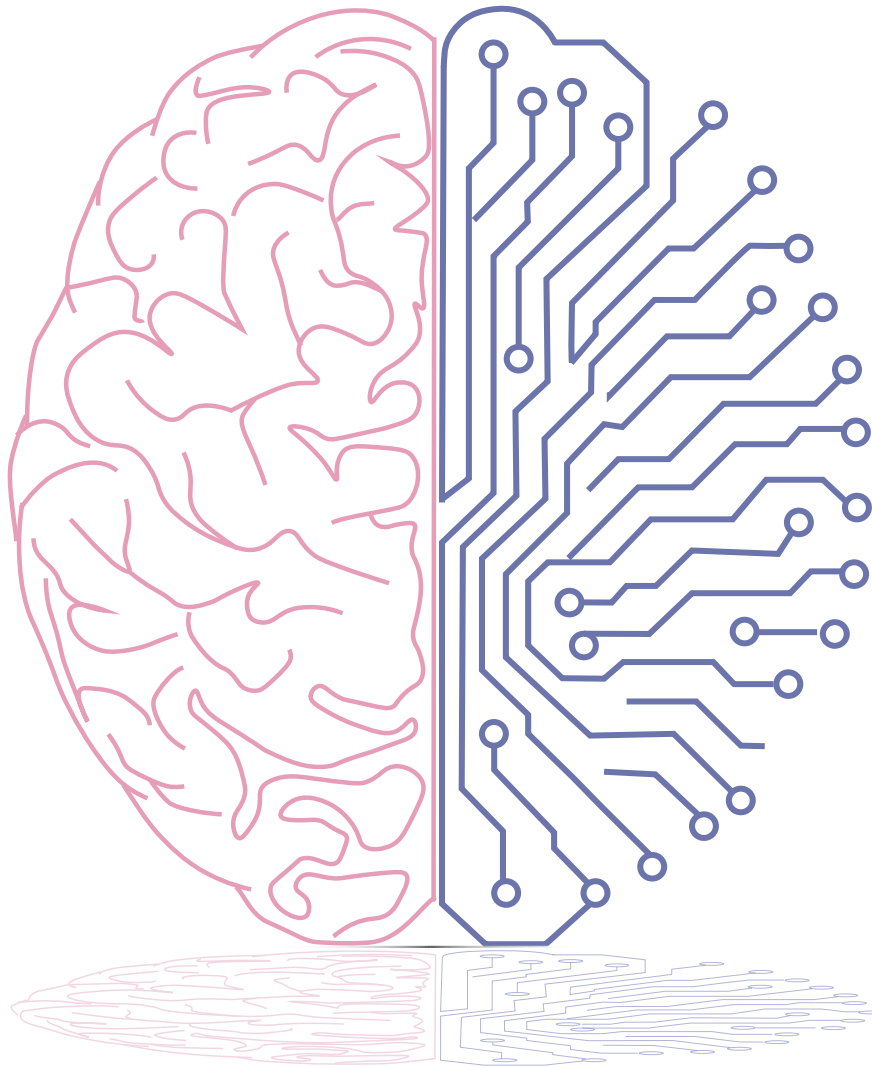




SUSTAINABLE ... & ARCHITECTURE

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

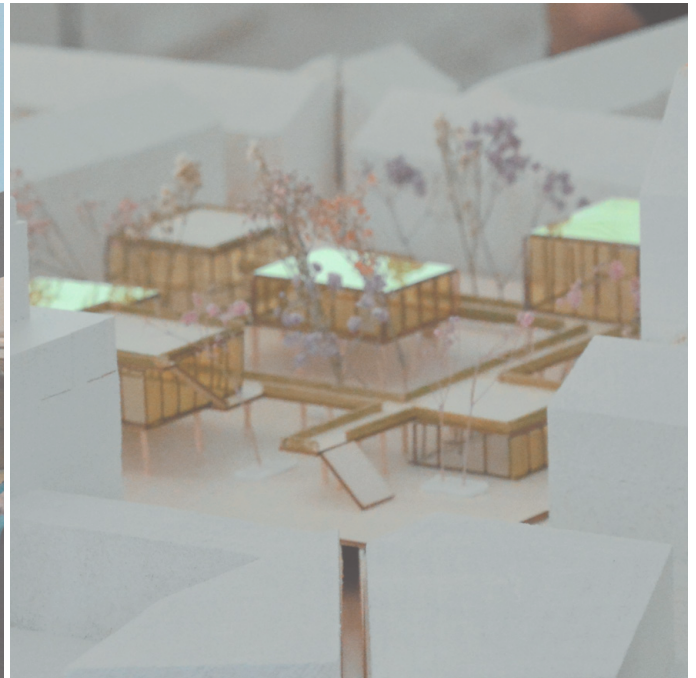
ige.tugraz.at
facebook.com/ige.tugraz
instagram.com/buildingsandenergy

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



1

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

2

Rückblick Sommersemester 2025
Review: Summer semester 2025
10-11

3

Semesterthema: Sustainable ... and Architecture 2025/26
Semester topic: Sustainable ... and Architecture 2025/26
12-15

4

Vertiefungsmodule
Specialisation Modules
16-25

5

Lehrveranstaltungen
Courses
26-47

6

Cross Fertilisation
48-50



Cross Fertilisation, SS 2025

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.:

- SAMIA - Sustainable Additive Manufacturing in architecture (Markus Bartaky, Dipl.-Ing.)
- Holistic approach to optimizing Thermal Energy Performance of High-Rise residential buildings in different climatic regions (Lobna Elgheriani, M.Arch. BSc.)
- Revitalizing Structuralism: Heransgehensweisen an die Revitalisierung von Wohnsiedlungen aus der Ära des Strukturalismus (Alexander Eberl, Dipl. -Ing.)
- Adaptive Facades optimising parameters for Dynamic Solar Shading (Christiane Wermke, MArch Mag.arch. BA M.Eng.)
- Architectural Design Framework for Future NetZero Carbon Nursing Homes (Isik Ülkün Neusser, Dipl.-Ing. M.Arch.)
- Enhancing Building Energy Performance through AI-Driven Energy Visualization and Human Behavior Influence (Chengbin Xu, M.Arch.)

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:

- SAMIA - Sustainable Additive Manufacturing in architecture (Markus Bartaky, Dipl.-Ing.)
- Holistic approach to optimizing Thermal Energy Performance of High-Rise residential buildings in different climatic regions (Lobna Elgheriani, M.Arch. BSc.)
- Revitalizing Structuralism: Heransgehensweisen an die Revitalisierung von Wohnsiedlungen aus der Ära des Strukturalismus (Alexander Eberl, Dipl. -Ing.)
- Adaptive Facades optimising parameters for Dynamic Solar Shading (Christiane Wernke, MArch Mag.arch. BA M.Eng.)
- Architectural Design Framework for Future NetZero Carbon Nursing Homes (Isik Ülkün Neusser, Dipl.-Ing. M.Arch.)
- Enhancing Building Energy Performance through AI-Driven Energy Visualization and Human Behavior Influence (Chengbin Xu, M.Arch.)



Prof. Brian Cody mit Studierende, SS 2025



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

Institutsleiter
head of the institute



Edith Wretschko

Administration
administration



DI M.Arch. Isik Ülkün
Neusser

Universitätsassistentin
university assistant



DI Markus Bartaky

Universitätsassistent
university assistant



M. BA. Chengbin Xu

Universitätsassistent
university assistant



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

Lehrbeauftragte
lecturer



DI Hatice Cody

Lehrbeauftragte
lecturer



M.Arch. Lobna Elgheriani

Lehrbeauftragte
lecturer



DI Dr. techn. Tobias Weiss

Lehrbeauftragter
lecturer



DI Bernhard Sommer

Lehrbeauftragter
lecturer



DI Malgorzata Sommer-Nawara

Lehrbeauftragte
lecturer



DI Alexander Eberl

Lehrbeauftragter
lecturer



DI Dr. Alxandar Tepacevic

Lehrbeauftragter
lecturer



Jovana Vujacic BSc.

Studienassistentin
tutor



Leonhard Rump BA

Studienassistent
tutor



Selma Avdic

Studienassistentin
tutor



Zeynep Bilici BSc.

Studienassistentin
tutor

Rückblick Sommersemester 2025

Review Summer semester 2025

Der Auftakt zur Hauptthemenreihe „Sustainable ... and Architecture“ erstreckte sich über das gesamte Studienjahr 2024–2025 im Rahmen der Lehrveranstaltungen des Instituts.

Im Sommersemester 2025 stand das Thema „Food“ im Mittelpunkt. Die Studierenden nutzten den Kaiser-Joseph-Platz als experimentelles Labor und entwickelten verschiedene konzeptionelle Ansätze. Die Studierenden erforschten unterschiedliche Ansätze zur Gestaltung und Ausformung vertikaler Farmstrukturen. Ein innovativer Ansatz bestand beispielsweise in der Konzeption einer unterirdischen vertikalen Farm, bei der ausgewählte Lebensmittel über einen 24-Stunden-Automaten bestellt und abgeholt werden konnten.

