

Begrünung und Stadtklima im Zeichen des Klimawandels *Projekte am IGE*

Hochschule Luzern – Technik & Architektur
Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE

Gianrico Settembrini

Leiter Forschungsgruppe Nachhaltiges Bauen und Erneuern

T direkt +41 41 349 38 16
gianrico.settembrini@hslu.ch

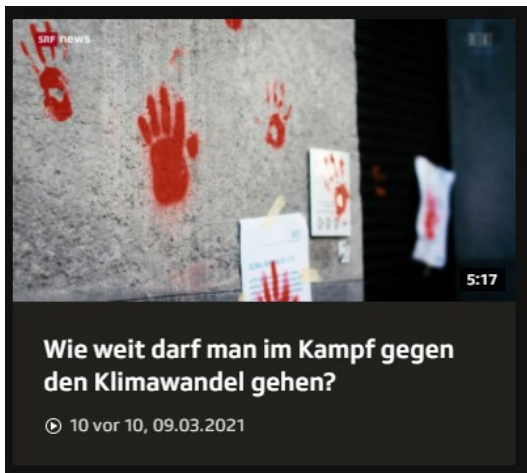
17. IGE-Seminar, 17. März 2021



© 2014 Steve Eggleton / eventdigital.co.uk

Bild: Minimum Monument von Nele Azevedo als Symbol für die Folgen der Klimaerwärmung.
© 2014 Steve Eggleton / eventdigital.co.uk

Klimawandel ist präsent...



Abo Netto Null bis 2050

Klima-Massnahmen: Winterthur rechnet mit Steuererhöhung

Am Dienstag stellte der Stadtrat seinen Plan für die erste Etappe auf dem Weg zu netto null Tonnen CO₂ bis 2050 vor. Aufgrund der «Dringlichkeit des Klimaschutzes» wird dieser ab sofort umgesetzt – noch vor der Volksabstimmung.

09.03.2021

Folie 2, 15.03.2021

Pariser Klimaziele verfehlt

Zwei-Grad-Ziel laut Meteorologen nicht mehr erreichbar

Der Deutsche Wetterdienst warnt vor einem globalen Temperaturanstieg um bis zu vier Grad. Die Pariser Klimaziele würden verfehlt, heisst es.

Publiziert: 09.03.2021, 15:28

119 Kommentare

Quellen

oben: www.srf.ch, unten links: www.tagesanzeiger.ch, unten rechts: www.derbund.ch, abgerufen am 09.03.2021

Klimawandel am IGE

ein Themenschwerpunkt

aktuelle Forschungsprojekte

Bereit für den Klimawandel?

Handlungsempfehlungen für Bauherrschaften und Planende, 2021

Schweizer **Gebäudestandards** im Zeichen des Klimawandels, 2021

Klimageräte im Kontext des Klimawandels, 2021

Klimaanpassungen von Neu-, Um- und bestehenden Wohnbauten – **effiziente Kühlkonzepte**, 2021

Klimadaten der Zukunft für Planende:
Klimawandel und Merkblatt SIA 2028, 2021

Weiterbildung

3-Tages-Kurs HSLU: Bauen im Klimawandel

Mehr Info:

www.hslu.ch/klimawandel

Projektpartner:

