



Institut für Gebäude und Energie

Technische Universität Graz
Rechbauerstraße 12/II
A-8010 Graz

Tel: +43(0)316/873-4751
Fax: +43(0)316/873-104751
E-Mail: ige@tugraz.at

ige.tugraz.at
facebook.com/ige.tugraz
instagram.com/buildingsandenergy

Institute of Buildings and Energy

Graz University of Technology
Rechbauerstraße 12/II
A-8010 Graz

Tel: +43(0)316/873-4751
Fax: +43(0)316/873-104751
E-Mail: ige@tugraz.at

ige.tugraz.at
facebook.com/ige.tugraz
instagram.com/buildingsandenergy



Energie Design, Ricardo Giovanni Brussel, WS 2023

1

Institut für Gebäude und Energie
Institute of Buildings and Energy
6 - 9

2

Rückblick Studienjahr 2023/24
Review: 2023/24
10-13

3

Jahresthema: Energy Social 2023/24
Annual topic: Energy Social 2023/24
12-13

4

Vertiefungsmodule
Specialisation Modules
12-24

5

Lehrveranstaltungen
Courses
25-49

6

Cross Fertilisation
50-51



Cross Fertilisation, WS 2023

Institut für Gebäude und Energie

Institute of Buildings and Energy

Am Institut für Gebäude und Energie wird in Lehre und Forschung das Ziel verfolgt, die Energieperformance von Gebäuden durch Optimierung der Form und Konstruktion zu maximieren. Energieeffiziente Architektur wird als Triade aus minimalem Energieverbrauch, optimalem Raumklima und architektonischer Qualität begriffen. Forschung und Lehre am Institut spannen ein breites Spektrum von einzelnen Gebäudesystemen bis hin zum städtebaulichen Maßstab. Aktuelle Forschungs- und Dissertationsprojekte sind u.a.:

- Revitalizing Structuralism
- Ansatz zur Optimierung der thermischen und energetischen Leistung von Hochhaus-Wohngebäude in verschiedenen Klimaregionen
- Sustainable Highrise Timber Building
- Future of Modernist Housing Estates. The „Refurbish“ vs. „Replace“ Dilemma
- Using Forecasts to Optimize Control Strategies for Adaptive Facades to Reduce Energy Loads in Buildings
- Vitality District
- SAMIA - Sustainable Additive Manufacturing in architecture
- P2P Energy sharing in buildings: TU Graz Alte Technik Campus

At the Institute for Buildings and Energy the aim of research and teaching is to maximise the energy performance of buildings and cities by optimising their form and construction. Energy efficient architecture is understood as a triad comprising minimal energy consumption, optimal internal environment and architectural quality. Research and teaching at the institute span a wide spectrum of topics ranging from individual building climate control systems to an urban design scale. Current research and dissertation projects include:

- Revitalizing Structuralism
- Holistic Approach to Optimizing Thermal and Energy Performance of High-Rise Residential Buildings in Different Climatic Regions
- Sustainable Highrise Timber Building
- Future of Modernist Housing Estates. The “Refurbish” vs. “Replace” Dilemma
- Using Forecasts to Optimize Control Strategies for Adaptive Facades to Reduce Energy Loads in Buildings
- Vitality District
- SAMIA - Sustainable Additive Manufacturing in architecture
- P2P Energy sharing in buildings: TU Graz Alte Technik Campus



Prof. Brian Cody am Mikrofon & DI Markus Bartaky links stehend



Brian Cody
Univ.-Prof. BSc(Eng) Hons CEng MCIBSE

Institutsleiter
head of the institute



Edith Wretschko

Administration
administration



MArch Mag.arch. BA M.Eng.
Christiane Wermke

Universitätsassistentin
university assistant



DI Markus Bartaky

Universitätsassistent
university assistant



MSc. Anyla Berisha

Universitätsassistentin
university assistant



DI Carmen Feysinger

Universitätsassistentin
university assistant



DI Hatice Cody

Lehrbeauftragte
lecturer



M.Arch. Lobna Elgheriani

Lehrbeauftragte
lecturer



Dr. techn. Tobias Weiss

Lehrbeauftragter
lecturer



DI Bernhard Sommer

Lehrbeauftragter
lecturer



DI Malgorzata Sommer-Nawara

Lehrbeauftragte
lecturer



DI Dr.med.univ
Martina Eva Majcen

Lehrbeauftragte
lecturer



DI Dr.techn. Anna Maria Fulterer

Lehrbeauftragte
lecturer



Amina Huskic BSc

Studienassistentin
tutor



Ruben Eder

Studienassistent
tutor



Rudolf Schwarzl

Studienassistent
tutor



Rückblick Studienjahr 2023/24

Review Academic Year 2023/24

Der Wettbewerb “Seestadt Aspern 2030” wurde in Kooperation zwischen der ARE Austrian Real Estate GmbH, dem Institut für Gebäude und Energie an der TU Graz und der Universität für Angewandte Kunst Wien durchgeführt. Die Seestadt Aspern in Wien ist eines der größten Stadtentwicklungsgebiete Europas im 22. Gemeindebezirk. An diesem Standort werden hochwertige Wohnräume und Arbeitsplätze geschaffen. Ein mehrstufiger Entwicklungsprozess gab den Studierenden die Möglichkeit die Baufelder J6 und F7 mit im Zuge ihrer Lehrveranstaltungen zu gestalten. Bei den genannten Baufeldern handelt es sich um zwei konkrete und reale Bauvorhaben.

Projekt Baufeld J6 Aspern:

Das Baufeld J6 befindet sich im südöstlichen Teil der Seestadt Aspern. Die Wettbewerbsbeiträge sollten sich abhängig von der besuchten Lehrveranstaltung mit „Renewable Aesthetics“ oder Umweltzertifizierungen (z. B. Platin-Level) befassen und versuchen, die vorausgesetzten Kriterien zu erfüllen. Dabei sollte ein Gebäudeensemble mit gemischter Nutzung entworfen werden.

Projekt Baufeld F7 Aspern:

Das Baufeld F7 befindet sich in zentraler Lage der Seestadt Aspern. Das Hauptaugenmerk der Lehrveranstaltungen im Sommersemester lag in der Thematik “Outdoor Comfort and Microclimate”.

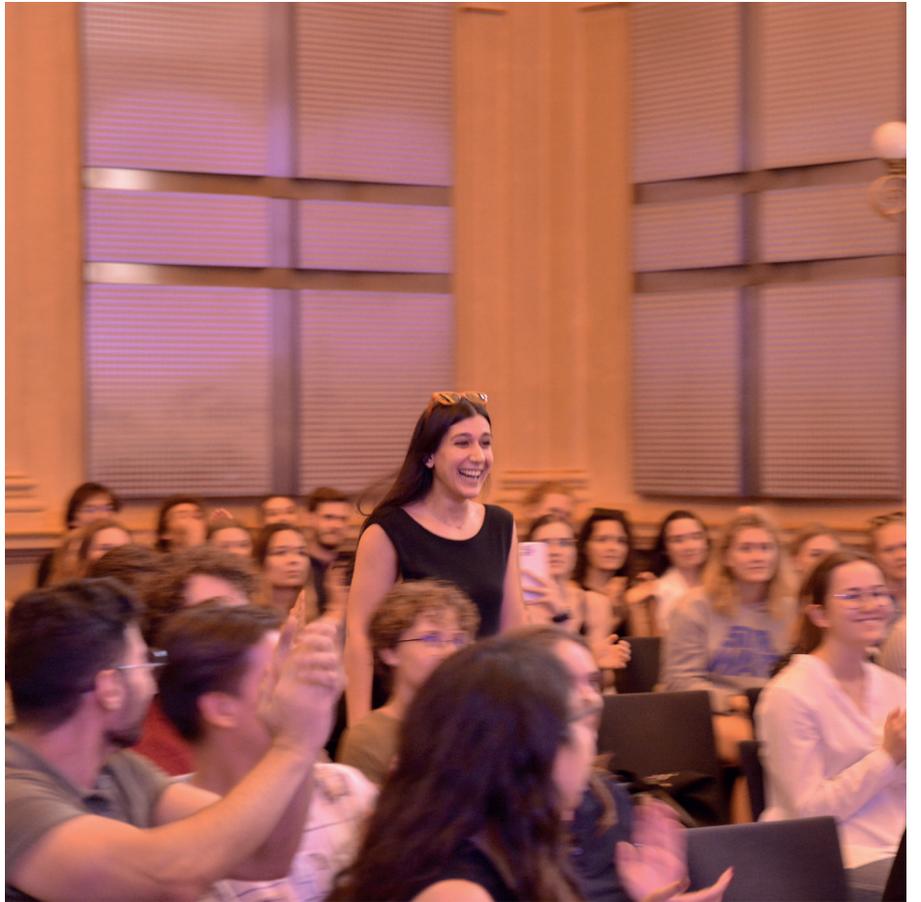
The competition “Seestadt Aspern 2030” was carried out in cooperation between ARE Austrian Real Estate GmbH, the Institute for Buildings and Energy at TU Graz and the University of Applied Arts Vienna. Seestadt Aspern in Vienna is one of the largest urban development areas in Europe in the 22nd district. High-quality living space and workplaces are being created at this location. A multi-stage development process gave the students the opportunity to design the construction sites J6 and F7 as part of their courses. The above-mentioned construction sites are two real construction projects.

Project Building Site J6 Aspern:

The construction field J6 is located in the southeastern part of the Seestadt Aspern. Depending on the course attended, the competition entries should deal with “Renewable Aesthetics” or environmental certifications (e.g. platinum level) and try to meet the required criteria. In the process, a mixed-use building ensemble was designed.

Project Building Site F7 Aspern:

Baufeld F7 is centrally located in the Seestadt Aspern. The main focus of the courses in the summer semester the topic “Outdoor Comfort and Microclimate.”



ARE Workshop und Preisverleihung, SS 2023

Rigorosum

Aleksandar Tepavcevic

Rigorosum Aleksandar Tepavcevic

Dissertationsthema:

The future of modernist housing estates. The “Refurbish vs. Replace” dilemma in the context of urban densification and the European Performance of Buildings Directive (EPBD)

Das Hauptziel dieser Dissertation bestand darin, die unterschiedlichen Ansätze der Sanierung und des Ersatzes modernistischer Wohnsiedlungen vor dem Hintergrund der Herausforderungen der städtischen Verdichtung und der Notwendigkeit einer verstärkten Nachhaltigkeit zu untersuchen. Die Ergebnisse der Studie geben Aufschluss darüber, welche Politik einen größeren Nutzen für die Umwelt bringt, und bieten Einblicke in die potenzielle Rolle und die Position modernistischer Wohnsiedlungen in zukünftigen Stadtlandschaften.

Schlüsselfrage:

Welcher der beiden Ansätze - die Sanierung oder die Erneuerung modernistischer Wohnsiedlungen - weist im Vergleich auf der Ebene eines Stadtviertels und bei gleicher Dichte eine bessere Umweltbilanz über einen Ökobilanzzeitraum von 50 Jahren auf, und (wie) wirkt sich der Faktor der Dichteerhöhung auf die endgültige Entscheidung aus?

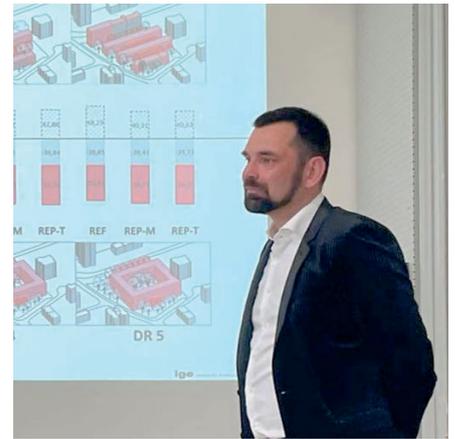
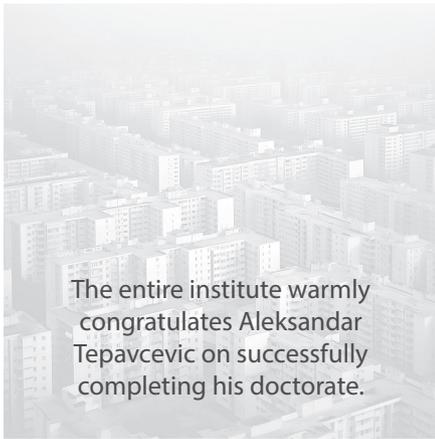
Dissertationstopic:

The future of modernist housing estates. The “Refurbish vs. Replace” dilemma in the context of urban densification and the European Performance of Buildings Directive (EPBD)

The primary goal of this dissertation was to investigate the contrasting approaches of refurbishment and replacement concerning modernist housing estates, amidst the challenge of urban densification and the imperative for heightened sustainability. The study’s findings shed light on which policy delivers greater environmental benefits, and provides insights into the potential role and position of modernist housing estates in future urban landscapes.

Key Question:

Compared at a level of an urban block and at equal density rates, which of the two approaches - REFURBISHMENT or REPLACEMENT of modernist housing estates, has a better environmental balance over a 50-year LCA period, and (how) does the factor of density increase affect the final decision?