Zur Erforschung des Beitrags der Architektur zur nachhaltigen Gestaltung von Kulturinstitutionen hinterfragten die Studierenden die zukünftige Rolle solcher Einrichtungen. Ein innovativer Entwurfsansatz bestand darin, die Kaisermatten neu zu interpretieren, indem die bestehenden Räumlichkeiten mit einem multifunktionalen Dach und bewegliche Bodenelemente ergänzt wurden. Darüber hinaus wurden durch bewegliche Bodenelemente eine flexible Raumnutzung ermöglicht. So konnte der Raum je nach Bedarf durch verschiebbare und modulare Strukturen transformiert werden.

Dabei entwickelten die Studierenden innovative Energiekonzepte, die gezielt Strategien zur Verringerung des CO₂-Ausstoßes integrieren und die Umsetzung nachhaltiger architektonischer Lösungen fördern.

The main thematic series “Sustainable ... and Architecture” took place over the past two semesters, during the academic year 2024–2025, within the framework of all courses offered by the institute.

In the summer semester of 2025, the topic of “Food” took center stage. Students used Kaiser-Joseph-Platz as an experimental laboratory, developing a variety of conceptual approaches. They explored diverse strategies for the design and configuration of vertical farming structures. One particularly innovative proposal introduced the concept of an underground vertical farm, where selected food products could be ordered and collected via a 24-hour vending system.

To investigate architecture's contribution to the sustainable design of cultural institutions, students also examined the evolving role of such spaces. One notable design approach focused on the reinterpretation of the Kaisermatten, where existing structures were enhanced with a multifunctional roof and movable floor elements. These additions allowed for flexible spatial use, enabling transformations according to different programmatic needs through sliding and modular components.

Through these projects, students developed innovative energy concepts that strategically integrate methods to reduce CO₂ emissions and promote the implementation of sustainable architectural solutions.





Semesterthema: Einführung

Semester 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

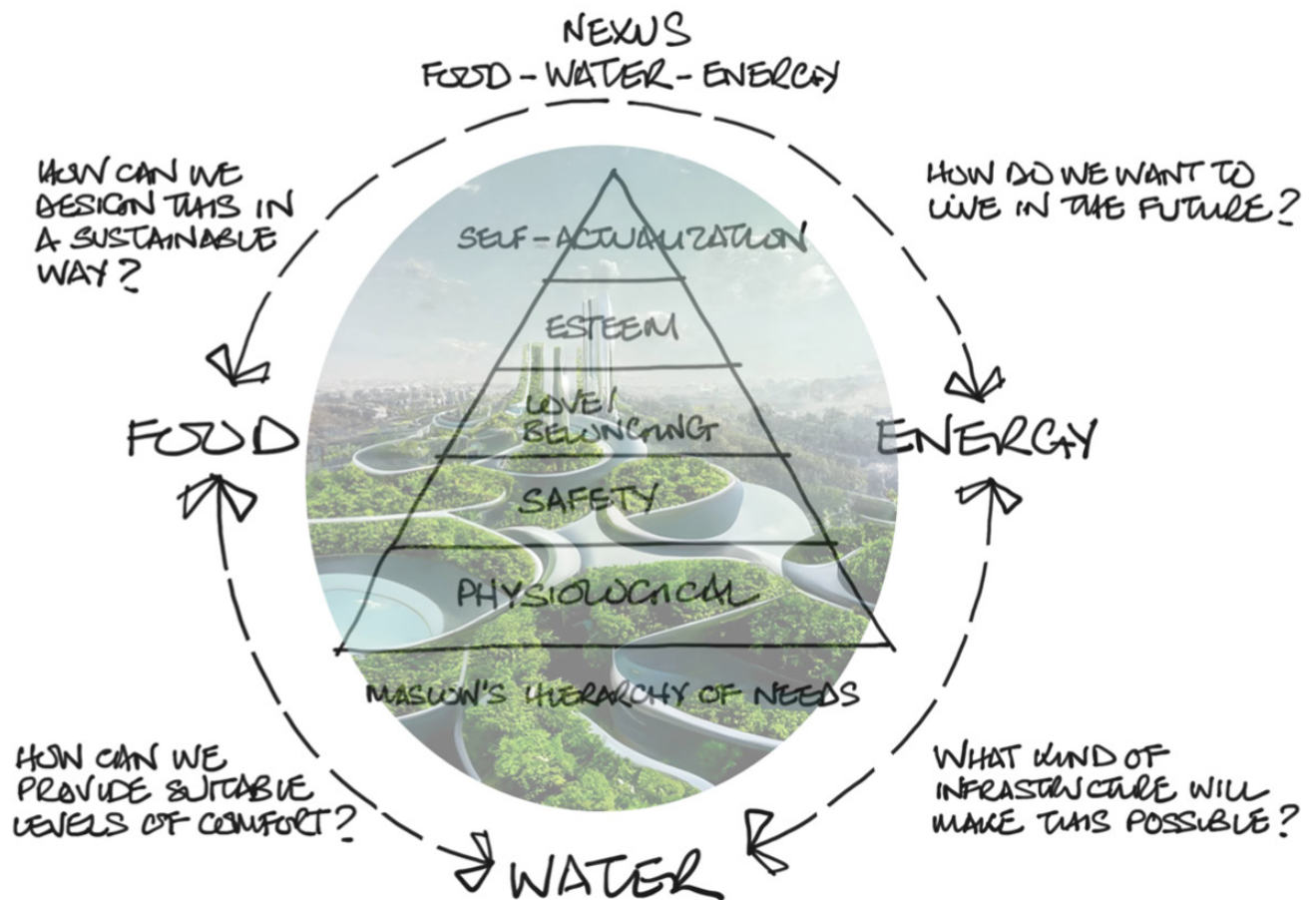
- WS 2024 Sustainable Aviation and Architecture
- WS 2024 Sustainable Consumerism and Architecture
- SS 2025 Sustainable Food and Architecture
- SS 2025 Sustainable Culture and Architecture
- WS 2025 Sustainable Data and Architecture
- WS 2025 Sustainable Health and Architecture

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

- WS 2024 Sustainable Aviation and Architecture
- WS 2024 Sustainable Consumerism and Architecture
- SS 2025 Sustainable Food and Architecture
- SS 2025 Sustainable Culture and Architecture
- WS 2025 Sustainable Data and Architecture
- WS 2025 Sustainable Health and Architecture



Semesterthema 2025/26: Sustainable ... and Architecture

Semester topic 2025/26

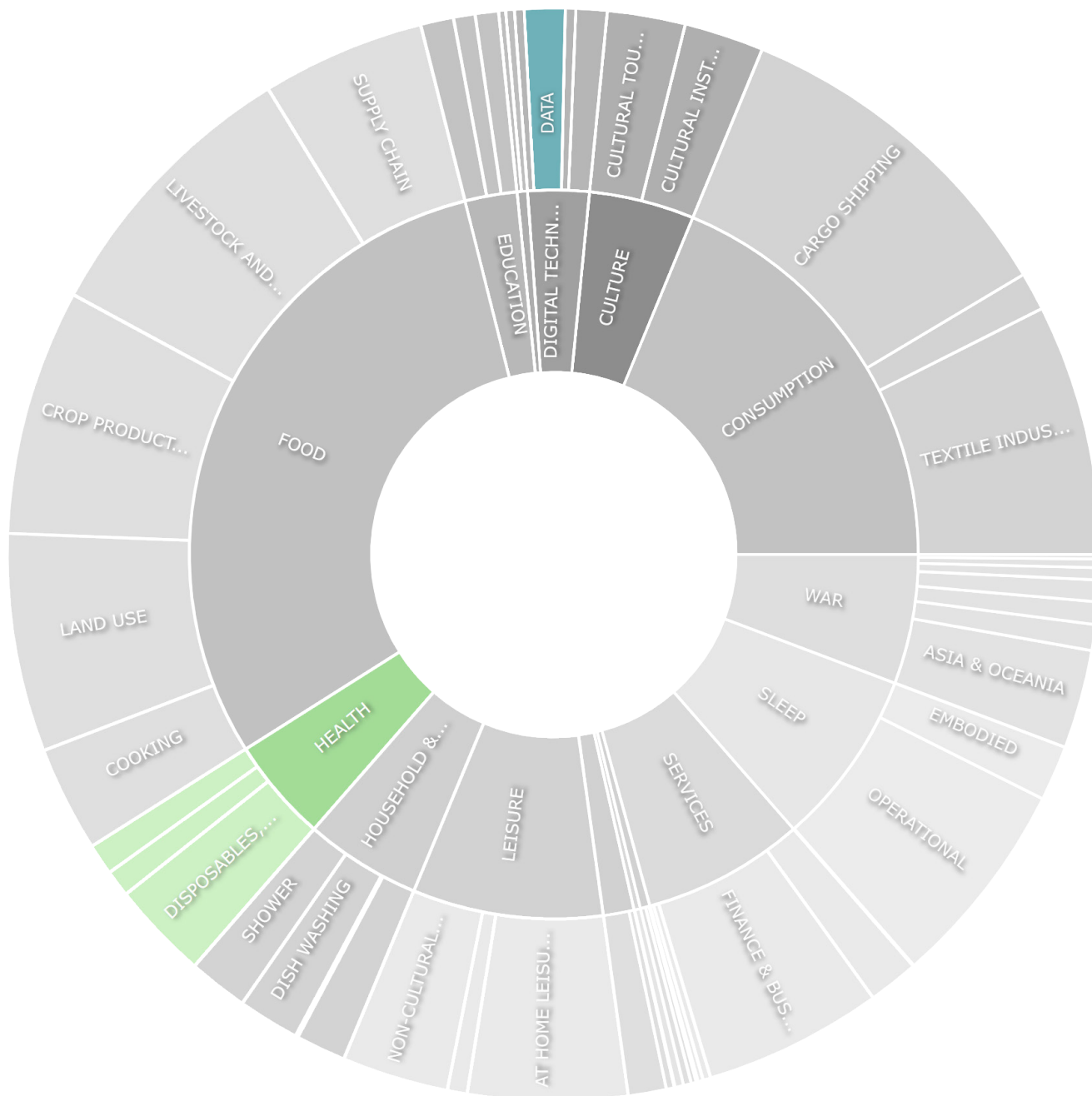
Der Auftakt zur Hauptthemenreihe „Sustainable ... and Architecture“ erfolgte bereits in den vergangenen zwei Semestern im Rahmen sämtlicher Lehrveranstaltungen des Instituts.

