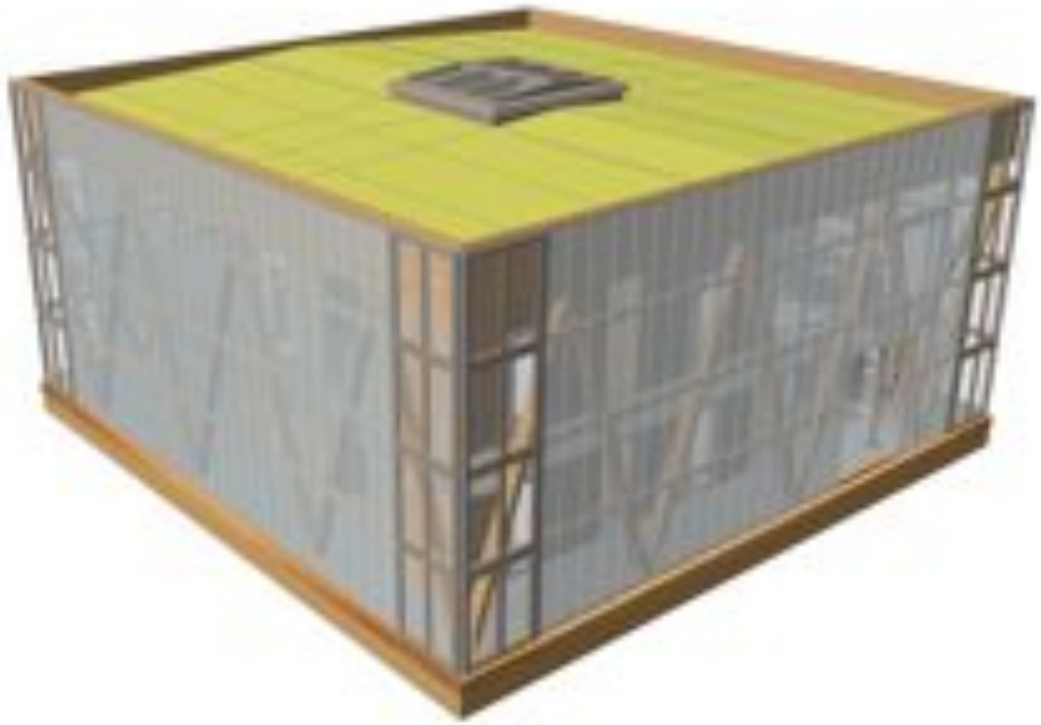
Eck-Fenster - 2-fach Verglasung, g = 0,41 , U-Wert von 0,71 W/qmK

Modulares Oberlicht Velux, Dreifachverglasung g = 0,24, U_g = 0,7 W/m²K

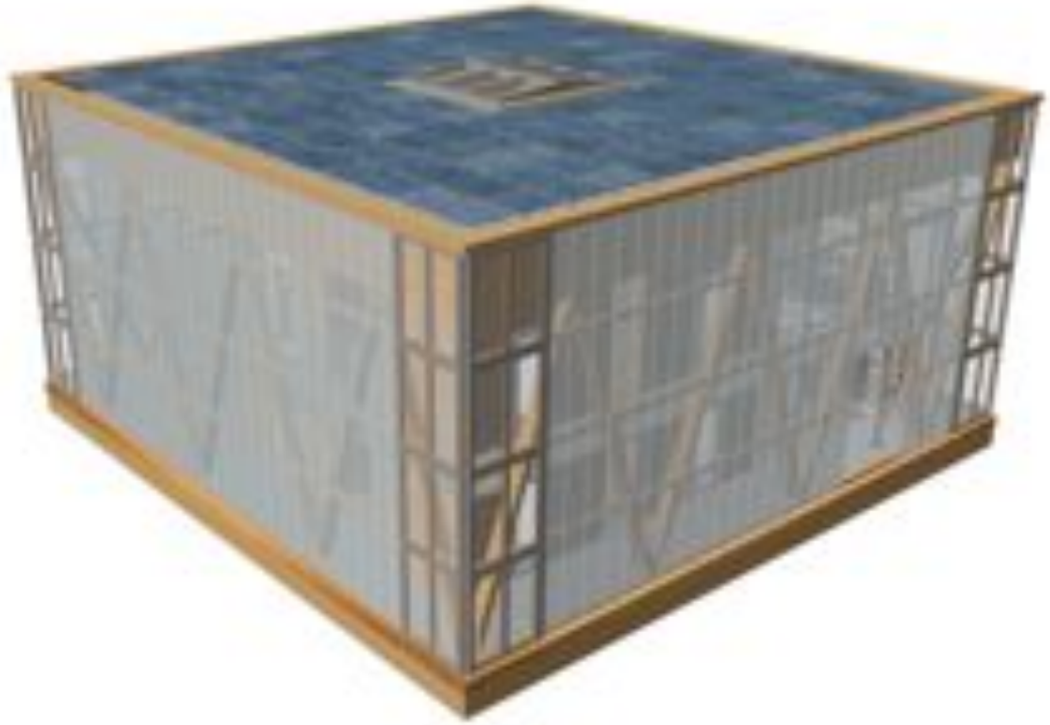
© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Konstruktion

Wärmedämmung Dachfläche - PU-Dämmung 220 mm



Photovoltaik Elemente - 78 PV-Elemente 16% Effektivität
mit einer Leistung von 22.44 kWp



© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT
Fachgebiet Entwerfen und Gebäudetechnologie
Prof. Anett-Maud Joppien

C U B I T Y
Solar Decathlon Europe 2014

CUBITY - “plus energy and modular future student living“

Demonstrationsprojekt solar decathlon europe 2014 in Versailles - Frankreich

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Architektur

Dorf im Haus

12 Wohnkuben in einer Hülle von 16 x 16 Meter

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Soziale Suffizienz

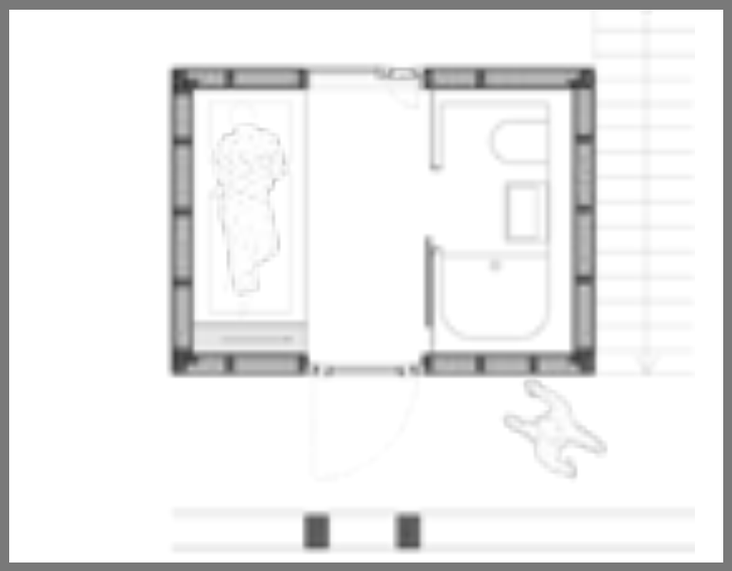
- minimale Individualfläche
- maximale Gemeinschaftsfläche
- räumliche Differenzierung / Übergang öffentlich / privat
- innovative Wohnkonzepte / shared space
- Anpassung des Verhaltens

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT
Fachgebiet Entwerfen und Gebäudetechnologie
Prof. Anett-Maud Joppien