Jahresthema: Einführung

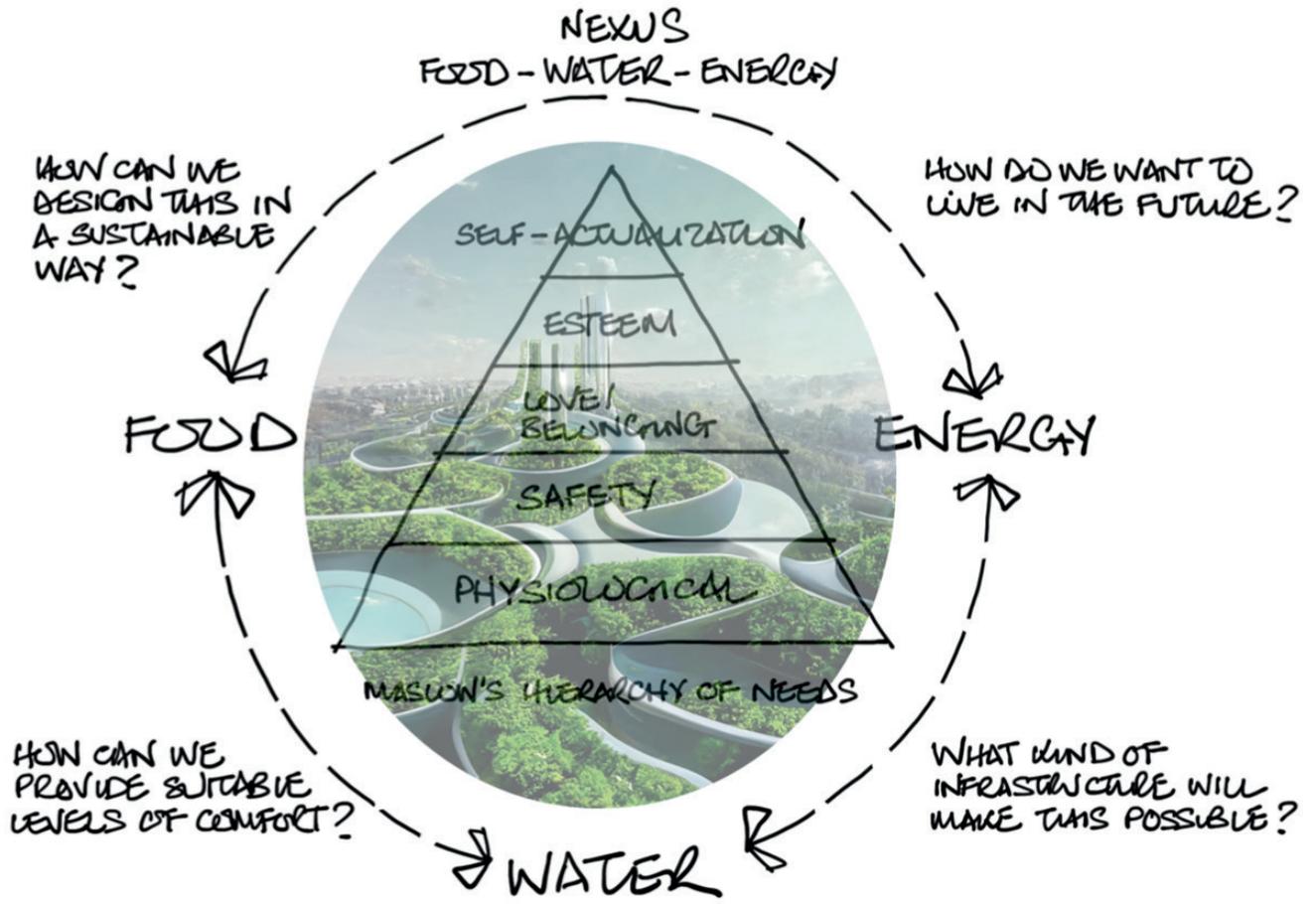
Annual topic: introduction

Seit 2011 wird am Institut für Gebäude und Energie ein Jahresthema für das Studienjahr vorbereitet und im Studienjahr behandelt. Das Ziel dabei ist es, die Aufmerksamkeit in Lehre und Forschung auf eine bestimmte Fragestellung konzentrieren zu können. Damit wird es möglich, die Lehr- und Forschungstätigkeiten des Instituts für einen klar begrenzten Zeitraum einem bestimmten Thema zu widmen und Synergien zwischen den verschiedenen Bereichen zu nutzen. Am Ende des Jahres werden die Ergebnisse aus Lehre und Forschung in einer Broschüre zusammengefasst und gemeinsam mit dem Jahresthema des kommenden Studienjahres allen Mitgliedern der Fakultät vor gestellt. In den vergangenen Jahren wurden folgende Themen behandelt:

2010 - 2011 Hyper Building City
2011 - 2012 Touching the Ground Lightly
2012 - 2013 High Performance High Rise
2013 - 2014 High-Tech / Low-Tech
2015 - 2016 Smart Facades
2016 - 2017 Inhabitable Skin
2017 - 2018 HOT | COLD + University 2068
2018 - 2019 Nearly Zero Energy Buildings
2019 - 2020 Learning from Hotels
2020 - 2021 Hybrid High
2021 - 2022 New Transparencies
2022 - 2023 Zertifizierungen
2023 - 2024 Energy Social

Since 2011 an annual theme has been prepared in advance of each coming academic year. The aim of the introduction of annual themes is to be able to concentrate a large portion of the research and teaching activities of the institute onto a particular research question. In this way, it becomes possible to focus all energies in a highly intensive way and for a well-defined time period onto a certain theme and unleash previously unseen synergetic effects in teaching and research. At the end of the year the results are collated and presented to all members of the architectural faculty. In past years the following annual themes were treated:

2010 - 2011 Hyper Building City
2011 - 2012 Touching the Ground Lightly
2012 - 2013 High Performance High Rise
2013 - 2014 High-Tech / Low-Tech
2015 - 2016 Smart Facades
2016 - 2017 Inhabitable Skin
2017 - 2018 HOT | COLD + University 2068
2018 - 2019 Nearly Zero Energy Buildings
2019 - 2020 Learning from Hotels
2020 - 2021 Hybrid High
2021 - 2022 New Transparencies
2022 - 2023 Certifications
2023 - 2024 Energy Social



Jahresthema 2023/24: Energy Social

Annual topic 2023/24: Energy Social

Energie & Social in der Architektur zu betrachten bedeutet, die Wechselwirkungen zwischen individuellem Lebensstil und städtischer Entwicklung im Kontext von Nachhaltigkeit und Umweltauswirkungen zu verstehen. Dabei ist es unumgänglich, sich auch mit der Frage auseinanderzusetzen, wie wir mit bereits bestehenden Gebäuden umgehen. Dies führt uns zu einem zentralen Forschungsschwerpunkt: dem Abriss und Neubau im Vergleich zum Gebäudesanierung (Refurbishment).

Der Abriss und Neubau von Gebäuden ist oft die offensichtliche Lösung, insbesondere in urbanen Umgebungen, wo der Platz begrenzt ist und der Bedarf an modernen Strukturen hoch ist. Doch ist dies immer die energetisch sinnvollste Option? Ein Abriss bedeutet nicht nur den Verlust von materiellen Ressourcen, sondern auch den Verlust von kulturellem Erbe und sozialen Bindungen. Darüber hinaus erfordert der Neubau erhebliche Energiemengen, sowohl in der Bauphase als auch im späteren Betrieb des Gebäudes.

Der zweite Forschungsschwerpunkt liegt auf der Analyse verschiedener Lebensstile, Lebensumstände und Wohnsituationen von Menschen und deren Auswirkungen auf den ökologischen Fußabdruck. Eine zentrale Fragestellung ist, welche Lebensweisen dazu beitragen, einen möglichst geringen ökologischen Fußabdruck zu hinterlassen, und welche eher vermieden werden sollten. Dabei geht es nicht nur um individuelle Entscheidungen, sondern auch um gesellschaftliche Trends und Normen.

Considering energy socially in architecture means understanding the interactions between individual lifestyles and urban development in the context of sustainability and environmental impact. In doing so, it is also essential to address the question of how we deal with existing buildings. This leads us to a central research focus: demolition and new construction in comparison to refurbishment.

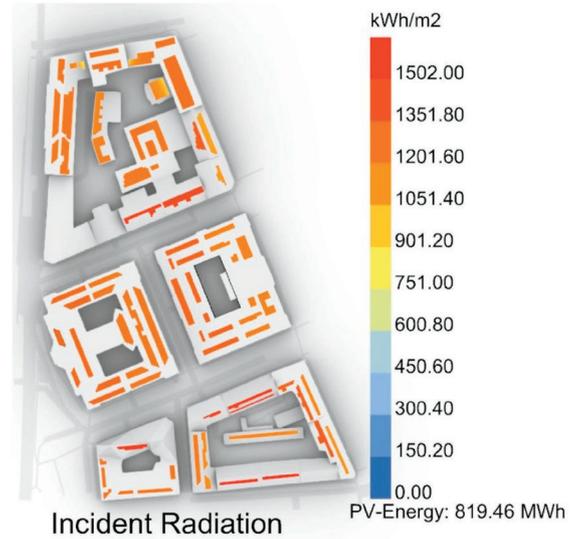
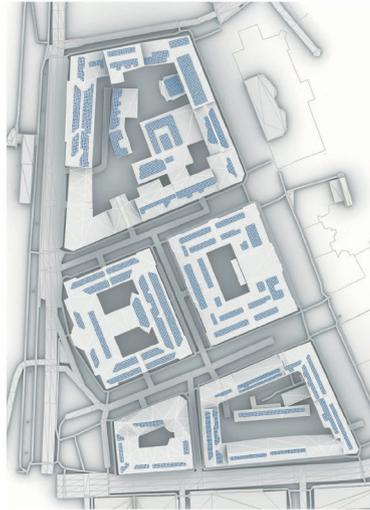
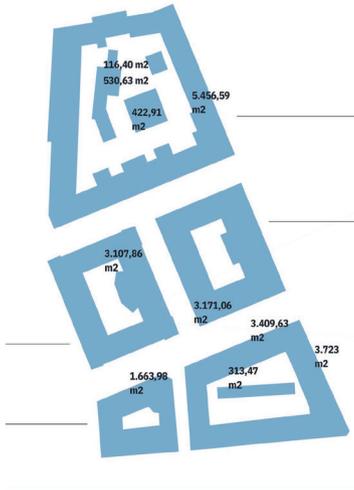
The demolition and new construction of buildings is often the obvious solution, especially in urban environments where space is limited and the need for modern structures is high. But is this always the most energy-efficient option? Demolition not only means the loss of material resources, but also the loss of cultural heritage and social ties. In addition, new construction requires considerable amounts of energy, both in the construction phase and in the subsequent operation of the building.

The second research focus is on analyzing different lifestyles, living conditions and housing situations of people and their impact on the ecological footprint. A central question is which lifestyles contribute to leaving the smallest possible ecological footprint and which should be avoided. This is not only about individual decisions, but also about social trends and norms.

Total area of roof surface: 18.193 m²

Total Unobstructed Rooftop Surface Area: 4.131 m²

Total PV-Energy production: 819.46 MWh



MICROGRID GRAZ INNER CITY



Photovoltaik (PV) on the roofs

- module size: 875 x 935 x 6.5 mm = 0.82m²
- amount of modules: 5262 = 4 313 m²
- energy production
 - 15%: 821.31 Mwh/year
 - 10%: 547.54 Mwh/year



Battery for energy storage

- lithium-ion battery by telsa
- megapack size: 7.16m x 1.65m x 2.52m
- efficiency of 90%
- available energy per megapack
 - 1 082.15 Mwh/year
 - (we need 851.62 Mwh/year)



Photovoltaik (PV) on the bridges

- module size: 875 x 935 x 6.5 mm = 0.82m²
- amount of modules: 36+40 = 76 = 62.32m²
- energy production
 - 15%: 30.23 Mwh/year
 - 10%: 20.15 Mwh/year

kinetic tiles

- at the pathway
- length of 295m
- 1 step creates 3 jules
- energy production
 - 0.08 Mwh/year



greenery in the whole area

- 170 trees in the whole area
- 50 trees in the Neutorgasse



E-charging for cars

- at the short-stay parking

Smartmeter

- records information like:
 - consumption of electric energy
 - voltage levels
 - power factor

4

Vertiefungsmodule Masterstudium

Specialisation Modules Master's degree

Folgende Vertiefungsmodule sind sowohl im Wintersemester als auch im Sommersemester angeboten:

Building Energy Performance

bestehend aus:

SE Energy and Architecture

Wissenschaftliche theoretisch fundierte Auseinandersetzung mit dem Thema Energie in Architektur und Urban Design. Wissenschaftlich fundierte Diskussion über Energie und die Auswirkungen der Energienutzung in der Architektur und im Städtebau.

SE Energy Analysis

Naturwissenschaftliche Basis für die Analyse und Bewertung von nachhaltigen energieeffizienten Gebäude- und Städtebaulösungen. Wissenschaftliche Grundlage für die Analyse und Bewertung nachhaltiger energieeffizienter Gebäude- und Städtebaulösungen.

UE Energy Modelling

Vertiefung und Ergänzung der Seminarinhalte und Aneignung praxisorientierter Fertigkeiten bei der thermischen, energetischen, lichttechnischen und luftströmungstechnischen Simulation von Gebäuden. Vertiefung der in der Seminararbeit erworbenen Kenntnisse und Erwerb praxisorientierter Fertigkeiten in der thermischen, energetischen, lichttechnischen und strömungstechnischen Simulation von Gebäuden.

The following specialization modules are offered in both the winter semester and the summer semester:

Building Energy Performance

consisting of:

Energy and Architecture SE

Scientific, theoretically sound discussion of the topic of energy in architecture and urban planning. Scientifically sound discussion of energy and the effects of energy use in architecture and urban design.

Energy Analysis SE

Scientific basis for the analysis and evaluation of sustainable energy-efficient building and urban development solutions. Scientific basis for the analysis and evaluation of sustainable energy-efficient building and urban development solutions.

Energy Modeling PE

Consolidation and extension of the seminar contents and acquisition of practice-oriented skills in thermal, energy, lighting and air flow simulation of buildings. Development of the knowledge gained during the seminar work and the acquisition of practice-oriented skills in the thermal, energy, lighting and air flow simulation of buildings.

