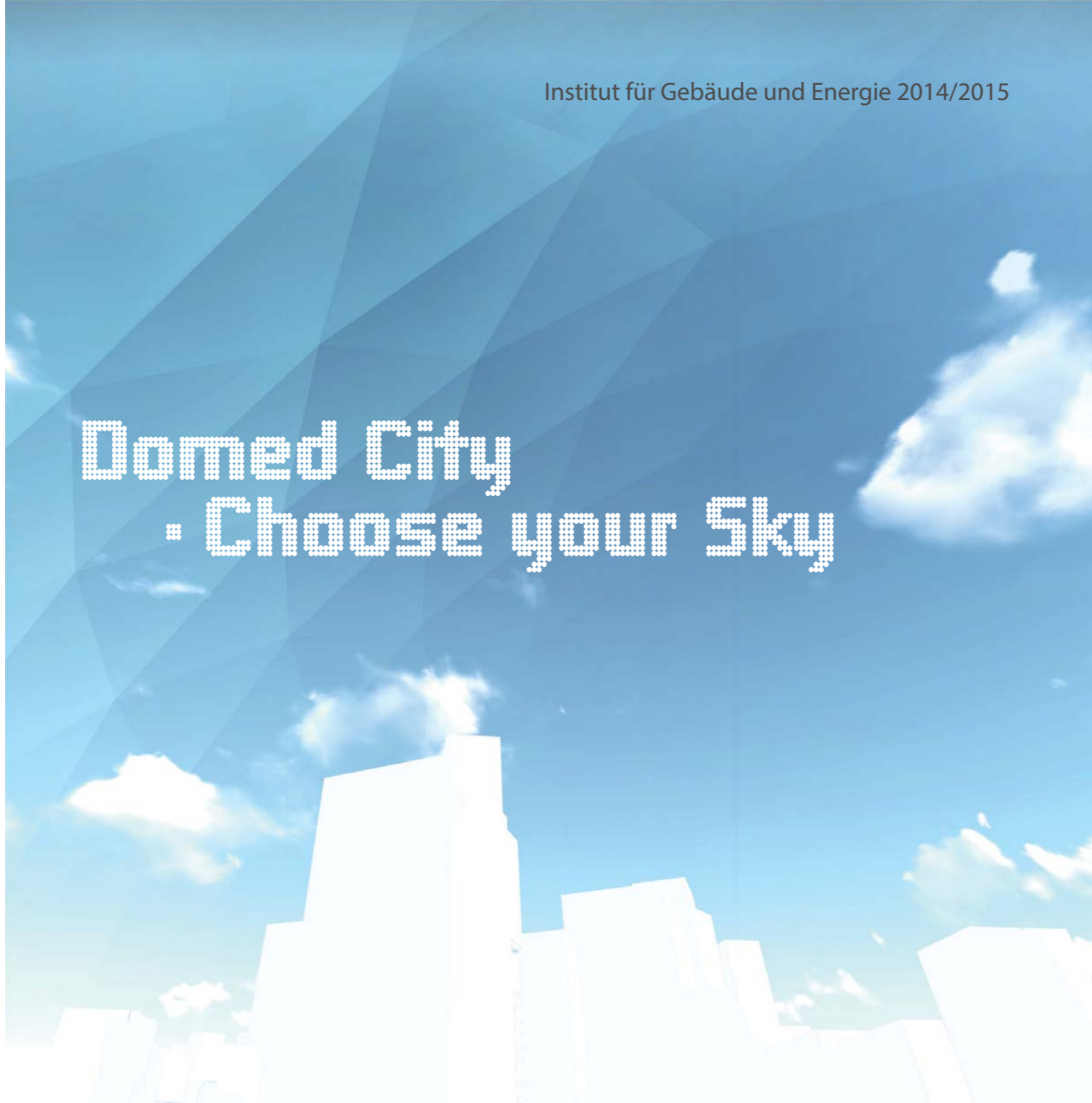
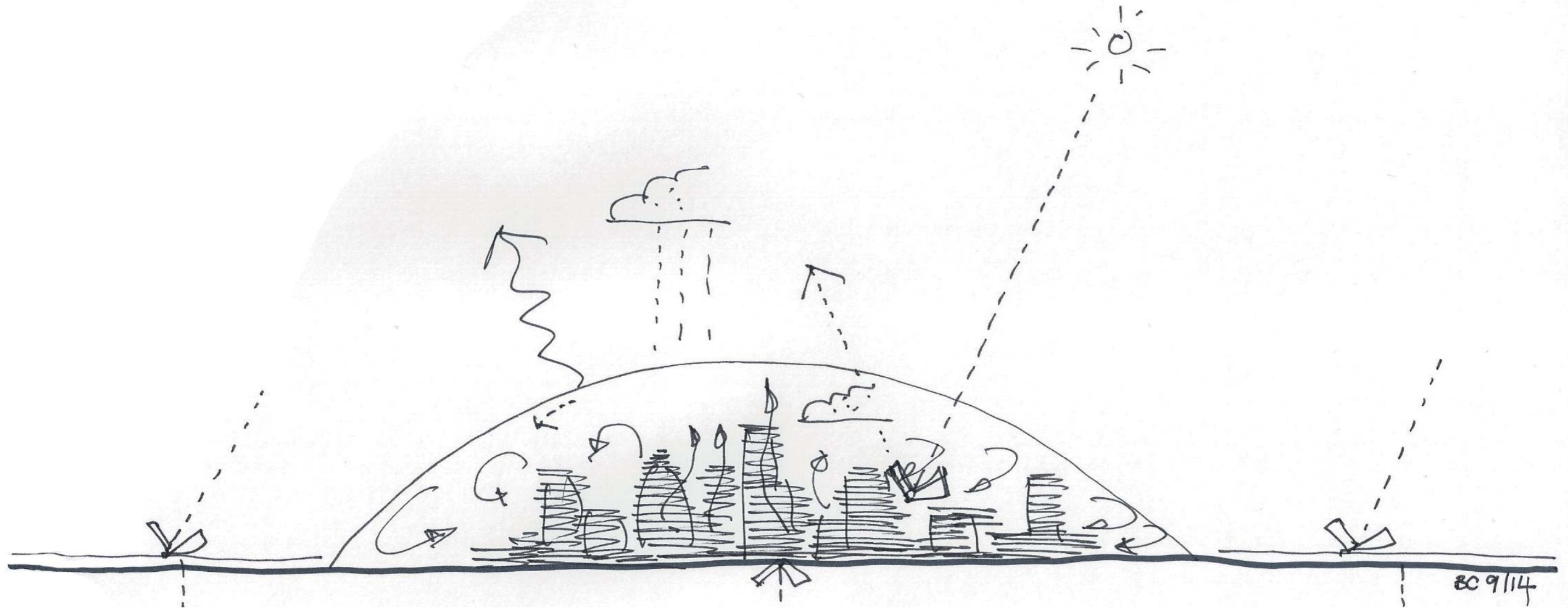