BFE, EnergieSchweiz, BAFU, AHB, MeteoSchweiz, STPH, SIA, Velux, 4B, Griesser

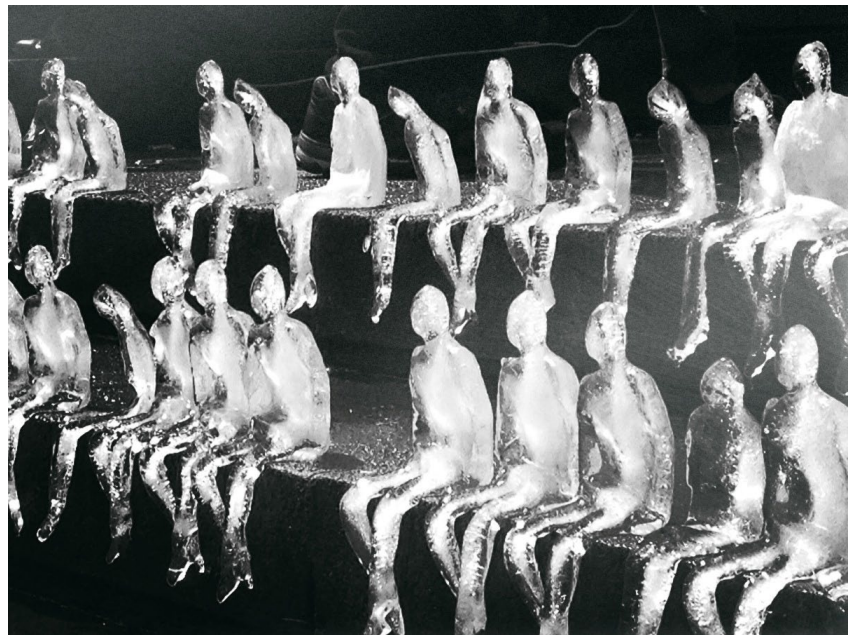


Bild: Die Eisskulptur von Nele Azevedo als Symbol für die Folgen der Klimaerwärmung.
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fe/Minimum_Monument_art_installation_by_Nele_Azevedo_in_Chamberlain_Square%2C_Birmingham_UK.JPG

Auszug aus dem Forschungsprojekt «ClimaBau»¹

Heizwärmebedarf, Klimakältebedarf und Überhitzungsstunden

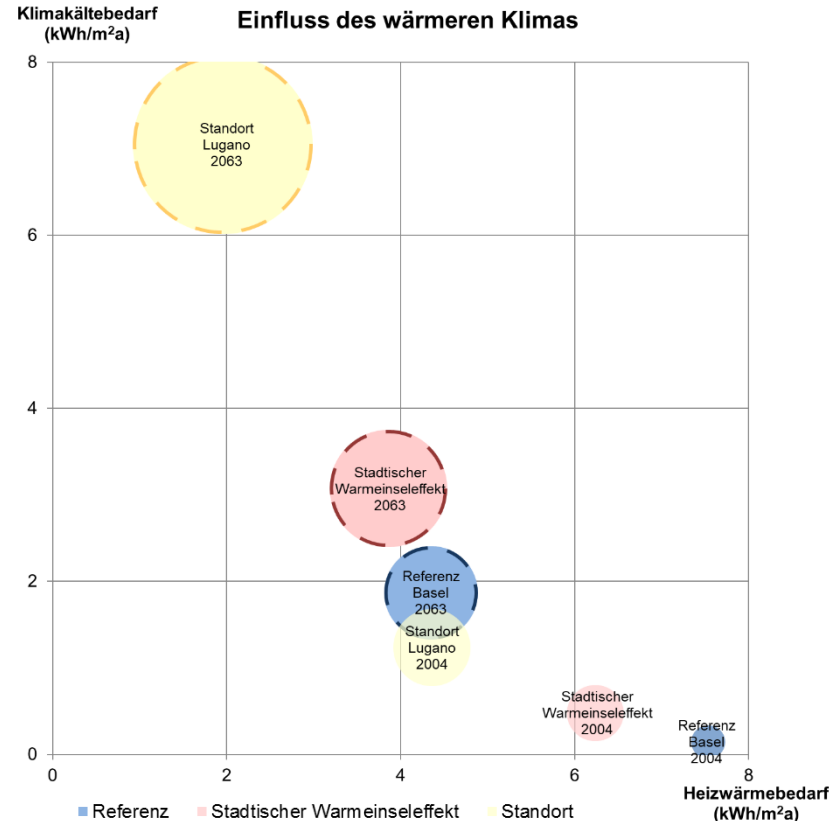
Beispiel durchschnittlich warme Jahre 2004 und 2063:

→ **städtischer Wärmeineffekt** Basel:
Erhöhung Überhitzungsstunden um mindestens 50%!

→ Standort **Lugano** 2063:
Klimakältebedarf > 3x Heizwärmebedarf!