C U B I T Y
Solar Decathlon Europe 2014

Wohnkuben
privater Rückzugsraum

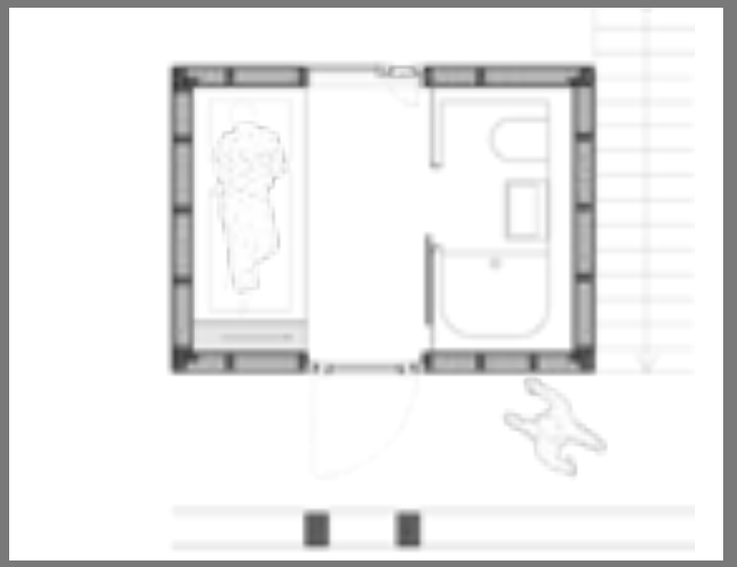


© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Architektur

Wohnkuben

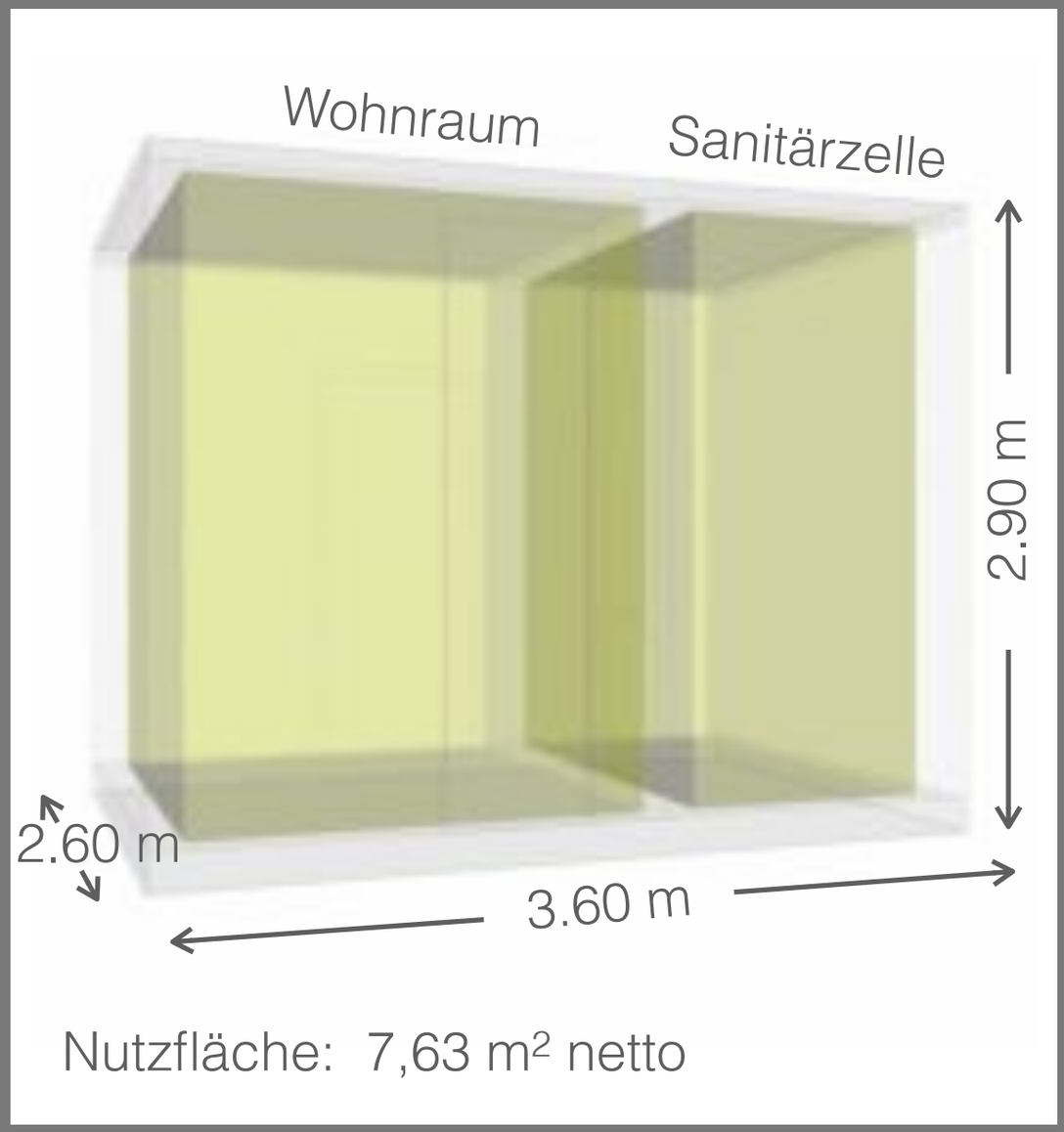
privater Rückzugsraum - innen



© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Wohnkuben

minimierter Wohnraum + Sanitärzelle

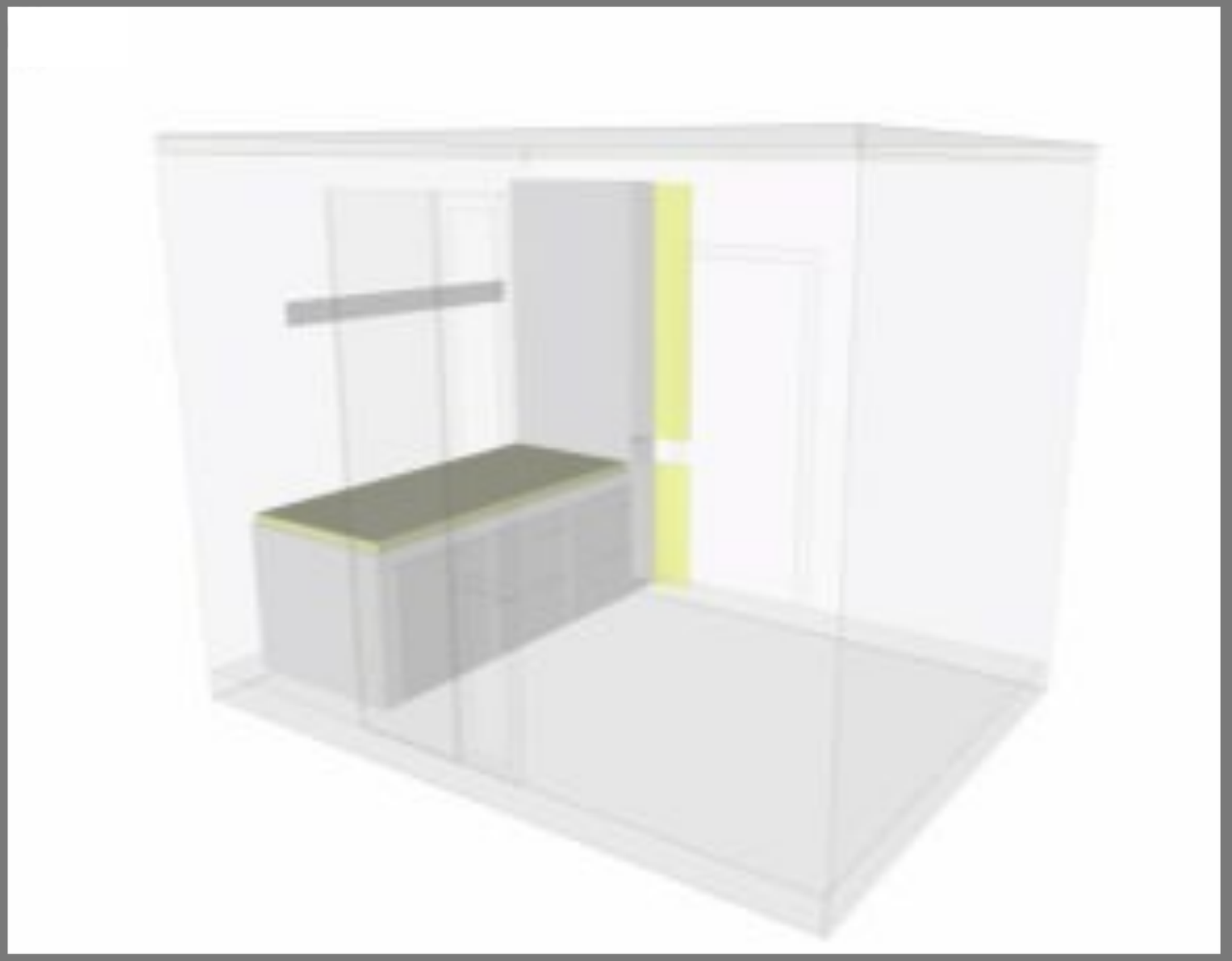


Nutzfläche: 7,63 m² netto

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Wohnkuben

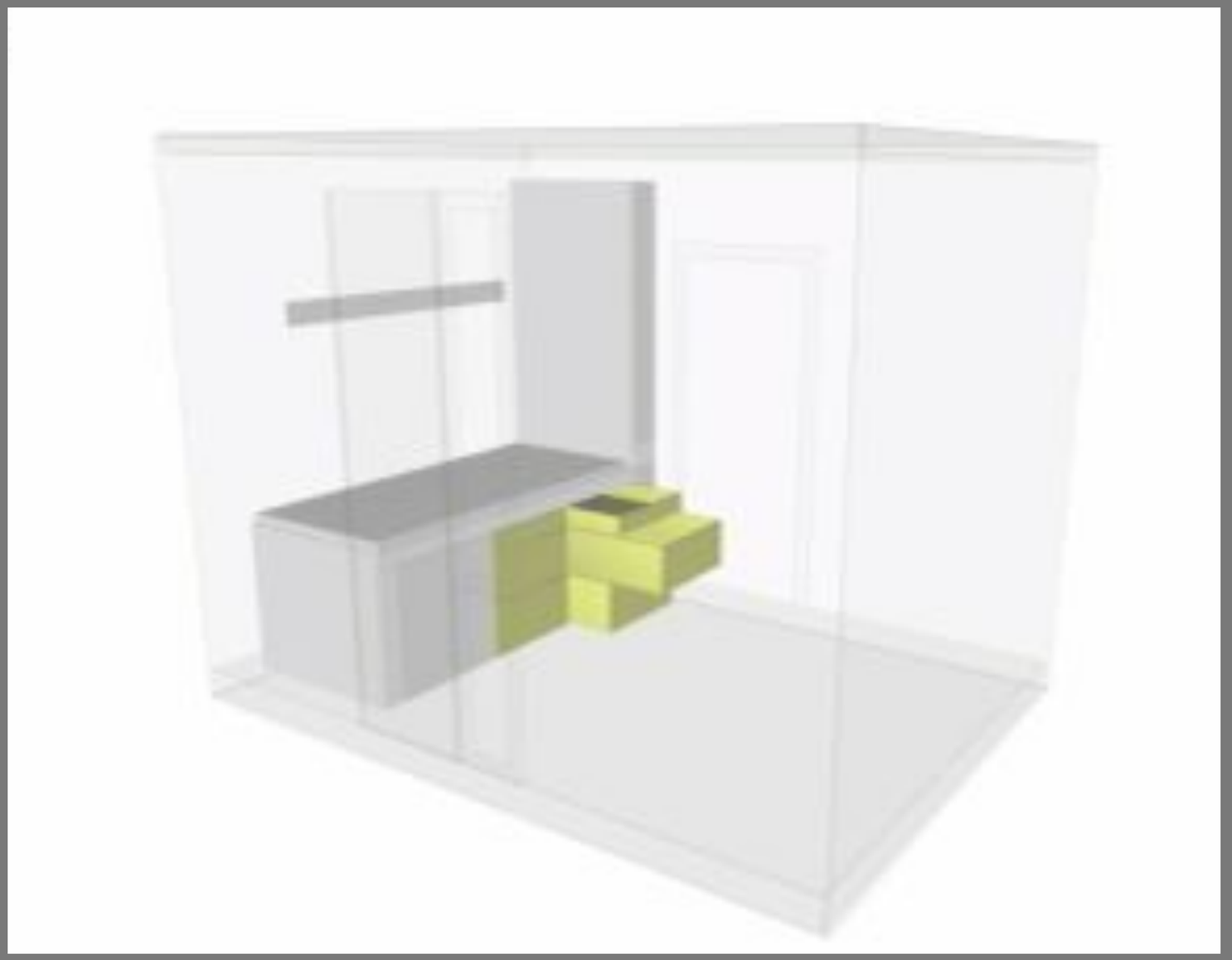
Bett + Kleiderschrank



© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Wohnkuben

Schreibtisch + Staufläche



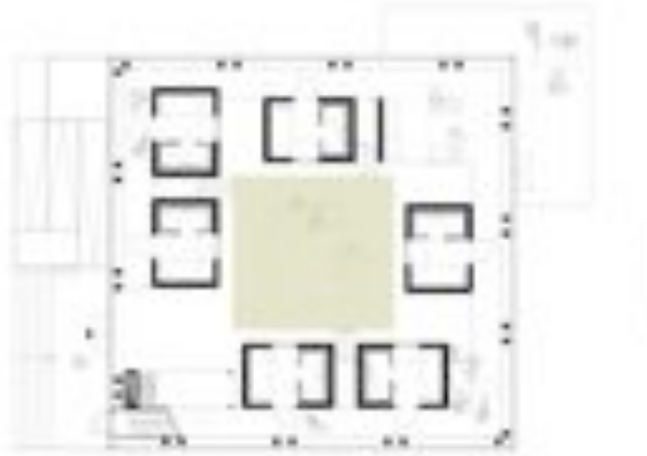
© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