Die thematische Offenheit des Titels „Sustainable ... and Architecture“ wird in diesem Semester durch die Schwerpunkte „Data“ und „Health“ weiter konkretisiert. Im Zentrum steht die Untersuchung, in welchem Maße Architektur auf diese spezifischen Themenfelder Einfluss nehmen und wie sich daraus neue Perspektiven für eine nachhaltige Entwicklung ableiten lassen.

Ziel ist es, die Rolle der Architektur im Kontext gesellschaftlicher Transformationsprozesse kritisch zu reflektieren und zu ergründen, welchen Beitrag Architekt:innen zur Förderung nachhaltiger Lebensweisen sowie zur Mitgestaltung zukünftiger Entwicklungen leisten können. Dabei soll ein umfassendes und integratives Verständnis von Nachhaltigkeit im architektonischen Diskurs vertieft werden.

The opening of the main thematic series “Sustainable ... and Architecture” took place over the past two semesters within the framework of all courses offered by the institute. This semester, the thematic gap in the title “Sustainable ... and Architecture” is addressed through the topics “Data” and “Health.” The focus lies on examining the extent to which architecture and architects can influence these specific fields.

The objective is to explore the contribution architects can make toward promoting a sustainable way of life, shaping the future, and understanding how their engagement in these subfields contributes to the broader concept of sustainable development. The overarching goal is to develop a comprehensive and holistic understanding of sustainability within the context of architecture.



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 Städtebauliche Lösungen. 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.

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.

Energy Modeling P

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.



Building Energy Performance, Final presentation, SS 2025

Energy Design
bestehend aus:

SE Energy Design

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

UE Energy Design

Vertiefung und Ergänzung der Seminarinhalte und Erwerb praxisorientierter Fertigkeiten bei der Formulierung, Konzipierung und Entwicklung von holistischen Energiekonzepten für Gebäude und Städtebaulösungen.

Energy Design
consisting of:

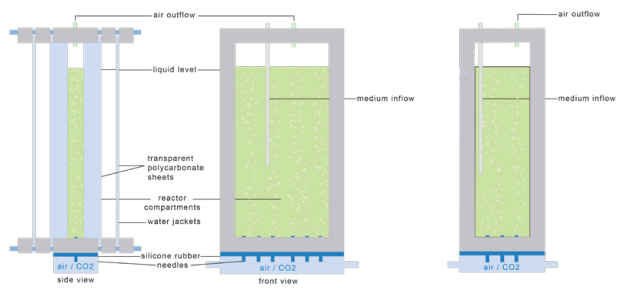
Energy Design SE

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 P

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.

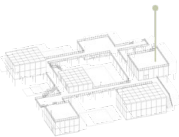
FIRST FLOOR 1:500 - MARKET AND EXHIBITION SPACES



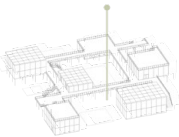
ALGAE REACTOR: WORKFLOW



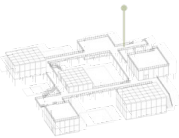
ROOFTOP TERRACE



MARKET PLACES

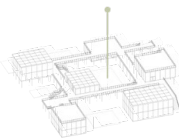


ALGAE WALK

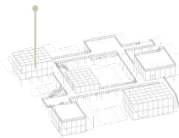


WALK THROUGH THE NEW KAISER JOSEF PLATZ!

NEW HEART OF KJ



EXHIBITION SPACE



SECTION 1:100



THIRD FLOOR 1:500 - ROOFTOP TERRACES AND ALGAE PANELS

Themen der Vertiefungsmodule

Topics of the Specialisation Modules

Wintersemester 2025

Building Energy Performance Module
Sustainable Data and Architecture

Energy Design Module
Sustainable Health and Architecture

Winter semester 2025

Building Energy Performance Module
Sustainable Data and Architecture

Energy Design Module
Sustainable Health and Architecture



Cross Fertilisation, SS 2025

Sustainable Health

Module Energy Design

Prof. Brian Cody
Isik Ülkün Neusser
Markus Bartaky

Steigende CO₂-Emissionen und der Klimawandel stellen einige der größten Herausforderungen unserer Zeit dar und bedrohen die Gesundheit der Bevölkerung erheblich. Der Gesundheitssektor trägt 4–5 % zu den weltweiten Emissionen bei. Mit der Alterung der Weltbevölkerung steigt der Bedarf an Gesundheitsversorgung, wodurch die Nachfrage nach Langzeitpflege erheblich zunimmt. Pflegeheime, die rund um die Uhr qualifizierte Pflege bieten, sind ein wichtiger Bestandteil dieser steigenden Nachfrage innerhalb des Gesundheitssystems.

Gleichzeitig bieten die Veränderungen in der Büroarbeitswelt nach der Pandemie, insbesondere die erhebliche Zunahme der Zahl der Mitarbeiter, die von zu Hause aus arbeiten, eine einzigartige Chance für den wachsenden Bestand an ungenutzten Bürogebäuden.

Um dies zu untersuchen, ist es notwendig, sich ein Bild von den Anforderungen an eine moderne Pflegeheimumgebung zu machen, wobei der Schwerpunkt auf den Bedürfnissen der „Heilenden Architektur“ in Bezug auf Tageslicht, frische Luft, Zugang zum Freien und soziale Vernetzung liegt. In diesem Semester untersucht Energy Design die Rolle der Architektur bei der Gestaltung dieses Wandels, geleitet von der zentralen Frage: Ist es möglich, ein bestehendes ungenutztes Bürogebäude umzuwandeln, um sozial integrative Lebensumgebungen für ältere Menschen zu schaffen?

Die Studierenden werden Strategien für das Energiedesign untersuchen, die sich mit diesen Herausforderungen befassen, und sich dabei auf die Möglichkeiten konzentrieren, ein ausgewähltes ungenutztes Bürogebäude in eine Pflegeeinrichtung umzuwandeln.

Rising CO₂ emissions and climate change represent some of the greatest challenges of our time, posing significant threats to population health. The healthcare sector contributes 4–5% of global emissions. As the world population ages, healthcare needs intensify, substantially increasing the demand for long-term care. Nursing homes, which provide 24/7 skilled nursing care, constitute a vital component of this rising demand within the healthcare system.

At the same time, due to post-pandemic changes in office work environments, in particular a substantial increase in employees working from home, a growing stock of unused office buildings presents a unique opportunity.

In order to investigate this, it is necessary to gain an understanding of the requirements of a contemporary nursing home environment, with particular emphasis on the needs of “Healing Architecture” with respect to daylight, fresh air, access to outdoors, and social connectivity. This semester, Energy Design explores the role of architecture in shaping this transition, guided by the central question: Is it possible to transform an existing unused office building to create socially inclusive living environments for the elderly?

Students will examine energy design strategies that address these challenges, focusing on exploring the possibilities for converting a selected unused office building into a nursing home facility.



Alvar Aalto 1934



Sustainable Data

Module Building Energy Performance

Prof. Brian Cody
Chengbin Xu
Markus Bartaky

In einer Zeit, die von rasanter Digitalisierung geprägt ist, haben die Netzwerke, Rechenzentren, Kryptowährungen und KI-Systeme, die unsere Welt antreiben, tiefgreifende architektonische und ökologische Auswirkungen. Allein Rechenzentren sind heute bereits für 1–2 % des weltweiten Stromverbrauchs verantwortlich – eine Zahl, die sich aufgrund des Wachstums von KI und Kryptowährungen bis 2030 voraussichtlich auf nahezu 4 % verdoppeln wird. Gleichzeitig verbraucht das „Proof-of-Work“-Modell des Bitcoin-Minings so viel Strom wie ganze Länder und verursacht jährlich Millionen Tonnen CO₂.

Im Rahmen der Lehrveranstaltung sollen Studierende das grundlegende Rahmenkonzept verstehen und interessante Ansatzpunkte für zukünftige Lösungsansätze im Bereich nachhaltiger Rechenzentren entwickeln. Vor diesem Hintergrund wird die Schnittstelle zwischen Rechenzentren und Architektur untersucht – mit zentralen Fragestellungen wie: Wie können Rechenzentren nachhaltig gestaltet werden, und wie unterscheiden sich die Strategien je nach Standort? Studierende sind eingeladen, ihren architektonischen Entwurfsansatz neu zu denken: Können architektonische Formen Systeme integrieren, die Abwärme von Servern nutzen, um Gebäudeheizsysteme in der städtischen Umgebung mit Energie zu versorgen? Welche Rolle können modulare Bauweisen, Flüssigkühlung und die Integration erneuerbarer Energien bei der Anpassung auf Gebäudeebene spielen?