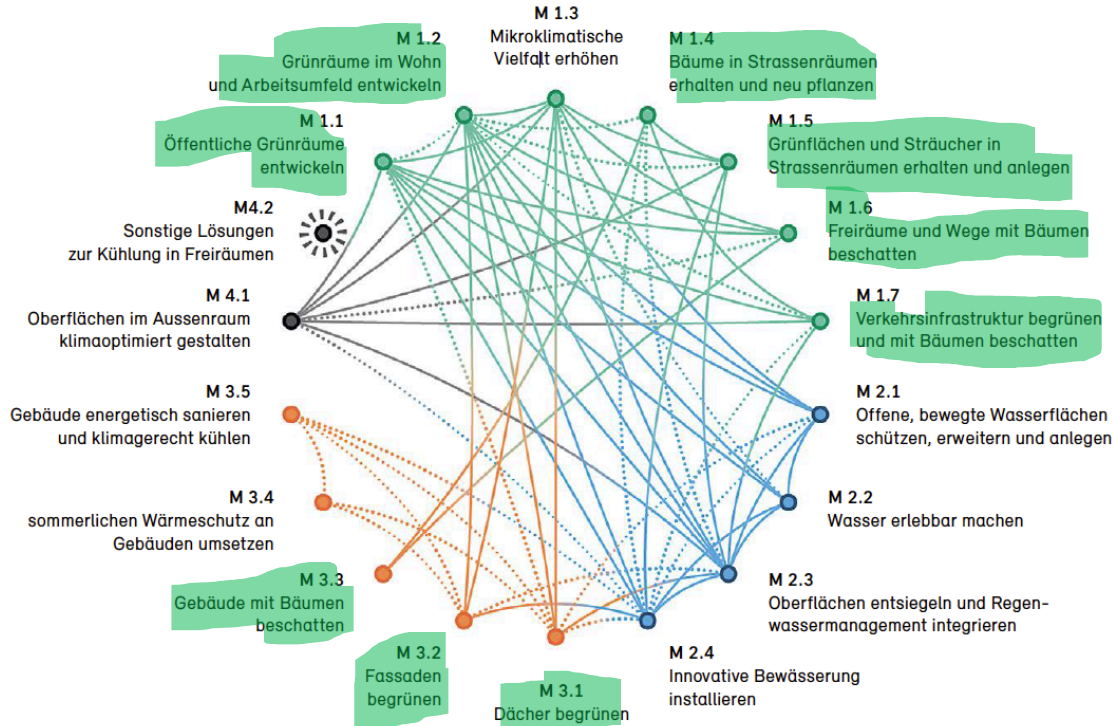
Grafik: Heizwärmebedarf (x-Achse) und Klimakältebedarf (y-Achse) des Referenzmodells in den Jahren 2004 und 2063, den durchschnittlich warmen Jahren der Perioden „1995“ und „2060“, jeweils am Standort Basel, unter Berücksichtigung des städtischen Wärmeineffekts am Standort Basel und am Standort Lugano. Die Grösse der Kreise stellt das Verhältnis der Anzahl an Überhitzungsstunden dar.

1: ClimaBau – Planen angesichts des Klimawandels
Energiebedarf und Behaglichkeit heutiger Wohnbauten bis ins Jahr 2100
Settembrini et al., 2018, Bundesamt für Energie, Bundesamt für Umwelt



Klimawandel und Begrünung

Massnahmen zur Hitzeminderung



Quellen

links: *Hitze in Städten – Grundlagen für eine klimagerechte Stadtentwicklung*
Bundesamt für Umwelt BAFU, 2018

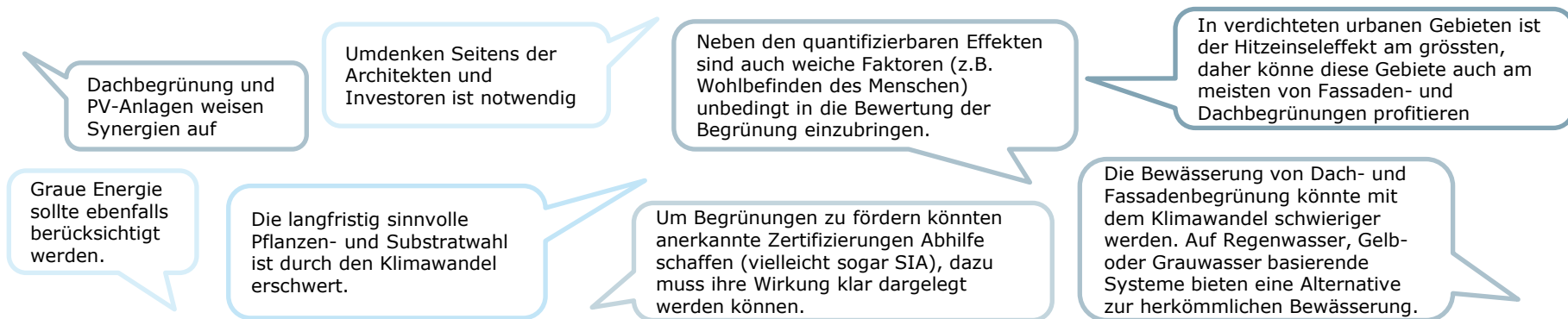
Rechts: *Eisskulptur von Nele Azevedo als Symbol für die Folgen der Klimaerwärmung.*
In Havana Vieja, Cuba in 2002.