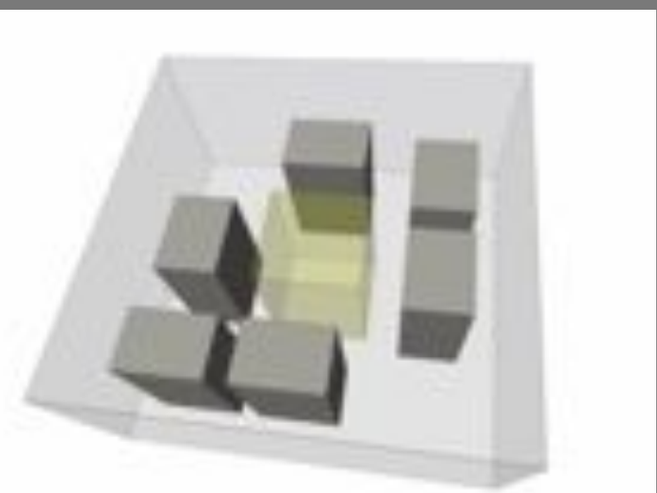
Sanitärzelle

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Marktplatz

zentrale offene Kommunikationszone

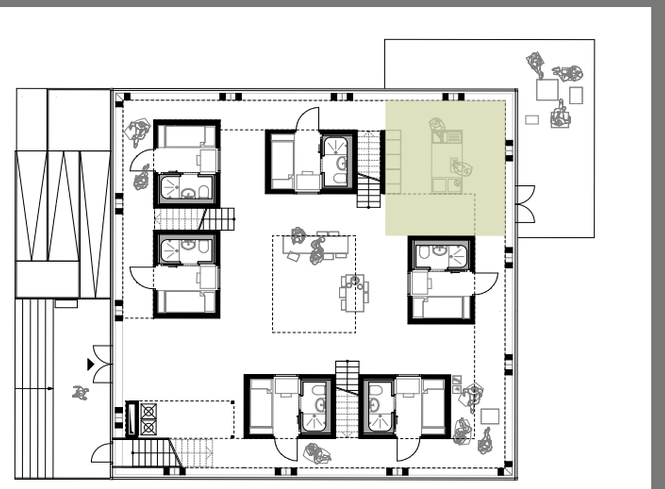


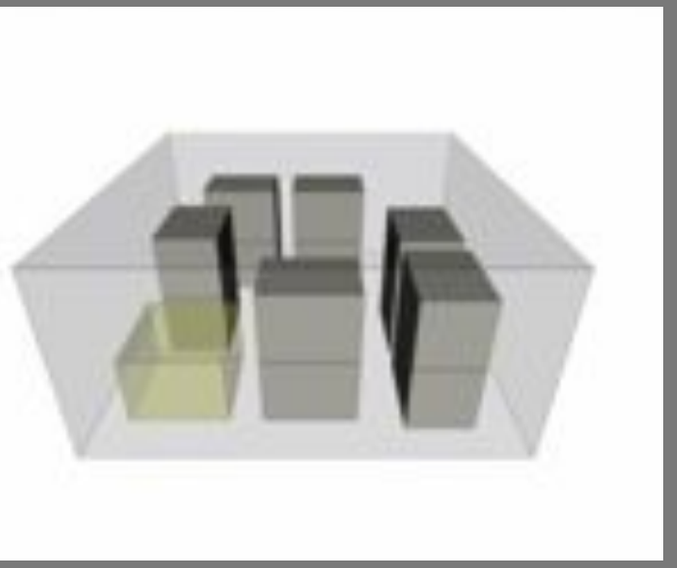


© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Küche

offener Gemeinschaftsbereich

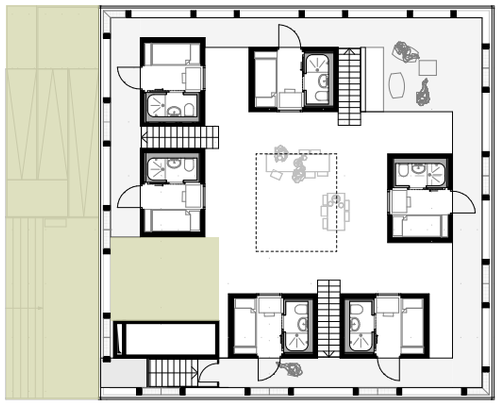




© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Eingang + Terrasse

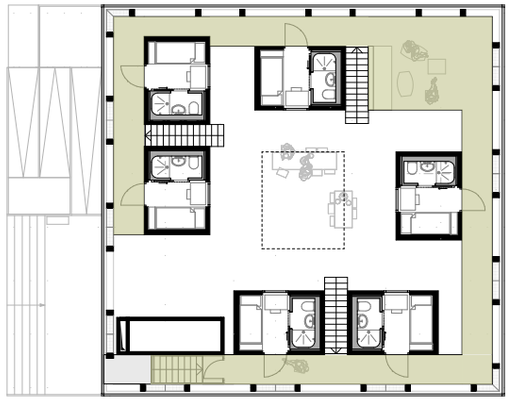
offener Gemeinschaftsbereich

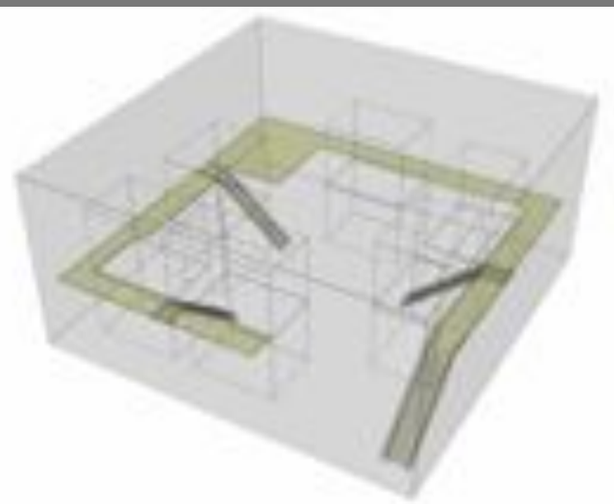


© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Gallerie + Lounge

offener Gemeinschaftsbereich

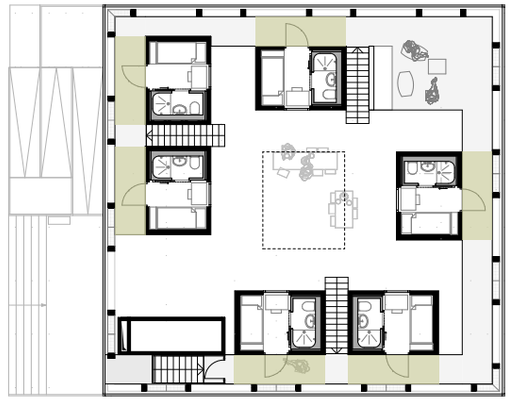


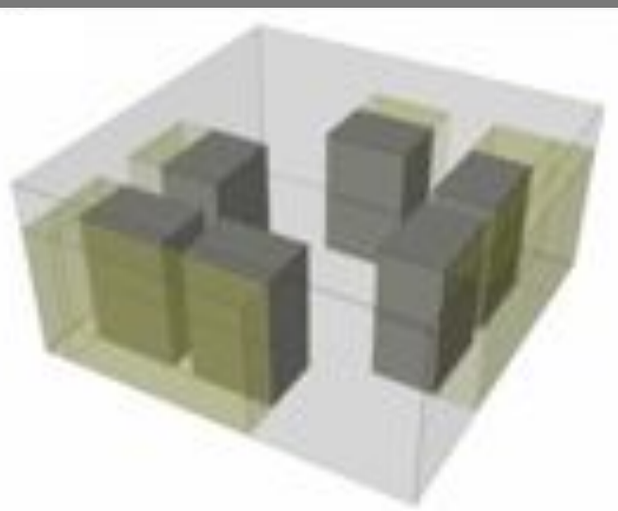


© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Zwischenzone

halb-privater Bereich





© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

energetische Suffizienz

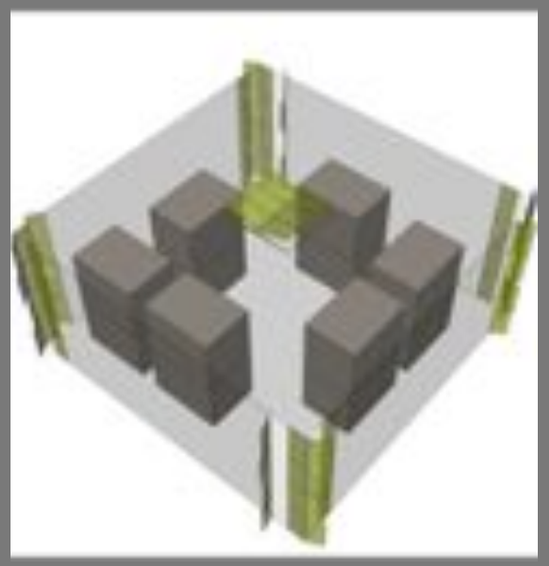
- minimale Individualfläche - maximaler Komfort