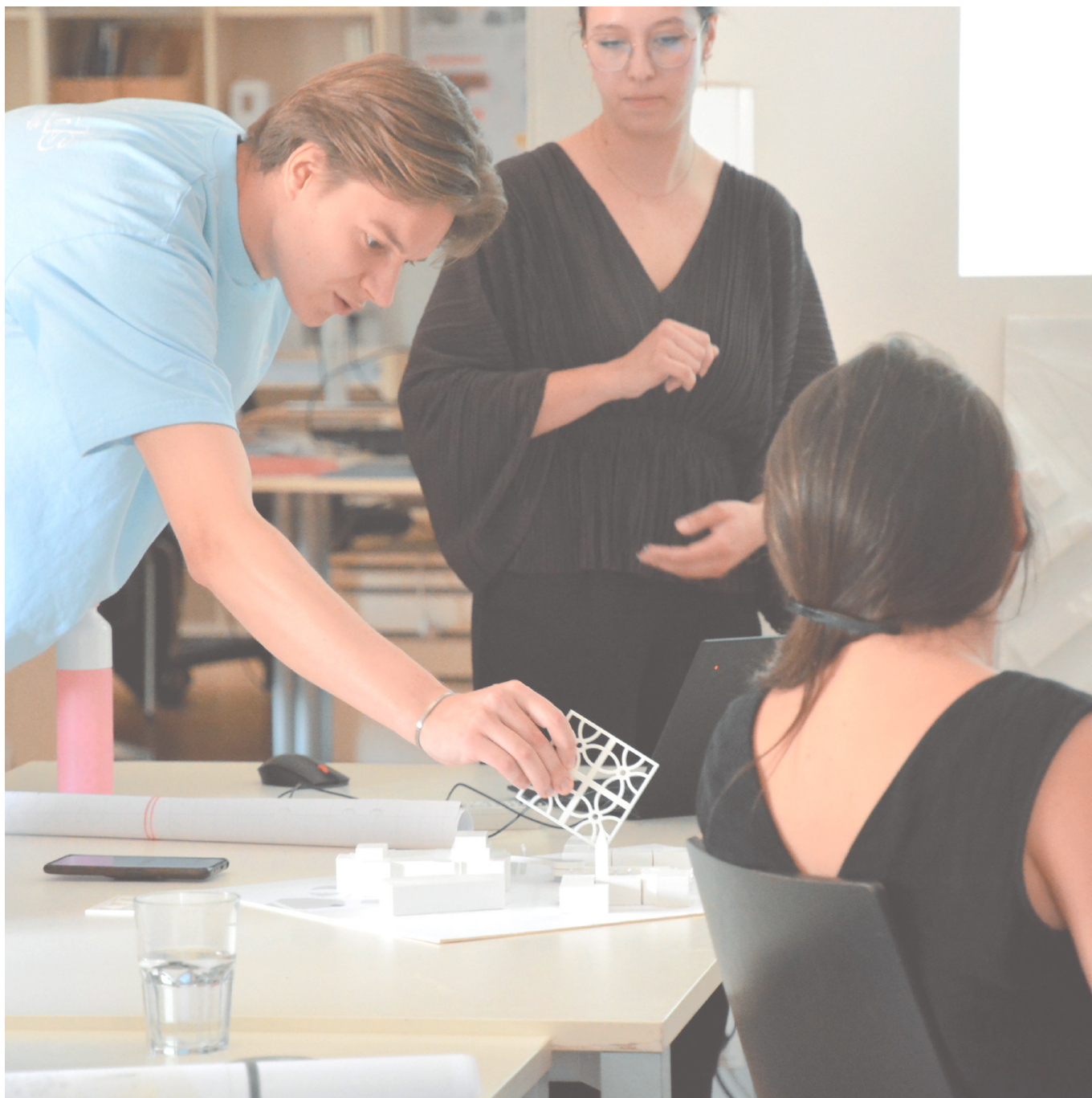
In an era defined by rapid digitalization, the networks, data centers, cryptocurrencies, and AI systems powering our world have profound architectural and environmental consequences. Today, data centers alone account for 1–2% of global electricity consumption - expected to double to nearly 4% by 2030 under AI and crypto growth pressures. Meanwhile, Bitcoin mining's proof-of-work model consumes as much electricity as entire countries and contributes millions of tons of CO₂ annually.

Through the research students are able to learn the general framework and proceed with interesting points for subsequent solution proposed for future data center. Against this backdrop, we will explore the intersection of data centers and architecture, addressing critical questions such as: How can data centers be designed to be sustainable and how do the strategies to achieve this vary depending on location? Students are invited to reframe their architectural design lens: can architectural forms integrate systems which use server waste heat to provide building heating systems in the urban surroundings with useful energy? What role can modular design, liquid cooling, and renewable energy integration play in building-scale adaptations?

Lehrveranstaltungen

Courses

5



Bauphysik

Construction physics

Prof. Brian Cody
Markus Bartaky

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 hygrisches Verhalten von Baukonstruktionen, Wärmeschutz, Licht, natürlicher Lüftung, Raumakustik und Schallschutz erlernt. Die Bedeutung von klimatischen Einflüssen auf den architektonischen Entwurf und die Nutzbarmachung 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 Lehrveranstaltung 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
Isik Ülkün Neusser
Chengbin Xu
Lobna Elgheriani
Alexander Eberl
Christiane Wermke

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 wieweit diese Synergie existiert und funktioniert, auf gleicher Art und Weise in unterschiedlichen Klimabedingungen.

Im Semester steht „Sustainable Health and Architecture“ im Fokus. Im Fach Gebäudetechnik analysieren die Studierenden Patientenzimmer im Krankenhaus: Welche Technik ist notwendig, wie wurde sie praktisch umgesetzt, welchen Einfluss hat das Klima und wo gibt es Verbesserungspotenzial? Unter dem Leitgedanken „Form follows Energy“ vertiefen sie ihr Know-how und entwickeln ein Verständnis für nachhaltige, energieeffiziente Gebäudetechnik.

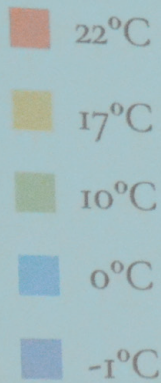
Building engineering L/P
WS 159.560 | 3SH | 4ECTS | Bachelor

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.

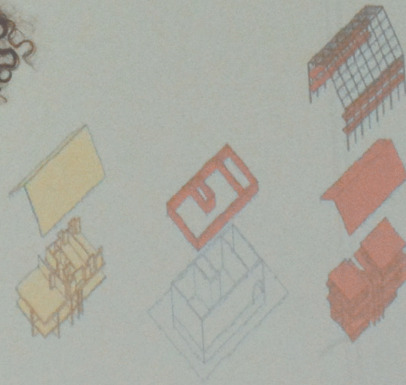
The students will deal with the complex interdependency between climate, building envelope, active building engineering systems, and last but not least architectural form. The focus is on the question of how architecture and technology interact and whether or not they can reinforce each other in a positive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

This semester focuses on “Sustainable Health and Architecture.” In the Building Technology course, students analyze patient rooms in hospitals: What technologies are necessary, how have they been implemented in practice, what influence does the climate have, and where is there potential for improvement? Guided by the principle “Form follows Energy,” students deepen their expertise and develop an understanding of sustainable, energy-efficient building technology.

Konzept



1. Einrichtung einer Pufferzone vor der Gebäudehülle
2. Belegbare Trennwände für flexible Nutzung
3. Verschiebbare Raumelemente
4. Klimatische Regelung durch abgesenkte Decken
5. Zentrale Kernraumbeheizung



Workshop 3

Workshop 3

Aleksandar Tepavčević

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

Im Wintersemester 2025/26 befasst sich die Lehrveranstaltung mit dem Thema Adaptive Reuse, mit besonderem Fokus auf die energetische Sanierung und funktionale Umnutzung bestehender Gebäude. Dieses Konzept verleiht der vorhandenen Bausubstanz neues Leben, indem es nicht nur funktionale und programmatische Verbesserungen ermöglicht, sondern auch den Energieverbrauch im Betrieb reduziert und den Einsatz grauer Energie optimiert.

Anhand von Fallstudien erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse der Ökobilanzierung (LCA), erlernen Methoden zur Bewertung der Umweltwirkungen von Gebäuden und gewinnen Einblicke in die positiven Effekte frühzeitiger, fundierter Material- und Gestaltungsentscheidungen auf die Reduktion des gesamten Energieaufwands und des CO₂-Fußabdrucks in der Bauindustrie.

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

In the winter semester 2025/26, this course addresses the topic of Adaptive Reuse, focusing on energy-efficient renovation and the functional transformation of existing buildings. The concept revitalizes the existing building fabric by not only enabling functional and programmatic improvements, but also by reducing operational energy consumption and optimizing the use of embodied energy.

Through case studies, students will gain fundamental knowledge of life cycle assessment (LCA), develop methods for evaluating the environmental impacts of buildings, and explore the positive effects of early, well-informed material and design decisions on lowering overall energy demand and reducing the carbon footprint of the construction industry.