CONNECTING THE DOTS

ANALYSIS OF ENERGY PRODUCTION IN HERITAGE BUILDINGS: A STUDY ON GRAZ INNER CITY

LOCATION

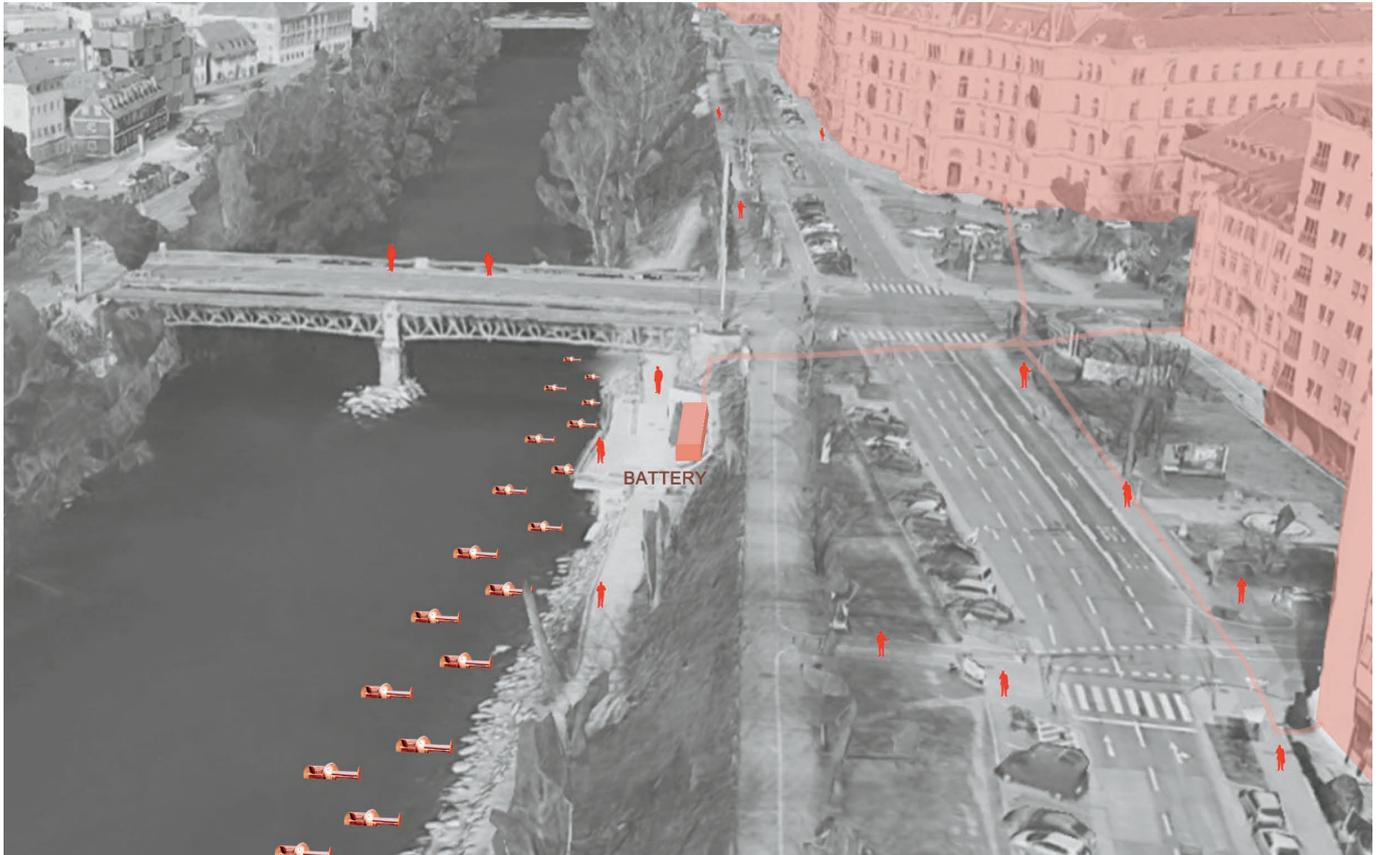


SURROUNDING BUILDINGS



- 1: Mur
- 2: Neue Galerie Graz
- 3: Radetzkybrücke

Floor area of the district: 43000 m²
Construction times: 1830-1931 (Heritage protection)
Roofing material: Brick
Building Typology: Garages, laboratories, residential apartments, offices, practices, administrations



Energy Design

bestehend aus:

SE Energy Design

Wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der Recherche, Analyse und Reflektion von holistischen Energiekonzepten für Gebäude und Urban Design.

UE Energy Design

Vertiefung und Ergänzung der Seminarinhalte und Aneignung praxisorientierter Fertigkeiten bei der Formulierung, Konzipierung und Entwicklung von holistischen Energiekonzepten für Gebäude und Urban Design. Vertiefung der in der Seminararbeit erworbenen Kenntnisse und Erwerb praxisorientierter Fähigkeiten bei der Entwicklung von Ansätzen, Strategien und Konzepten für ganzheitliche Energiekonzepte für Gebäude und Städtebau.

Energy Design

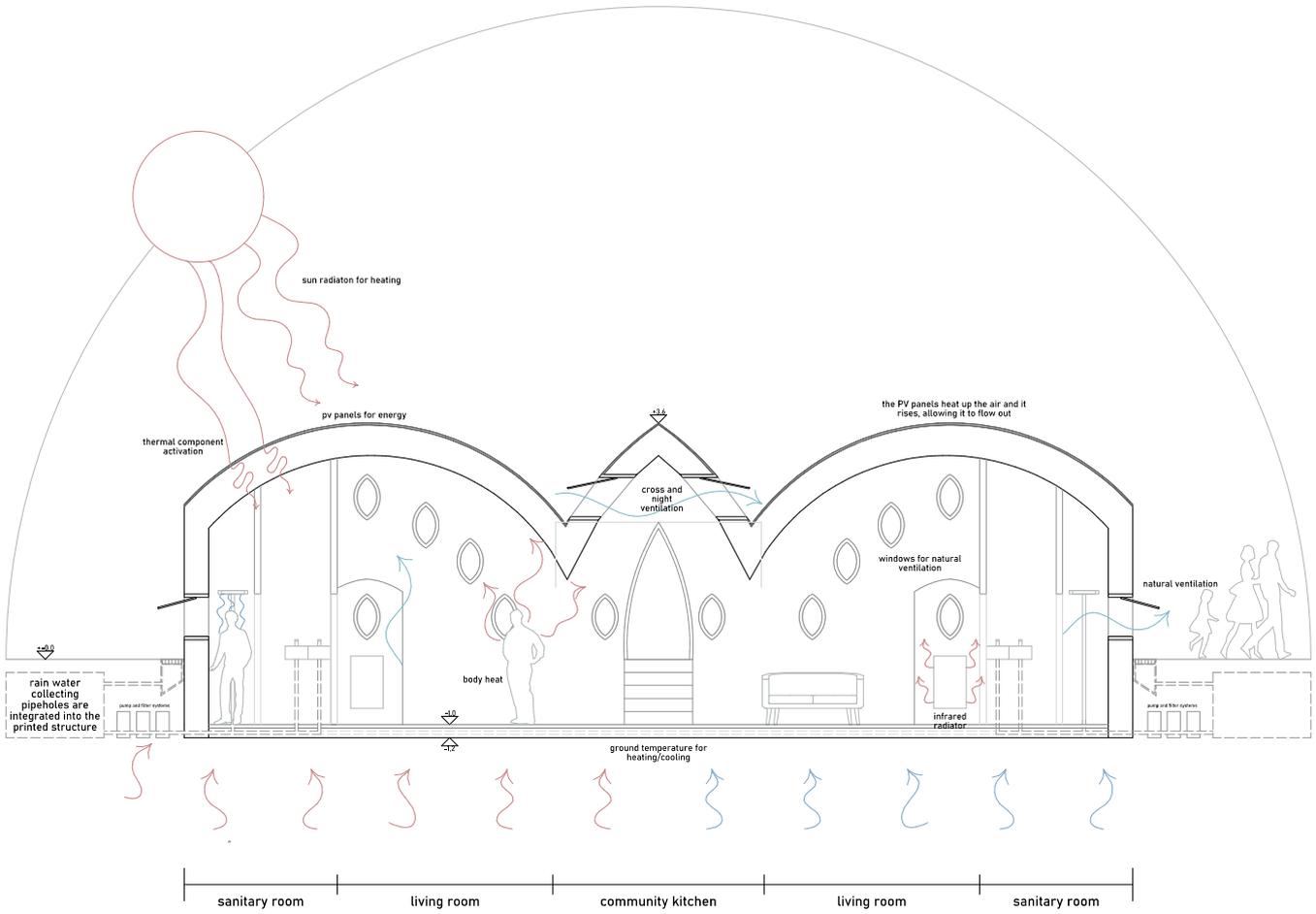
consisting of:

Energy Design SE

Scientifically-based exploration of holistic energy concepts for buildings and urban design. Scientifically-based exploration of holistic energy concepts for buildings and urban design.

Energy Design PE

Consolidation and extension of the seminar content and acquisition of practice-oriented skills in the formulation, conceptualization and development of holistic energy concepts for buildings and urban design. Development of the knowledge gained during the seminar work and the acquisition of practice-oriented skills in the development of approaches, strategies and concepts for holistic energy concepts for buildings and urban design.



Themen der Vertiefungsmodule

Topics of the Specialisation Modules

Wintersemester 2023

Building Energy Performance Module
Connecting the Dots

Energy Design Module
Ground Work

Sommersemester 2024

Building Energy Performance Module
Exploring Sustainable Lifestyles

Energy Design Module
Refurbish or Replace?

Winter semester 2023

Building Energy Performance Module
Connecting the Dots

Energy Design Module
Ground Work

Sommer semester 2024

Building Energy Performance Module
Exploring Sustainable Lifestyles

Energy Design Module
Refurbish or Replace?





Ground Work

Module Energy Design

Prof. Brian Cody
Anyla Berisha
Markus Bartaky

Die jüngsten Ereignisse in Marokko und Libyen haben uns einmal mehr gezeigt, welche humanitären Tragödien durch Naturkatastrophen entstehen können. Das immer häufigere Auftreten von Naturkatastrophen durch den Klimawandel ist ein weiterer Grund für die dringende Notwendigkeit, an der Vermeidung oder Verringerung der Emission von Treibhausgasen (THG) in der Atmosphäre zu arbeiten. Wichtig ist aber auch unsere Anpassung an den unvermeidbaren Wandel unseres Klimas, der bereits im Gange ist.

Die bisherigen Maßnahmen in Naturkatastrophengebieten waren Zelte die als erste Notunterkünfte dienten, die dann durch vorgefertigte Containerlösungen ersetzt wurden und schließlich in Übergangswohnungen transformiert wurden. Nach dem verheerenden Erdbeben in der Südosttürkei im Februar 2023 wurden Zelte im bitterkalten Winter eingesetzt, gefolgt von vorgefertigten Containern in den heißen feuchten Sommern, welche sich in der Region als völlig unzureichend für den grundlegenden menschlichen Bedarf an Behaglichkeit erwiesen haben.

In diesem Kurs werden wir untersuchen, wie bessere Lösungen für derartige humanitäre Krisen dieser Art zu entwickeln sind, basierend auf der 3D-Drucktechnologie und die Verwendung lokaler natürlicher Materialien, die den Menschen mehr Komfort bieten und gleichzeitig die Umweltauswirkungen minimieren.

Recent events in Morocco and Libya have shown us once again the humanitarian tragedy caused by natural disasters. The increase in frequency of occurrence caused by climate change is yet another reason for the urgent need for our work on the prevention or reduction of the emission of greenhouse gases (GHG) into the atmosphere. Also important however is our adaption to the inevitable change in our climate already in progress.

Conventional responses in natural disaster zones have been to employ tents as immediate initial emergency shelters, to be replaced by prefabricated container solutions, which subsequently give way to temporary housing. In the aftermath of the detrimental earthquake in Southeastern Turkey in February 2023, the use of tents in the bitter cold winter, followed by the deployment of prefabricated containers in the hot humid summer conditions experienced in the region has proved wholly inadequate in terms of basic human comfort.

In this course, we will study ways to develop better solutions for these types of humanitarian crisis, based on 3D-printing technology and the use of local natural materials, which provide higher levels of human comfort while at the same time reducing the impact on the natural environment.

Ground Work

Module Energy Design

Prof. Brian Cody
Anyla Berisha
Markus Bartaky

Der Grundgedanke ist folgender: Unmittelbar nach der Katastrophe wird ein kleines Team mit dem nötigen Know-how und einem Satz geeigneter 3D-Drucker an den Ort des Geschehens geflogen. Die Notunterkünfte werden aus lokalem Baumaterial - Lehm/Ton - gedruckt, das von Freiwilligen gesammelt wird. Diese 3D-gedruckten Unterkünfte ersetzen die normalerweise verwendeten Zeltstrukturen. Ihr Design sorgt für einen höheren Komfort durch thermische Masse und Wärmedämmung.

Anschließend werden weitere vorgefertigte Elemente an die Baustelle geliefert, welche die gedruckten Notunterkünfte zu größeren Einheiten zusammenfügen lassen und die Räume thermisch konditionieren. Auf diese Weise entfällt der Zwischenschritt der vorgefertigten Container. Nach Ende der Nutzungsdauer werden die zusätzlich vorgefertigten Dach- und Wandelemente entfernt, und die Baumaterialien der Notunterkünfte können wieder in die Umwelt nahtlos zurückgeführt werden. Ein wesentliches Ziel des Konzepts ist es, den Zeit- und Materialaufwands für den Bau der Notunterkünfte zu reduzieren.

Neben dem Nutzen für die Opfer von Naturkatastrophen auf der ganzen Welt werden wir untersuchen, wie wir die gewonnenen Erkenntnisse auf herkömmliche Gebäude übertragen können. Können wir Lösungen für energieeffizientes Bauen entwickeln, die weniger Materialien und damit weniger CO₂-Emissionen und Kosten verursachen? Wie können wir mit weniger mehr erreichen?

The basic premise is the following: immediately following the catastrophe, a small team with the necessary know-how and a set of suitable 3D-printers is flown to the location. The emergency shelters are printed using local building material - mud/clay - collected by local volunteers. These 3D-printed shelters replace the tent structures usually employed. Their design ensures a higher level of comfort via thermal mass and insulation.

Subsequently, additional prefabricated elements are delivered to the site, which allow the construction of more elaborate structures by combining the printed emergency shelters into larger units, which offer thermally conditioned temporary housing. In this way, the intermediate step of prefabricated containers is eliminated. Subsequently, the additional prefabricated roof and wall elements are removed, and the building materials of the emergency shelters can be returned to the ground. A key goal of the design will be the reduction of printing time and materials for the emergency shelters.

Alongside the benefits offered to the victims of natural disasters all around the world, we will study how we can transfer the knowledge gained to "normal" buildings in mainstream society. Can we develop solutions for energy-efficient construction which use less materials and associated CO₂-emissions and cost? How can we do more with less?





Connecting the Dots

Building Energy Performance

Prof. Brian Cody
Anyla Berisha
Markus Bartaky

Die Bemühungen in Architektur und Stadtplanung zur Schaffung einer nachhaltigeren Zukunft haben sich weitgehend auf neu gebaute Gebäude und Städte konzentriert. Die Sanierung im Allgemeinen liegt weit hinter dem zurück, was nötig wäre, um die Klimaziele und den in Paris 2015 vereinbarten CO₂-Fahrplan zu erreichen.