- maximale Gemeinschaftsfläche - reduzierter Komfort
- Behaglichkeitsgrenzen
- Temperaturzonierung
- DIN / Auslegungstemperaturen
- Plusenergie
- Verhaltensanpassung

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

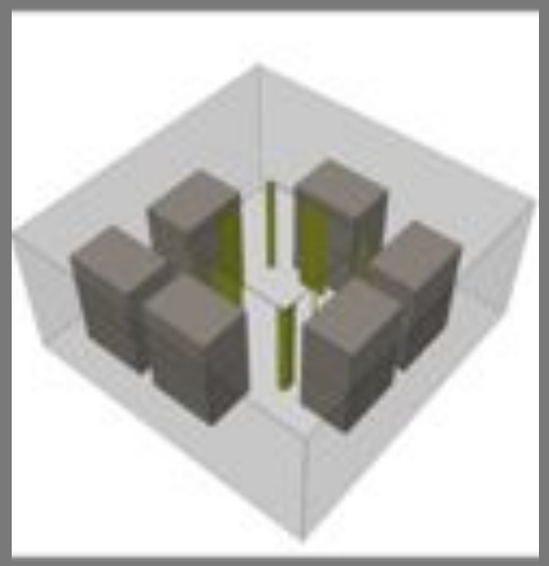
Energiekonzept: Passive Strategien

Solargewinne

Eck-Fenster und Skylight
für eine natürliche Belüftung



Vorhang
für temporäre Temperaturzonen



Begrünung der Fassade
(wilder Wein) als
Sonnenschutz im Sommer

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

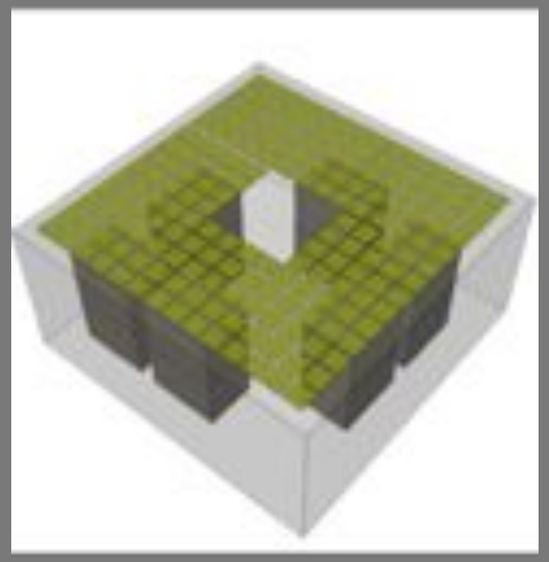
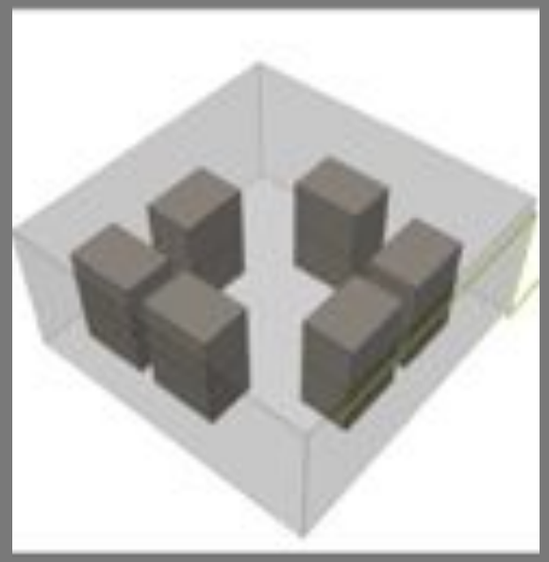
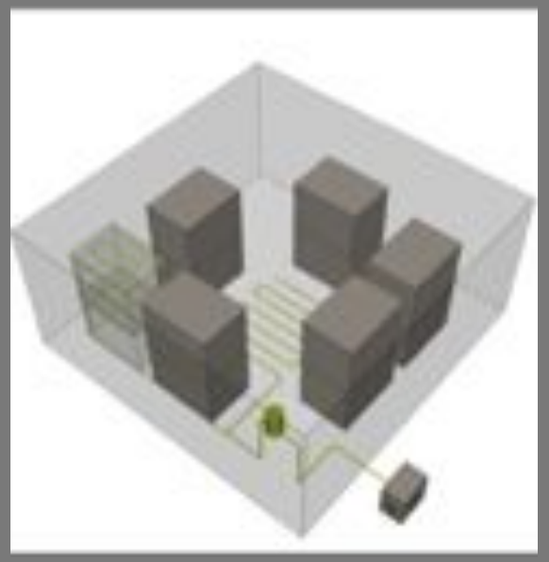
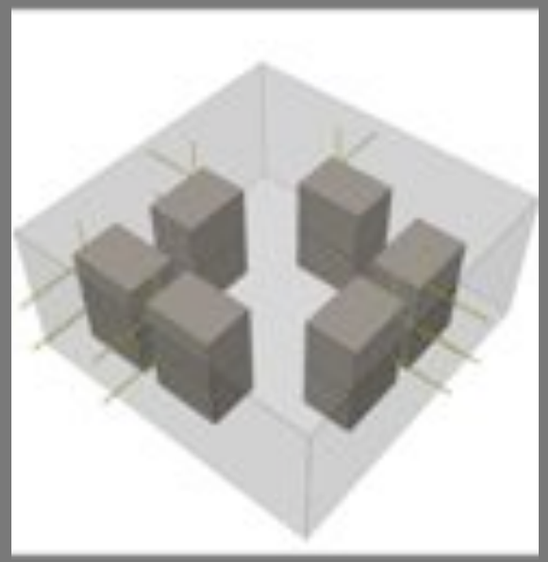
Energiekonzept: Aktive Strategien

78 PV Elemente - Effektivität 16%
für einen Gesamtleistung von 22.44 kWpeak

Gebäudesteuerungssystem zur Optimierung des Einsatzes regenerativer Energie / Speichermanagement

Reversible Luft-Wasser-Pumpe
Heiss- und Kaltwasserspeicher + Verteilungsystem
Kapazität Kühlung 15,8 kW - Kapazität Beheizung 17,8 kW