<https://www.npr.org/sections/pictureshow/2011/02/03/133478775/meltingmonuments?t=1615323183746>

Projekt «ITC Begrünung und Stadtklima», 2020

Einsatz und Wirkung von Fassaden- und Dachbegrünungen

Umfrage bei Landschaftsarchit*innen, Planende, Kantone, Bund und Forschung



- Potential zur **Milderung von Temperaturschwankungen**
- Erhalt der **Biodiversität**, Verbesserung des **menschlichen Wohlbefindens**
- Grosse Herausforderung: **Kosten** durch aufwändigen **Unterhalt** (bei Fassaden)
- **Interdisziplinäre Betrachtungsweise** entscheidend für den Erfolg

Quantifizierung der Effekte?

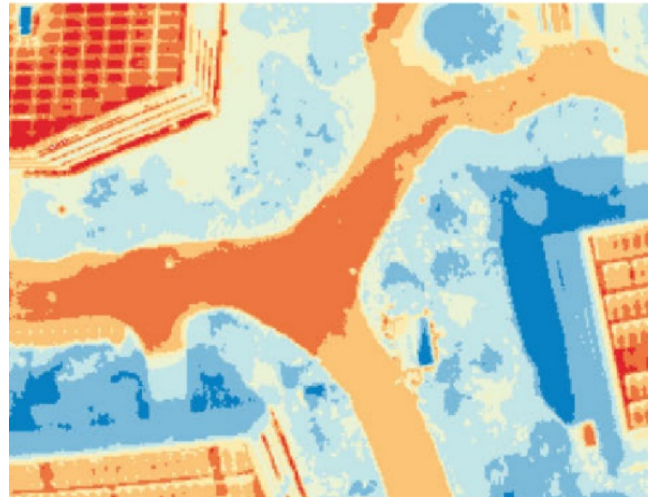
Projekt «ITC Begrünung und Stadtklima», 2020

Effektive Wirkung von Begrünungen

Drohnenaufnahmen bei einer Lufttemperatur von $\sim 30\text{ °C}$

Oberflächentemperaturen (durchschnittlich):

- Bäume und Grasflächen $\sim 25\text{ °C}$
- Asphaltierte Gehwege $\sim 45\text{ °C}$
- Dach / Solarmodule $> 50\text{ °C}$



Die Drohnenaufnahmen fanden auf dem Suurstoffi-Areal in Rotkreuz statt, am 24. Juni 2019 gegen Mittag, in Zusammenarbeit mit



Sensoren:
Fotokamera, Infrarotkamera, Lufttemperatur, relative Luftfeuchte, Staubpartikel (LDSA*)

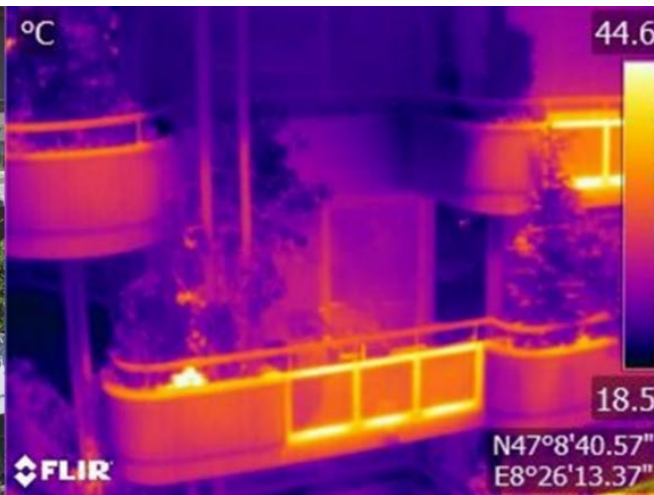
*Lung Deposited Surface Area:
Summe der gesamten Partikeloberfläche pro Luftvolumen ($\mu\text{m}^2\text{ cm}^{-3}$)


Projekt «ITC Begrünung und Stadtklima», 2020

Effektive Wirkung von Begrünungen

Drohnenaufnahmen um das begrünte Hochhaus

- Änderungen der Oberflächen- und Lufttemperaturverteilung
- Änderungen der relativen Luftfeuchtigkeit temperaturbedingt
- Leichte Änderungen der CO₂-Konzentration im Messfehlerbereich