Die Gründe dafür sind technischer, wirtschaftlicher und sozialer Natur. Neben den technischen Herausforderungen und finanziellen Fragen ist die Sanierung in typischen Bestandsquartieren in europäischen Städten erschwert, durch soziale Faktoren wie:

- Denkmalschutz
- Eigentumsverhältnisse
- NIMBY

Eine Schlüsselfrage ist, wie diese bestehenden Nachbarschaften, die eine überwiegende Mehrheit unserer Städte ausmachen, die notwendige Energiewende, die unsere Gesellschaft dringend braucht, integriert werden können. In diesem Semester werden wir neuartige Methoden und Modelle untersuchen und entwickeln, um die Sanierung dieser Gebiete trotz rechtlichen, finanziellen, technischen und sozialen Herausforderungen abdecken zu können. In diesem Semester werden neue architektonische und technische Lösungen, sowie die Umsetzung neuer sozialer und wirtschaftlicher Modelle eruiert.

Efforts in architecture and urban design to create a more sustainable future have largely focussed on new-build buildings and cities. Refurbishment in general is far behind where it needs to be to meet the climate goals and the CO₂-roadmap agreed in Paris in 2015. The reasons are technical, economic and social.

Alongside technical challenges and financial issues, refurbishment in typical existing neighbourhoods in European cities is made difficult by social factors such as:

- heritage protection
- ownership structures
- NIMBY

A key question is how these existing neighbourhoods, which make up the vast majority of our cities, can be integrated into the necessary energy transition our society needs so urgently. This semester, we will study and develop novel methods and models to enable the refurbishment of these areas despite the legal, financial, technical, and social challenges faced. This will include both new architectural and technical solutions as well as the implementation of new social and economic models.

Connecting the Dots

Building Energy Performance

Prof. Brian Cody
Anyla Berisha
Markus Bartaky

Um zu untersuchen, wie die Energieeffizienz gesteigert, auf dezentrale, CO₂-freie Energieerzeugung umgestellt und Energiegemeinschaften gebildet werden können, werden wir das Beispiel des Universitätsviertels heranziehen und uns insbesondere auf das unmittelbare Wohngebiet konzentrieren, in dem viele Studenten wohnen.

Um diese Fragen zu verstehen, haben wir uns entschieden, unsere eigene unmittelbare Umgebung und unser eigenes Verhalten zu untersuchen. Wie oft halten wir inne und analysieren unser Lebensumfeld? Wie viel wissen wir über unseren eigenen Energieverbrauch? Welchen Einfluss haben wir auf den Energieverbrauch in der Umgebung, in der wir leben und arbeiten? Was ist der Preis für unseren Komfort und ist er angemessen? Wie können Nachbarn zusammenarbeiten, um eine für beide Seiten vorteilhafte Energiegemeinschaft zu schaffen?

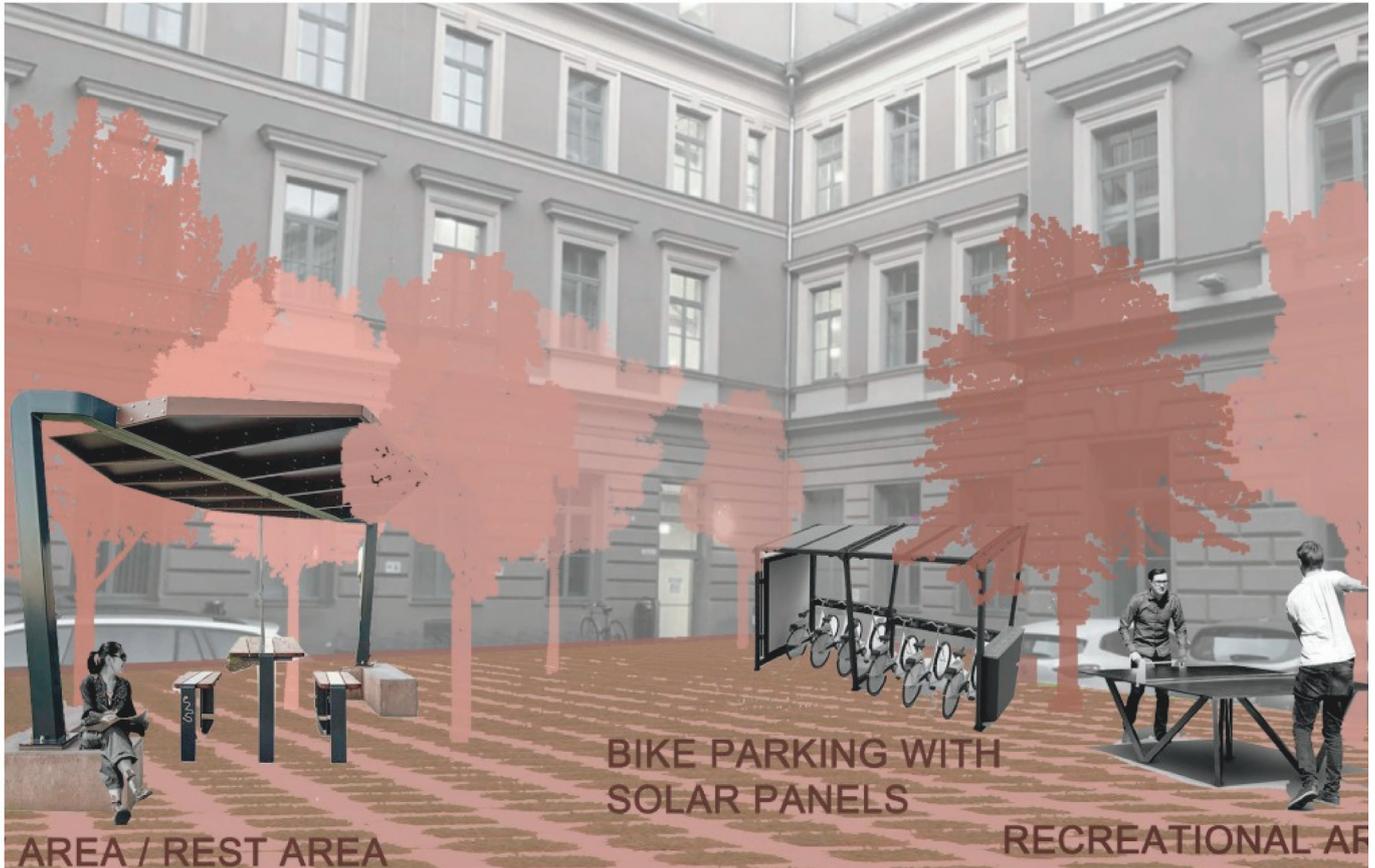
Wie wird dieses Viertel im Jahr 2050 aussehen?
Welche Auswirkungen hat die Renovierung eines einzelnen Gebäudes?
Wie kann ein altes historisches Gebäude saniert werden?
Was passiert, wenn Sie Ihre Wohnung sanieren, Ihre Nachbarn aber nicht?
Wie wirkt sich die Installation eines PV-Moduls auf Ihrem Balkon aus?
Was passiert, wenn Sie ein Elektrofahrzeug kaufen und es in das Energiesystem Ihrer Wohnung integrieren?
In diesem Kurs lernen Sie die Antworten auf diese und viele andere Fragen zu unserer städtischen Umwelt und Zukunft kennen.

To study ways to increase energy efficiency, switch to decentralised CO₂-free energy production and form energy sharing communities, we will use the example of the neighbourhood in which our university campus is located, focusing particularly on the immediate surrounding residential area, in which many students reside.

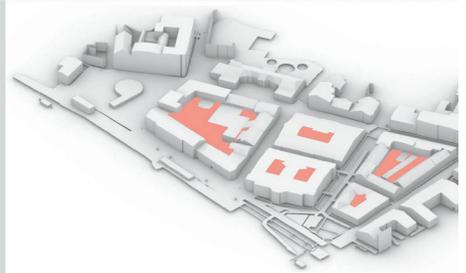
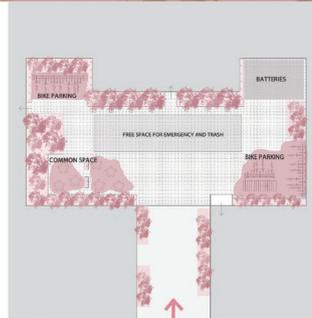
To help us understand these issues, we have chosen to study our own immediate environment and our own behaviour. How often do we stop and analyse our living environment? How much do we know about our own use of energy? How much impact do we have in energy usage in the environment in which we live and work? What is the price of our comfort and is it reasonable? How can neighbours work together to create a mutually beneficial energy-sharing community?

What will this neighbourhood look like in 2050?
What effect does the refurbishment of a single building have?
How can an old historic building be renovated?
What happens if you renovate your apartment, but your neighbours do not?
What will be the effect of installing a PV module on your balcony?
What if you buy an electric vehicle and integrate it into your apartments energy system?
In this course, you will learn the answers to these and many other questions concerning our urban environment and future.

MICROCLIMATE AND SOCIAL ASPECTS IN ATRIUM SPACES



Adding green spaces in the atriums for rainwater absorption reduces heat waves during summer and creates leisure places for the residents and workers from the buildings. The sealed surfaces with green stripes also help with water absorption while still enabling access for cars, trash trucks, firefighters, etc.



Exploring Sustainable Lifestyles

Building Energy Performance

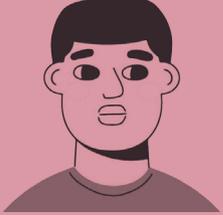
Prof. Brian Cody
Markus Bartaky

Unser Schwerpunkt auf der Erforschung der Frage, wie individuelle Lebensstilentscheidungen zu städtischen Entwicklungsmustern und deren Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit beitragen. Wir wollen verschiedene Profile erstellen und deren Auswirkungen auf den CO₂-Fußabdruck analysieren, wobei der Schwerpunkt auf den CO₂-Emissionen von Lebensmitteln, Reisen, Mobilität und dem Energieverbrauch von Gebäuden liegt. Während wir uns für die theoretische Fundierung auf etablierte Literatur stützen, werden wir die Energieemissionen von Gebäuden eingehend untersuchen, wobei wir Werkzeuge wie Grasshopper und den ETH-Stadtenergiesimulator für Simulationen in Graz und Umgebung einsetzen.

Unser Ziel ist es, wertvolle Einblicke in die Nachhaltigkeit verschiedener Lebensstile zu geben, ihre Auswirkungen zu quantifizieren und Informationen für die Stadtplanung und -entwicklung zu liefern.

Our focus is on exploring how individual lifestyle choices contribute to urban development patterns and their impact on sustainability. We aim to create distinct profiles, analyzing their carbon footprint implications, with a particular emphasis on CO₂ emissions from food, travel, mobility, and energy use in buildings. While drawing on established literature for a theoretical foundation, we will extensively examine energy emissions from buildings, employing tools like Grasshopper and the ETH city energy simulator for simulations in Graz and surrounding areas.

Our goal is to provide valuable insights into the sustainability of various lifestyles, quantifying their impacts and informing urban planning and development practices.

	EMMA 	CARLOS 	SOPHIE 	MIA 
LIVING	CITY	SUBURBAN	COUNTRYSIDE	RURAL
TRANSPORT	PUBLIC/BICYCLE	BIKING/PUBLIC/CAR	E-BIKE, CAR-SHARING	PUBLIC, POWERFULCAR
VACATION	CITY TRIPS/ ADVENTURE	FAMILY VISITS	NATURE GETAWAY	CAMPING, NATURE
WORK	REMOTE	GARDENING	RESEARCH-FOCUSED	FREELANCE
HOUSING	MODERN	SINGLE FAMILY HOME	COOPERATIVE LIVING	TINYHOUSE
	LEYLA 	KAI 	OSCAR 	MAYA 
LIVING	GREENCITY	SOUTHERN STYRIA	NORTHEN STYRIA	CITY
TRANSPORT	ELECTRIC SCOOTERS	CAR/ELECTRIC VEHICLE	PUBLIC/BIKE	ELECTRIC VEHICLES
VACATION	CITY TRIPS	PATAGONIA, CHILE	CITY TRIPS - BY TRAIN	VIRTUAL REALITY
WORK	STUDENT	WILDERNESS GUIDE	SUSTAINABLE CONSULTANT	STUDENT
HOUSING	MODERN ARCHITECTURE	IN A YURT	ENERGY-EFFICIENT	SMARTCITY

Refurbish or Replace?

Energy Design

Prof. Brian Cody
Bernhard Sommer
Malgorzata Sommer-Nawara

Das Kursthema „Refurbishment or Replacement - an Energy Perspective“ (Sanierung oder Ersatz - eine Energieperspektive) regt zu einer kritischen Analyse der energetischen Auswirkungen architektonischer Entwürfe und der CO₂-Bilanz von Gebäuden während ihres Lebenszyklus an. Eine Fallstudie über das ehemalige Vorklinikgebäude in Graz bietet den Studierenden ein reales Beispiel, um theoretisches Wissen anzuwenden. Die Teams werden kleine Design-Interventionen und umfassende Energiekonzepte vorschlagen und die Umweltauswirkungen von Sanierungs- und Ersatzszenarien bewerten.

Diese Methodik zielt darauf ab, das Verständnis der Studierenden für energieeffiziente und umweltbewusste architektonische Entscheidungen zu vertiefen, indem sie die Grazer Fallstudie nutzen, um ihre Lernerfahrung zu verbessern und die realen Auswirkungen von Designentscheidungen auf die Gebäudeleistung zu erfassen.

The course theme, „Refurbishment or Replacement - an Energy Perspective,“ prompts critical analysis of architectural design’s energy implications and buildings lifecycle carbon footprint. A case study on the former Vorklinik Building in Graz will be utilized, offering students a real-world example to apply theoretical knowledge. Teams will propose small-scale design interventions and comprehensive energy concepts, assessing environmental impacts of refurbishment versus replacement scenarios.

This methodology aims to deepen students understanding of energy-efficient and environmentally responsible architectural decisions, using the Graz case study to enhance their learning experience and grasp real-world implications of design choices in building performance.

REFURBISH OR REPLACE?