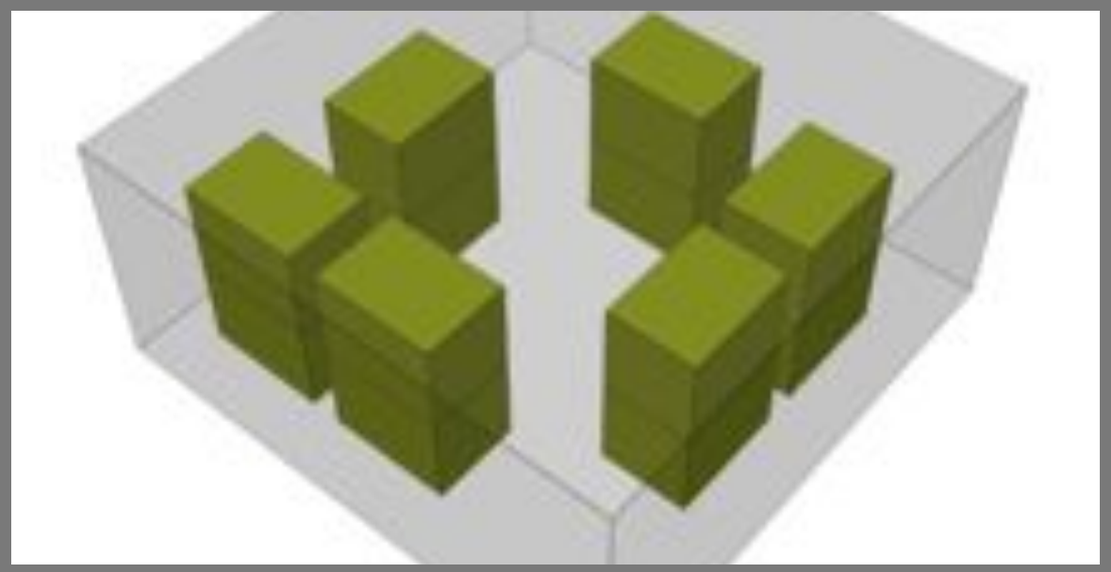
dezentrale Frischluftversorgung Kuben
Luftwechselrate: 2,0/h
Luftmenge: 20 m³

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Energiekonzept
Definition der Klimazonen