Die Drohnenaufnahmen fanden auf dem Sauerstoff-Areal in Rotkreuz statt, am 24. Juni 2020 gegen Mittag, in Zusammenarbeit mit  ExoLabs

Sensoren:
Fotokamera, Infrarotkamera, Lufttemperatur, relative Luftfeuchte, CO₂-Konzentration

Projekt «ITC Quartierklima», 2021

Sozialer Wert u. wirtschaftliche Machbarkeit klimarelevanter Massnahmen

Konkrete Planungsempfehlungen für Arealentwicklungen

Berücksichtigung von **sozialem Nutzen** und **Investitionen**

Interdisziplinäres Herangehensweise:

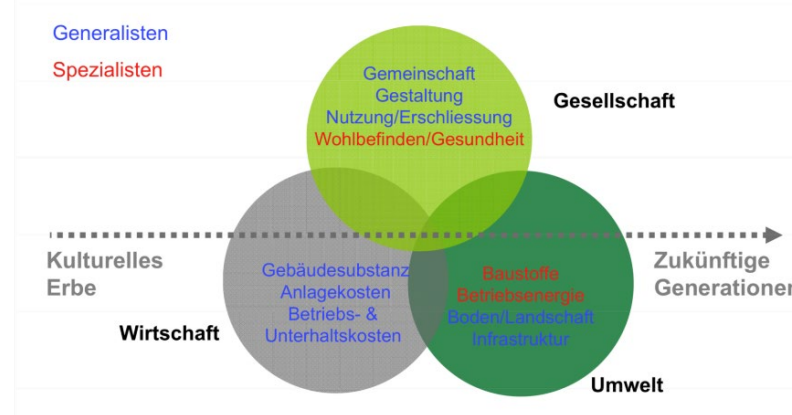
- Institut für Finanzdienstleistungen Zug IFZ (HSLU W)
- Institut für soziokulturelle Entwicklung ISE (HSLU SA)
- Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE (HSLU T&A)

→ **Wahrnehmung** des lokalen Klimas?

→ **Miteinbezug** der Bewohner*innen in die Gestaltung?

→ Zusammenhang klimatische Bedingungen und **Qualität der Aussenräume**?

→ Zusammenhang Qualität und **gesellschaftlichen** sowie **ökonomischer Wert** der Quartiere?



Projekt «**Quartierklimamodellierung**», 2022

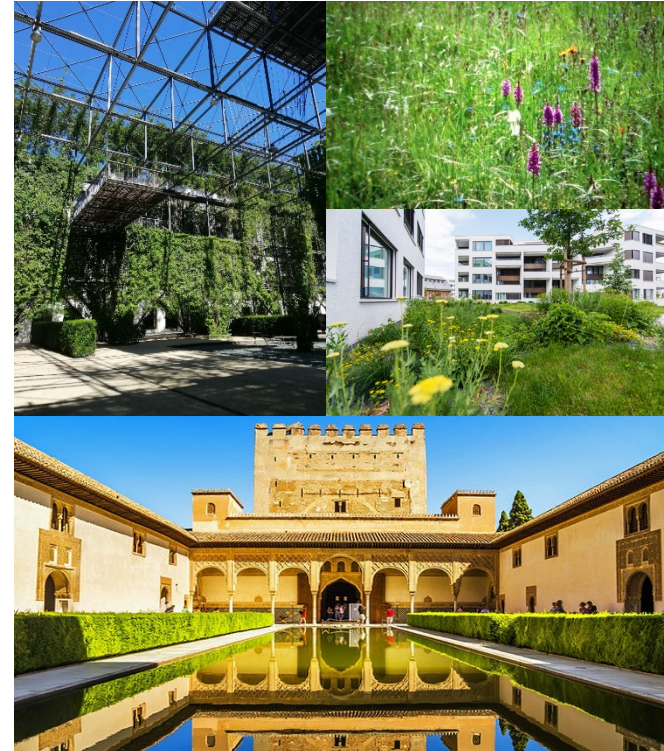
Interaktive Quartierklimamodellierung in der frühen Projektphase

Entwicklung eines **Modellierungswerkzeugs**

→ **Quantifizierung** und **Optimierung** des Quartierklimas

- Ermittlung des Einflusses **verschiedener Massnahmen:**
z.B. Begrünung, Wasserflächen, Oberflächen, Topologie
- Anwendung in der **frühen Projektphase**
- **Interaktiv** im Entwurfsprozess der Planenden integriert
- Berücksichtigung der **grauen Treibhausgase** und **Kosten**