LOW CARBON RETROFIT

LV 159.515, WS 2025/26
Institut für Gebäude und Energie

Dr. Aleksandar Tepavčević



Workshop 3, WS 2025

Workshop:
17.11.2025 - 21.11.2025

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

Energy Design

Module Energy Design

Prof. Brian Cody
Isik Ülkün Neusser
Markus Bartaky

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

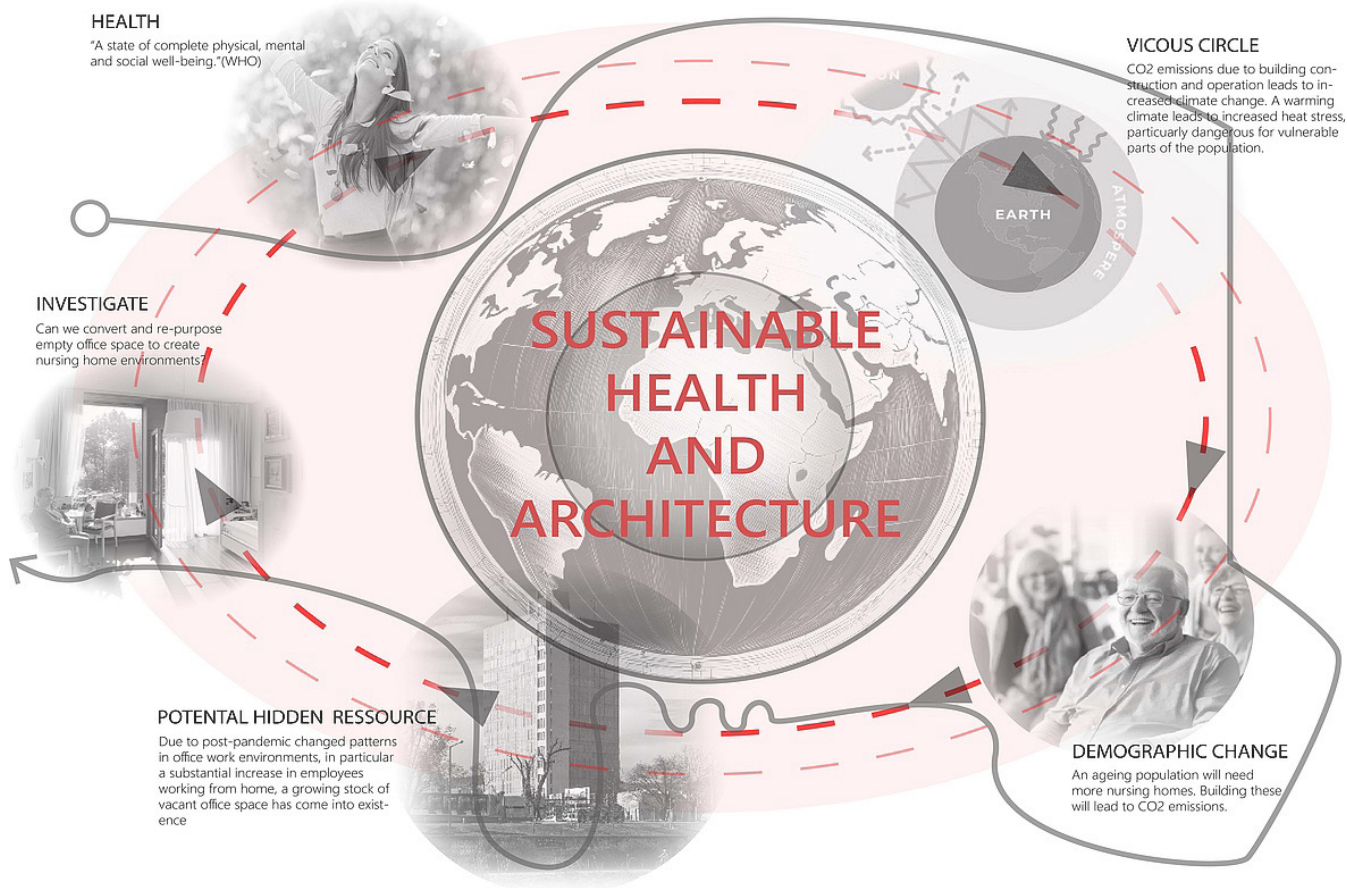
Dieses Seminar erforscht die Schnittstelle von Gesundheit, Nachhaltigkeit und Architektur, indem es Daten und Forschungsergebnisse zum demografischen Wandel, Klimawandel sowie zu bestehenden leerstehenden Gebäudestrukturen kritisch untersucht. Ziel ist es, ein vertieftes Verständnis dafür zu entwickeln, wie architektonische Strategien auf gesellschaftliche, ökologische und gesundheitliche Herausforderungen reagieren können.

Die Studierenden setzen sich mit einer Vielzahl von Forschungsfragen und Typologien von Pflegeeinrichtungen auseinander, um zu verstehen, wie sich diese Institutionen als zukunftsfähige im Kontext des ökologischen Wandels, der Energieeffizienz und sozialer Teilhabe weiterentwickeln können. Dabei werden sowohl historische als auch zeitgenössische Beispiele analysiert und hinsichtlich ihrer räumlichen, klimatischen und sozialen Qualitäten bewertet.

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

This seminar explores the intersection of health, sustainability, and architecture by critically examining data and research findings on demographic change, climate change, and existing vacant building structures. The aim is to develop a deeper understanding of how architectural strategies can respond to social, ecological, and health-related challenges.

Students will engage with a wide range of research questions and typologies of care facilities in order to understand how these institutions can evolve to remain viable in the context of ecological transformation, energy efficiency, and social inclusion. Both historical and contemporary examples will be analyzed and evaluated with regard to their spatial, climatic, and social qualities.



Energy Design

Module Energy Design

Prof. Brian Cody
Isik Ülkün Neusser
Markus Bartaky

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

Der Kurs legt den Schwerpunkt auf einen datengestützten und analytischen Ansatz. Die Studierenden lernen, wie Raumtypologien, Energieverbrauch, CO₂-Fußabdruck, urbane Integration und soziale Wechselwirkungen in der Planung von Pflegeeinrichtungen eine zentrale Rolle spielen.

Im praktischen Teil der Übung verbinden die Studierenden funktionale und programmatische Anforderungen mit nachhaltigen Strategien. Sie entwickeln Konzepte und Szenarien für die Umnutzung bestehender leerstehender Bürogebäude zu zukunftsfähigen Pflegeheimen mit hoher Lebensqualität, sozialer Einbindung und minimalem ökologischen Fußabdruck.

Abschließend sollen die Studierenden in Gruppenarbeiten eigene Konzepte oder Forschungsprototypen vorstellen, die zeigen, wie architektonische Innovation einen aktiven Beitrag zu einer gesunden, inklusiven und nachhaltigen Gesellschaft leisten kann.

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

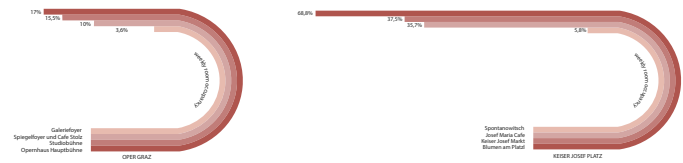
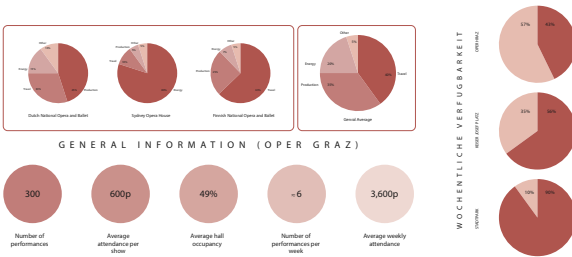
The course emphasizes a data-driven and analytical approach. Students will learn how spatial typologies, energy consumption, carbon footprint, urban integration, and social interactions play a central role in the planning of care facilities.

In the practical component of the course, students will combine functional and programmatic requirements with sustainable strategies. They will develop concepts and scenarios for the adaptive reuse of existing vacant office buildings into future-oriented care homes that offer high quality of life, social inclusion, and a minimal ecological footprint.

In conclusion, students will present group projects or research prototypes that demonstrate how architectural innovation can actively contribute to a healthy, inclusive, and sustainable society.

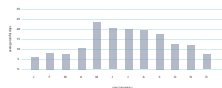
Urban Context & Research

Graz Opera and its surroundings face increasing environmental and social pressure. Through case studies and local data, we identified high CO2 emissions from transport and unused building space. These findings shaped our project as a spatial and ecological response.



Why Do We Intervene?

The opera functions mostly during events, leaving much of its space inactive. Energy is consumed but not balanced by continuous public value. The goal: transform the opera into a living cultural system integrated into daily city life.



Why the loop?