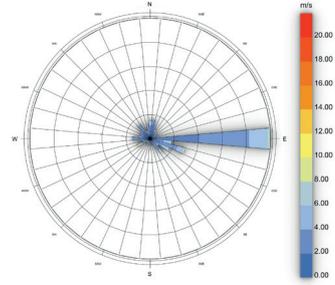
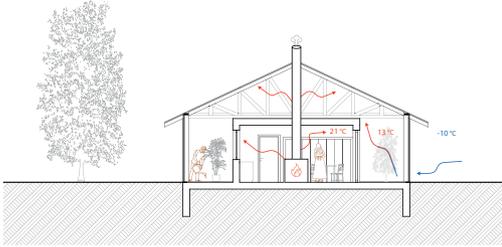
Quelle: <https://www.google.at/maps/@47.0776559,15>

Quelle: <https://www.uni-graz.at/de/neuigkeiten/graz-erwerb-ot-physiscz/>

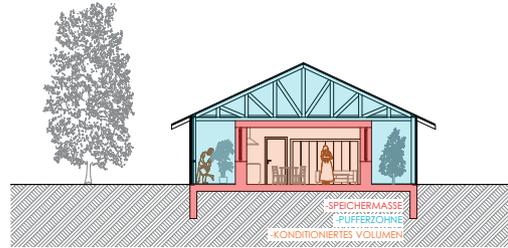
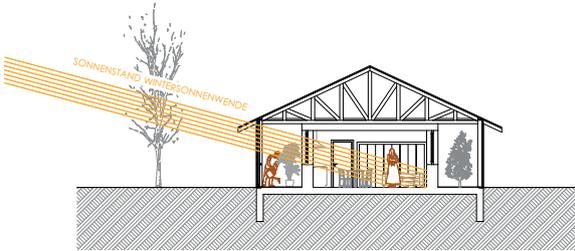
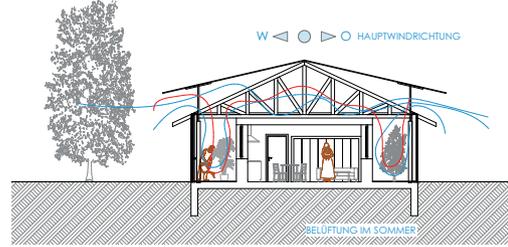
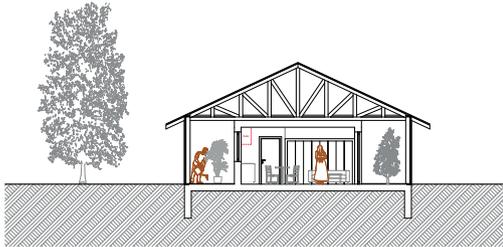
Lehrveranstaltungen

Courses

5



Windrose



Bauphysik

Construction physics

Prof. Brian Cody
Carmen Feysinger

VO Bauphysik
WS 159.528 | 2SWS | 3ECTS | Bachelor

Es werden die Grundlagen, der für den Architektur-entwurf relevanten Aspekte der Bauphysik, wie Raumklima, Außenklima, Wärmeübertragung, thermisches und hygri-sches Verhalten von Baukonstruktionen, Wärmeschutz, Licht, natürlicher Lüftung, Raumakustik und Schallschutz erlernt. Die Bedeutung von klimatischen Einflüssen auf den architektonischen Entwurf und die Nutz-barmachung von physikalischen Phänomenen im Bereich des Gebäudesektors und des Städtebaus ist zentrales Thema der Vorlesung. Die Lehrveranstaltung bildet die Grundlage für die Lehrveranstaltungen VU Gebäudetechnik sowie VU Architektur & Energie. Nach erfolgreicher Absolvierung der Lehr-veranstaltung sind die Studierenden fähig, das Wissen in Entwürfen anzuwenden.

Construction physics L
WS 159.528 | 2SH | 3ECTS | Bachelor

Basic knowledge of those aspects of construction physics, which are relevant for the architectural design such as: temperature and air quality inside and outside the building, heat transfer, the thermal and hygric behaviour of building construction, heat protection, light, natural air-conditioning, acoustics and noise protection. The importance of climatic influences on the architectural design and the utilization of physical phenomena in the field of building and urban development is a central theme of the lectures. The course forms the basis for VU Building engineering and VU Architecture & energy. After successful completion of the course, students are able to apply the knowledge in their design approach.



Gebäudetechnik

Building engineering

Prof. Brian Cody
Markus Bartaky
Anyla Berisha
Hatice Cody
Lobna Elgheriani
Carmen Feysinger

VU Gebäudetechnik
WS 159.560 | 3SWS | 4ECTS | Bachelor

Basierend auf den Inhalten des Vorlesungsteils Gebäudetechnik soll im Übungsteil der Lehrveranstaltung die Fähigkeit entwickelt werden, Gebäude aus einer energetischen und gebäudetechnischen Perspektive zu beurteilen, um die daraus gewonnenen Erkenntnisse in eigene zukünftige Entwürfe einfließen zu lassen.

Die Studierenden untersuchen die komplexe Wechselwirkung zwischen Raumklima, Gebäudehülle, aktiven Gebäudetechniksystemen und der architektonischen Form. Es wird der Frage nachgegangen, inwieweit Architektur und Technik miteinander interagieren bzw. ob sie sich im Sinne eines Synergieeffekts positiv verstärken, und wie weit diese Synergie existiert und funktioniert, auf gleicher Art und Weise in unterschiedlichen Klimabedingungen.

In dem Szenario eines verheerenden Naturereignisses werden Notunterkünfte in raschem Tempo benötigt. Doch nicht nur die Gebäudehülle ist für eine funktionierende Unterkunft essenziell. In der VU Gebäudetechnik betrachten wir die Erdbebenkatastrophe in der Türkei und wie Notunterkünfte technisch ausgestattet werden müssen, um auch bei saisonalen klimatischen Veränderungen eine behagliche Innenraumkonditionierung zu ermöglichen.

Building engineering L/P
WS 159.560 | 3SH | 4ECTS | Bachelor

Based on the contents of the lecture series, the students will be provided with the ability to evaluate buildings from a building engineering and energetic point of view. The resulting knowledge can be applied to future design projects.

The students will deal with the complex interdependency between climate, building envelope, active building engineering systems, and last but not least architectural form. The focus is on the question of how architecture and technology interact and whether or not they can reinforce each other in a positive synergetic sense and does this synergy exist and function the same way in diverse climate conditions.

In the scenario of a devastating natural event, emergency shelters are needed at a rapid pace. But not only the building envelope is essential for a functioning shelter. In the course Building engineering, we look at the earthquake disaster in Turkey and how emergency shelters need to be technically equipped to provide comfortable indoor conditioning even during seasonal climatic changes.



Architektur und Energie

Architecture and energy

Markus Bartaky
Hatice Cody
Lobna Elgheriani
Anna Fulterer
Martina Majcen

VU Architektur und Energie
SS 159.561 | 3SWS | 4ECTS | Bachelor

Die Lehrveranstaltung Architektur und Energie baut auf der VO Bauphysik sowie der VU Gebäudetechnik auf. Die theoretisch erworbenen Kenntnisse zu bauphysikalischen und technischen Aspekten in Gebäuden sollen nun am eigenen Entwurf in Teamarbeit umgesetzt werden.

Dabei sollen sich die Studierenden bewusst machen, dass die bloße Reduktion des Gebäudeenergieverbrauchs nicht gleichbedeutend ist mit einer energieeffizienten Architektur.

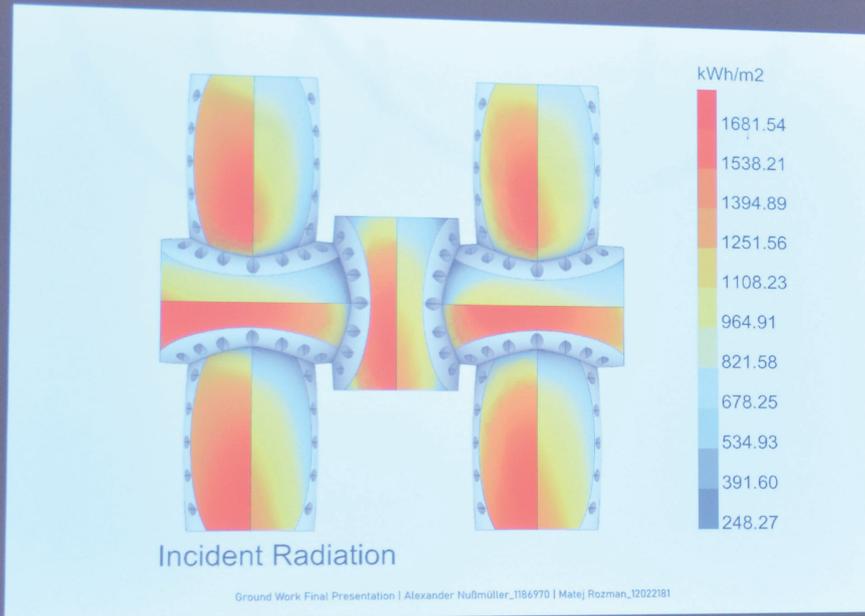
Stattdessen gilt es, eine Triade aus minimiertem Energieverbrauch, optimalem Raumklima und nicht zuletzt architektonischer Qualität zu erreichen. Im Sommer 2023 sollen im Rahmen des Studierendenwettbewerbs am Bauabschnitt J6 in Wien Aspern energieeffiziente Gebäude entworfen werden.

Architecture and energy L/P
SS 159.561 | 3SH | 4ECTS | Bachelor

In this course students apply the knowledge gained in the preceding courses Building Engineering and Construction Physics regarding the reciprocation of climate, envelope, active systems and form and use it to develop an energy optimized design project.

The aim of the course is the development of the ability to approach building designs holistically. The mere reduction of a buildings energy consumption does not inherit energy efficiency.

Instead, architecture should incorporate the triad of minimized energy consumption, maximized environmental comfort and finally architectural quality. In the summer term, students will develop energy efficient buildings in Vienna Aspern, as part of this year's student competition.



Workshop 3

Workshop 3

Hatice Cody

SE Workshop 3
WS 159.515 | 2SWS | 2ECTS | Bachelor

Welchen Beitrag kann die Architektur zu den Problemen der Energiekrise, der Überhitzung der Städte und der globalen Erwärmung leisten?

In diesem Workshop lernen die Studierenden, wie sie diese Lösungen in einer virtuellen Umgebung während des Entwurfsprozesses entwickeln können. Neben den Grundlagen der 3D-Modellierung in Rhino wird das Visual Scripting mit Grasshopper, Klimaanalyse mit Ladybug, Tageslichtsimulation mit Honeybee und thermodynamische Simulationen mit Honeybee/EnergyPlus erlernt.

Anhand einer einfachen Entwurfsaufgabe werden die Auswirkungen von Entwurfsentscheidungen auf die thermische Behaglichkeit und die Energieeffizienz eines Gebäudes untersucht. Dabei wird deutlich, wie die architektonischen Parameter Orientierung, Form, Geometrie und Material die Energieperformance eines Baukörpers beeinflussen können.

Workshop 3 SE
WS 159.515 | 2SH | 2ECTS | Bachelor

What contribution can architecture make to the problems of the energy crisis, overheating cities and global warming?

In this workshop, students learn how to develop these solutions in a virtual environment during the design process. In addition to the basics of 3D modelling in Rhino, students will learn visual scripting with Grasshopper, climate analysis with Ladybug, daylight simulation with Honeybee and thermodynamic simulations with Honeybee/EnergyPlus.

Using a simple design task, the effects of design decisions on the thermal comfort and energy efficiency of a building are examined. It becomes clear how the architectural parameters of orientation, form, geometry and material can influence the energy performance of a building.



Entwerfen spezialisierter Themen

Design of spezialisierter Themen

Tobias Weiss

UE Entwerfen spezialisierter Themen
SS 159.508 | 3SWS | 4ECTS | Bachelor

Entwerfen spezialisierter Themen beschäftigt sich mit dem Thema klimabewusstes Bauen. Nach dem Motto "form follows energy" konzentrieren wir uns auf die energetische Optimierung von Gebäuden in der frühen Planungsphase. Dabei geht es um die grundlegenden Designentscheidungen: Standort, Ausrichtung, Form, Zonierung und Organisation von Gebäuden.

In diesem frühen Planungsstadium hat der Planer noch den größten Einfluss auf den ökologischen Fußabdruck seiner Arbeit. Je später energetische Überlegungen in den Entwurfsprozess einfließen, desto geringer ist das Optimierungspotenzial und desto höher ist der bauliche und technische Aufwand, um die gesetzten Ziele zu erreichen.

Design of specialised topics P
SS 159.508 | 3SH | 4ECTS | Bachelor

The practical "Design of specialized topics" deals with the topic of climate-conscious building. Following the motto "form follows energy", we are concentrating on the energetic optimization of buildings in the early planning phase.

It's the basic design decisions that are important in this exercise: the location, orientation, form, zoning and organization of buildings. In this early planning stage the planner still has the greatest influence on the ecological footprint of his work. The later energetic considerations are introduced into the design process, the smaller the potential for optimization and the higher the structural and technical effort to achieve the set goals.

NOTUNTERKÜNFTE FÜR MALATYA

GEBÄUDETECHNISCHE AUSARBEITUNG EINES ENERGIEAUTARKEN SYSTEMS



Energy Design

Module Energy Design

Prof. Brian Cody
Anyla Berisha
Malgorzata Sommer-Nawara

SE Energy Design
WS/SS 159.781 | 1,5SWS | 2ECTS | Master

Wissenschaftlich fundierte Erforschung von ganzheitlichen Energiekonzepten für Gebäude und Städtebau. Analyse und kritische Reflexion verschiedener Ansätze, Strategien und Konzepte zur der energetischen Gestaltung von Gebäuden und Stadtvierteln.

Das Seminar baut das theoretische Grundverständnis in Bezug auf Mindestanforderungen für Überlebenssicherung in Notunterkünften auf. Die Studierenden beschäftigen sich mit dem Platzbedarf und Anforderungen für verschiedene Personenanzahlen in den Unterkünften, sowie mit den vor Ort herrschenden klimatischen Gegebenheiten. Einhergehend wird mit einem Minimal-Material-Ansatz ein Wandaufbau, welcher dennoch gute Bauphysikalische Eigenschaften aufweist in den Designprozess implementiert. Es werden konventionelle Notunterkünfte unter die Lupe genommen und ihre Problematiken in Bezug auf Behaglichkeit, Sicherheit und Umwelt dargestellt. Folglich werden Recherchen zu innovativen Herangehensweisen für temporär bewohnbare Gebäude betrieben, sowie Grundlagen zum 3D-Gebäudedruckverfahren erworben.