Temperierung einzelner Zonen als Strategie der Suffizienz - Auslegungstemperatur



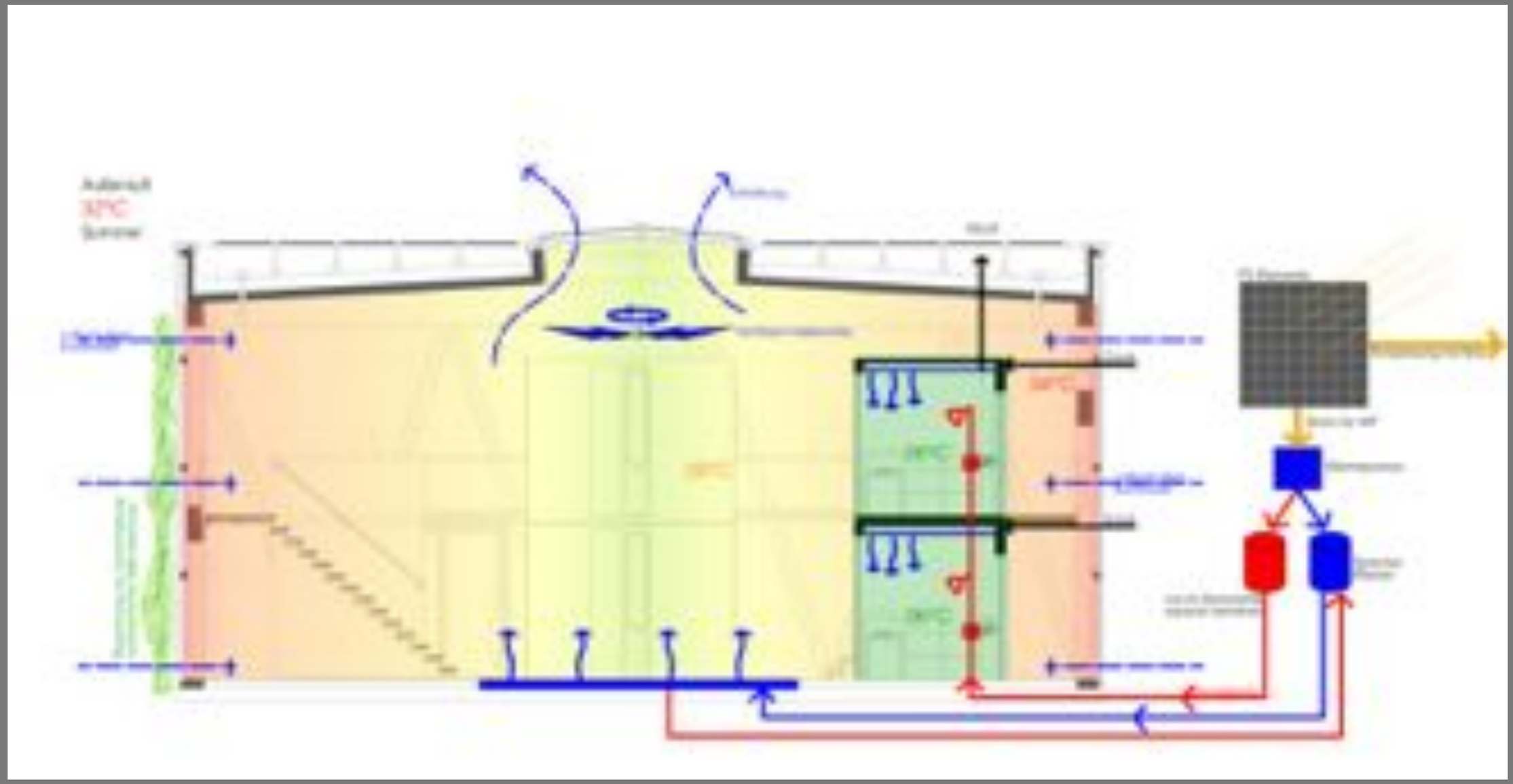
private Wohnkuben 20 - 26 celsius

Gemeinschaftsflächen 5 - 32/34 celsius

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Energie-Konzept - Sommer

Schematische Darstellung

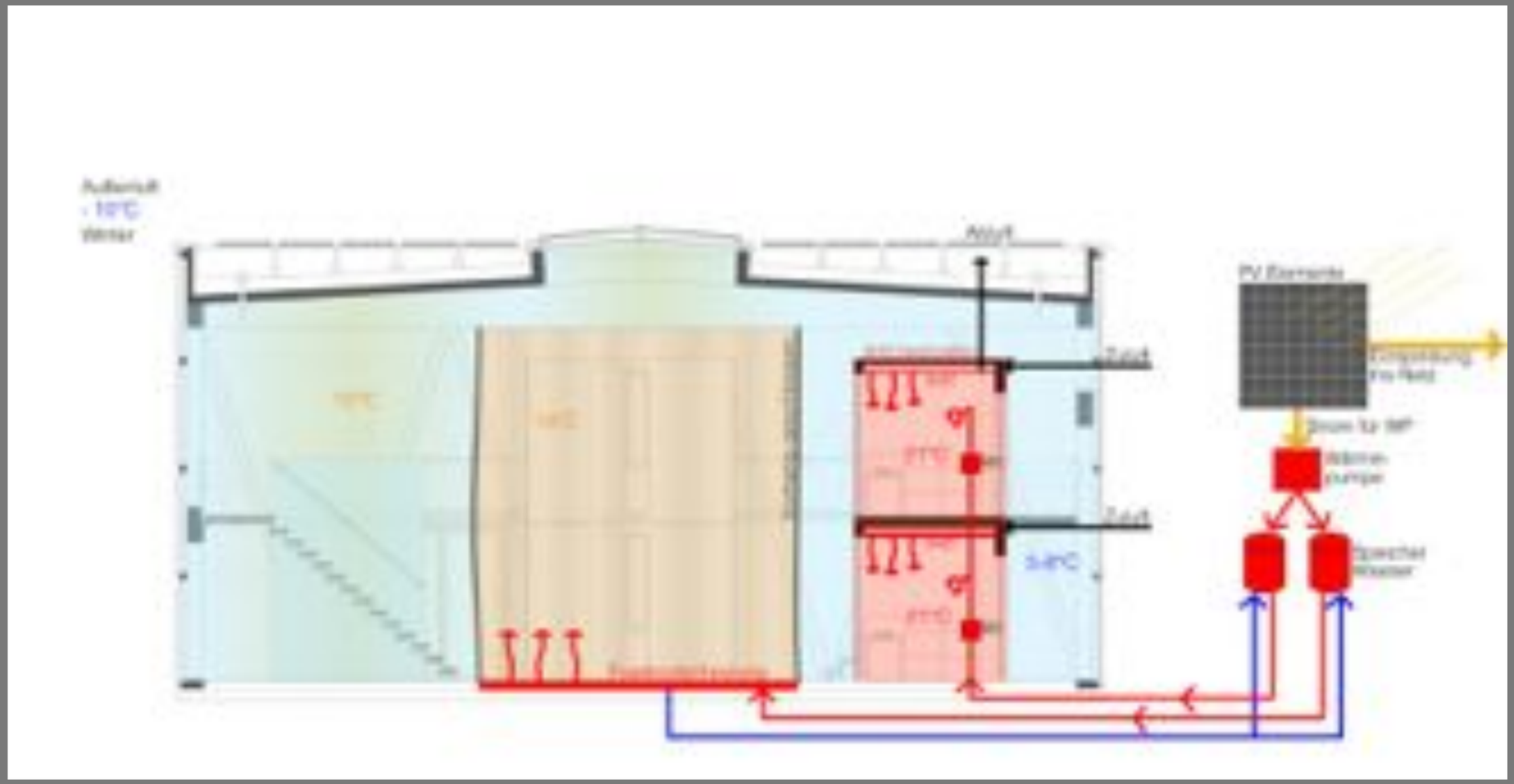


Sommer - energetische Strategien

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Energie-Konzept - Winter

Schematische Darstellung

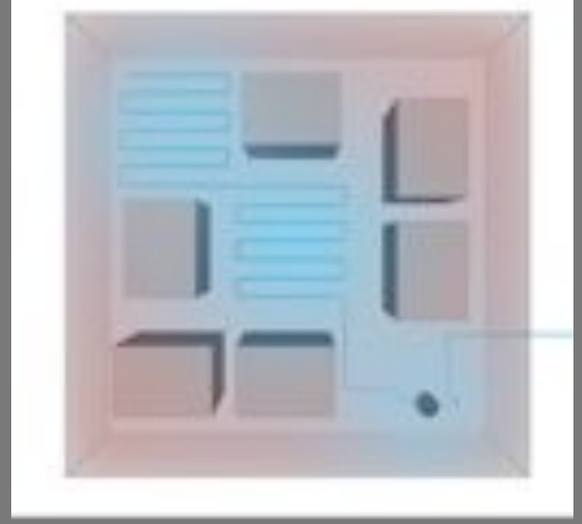


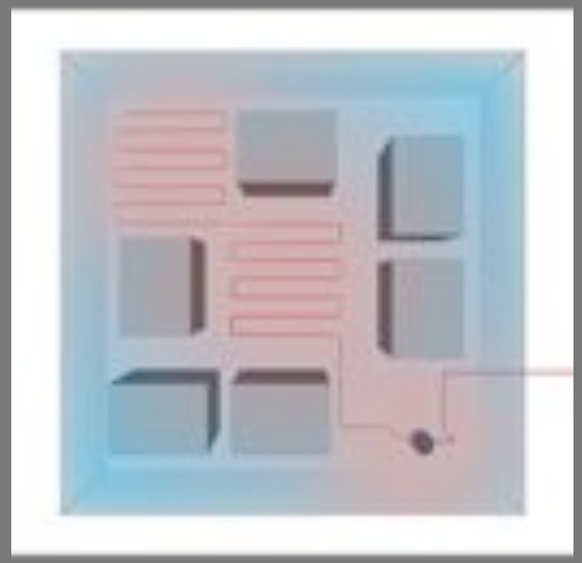
Winter - aktive Elemente

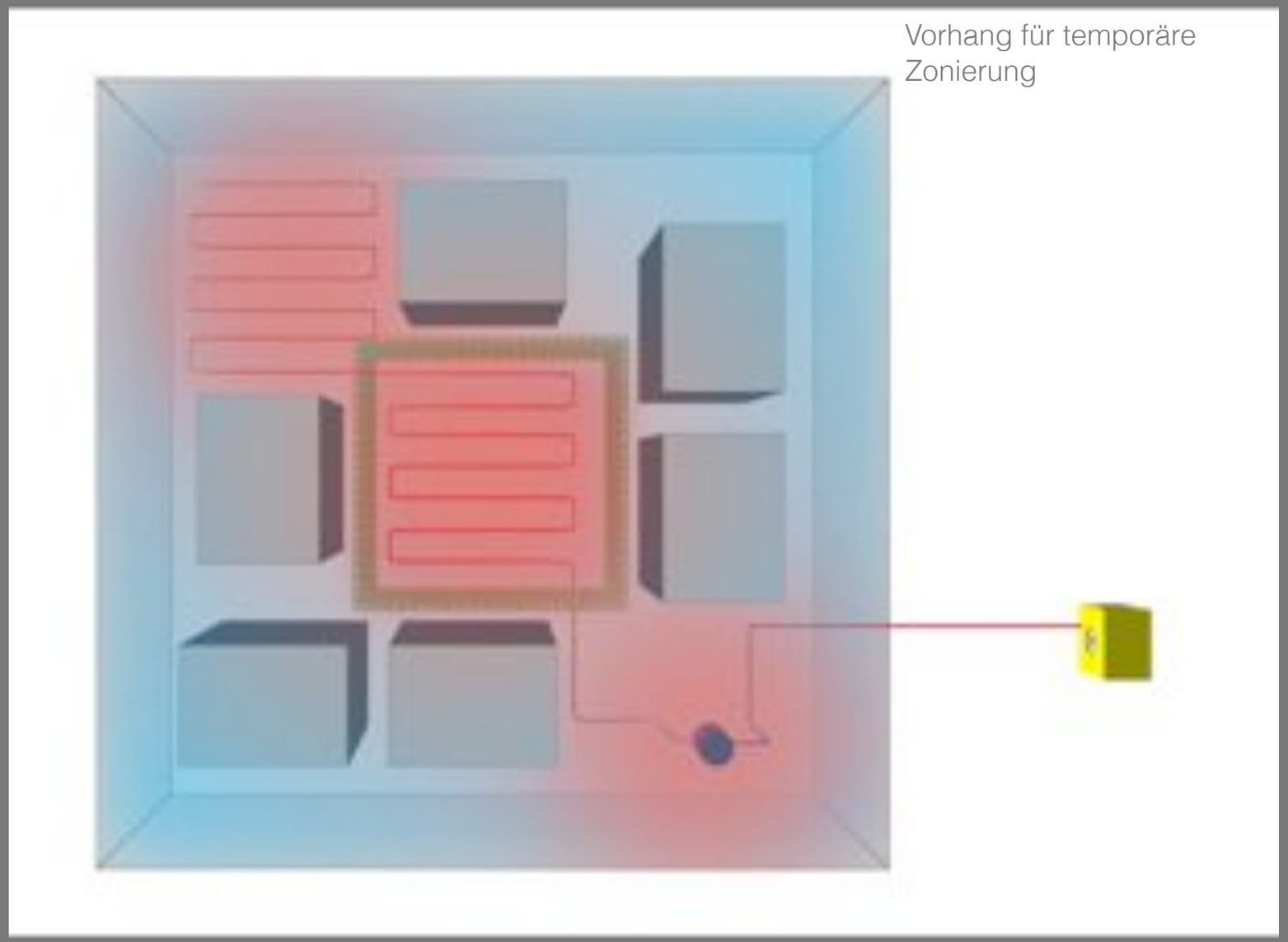
© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Energie Konzept