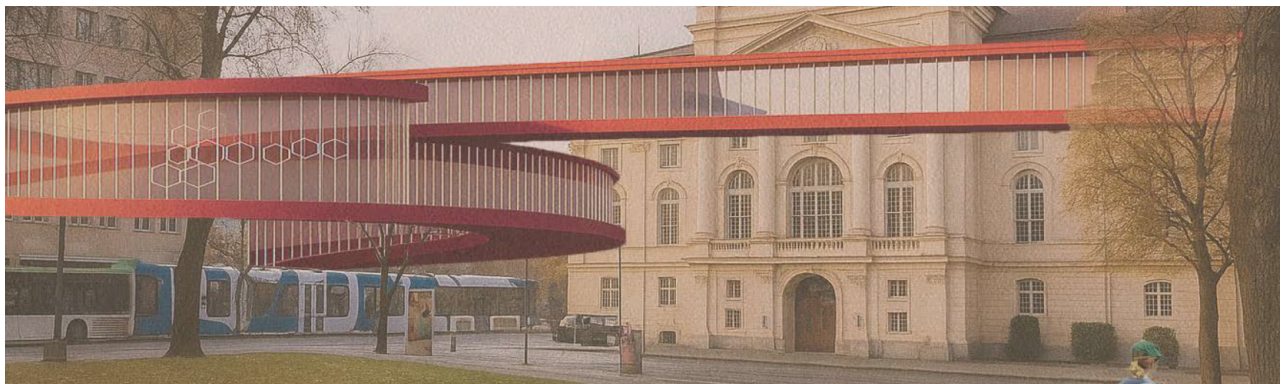
A bridge-loop connects the Opera, Stadtpark, and market — dissolving boundaries between culture, nature, and urban life. It invites continuous flow rather than destination-based visits. Entry can happen anywhere; culture unfolds as you move.



Functions are spread along the path — cafés, amphitheatres, galleries — organically positioned. Users activate spaces by presence and participation rather than fixed programming.

Arrival – Interaction – Reflection

This is not about where you enter, but when you engage. The loop offers moments to interact, rest, perform, and reflect — embedded into daily life and movement.



Energy and Architecture

Module Building Energy Performance

Prof. Brian Cody
Chengbin Xu
Markus Bartaky

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

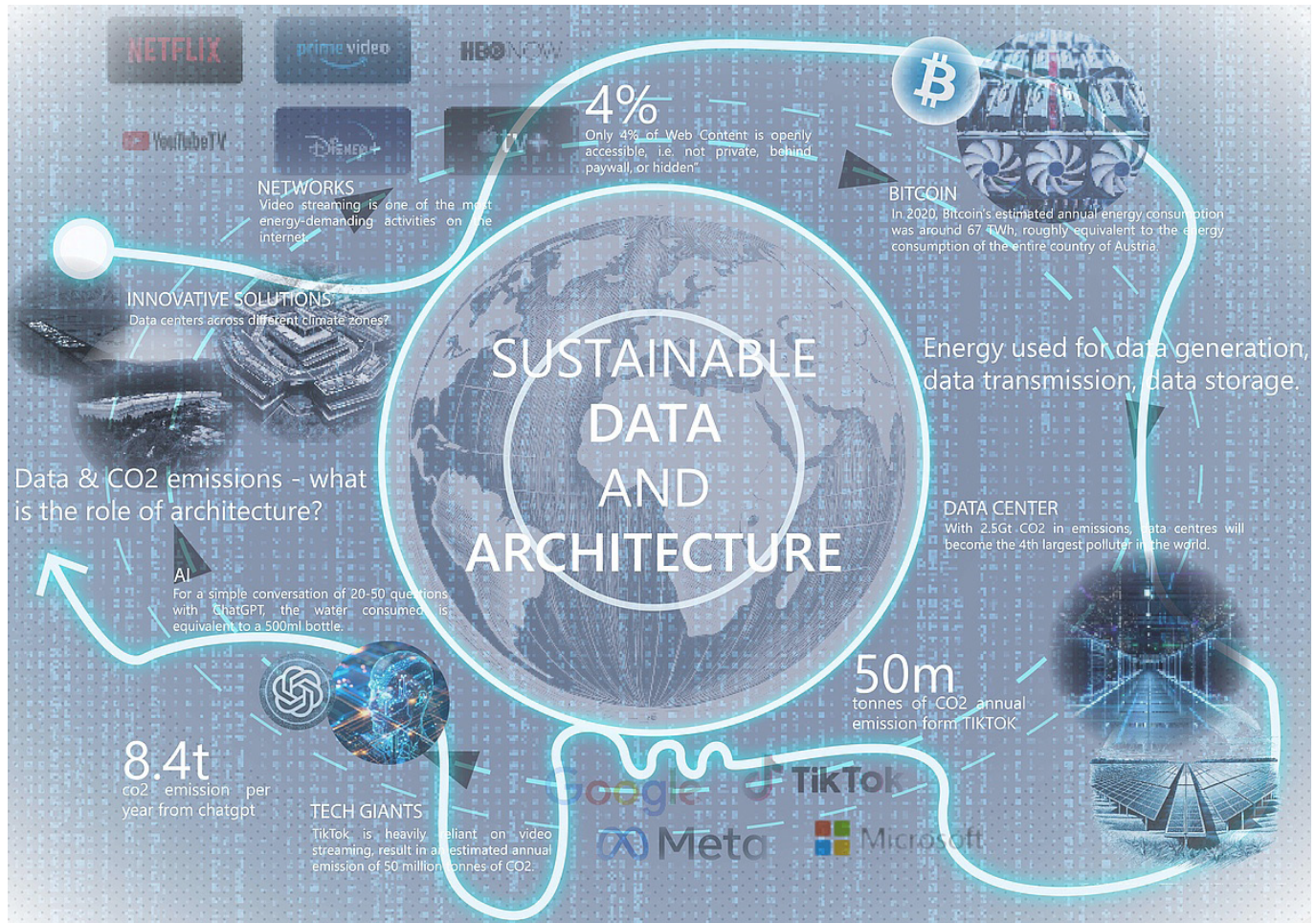
Dieses Seminar regt die Studierenden dazu an, sich zunächst mit den Energiedaten und den ökologischen Auswirkungen großer Digitalunternehmen auseinanderzusetzen, welche die Grundlage für eine weiterführende inhaltliche Vertiefung bilden.

Das Seminar umfasst Vorlesungen, die Untersuchung von Praxisbeispielen sowie die Analyse bereits umgesetzter Lösungen im Kontext der Klimaneutralität. Ziel der Lehrveranstaltung ist es, eine Wissensbasis zu CO₂-Emissionen, Wasserverbrauch und globaler Internetinfrastruktur zu vermitteln und die Datenzentrumsbranche mitsamt ihrer architektonischen Infrastruktur einzuordnen. Dadurch soll die Frage beantwortet werden, welchen Beitrag wir als Architekt:innen zur Reduktion von Emissionen leisten können.

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

This seminar encourages students to start with energy data and environmental impact behind digital giant companies, which serve the foundation for deeper direction developed.

This seminar includes lectures and the study of practice examples as well as the analysis of already implemented solutions in the context of carbon neutral. Essentially, the course aims to provide a knowledge base on CO₂ emissions, water consumption and internet distribution at a global level and on the specific classification of the data center industry as well as its associated architectural infrastructure in order to answer the question of where we as architects can make a contribution to reducing emissions.



Energy Analysis

Module Building Energy Performance

Prof. Brian Cody
Chengbin Xu
Markus Bartaky

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

Dieses Seminar ermutigt die Studierenden, über traditionelle Grenzen hinauszudenken und multifunktionale Umgebungen zu entwerfen, in denen Rechenprozesse in nachhaltige Gestaltung integriert werden. Durch die Auseinandersetzung mit Energie-, Kohlenstoff- und Wasserverbrauch erforschen die Studierenden, wie Architektur Dateninfrastrukturen aufnehmen, nutzen und in Einklang bringen kann – und so energieintensive Systeme in nachhaltige urbane Bestandteile verwandelt.

Diese Grundlagen dienen als Ausgangspunkt für die anschließende Lehrveranstaltung im Bereich der Rechenzentren. Die von den Studierenden aus den Analysen abgeleiteten Strategien sollen in praxisorientierte Ansätze überführt und umgesetzt werden. In dieser Phase entwickeln die Studierenden auf Basis ihrer Forschung neue Lösungsansätze für zukünftige Rechenzentren, die zugleich das jeweilige Umfeld mitberücksichtigen.

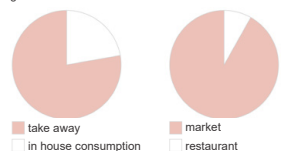
Energy Analysis SE
WS/SS 159.779 | 1,5SH | 2ECTS | Master

This seminar encourages students to move beyond traditional boundaries, envisioning multi-functional environments that embed computing into sustainable design. By engaging with energy, carbon, and water usage, students will explore how architecture can house, harvest, and harmonize data infrastructure - transforming energy-hungry systems into sustainable urban components.

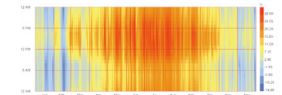
These basics serve as a starting point for the subsequent course in the field of data center. The strategies derived by the students from the analyses are to be transferred into practical approaches and implemented. During this phase new solutions for future data centers will be proposed by students based on research found and consider surrounding environments simultaneously.