Energy Design SE
WS/SS 159.781 | 1,5SH | 2ECTS | Master

Scientifically-based exploration of holistic energy concepts for buildings and urban design. Analysis and critical reflection on different approaches, strategies and concepts regarding the energy design of buildings and urban districts.

The seminar builds the basic theoretical understanding regarding minimum requirements for survival in emergency shelters. Students will address space requirements and requirements for different numbers of people in shelters, as well as the climatic conditions prevailing on site. A minimal material approach is used to implement a wall structure in the design process that nevertheless has good building physics properties. Conventional emergency shelters are examined and their problems in terms of comfort, safety and environment are presented. Consequently, research on innovative approaches for temporary housing will be conducted, and the basics of 3D building printing will be acquired.



Energy Design

Module Energy Design

Prof. Brian Cody
Markus Bartaky
Malgorzata Sommer-Nawara
Bernhard Sommer

UE Energy Design
WS/SS 159.782 | 4,5SWS | 6ECTS | Master

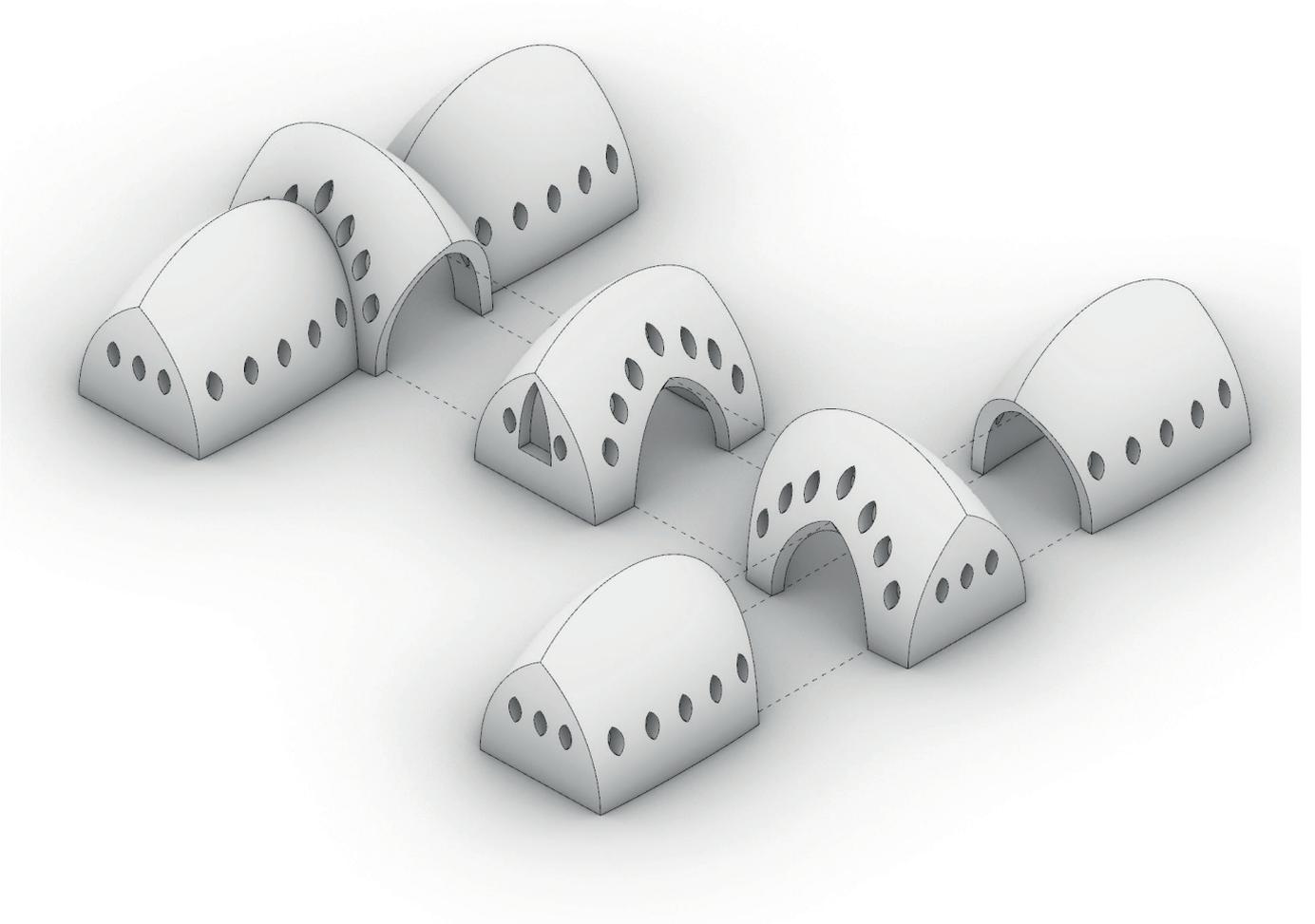
In der Übung Energy Design werden die Studierenden Analysen der Gebäudekubaturen vornehmen und basierend auf den Ergebnissen teils parametrische Lösungsansätze erarbeiten, welche die Energieproduktion durch die Gebäudehülle sowie den Energieverbrauch senken als auch die Formensprache und Ästhetik beinhalten.

Die Übungseinheit „Energy Design“ knüpft an die Grundlagen des parallel betriebenen Seminars an. Die Studierenden finden eine geeignete Form für einen 3D-druckbaren Baukörper und versuchen diesen im darauffolgenden Schritt parametrisch zu übersetzen. Weiters werden energieeffiziente Methoden zur Gestaltung von Wandaufbauten untersucht und implementiert. Anschließend werden die Werkzeugpfade optimiert, um Druckzeiten zu verringern und den Energieaufwand des Druckbetriebes zu senken.

Energy Design P
WS/SS 159.782 | 4,5SH | 6ECTS | Master

In the Energy Design exercise, students will carry out analyses of the building cubatures and, based on the results, develop parametric solutions that implement energy production through the building envelope and reduce energy consumption, as well as the design language and aesthetics.

The course “Energy Design” builds on the basics of the parallel seminar. The students find a suitable form for a 3D printable building and try to translate it parametrically in the following step. Furthermore, energy-efficient methods for designing wall structures are investigated and implemented. Subsequently, the tool paths are optimized in order to reduce printing times and lower the energy consumption of the printing operation.



Energy and Architecture

Module Building Energy Performance

Prof. Brian Cody
Anyla Berisha
Markus Bartaky

SE Energy and Architecture
WS/SS 159.778 | 1,5SWS | 2ECTS | Master

Wissenschaftlich fundierte Diskussion über Energie und die Auswirkungen der Energienutzung in Architektur und Städtebau. Erkundung der Beziehungen zwischen Architektur und Energienutzung.

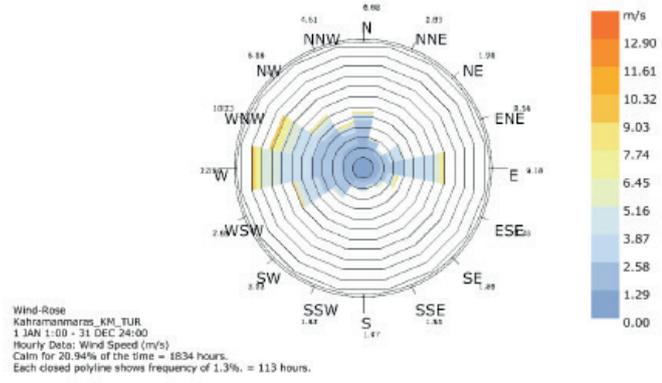
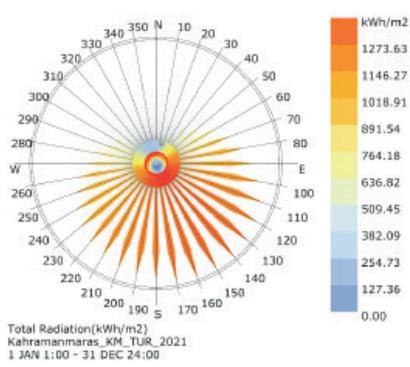
Dieses Seminar enthält Input-Vorträge und Lernen von Best-Practise-Beispielen. Unterstützt wird der Lernprozess mithilfe von Exkursionen in das unmittelbare Wohnviertel des TU-Campus, wobei sich jede Gruppe auf eine zu betrachtende Wohneinheit festlegt. Die Studierenden machen sich vertraut mit den Energieverbräuchen in den eigenen vier Wänden und wie diese optimiert werden können. Diese Lehrveranstaltung wird parallel zu der Übungseinheit „Energy Modelling“ geführt und bildet eine Analyse- und Dokumentationseinheit für die im Kurs gesammelten Erkenntnisse.

Energy and Architecture SE
WS/SS 159.778 | 1,5SH | 2ECTS | Master

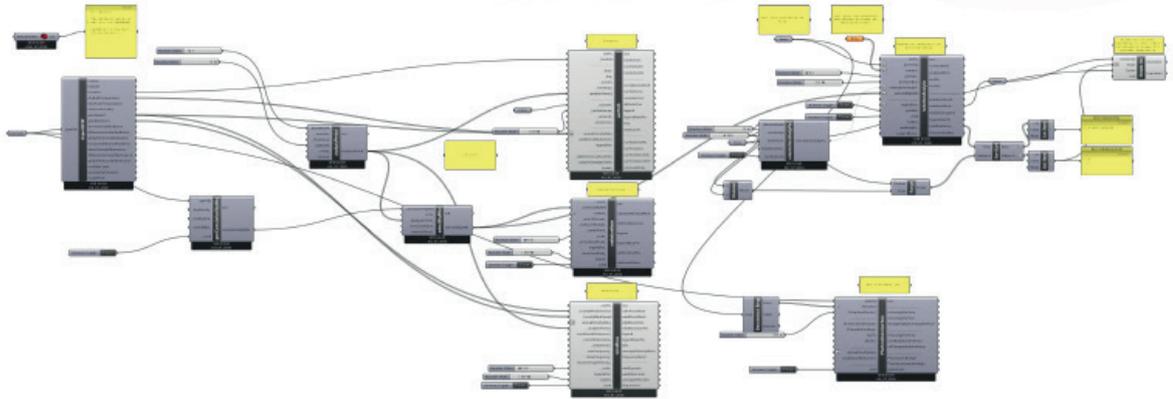
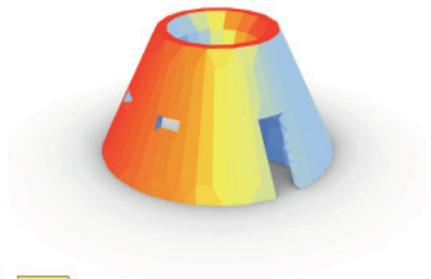
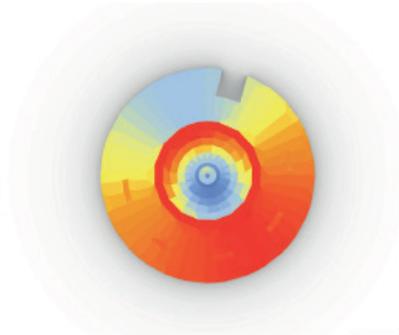
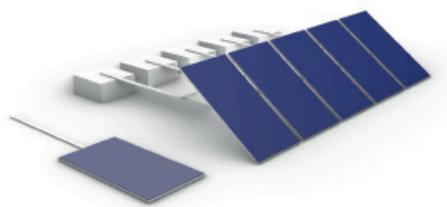
Scientifically based discussion of energy and the implications of energy use in architecture and urban design. Exploration of the relationships between architecture and energy use.

This seminar includes input lectures and learning from best practice examples. The learning process is supported with the help of field trips to the immediate residential area of the TU campus, with each group committing to one residential unit to be considered. Students become familiar with energy consumption in their own homes and how it can be optimized. This course is taught in parallel with the exercise unit “Energy Modeling” and forms an analysis and documentation unit for the findings collected in the course.

ENERGY PRODUCTION



SOLAR PANELS DURING PRINTING



Energy Analysis

Module Building Energy Performance

Prof. Brian Cody
Markus Bartaky

SE Energy Analysis
WS/SS 159.779 | 1,5SWS | 2ECTS | Master

Wissenschaftliche Grundlage für die Analyse und Bewertung nachhaltiger energieeffizienter Gebäude- und Stadtplanungslösungen. Erforschung von Methoden zur Abschätzung, Vorhersage, Berechnung und Analyse der Effizienz der Energienutzung in der Stadt- und Gebäudeplanung mit dem Schwerpunkt auf der Gebäudeplanung.