Gemeinschaftsfläche - partielle Heizung / Kühlung



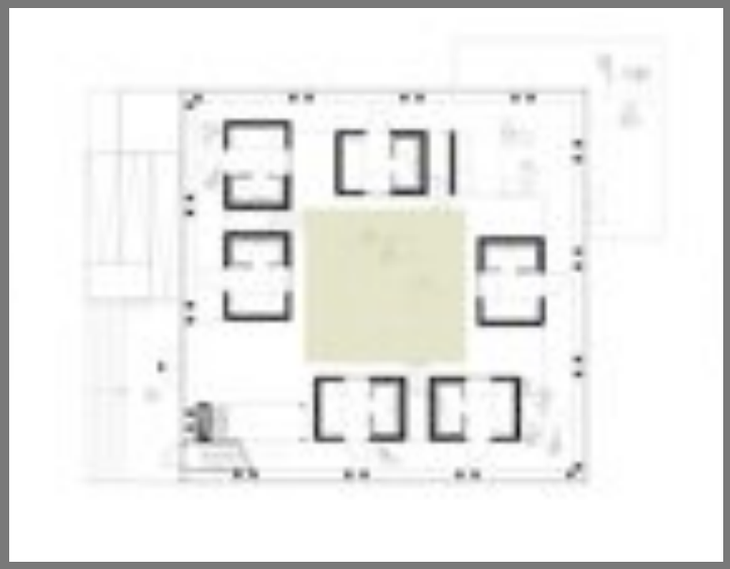


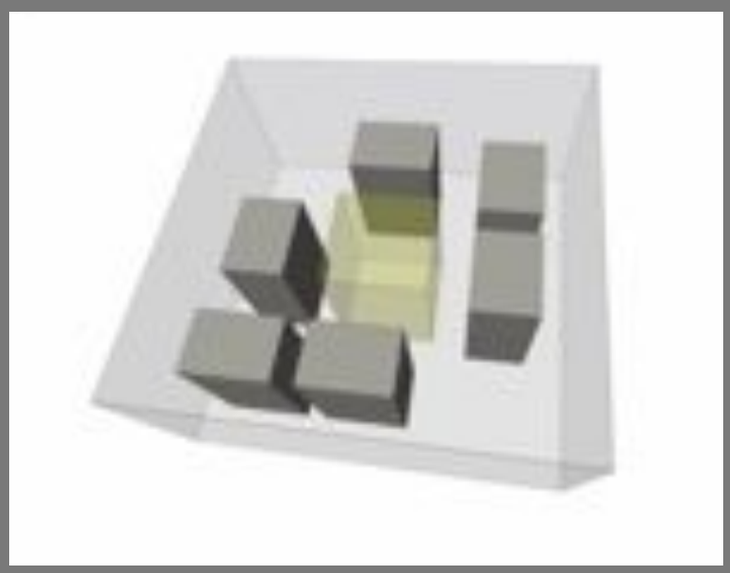


Vorhang für temporäre Zonierung

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Energiekonzept



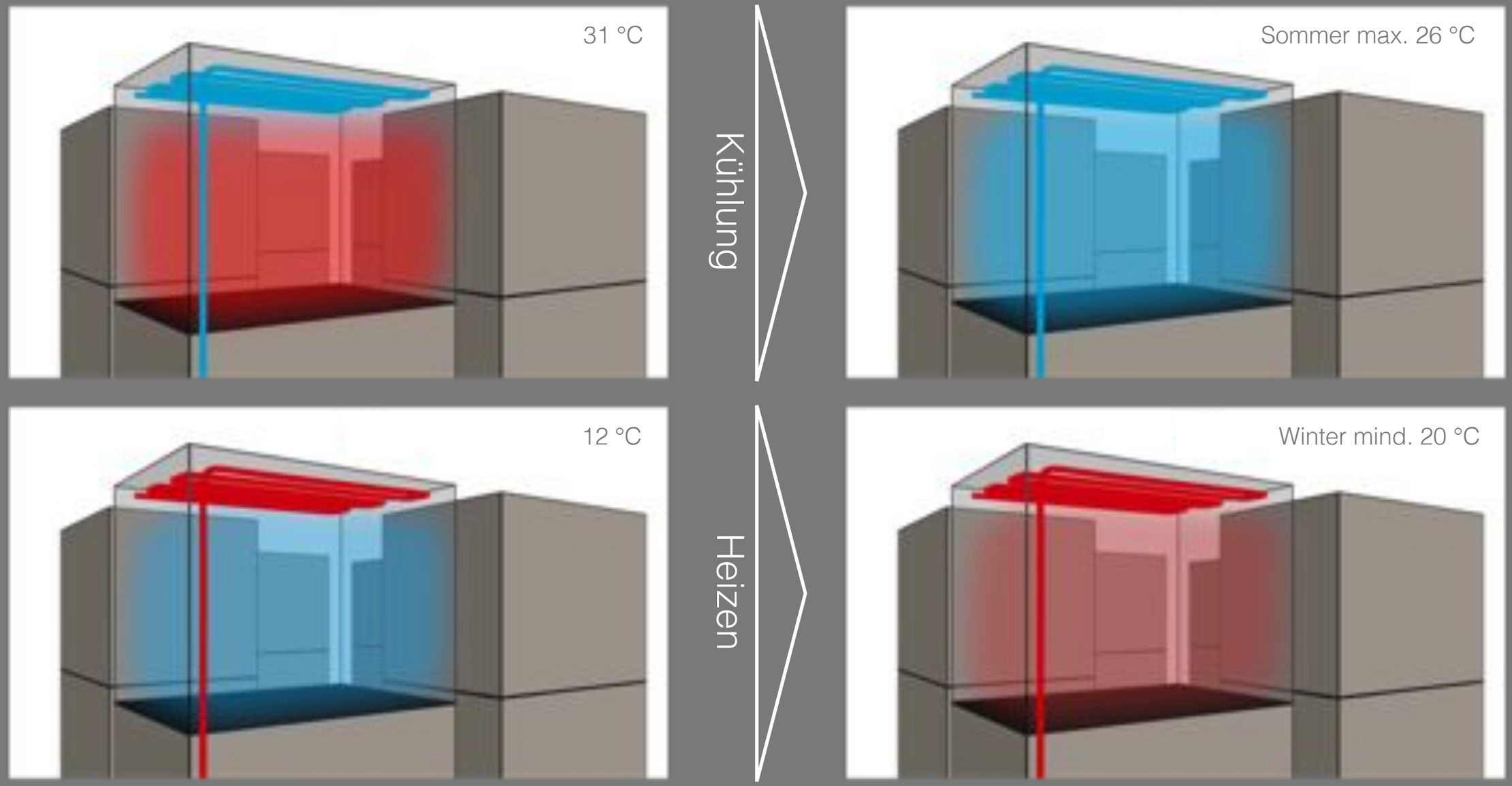


Marktplatz:
temporäre Klimazone

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Energie Konzept

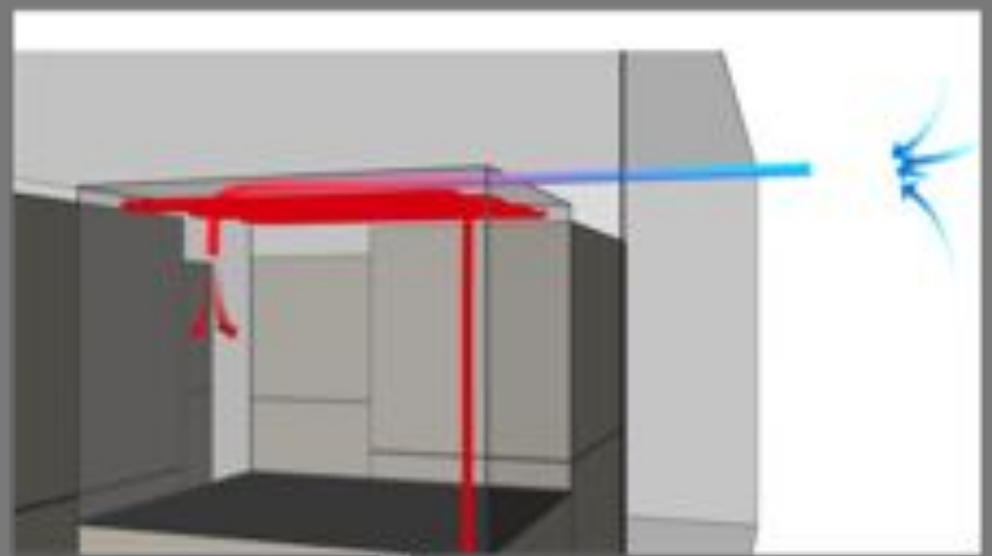
Wohnkuben - Deckenheizung / -kühlung
über Strahlung/Deckensegel - hoher thermischer Komfort

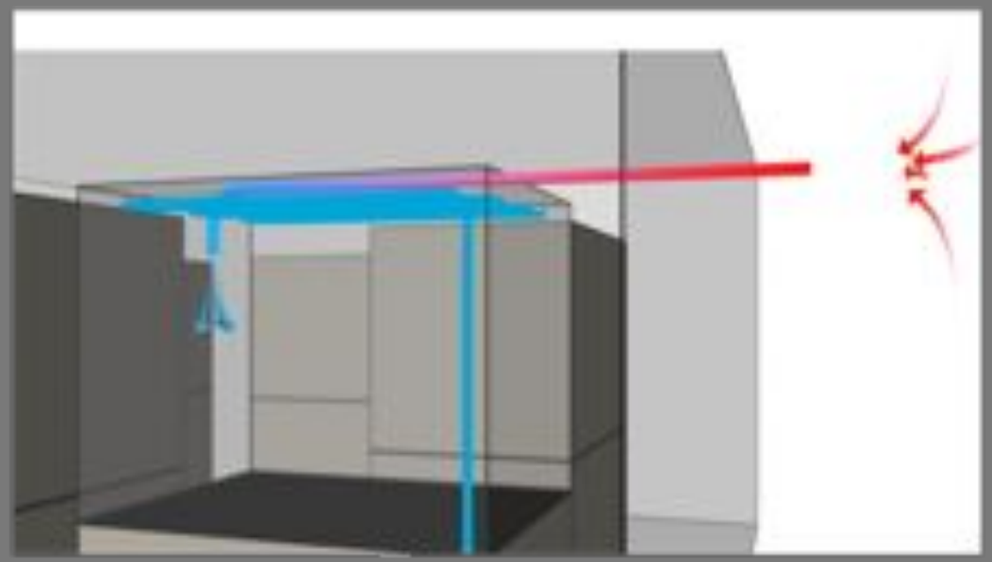


© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Energie Konzept

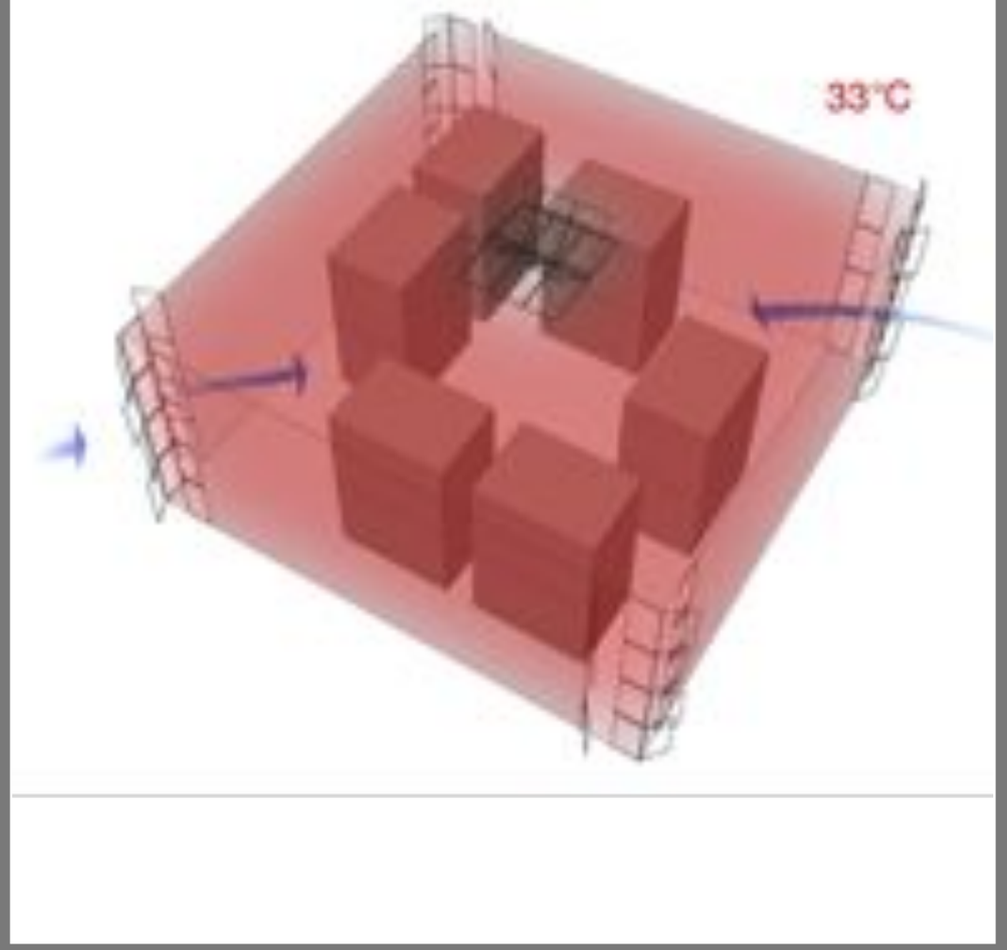
Wohnkuben -Frischluftversorgung - hoher thermischer Komfort