Domed City
• Choose your Sky





BC 9/14

Technische Universität Graz
ige - Institut für Gebäude und Energie
Rechbauerstraße 12/ I, A-8010 Graz
Tel +43(0)316/873-4751
Fax +43(0)316/873-4752
ige@tugraz.at

“Form follows Energy.”
Prof. Brian Cody

1

Das Institut
The institute
p. 6 - 7



3

Einführung in das
Jahresthema 2014/2015
Introduction to the annual
topic 2014/2015
p. 10 - 13



2

Jahresthemen
Annual topics
p. 8 - 9



4

Lehrveranstaltungen
Courses
p. 14 - 41

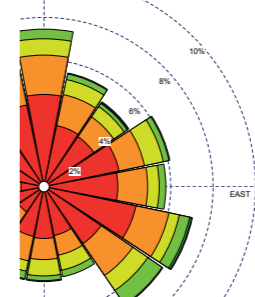


5

Institutsteam
Team
p. 42- 43

6

Bauplätze
Sites
p. 44 - 47



7

Klimadiagramme
Climate graphs
p. 48 - 53

WIR
(m)

Institut für Gebäude und Energie

Institute for 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. Die Forschung am Institut spannt ein breites Spektrum von Untersuchungen über die Energieeffizienz von einzelnen Gebäudesystemen bis hin zu Forschungsvorhaben im städtebaulichen Maßstab. Aktuelle Forschungsprojekte sind u.a. „Form Follows Energy“, „Hyper Buildings“, „Adaptive Building Skins“, „Vertical Farming“, „Evaluation of Energy Performance“, „Optimal Degree of Urban Density“ and „Energy Efficient Tall Buildings“.