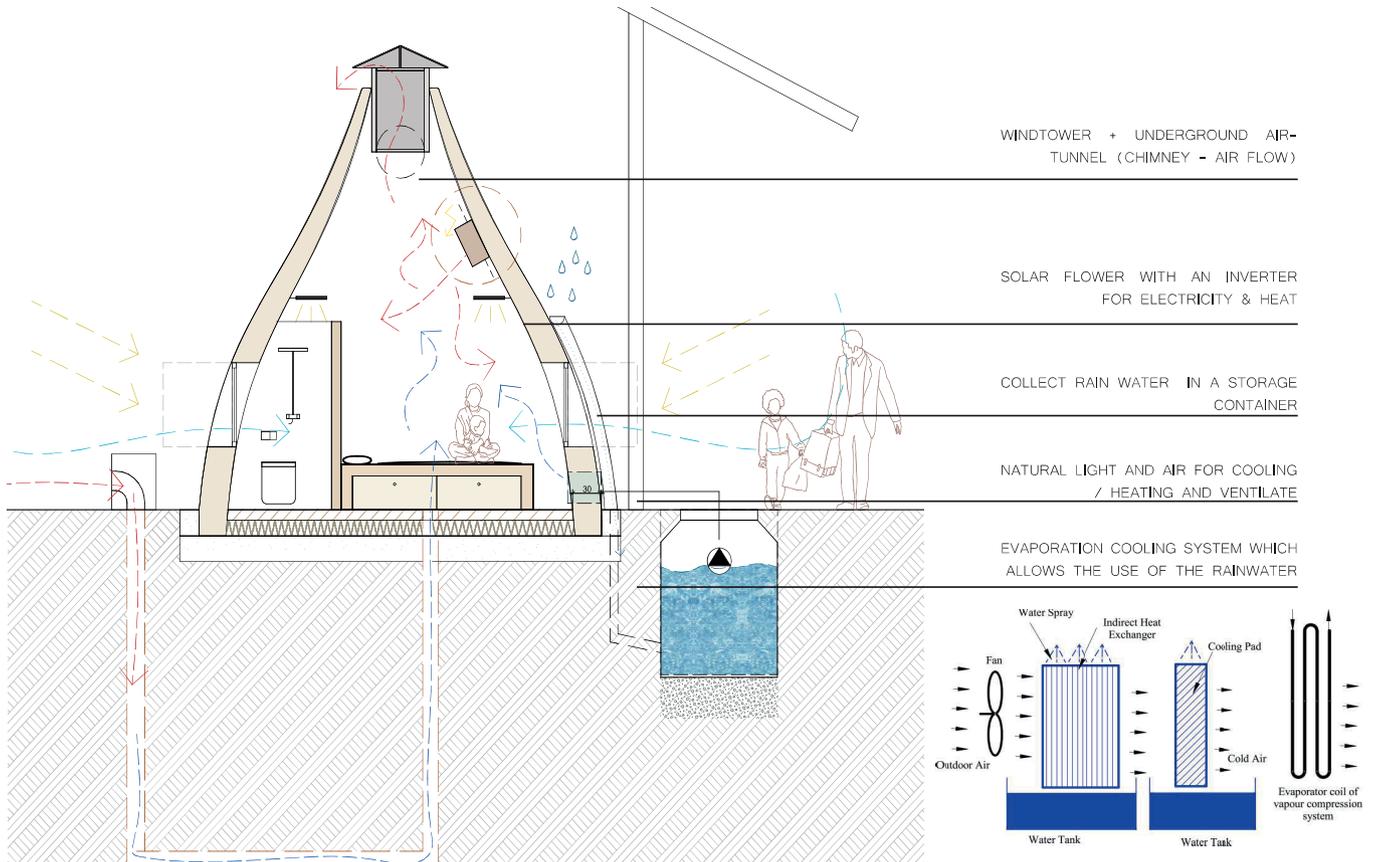
In diesem Seminar werden die erworbenen Daten aus den Simulationen interpretiert und Szenarios erschaffen, in denen der Energieverbrauch und die unmittelbar damit zusammenhängenden Kosten des zu betrachtenden Projektes minimiert werden können. Weiters werden verschiedenen Möglichkeiten erarbeitet, wie eine saubere Energieproduktion in den eigenen Wohnungen implementiert werden kann. Abschließend werden die simulierten Ergebnisse und Analysen grafisch zusammengefasst und interpretiert.

Energy Analysis SE
WS/SS 159.779 | 1,5SH | 2ECTS | Master

Scientific basis for the analysis and evaluation of sustainable energy-efficient building and urban design solutions. Exploration of methodologies to estimate, predict, calculate, and analyze the efficiency of energy use in city and building design with the main focus on building design.

In this seminar the acquired data from the simulations will be interpreted and scenarios will be created in which the energy consumption and the directly related costs of the project under consideration can be minimized. Furthermore, different possibilities will be worked out how to implement a clean energy production in the own homes. Finally, the simulated results and analyses are summarized and interpreted graphically.

NATURAL RESOURCES FOR ENERGY PRODUCTION - SUN / AIR / WATER



Energy Modelling

Module Building Energy Performance

Prof. Brian Cody
Markus Bartaky

UE Energy Modelling
WS/SS 159.790 | 3SWS | 4ECTS | Master

Vermittlung von praxisorientierten Fähigkeiten in der thermischen, energetischen, lichttechnischen und lufttechnischen Simulation von Gebäuden. Es werden verschiedene Simulationsumgebungen für die Analyse und Bewertung nachhaltiger energieeffizienter Gebäude- und Städtebaulösungen vorgestellt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Werkzeugen der Rhino/Grasshopper-Umgebung.

Diese Lehrveranstaltung greift den theoretischen Input aus der Lehrveranstaltung „Energy and Architecture“ auf und übersetzt sie in eine Simulationsumgebung. Die erworbenen Erkenntnisse aus dem Seminar werden auf ein einzelnes Gebäude oder ein Quartier ausgeweitet. Es werden mithilfe der Simulationen nicht nur gegenwärtige Gegebenheiten abgebildet, sondern auch die entworfenen Optimierungsszenarien aus dem Seminar „Energy Analysis“ ausgewertet.

Energy Modelling P
WS/SS 159.790 | 3SH | 4ECTS | Master

Acquisition of practice-oriented skills in the thermal, energy, lighting and air flow simulation of buildings. Various simulation environments for the analysis and evaluation of sustainable energy-efficient building and urban design solutions will be introduced. The focus will be on tools in the Rhino/ Grasshopper environment.

This course incorporates the theoretical input from the Energy and Architecture course and translates it into a simulation environment. The acquired knowledge from the seminar is extended to a single building or a neighborhood. With the help of the simulations, not only current conditions are mapped, but also the designed optimization scenarios from the seminar “Energy Analysis” are evaluated.



Energy Design, Cristina de Paz & Jabin Biju Thomas, WS 2023/24

Advanced Building Systems

Elective Course

Lobna Elgheriani

SE Advanced Building Systems
WS 159.901 | 1,5SWS | 2ECTS | Master

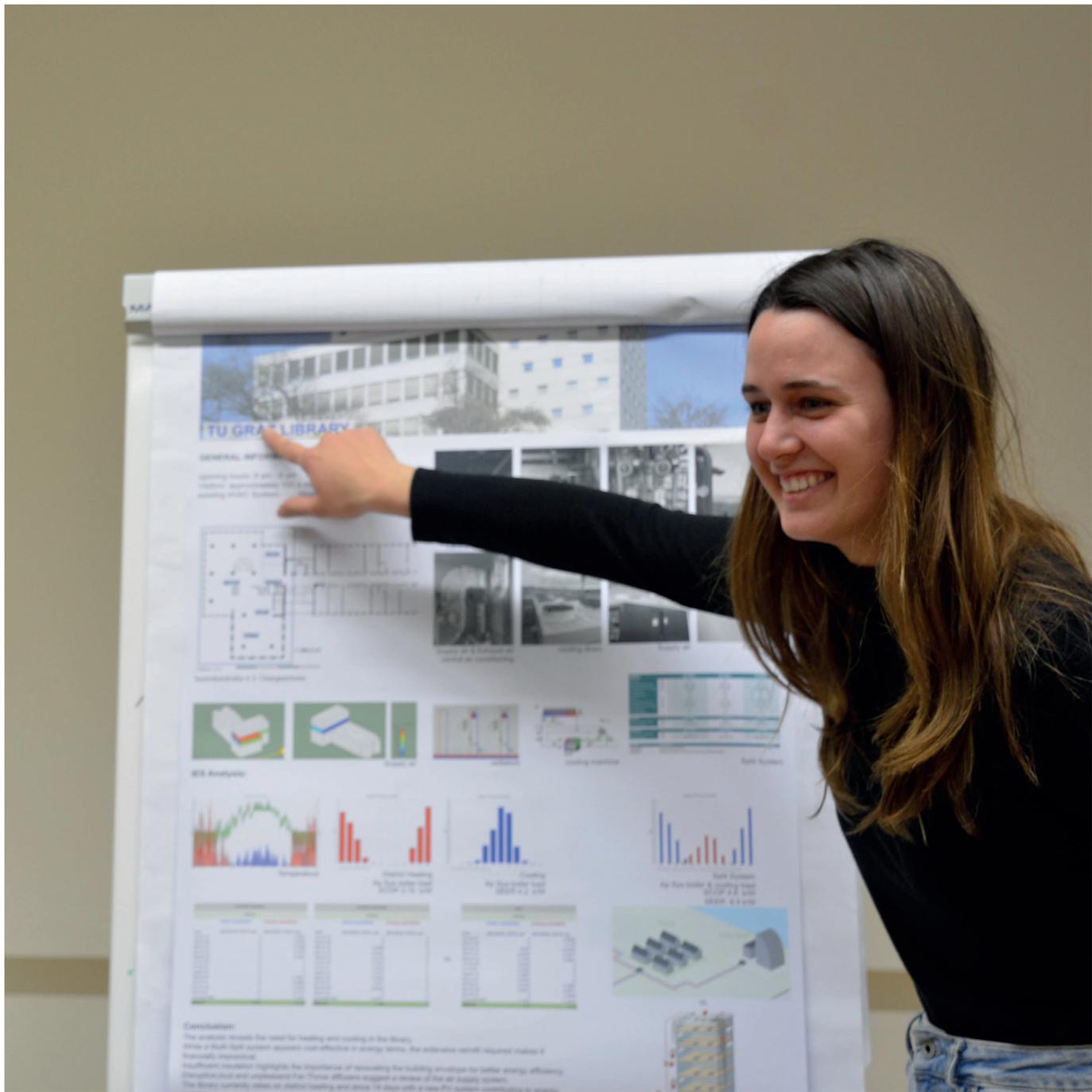
Gebäudesysteme zur Heizung, Lüftung und Klimatisierung und ihre Integration in die architektonische Gestaltung von Hochleistungsgebäuden - Gebäude, die einen minimalen Energieverbrauch mit einem optimalen Raumklima kombinieren.

Nach erfolgreichem Abschluss des Kurses werden die Teilnehmer mit verschiedenen innovativen Hochleistungslösungen für MEP/Klimakontrollsysteme und den Möglichkeiten der Integration in ihre architektonischen Entwürfe vertraut sein.

Advanced Building Systems
WS 159.901 | 1,5SH | 2ECTS | Master

Building systems for heating, ventilation and air conditioning and their integration into the architectural design of high performance buildings - buildings that combine minimal energy consumption with an optimal indoor climate.

Upon successful completion of the course, participants will be familiar with various innovative high performance MEP/climate control system solutions and how they can be integrated into their architectural designs.



Life Cycle Analysis

Elective Course

Tobias Weiss

SE Life Cycle Analysis
WS 159.903 | 1,5SWS | 2ECTS | Master

Wissenschaftlich fundierte Diskussion von Grauer Energie und Gebäudelebenszyklus als Grundlage für die Durchführung von Lebenszyklusanalysen von Gebäuden. Die Studenten erlernen vertieftes Wissen für das ganzheitliche Verständnis von Lebenszykluskostenrechnung und Ökobilanzierung. Der Kurs wird durch Übungseinheiten mit praktischen Präsentationen und Berechnungsbeispielen ergänzt.

Nach erfolgreichem Abschluss des Kurses haben die Studenten grundlegende Kenntnisse über die Analyse und Bewertung des Energiebedarfs bei Bau, Betrieb und Entsorgung eines Gebäudes und die Grundlagen für die Durchführung von Lebenszyklusanalysen von Gebäuden erworben. Dies gilt insbesondere für die Lebenszykluskostenrechnung (LCC) und die Lebenszyklusbewertung (LCA).

Life Cycle Analysis SE
WS 159.901 | 1,5SH | 2ECTS | Master

Scientifically-based discussion of embodied energy and building life cycle as a basis for conducting life cycle analysis of buildings. The students will learn in-depth knowledge for the holistic understanding of life cycle costing and life cycle assessment. The course is supplemented with practice sessions containing practical presentations and calculation examples.

After successful completion of the course, students have acquired basic knowledge regarding the analysis and evaluation of the energy demand in the construction, operation and disposal of a building and the basis for conducting life cycle analysis of buildings. This applies in particular to life cycle costing (LCC) and life cycle assessment (LCA).



Advanced Architectural Science

Advanced Architectural Science

Markus Bartaky

SE Advanced Architectural Science
SS 159.804 | 2SWS | 3ECTS | Master

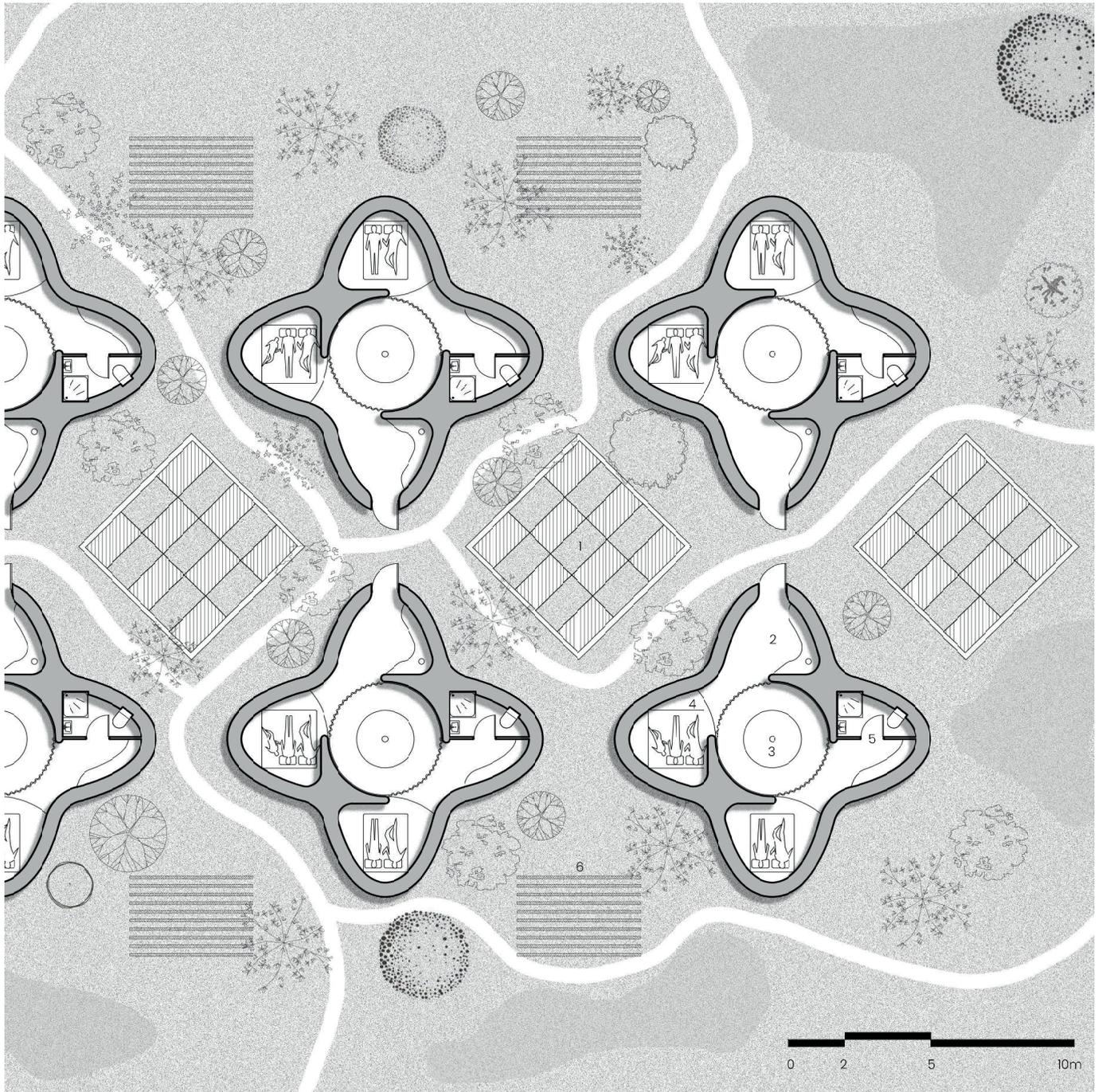
Im verpflichtenden Wahlfach „Advanced architectural science“ wird begleitend das Gesamtenergiekonzept zum Entwurf im Master Design Studio erarbeitet. Dabei wird besonderer Wert auf die Verknüpfung des architektonischen Entwurfs und des Energiekonzepts gelegt. Ziel wird es sein, ein Niedrigstenergie-Bürogebäude zu erarbeiten. Zur Berechnung des Energiebedarfs und des Potentials zur Energiegewinnung kommen einfache überschlägige Methoden aber auch detaillierte Simulationen (basierend auf der Grasshopper-Plattform) zum Einsatz.