VERTICAL FARM					ENERGY ILLUMINATION					WATER CONSUMPTION				
PRODUCT	LAYERS	#	OUTPUT (KG/PLANT)	TOTAL OUTPUT (KG)	TOTAL CALORIES	BATTERY	HOUSEHOLD	TOTAL ENERGY CONSUMPTION (KWH)		CONSUMPTION (L)		TOTAL WATER CONSUMPTION (L)		
TOMATOES	3	840	240	201 600	40 320 000	120	15	551 800		30		6 048 000		
LETTUCE	6	840	300	252 000	3 780 000	120	14	515 084		2		504 000		
SPINACH	6	840	360	302 400	75 600 000	180	14	772 632		10		3 024 000		
MUSHROOMS	8	840	960	806 400	177 408 000	0	0	0		2		1 612 800		
PAPRIKA (RED)	4	840	20	16 800	5 208 000	90	15	803 730		15		202 000		
BEANS	3	840	21	17 640	6 174 000	130	14	664 330		20		352 800		
		5 040		1 096 840	309 490 000			3 067 600				11 782 800		

The restaurant covers the required daily nutritions of 3 375 people. 8,14 % of the output of the vertical farm goes into the restaurant the rest is sold on the market.



Next to the illumination part the place relies on additional energy consumption, HVAC, ventilation, water pumps and automation & control systems. The whole facility relies on around 7 600 000 kWh/y. With the 11 000 000 kWh/y produced by the pv panels we cover all needs and have an extra buffer for the bad months.



In our project we will have a food waste compound because one of our goals is to reduce the waste of food and for that we will turn it into a cycle, by giving it another purpose when it becomes waste. Composting is an anaerobic process that involves the decomposition of organic waste in the presence of oxygen. Microorganisms (fungus and bacteria) decompose the organic matter and transform it into compost, a material rich in nutrients that is used as an organic fertilizer. The deposit for the food waste is accessible to everyone and it's supposed to work as exchange of goods, so farmers and citizens can contribute by giving away their food waste and then receive a percentage of organic fertilizer that they can later use in their plantations.



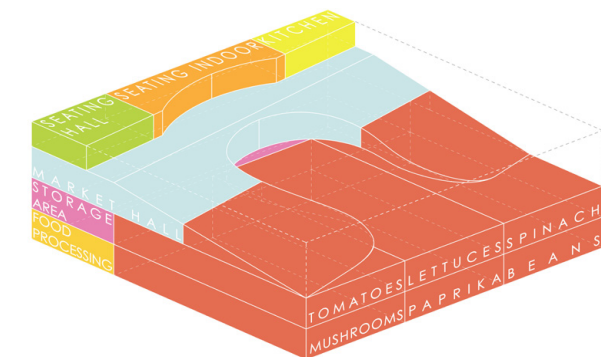
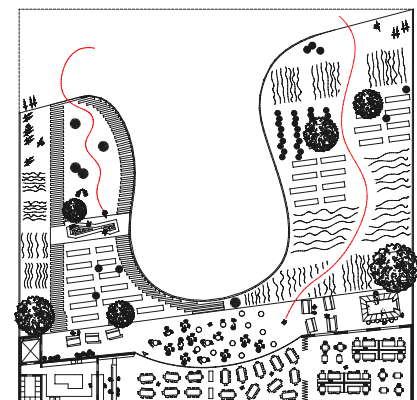
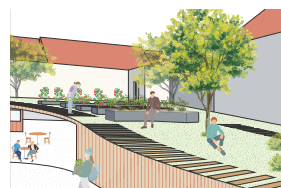
PV Energy Production estimated on a flat area of 67 700 m². 75 percent of the surrounding roofs are gable roofs and the rest being flat roofs we come up with 13 723 964 kWh/y. 80 percent of the surfaces are usable for PV Panels. Coming down to around 11 000 000 kWh/y. 67 700 m² ground floor area with four stores on average we come up with 270 000 m². Assuming half of it is residential space and a person has 40 m² of living space on average, in that area 3 375 people are housing.

THE TASTE

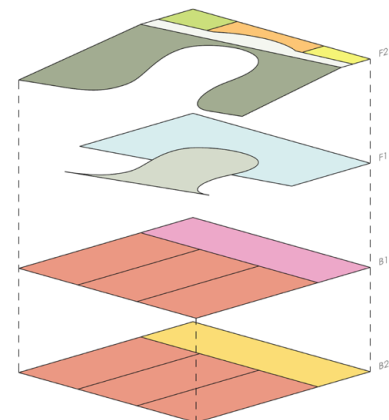
Isn't just a restaurant, market and food production facility. It is a place where people grow together, learn about new growing methods for there own balconies at home, there are multiple workshops held where school groups or just interested fellows can take part and learn how vertical farming works, how different types of diets have different impacts on CO₂ emissions, etc etc. People can shop at the market and get everything they need, starting with all the products of the farmers, which the place now gives storage area with the required requirements to stop the unnecessary food miles, the in house vertical farming output and also the food produced on the urban farming ramp, where you can not just plant and seed your own stuff but also spend time with your close ones or those who are going to get close ones along the way.

On the upper deck the biggest restaurant of graz produces tasteful dishes with multiple options, choosing from vertical farming based dishes to convensional farming ones. On the end of the day you get a pill with all nutritional values starting with calories, macronutrients and not to forget CO₂ emssions. The place isn't conceived to make you a strict vegan, even if we knew that would be best, it is conceived that way to bring people together and break boundaries. There is an app created around the place with all important facts and functions. The restaurant is conceived that way that you can order lunch and dinner. Maybe the one day you consume lunch on site and take away the dinner option or you come to the place for both or let an cyclist home deliver it for you. Or on the other day you just come for dinner and take away a sweat snack from the market afterwards. The restaurant works with all the ingredients the place has to offer. With lunch times from 11 to 15 o'clock and dinner times from 16 to 20 o'clock and an indoor seating area of 375 m² the place can accommodate up to 1500 guests on a bad weather day.

The round shaped outdoor market, with its roots dating back centuries, builds the centur of TASTE. With an established radius of 120 meters around the site all the possible roofs of the included blocks are getting equipped with pv panels. Turning the city's waste into citizens food with the mid centered market as its new heart.



VERTICAL FARM	5 040 m ²
FOOD PROCESSING	1 080 m ²
STORAGE AREA	1 080 m ²
OUTDOOR MARKET	780 m ²
URBAN FARMING	1 220 m ²
MARKET HALL	1 620 m ²
ROOF TERRACE	360 m ²
KITCHEN	120 m ²
SEATING RESTAURANT	205 m ²
SEATING HALL	170 m ²



Energy Modelling

Module Building Energy Performance

Prof. Brian Cody
Chengbin Xu
Markus Bartaky

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

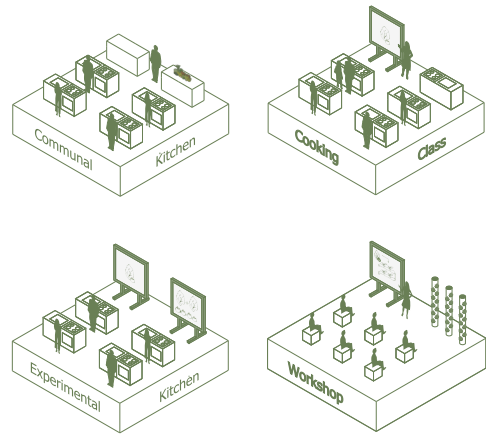
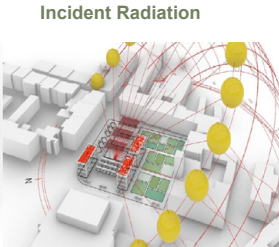
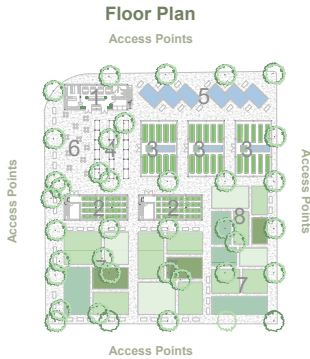
Nach dem Workshop werden die Studierenden über fundierte Kenntnisse in der thermischen, energetischen, lichttechnischen und strömungstechnischen Simulation von Gebäuden verfügen. Verschiedene Simulationsumgebungen zur Analyse und Bewertung nachhaltiger, energieeffizienter Gebäude- und Stadtentwurfslösungen werden vorgestellt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Werkzeugen innerhalb der Rhino-/Grasshopper-Umgebung. Mithilfe der Simulationen werden nicht nur bestehende Bedingungen abgebildet, sondern auch entworfene Optimierungsszenarien bewertet.

Dieser Übungsteil fordert die Studierenden dazu auf, Rechenzentren im globalen Kontext neu zu denken – durch innovative, ganzheitlich nachhaltige Entwurfskonzepte. Der Kurs lädt die Studierenden ein, bestehende Typologien kritisch zu hinterfragen und zukunftsorientierte Alternativen vorzuschlagen, die drängende ökologische Herausforderungen weltweit adressieren.

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

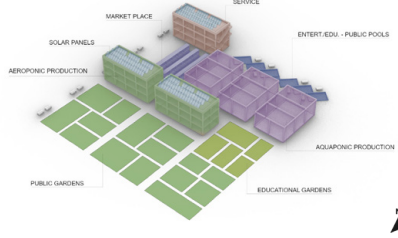
After the workshop, students will master relative skills in the thermal, energy, lighting and air flow simulation of buildings. Various simulation environments for the analysis and evaluation of sustainable energy-efficient building and urban design solutions will be introduced.

The focus will be on tools in the Rhino/ Grasshopper environment. With the help of the simulations, not only current conditions are mapped, but also the designed optimization scenarios are evaluated. This exercise part challenges students to reimagine data centers for a global future through innovative, holistic sustainable design. The course invites students to critically evaluate existing typologies and propose forward-thinking alternatives that address pressing environmental concerns access worldwide.