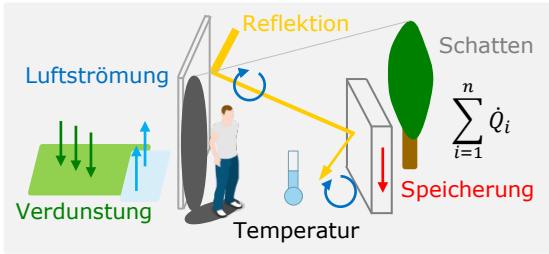
Projektpartner: Stiftung «Infinite Elements»



Projekt «Quartierklimamodellierung», 2022

Interaktive Quartierklimamodellierung in der frühen Projektphase

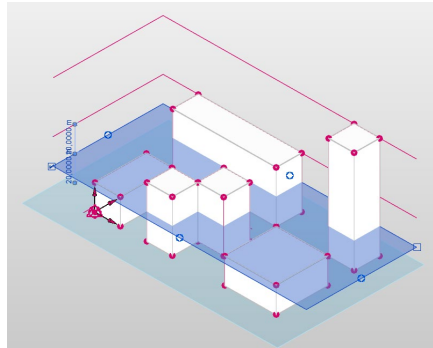
Physikalisch modellieren



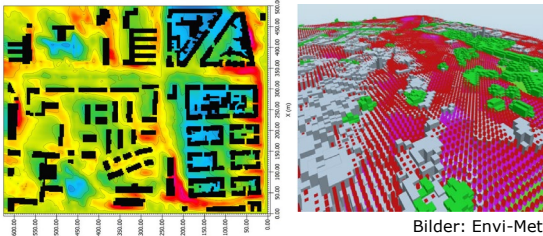
Datenpool erstellen



Interaktiv in Revit



Modelle validieren



Bilder: Envi-Met

Partiell messen



Bilder: HSLU Machbarkeitsstudie

Projekt «GreenPV – Potential Gebäudehülle», 2022

Gestaltung mit PV und Begrünung im Hinblick auf den Klimawandel

optimale Aufteilung der Fassade

transparent, opak, PV-Flächen, Grünflächen

→ maximaler Nutzen

solare Gewinne aktiv und passiv, Beschattung, Kühleffekt

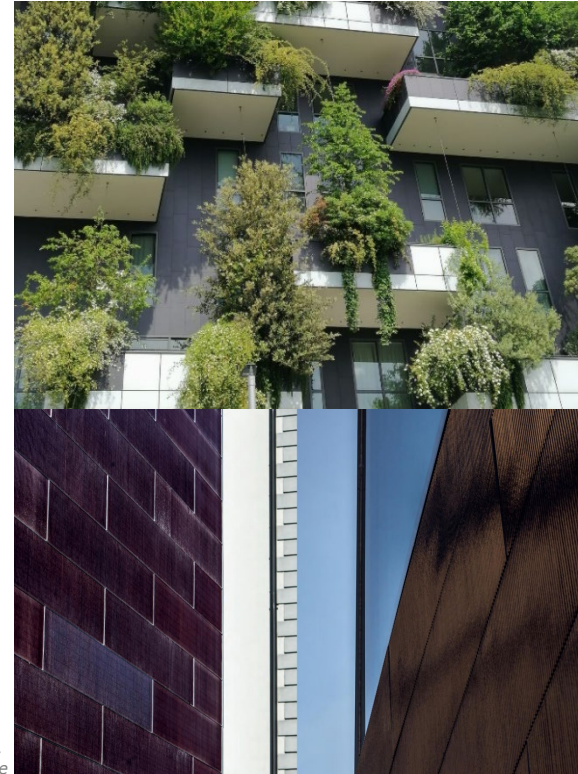
Berücksichtigung von

- Betriebsenergie und Graue Energie
- Investitionskosten und Betriebskosten

Methodischer Ansatz auf drei Ebenen:

- Simulationen (heutiges und künftiges Klima)
- Workshops (Hemmnisse und Akzeptanz, Austausch unter Fachleute)
- Fassadenprototypen (Prüfstand, Messungen, Validierung)

Projektpartner: Bundesamt für Energie, Stadt St. Gallen, weitere gesucht





WELCOME TO THE JUNGLE

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit...

Lucerne University of
Applied Sciences and Arts

HOCHSCHULE
LUZERN