Das Seminar vermittelt eine breite Übersicht über Energiesysteme von Gebäuden und bietet Spielraum zur individuellen Entwicklung von neuen und kreativen Lösungsansätzen für die Energieübergabe und die Energieerzeugung im engen Kontext einer starken architektonischen Entwurfsidee.

SE Advanced Architectural Science
WS 159.804 | 2SH | 3ECTS | Master

In the obligatory elective subject “Advanced architectural science”, the overall energy concept will be developed for the proposal of the Integral Design Studio. Special emphasis is placed on linking the architectural design and the energy concept. The goal will be to develop a “nearly-zero” office building. To calculate the energy demand and the potential for energy production simple rough methods but also detailed simulations (based on the software-platform Grasshopper) are used.

The seminar provides a broad overview of building energy systems and provides scope to individually develop new and creative approaches to energy transfer and power generation in the tight context of a strong architectural design idea.



Sustainability and Architecture

Sustainability and Architecture

Lobna Elgheriani

SE Sustainability and Architecture
SS 159.904 | 1,5SWS | 2ECTS | Master

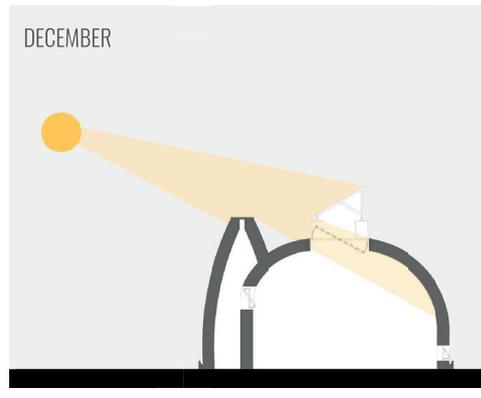
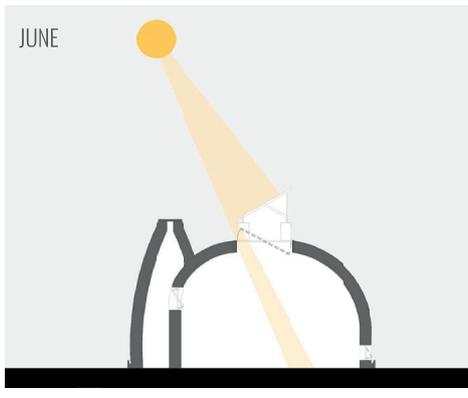
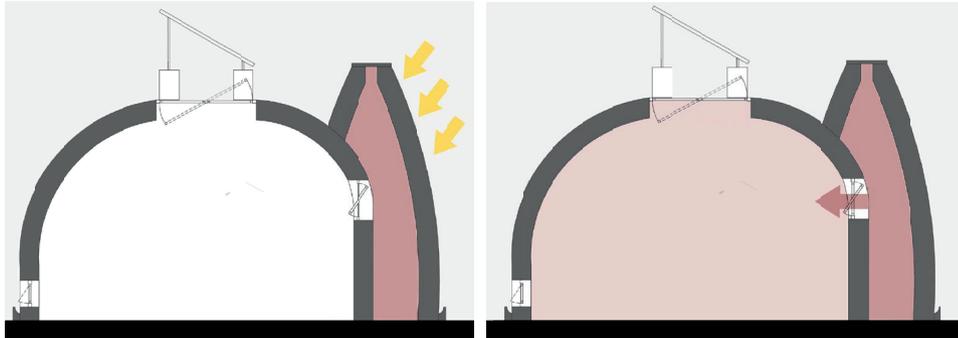
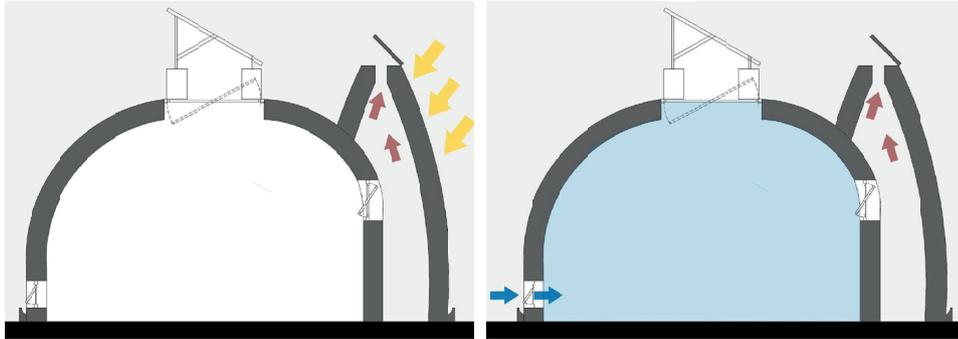
In diesem Kurs werden verschiedene wissenschaftlich fundierte Diskussionen über Nachhaltigkeit in der Architektur und im Städtebau geführt, wobei der Schwerpunkt auf Bewertungs-, Evaluierungs- und Zertifizierungsverfahren liegt. Es werden Methoden und Rahmen für die Bewertung der Nachhaltigkeit von Stadtvierteln auf mikroklimatischer Ebene erforscht.

Der Lehrplan umfasst praktische Übungen mit Simulationswerkzeugen wie Rhino und Grasshopper, die eine umfassende Bewertung der Nachhaltigkeit auf städtischer Ebene ermöglichen. Darüber hinaus wird ein Rating-Tool verwendet, um die Nachhaltigkeit ausgewählter Stadtviertel zu bewerten und zu zertifizieren, wodurch der Erwerb praktischer Fähigkeiten und theoretischer Kenntnisse gewährleistet wird, die für eine nachhaltige Architekturpraxis unerlässlich sind.

SE Sustainability and Architecture
SS 159.904 | 1,5SH | 2ECTS | Master

This course undertakes various scientifically-based discussions on sustainability in architecture and urban design, focusing on assessment, evaluation, and certification processes. It explores methodologies and frameworks for evaluating the sustainability of urban districts at the microclimate level.

The curriculum includes hands-on training with simulation tools such as Rhino and Grasshopper, enabling comprehensive sustainability assessments at the urban level. Additionally, a rating tool is used to evaluate and certify the sustainability of selected urban districts, ensuring the acquisition of practical skills and theoretical knowledge essential for sustainable architectural practice.



6

Cross Fertilisation

Cross Fertilisation

Ein wichtiges Element der Lehre am IGE ist die Cross Fertilisation. Hierunter ist ein Konzept zu verstehen, bei dem die Studierenden aller Lehrveranstaltungen, die sich mit derselben Thematik im Kontext des Jahresthemas auf unterschiedlichen Levels des Studienfortschritts beschäftigen, sowie zwischen der TU Graz und der Universität für Angewandte Kunst in Wien im Rahmen einer Veranstaltung mit Kurzpräsentationen und Diskussionen in Dialog treten, voneinander lernen und vom gegenseitigen Austausch profitieren können.

An important element of teaching at the IGE is Cross Fertilisation. This refers to a concept in which students from all courses dealing with the same topic in the context of the annual theme at different levels of study progression, as well as between Graz University of Technology and the University of Applied Arts in Vienna, can enter into dialogue, learn from each other and benefit from mutual exchange within the framework of an event with short presentations and discussions.



Universität für Angewandte Kunst Wien

University of Applied Arts Vienna

Bernhard Sommer

Wissensaustausch zwischen Studierenden und Lehrenden beider Institutionen fördern. Ziel der Lehrveranstaltungen ist anspruchsvolle Entwurfsstrategien zu verfolgen. Die Energiefrage bildet dabei einen ständigen Hintergrund.

Das Jahresthema folgt einer konsequenten Auseinandersetzung der Abteilungen in Graz und Wien mit der Frage, welche Rolle Architektur, abseits technischer und materieller "Aufrüstung", spielen könnte. Der radikale Ansatz, immer räumlich zu denken, führt zu einem Diskurs, der die materiellen Qualitäten der Gebäudehülle ebenso einschließt wie die Entwicklung räumlicher Masterpläne.

In weiteren Seminaren und Forschungsprojekten unserer Abteilung wurde mit der Integration interaktiver und veränderlicher Komponenten in Bauteilen experimentiert. Diese spielerischen Ansätze können nun als Wissensreserve in innovative Entwurfsstrategien Eingang finden.

Jede Idee, die dazu dient, die Energy Design Ziele zu erreichen, kann und soll gedacht werden: von passiven Strategien, die jede noch so kleine Energiemenge einfangen und wiederverwerten wollen bis zu bewohnbaren Algenkraftwerken. Interaktive Strategien sind genauso willkommen, wie präzise optimierte energetisch wirksame Gebäudegeometrien.

The Energy Design seminar at the University of Applied Arts Vienna is also based on the annual topic and shall encourage the exchange of knowledge between teachers and students of both institutions. The aim of the seminars is to develop sophisticated design strategies against the background of energy demand and energy efficiency.

The annual topic follows a rigorous discussion of the departments in Graz and Vienna with the question of which ways can be taken towards energy-efficient architecture off the beaten tracks of permanent technical and physical "upgrade". The radical approach of always thinking spatially leads to a discourse that includes the material qualities of the building envelope as well as the development of spatial master plans.

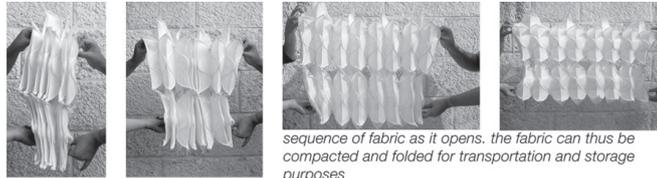
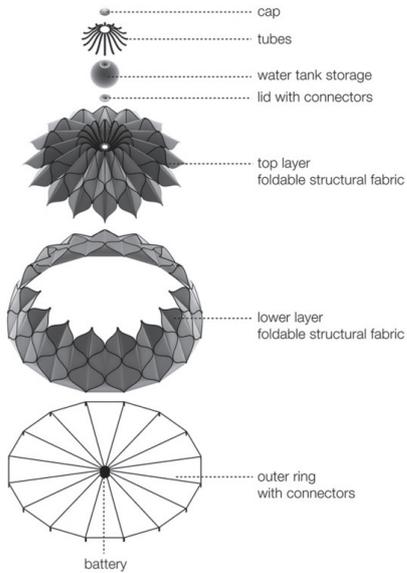
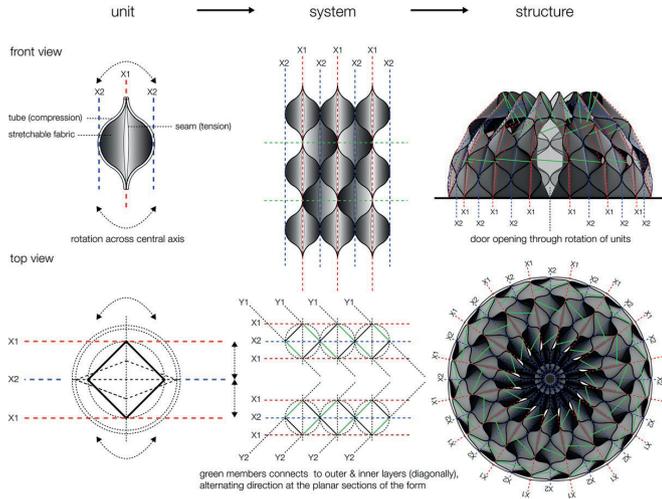
In parallel seminars and research projects, our department experiments with the integration of interactive and variable architectural elements in various seminars. These playful approaches now serve as a knowledge reserve to develop innovative design strategies.

To achieve the Energy Design goals, any idea goes: from passive strategies of how to re-use any amount of energy in a building to energy producing algae farms you can live in. Interactive strategies are as much welcome as precise optimisation of a performative building geometry.

Reference: Structural Fabric Shelters

Composed by high-strength plastic tubing and woven fabric membranes, the system creates “a technical, structural fabric that expands to enclose and contracts for mobility.” Due to the cellular nature of the structure, individual segments of the system can be left open to create doorways or to promote air circulation in warm weather, or all of the segments can be kept closed to retain heat in the winter.

double layer fabric/skin



model illustrating collapsibility of structural fabric for mobility & transport