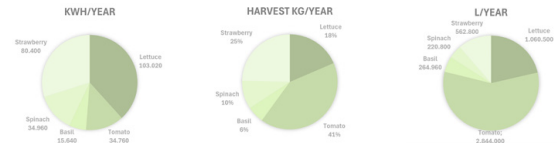


Functions

- 1- Communal kitchen/ Labs/ Storage
- 2- Aeroponic Production
- 3- Aquaponic Production
- 4- Market Place
- 5- Water Feature
- 6- Meeting Area
- 7- Public Gardens
- 8- Educational Gardens



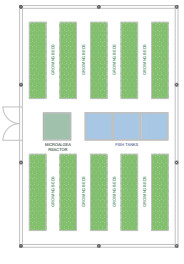
System Performance Metrics



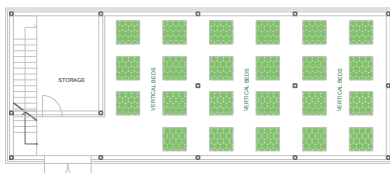
1 - Communal Kitchen/ Labs/ Storage



3 - Aquaponic Production



2 - Aeroponic Production

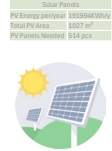


Aeroponic									
	Lettuce	Tomato	Basil	Sprach	Strawberry		Lettuce	Tomato	Strawberry
Waste kg/m²	5	60	8	6	10		5	60	10
Harvest/Year	7	9	8	8	10		7	9	10
Lights/Year	8	2	8	8	8		10	2	8
Water/Year	80	80	23	46	46		80	46	46
Water/Year	80	110	80	80	100		80	110	100
Aggression/Year	5	30	1	2	3,6		5	30	3,6
Wg	120	20	20	20	10		20	20	10
Wg/Year	46,500	20,280	15,840	34,560	27,000		56,100	14,120	12,600
Wg/Year	465,000	1,850,000	240,960	220,800	191,250		577,500	1,188,000	360,000
Harvest kg for 1kg	1,500,340	9,382,040	113,024	859,102	1,101,340		1,500,340	9,382,040	1,101,340
Harvest/Year in kg	28,320	16,200	13,240	22,080	38,380		33,100	38,600	36,960
Demand covered	1,26	8,60	8,60	4,81	1,75		1,51	0,43	3,30



Heating and Cooling Loads Parameters

Aeroponic Farm					Aquaponic Farm				
	1 Floor	3 Floors	8 Buildings*			1 Floor	3 Buildings**		
People (person/m²)	0,00	0,18	0,44		People (person/m²)	0,00	0,18		
Lighting (W/m²)	50,00	100,00	200,00		Lighting (W/m²)	50,00	100,00		
Electrical Equipment (W/m²)	10,00	30,00	70,00		Electrical Equipment (W/m²)	10,00	30,00		
Ventilation (Airchanges/hour)	2,00	6,00	14,00		Ventilation (Airchanges/hour)	2,00	6,00		
Area (m²)	558,98	470,94	113,056		Area (m²)	558,98	360,00		
Volume (m³)	527,92	1,583,78	3685,44		Volume (m³)	1210,00	3600,00		
Peak heating load (W/m²)	89,35	258,05	625,45		Peak heating load (W/m²)	141,84	425,52		
Peak cooling load (W/m²)	134,15	345,45	799,85		Peak cooling load (W/m²)	85,70	260,10		
Heating Energy (W/m/m²)	23,00	69,00	161,00		Heating Energy (W/m/m²)	15,00	45,00		
Cooling Energy (W/m/m²)	28,00	84,00	195,00		Cooling Energy (W/m/m²)	15,00	45,00		
Lighting Energy (W/m/m²)	500,00	980,00	1,970,00		Lighting Energy (W/m/m²)	500,00	980,00		
Electric Equip. Energy (W/m/m²)	44,00	132,00	308,00		Electric Equip. Energy (W/m/m²)	44,00	132,00		



Aeroponic Farm

Aquaponic Farm

Solar Panels

Pros and Cons of Production Systems

Aeroponic

Aeroponics is a soil-free growing technique where plant roots are suspended in air and misted with nutrient-rich water. This method uses very little water and promotes fast plant growth due to high oxygen exposure to the roots. Although it offers efficient resource use and easy monitoring, aeroponics depends heavily on reliable power and requires regular maintenance to avoid system failures.

Aquaponic

Aquaponics is a sustainable farming method that combines fish farming with plant cultivation. Fish waste provides natural nutrients for the plants, reducing the need for chemical fertilizers. This system saves water and space, allowing for dual production of fish and crops. However, it requires careful monitoring and technical knowledge to maintain water quality and balance between fish and plants.

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.

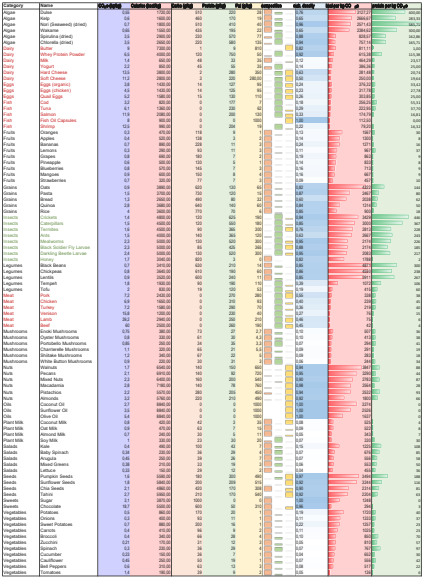
After successful completion of the course, students have acquired basic knowledge regarding the analysis and evaluation of the energy demand in the construction, operation and disposal of a building and the basis for conducting life cycle analysis of buildings. This applies in particular to life cycle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

Food Analysis

To figure out what kind of food might be interesting for the project, we started a broad analysis of common foods.

The obvious food metrics regarding sustainable feeding are the CO2e and the calories. Looking at a more detailed macro nutrient analysis showed that the biggest challenge appeared to be the coverage of protein intake, which to date heavily relies on animal products with terrible CO2-efficiency.

On the search for protein alternatives for the future, algae and insects appeared the most promising. Especially insects provide a high quality amino acid profile which plant base protein sources mostly lack.



Disclaimer: The figures given are based on a large number of sources and qualified assumptions and are only intended to indicate a qualitative statement!

kcal per 1kg CO₂e



Calories
Plantbased foods clearly superior to animal products when it comes to sheer calories per CO₂-e, led by those categories:
- Legumes
- Grains
- Nuts & Seeds
- Algae

Among animal products, insects are the only subcategory with relevant value comparable to the plantbased midfield. Traditional livestock products like beef or lamb are up to 100x worse.

grams of protein per 1kg CO₂e



Protein
The most prominent categories regarding CO₂-efficient protein sources are:
- Legumes
- Seaweeds
- Nuts & Seeds
- Insects

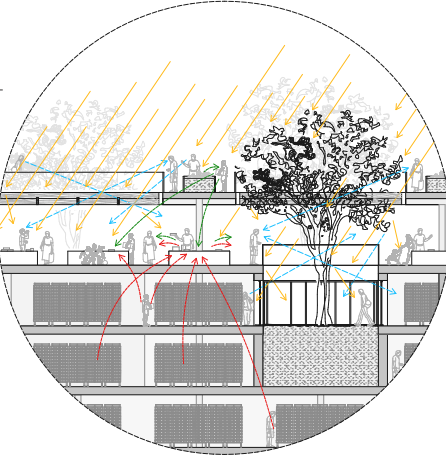
Insects on particular stand out with a number of favorable attributes:
- very CO₂-efficient
- high protein share
- high quality amino acid profile
- easy to grow in ethical conditions due to low requirements

PROTEIN REQUIREMENT 2025	Person	Classroom	121 Size	Grse	Austria	Europe	World	equivalent
population of	1	20	20000	400000	9112000	749200000	8220000000	8.22 billion
kg/day [kg]	0.01	1	1000	20000	400000	37720000	412000000	412 million
kg/year [kg]	3.65	365	365000	7300000	146000000	13817250000	15061381110	1506 million
kg/year [kg]	0.15	1.5	1513.65	30273.65	605473.65	56512573.65	6156170873.65	6156 million
square with x = 1m [m]	0.39	3.9	39.15	783.65	15673.65	146593.65	1596573.65	1596573.65
square with x = 1m [m]	0.39	3.9	39.15	783.65	15673.65	146593.65	1596573.65	1596573.65
cube with x = 1m [m]	0.73	7.3	73.15	1463.65	29273.65	273187.65	2983147.65	2983147.65

MEALWORM FARM

	Mealworms (fresh)	Mealworms (dried)
CO ₂ e	1.2	3
Cost	14	30
Calories	2000/100g	5000/100g
Protein	34	50
Protein	212	280
Protein	112	280

	Mealworms (fresh)	Mealworms (dried)
yield per level per day	180	92
protein per level per day	18000	18000
veg. Protein intake per kg per day	2	2
veg. Protein intake per kg per day	71	71
veg. Protein intake per kg per day	35	35
protein supply for 1 person	180	180
calories per level per day	30000	30000
veg. Calories per day	2000	2000
veg. supply for 1 person	140	140





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.





ige

ige