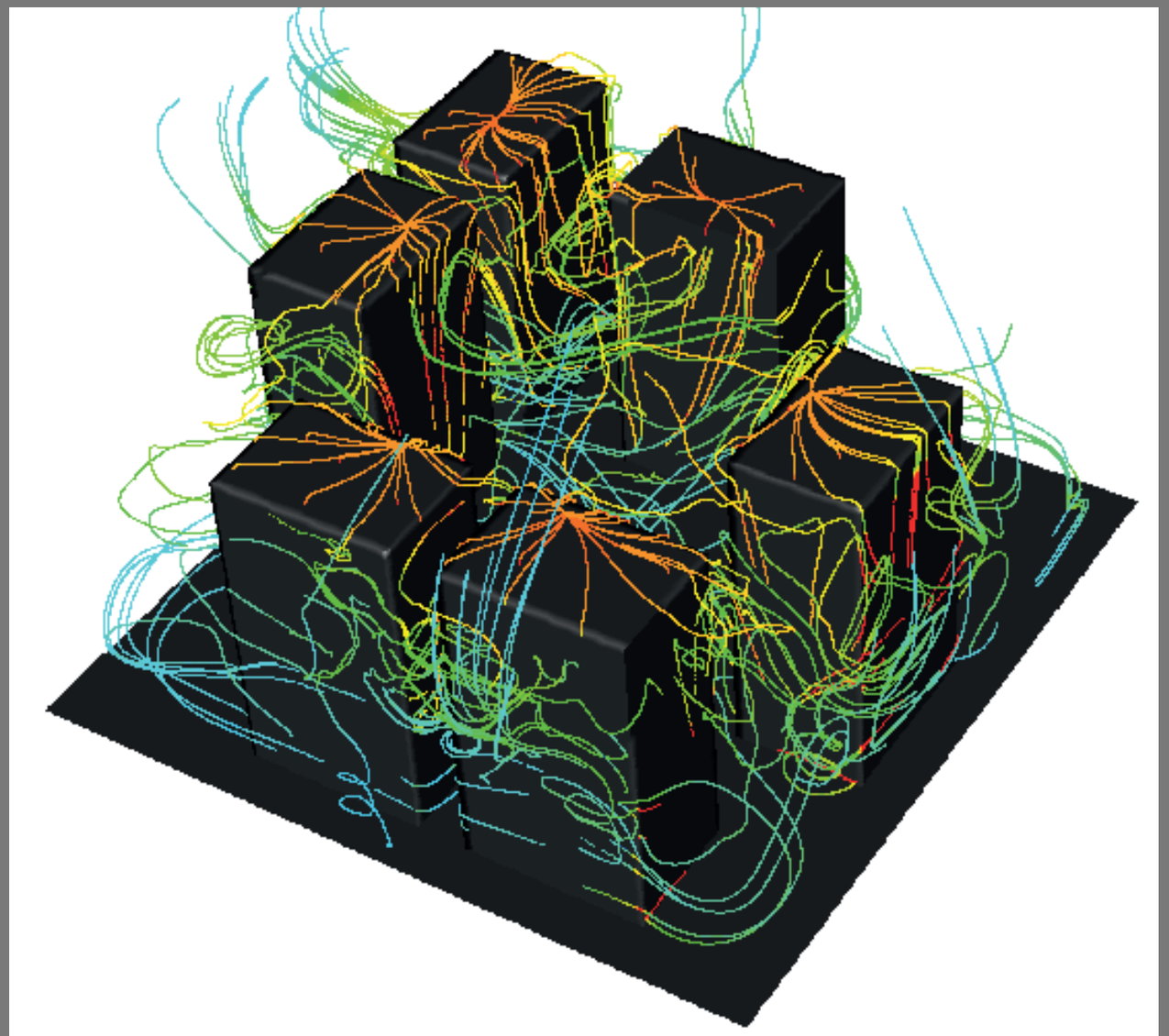
Gemeinschaftsfläche - natürliche Belüftung im Sommer verhindert die Überhitzung

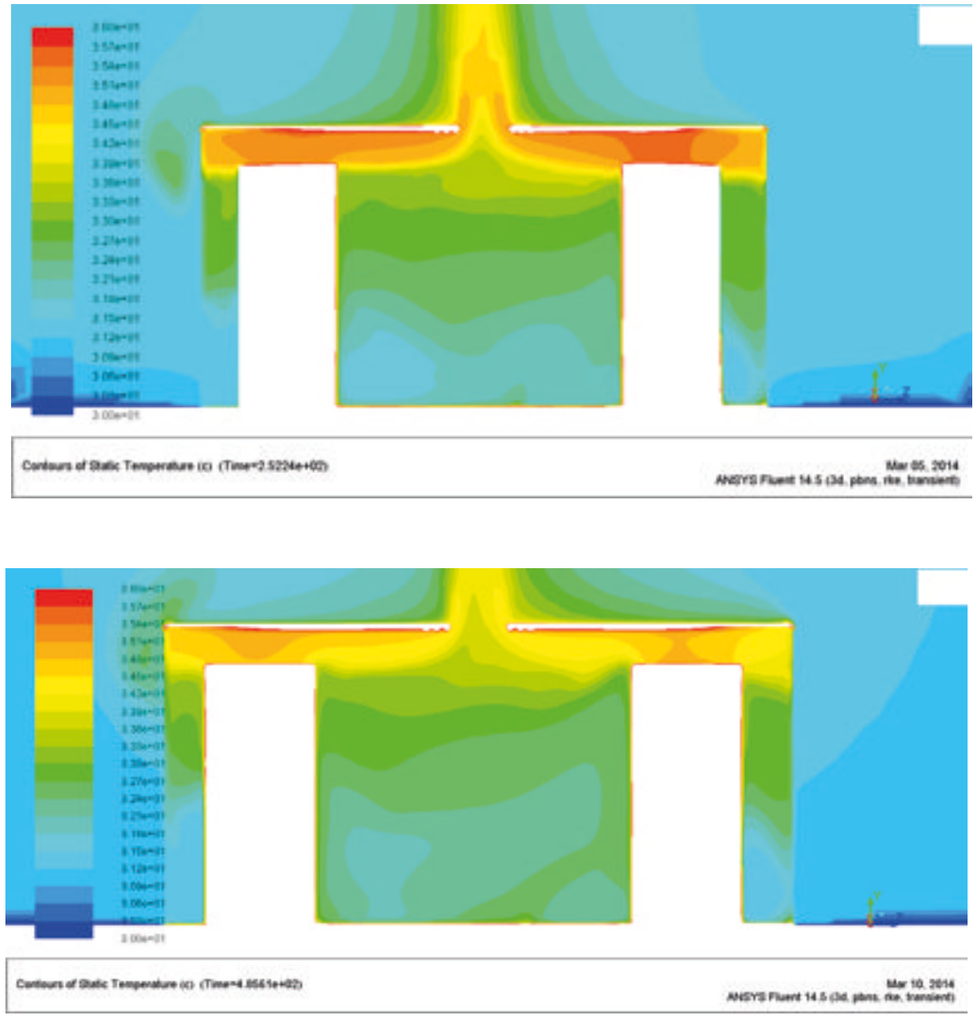
Gemeinschaftsfläche - natürliche Belüftung im Sommer
verhindert die Überhitzung



© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Energie Konzept - thermische Simulation TU Braunschweig





- Querlüftung Eckfenster
- Querlüftung Skylight
- U-Wert + g-Wert der Fassade
- Verschattung
- Absorptionskoeffizient Oberflächen Gebäudeinnere

Gegenüberstellung verschiedener Optionen mit einem unterschiedlichen Emissions-Niveau

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Energie Konzept - Fassade

natürliche Belüftung Gemeinschaftsbereiche

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT
Fachgebiet Entwerfen und Gebäudetechnologie
Prof. Anett-Maud Joppien

C U B I T Y
Solar Decathlon Europe 2014

CUBITY - “plus energy and modular future student living“

Demonstrationsprojekt solar decathlon europe 2014 in Versailles - Frankreich

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Versailles

Solar Decathlon Europe in Versailles

Team CUBITY

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Forschung

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Cubity - Forschungsstufen

1. Stufe: Planung und Aufbau in 8 Monaten - SD Versailles

2. Stufe: Wiederaufbau und Betrieb, soziales und technisches Monitoring

3. Stufe: Weiterentwicklung und Optimierung, Auswertung der Ergebnisse Monitoring, Anpassung von Gebäude und Technik, erweiterte Nutzungsoptionen, Marktreife

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit

© Texte und Pläne TU Darmstadt FG egt
© Fotografien Thomas Ott