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 at the institute spans a wide spectrum of topics ranging from the study of individual building climate control systems to studies on an urban design scale. Current research projects include: “Form follows Energy”, “Hyper Buildings”, “Adaptive Building Skins”, “Vertical Farming”, “Evaluation of Energy Performance”, “Optimal Degree of Urban Density” and “Energy Efficient Tall Buildings”.



Einführung Jahresthema

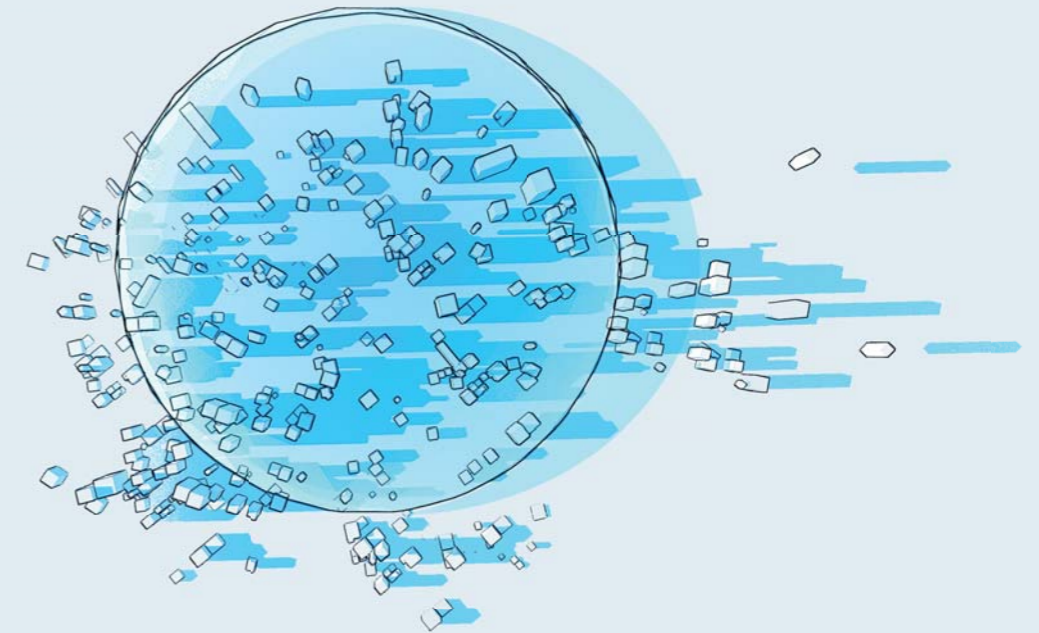
Introduction annual topics

Seit 2011 wird am Institut für Gebäude und Energie ein Jahresthema für das Studienjahr vorbereitet und im Studienjahr behandelt. Das Ziel dabei ist, 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 diesen beiden 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 vorgestellt. In 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

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





Jahresthema 2014/15 Domed City - Choose your Sky

Die Idee einer „Domed City“ fasziniert seit langer Zeit Science-Fiction-Schriftsteller und Wissenschaftler.

1960 schlug Buckminster Fuller eine geodätische Kuppel mit einem Durchmesser von 3 km über Midtown Manhattan vor, die das Wetter regulieren und die Luftverschmutzung reduzieren sollte.

Zwischen 1991 und 1992 lebten acht Menschen in „Biosphere 2“ in der Wüste von Arizona, einem Komplex von miteinander verbundenen Kuppeln und Glaspolyedern, konzipiert und gebaut als ein von der Außenwelt abgeschlossenes System, mit dem Ziel, ein unabhängiges sich selbst erhaltendes geschlossenes ökologisches System zu schaffen. Die Ergebnisse des Experiments waren nicht schlüssig.

2010 wurde ein zwei Millionen Quadratmeter großer Dom für die Innenstadt von Houston, Texas vorgeschlagen, die das Klima regeln und die Stadt vor Hurrikans schützen sollte.

Ebenfalls im Juli 2010 wurde in Astana, der Hauptstadt von Kasachstan, das Khan Shatyr Entertainment Centre eröffnet. Diese 150m hohe, hochtransparente Zeltkonstruktion wurde von Foster + Partners entwickelt und bietet in einer der kältesten Städte der Welt,

The idea of a domed city has intrigued science fiction writers and scientists for a long time now.

In 1960 Buckminster Fuller proposed a geodesic dome structure with a diameter of 3 km over Midtown Manhattan to regulate weather and reduce air pollution.

Between 1991 and 1992 eight people lived in “Biosphere 2” in the Arizona desert, a complex of interconnected domes and glass pyramids, conceived and built as a sealed environment for the purpose of determining whether a closed ecological system could be self sustaining. The experiment was not conclusive.

In 2010 a two million square meter dome was proposed for downtown Houston, Texas to regulate its climate and protect it from hurricanes.

Also in July 2010 the Khan Shatyr Entertainment Centre was opened in Astana, the capital of Kazakhstan, one of the coldest capital cities in the world with winter temperatures as low as -35°C. This 150 meter high, highly transparent tent construction was designed by Foster + Partners and forms an entertainment complex of more than 100 000m², including a climatized tropical indoor beach.

mit Wintertemperaturen bis zu -35°C ein Vergnügungszentrum auf über 100 000m², darunter auch in Sand gebettete Swimmingpools mit Palmen und künstlichem tropischen Klima.

2013 errichtete die International School of Beijing eine künstlich belüftete Domkonstruktion mit Luftfilteranlagen über ihrem Sport- und Spielplatz, um ihre Schüler vor der hohen Luftverschmutzung zu schützen.

2014 kündigten die Machthaber des wohlhabenden Persischen Golf Emirats Dubai an, dass sie bald mit dem Bau der weltweit ersten vollklimatisierten „Domed City“ in Dubai, einer der heißesten Städte der Welt, beginnen werden.

Im kommenden Studienjahr werden wir das Konzept einer „Domed City“ nach Buckminster Fuller aufgreifen und das Potenzial dieses Ansatzes ausloten und untersuchen, insbesondere vor dem Hintergrund der massiven technologischen Fortschritte die im Bereich der Materialforschung seit 1960 stattgefunden haben (z.B. jüngste Durchbrüche in Forschung machen den Einsatz von vollständig transparenten Solarzellen möglich). Es geht uns dabei vor allem um mögliche Antworten auf die Herausforderungen, mit denen unsere Gesellschaft heute schon konfrontiert ist.

Neueste Arbeiten in Forschung und Lehre wie „Hyper Building City“, „Vertical Farming“ und „Teleworking and Energy Efficiency“ sowie Kollaborationen bei Projekten wie der Ecole Centrale Paris mit OMA Architekten haben unsere Entscheidung beeinflusst, noch einmal in die Stadt unter dem Dom zu schauen sowie die Idee von der Schaffung von Makroklimazonen in einer Klimahülle aufzugreifen.

Die Hauptforschungsfragen sind, welche Vor- und Nachteile die Umschließung eines großen Stadtgebietes und die Schaffung einer klimatisch kontrollierbaren städtischen Umgebung innerhalb eines Doms haben könnte und welche Eigenschaften diese

In 2013 the International School of Beijing built air filtered and temperature controlled domes in order to protect the children from air pollution while they are playing.

In 2014, leaders of the wealthy Persian Gulf emirate of Dubai announced that they will soon start the construction of the worlds first fully airconditioned city district in Dubai, one of the hottest cities in the world.

During the coming academic year we are going to take up the concept of a domed city as proposed by Buckminster Fuller and examine the potential of the approach to provide answers to the challenges presently facing our society, especially against the background of the massive technological advances in materials that have taken place since 1960 (e.g. recent breakthrough research proves the possibility of fully transparent solar cells).

Recent work in our research and teaching on “Vertical Farming”, “Teleworking” and “Hyper Building Cities” as well as recent design work on projects such as the Ecole Centrale Paris with OMA architects have influenced our decision to look again at the city underneath a dome and the whole idea of the creation of macro climates underneath a climate envelope.

The main research question is the nature of the possible benefits as well as drawbacks of enclosing a large urban area under a single roof and creating a climate modified urban environment within a dome structure. Further questions are then whether the system is closed or open, whether the skin is airtight or porous, whether the environment is actively climate controlled and whether the energy supply systems are located inside or outside the dome? What would the weather be like? More or less predictable? Would there be wind, clouds and rain? What are the implications of snow? What would the effect be on the energy demand and energy performance of the city?

Umgebung haben sollte. Ist das System offen oder geschlossen? Ist die Haut luftdicht oder porös? Wird die Stadt aktiv klimatisiert oder passiv? Befinden sich die Energieversorgungssysteme innerhalb des Doms oder außerhalb? Wie würden sich diese Entscheidungen auf die Energieeffizienz der Stadt auswirken? Wie wäre das Wetter? Würde es mehr oder weniger vorhersehbar sein? Würde es Wind, Wolken und Regen oder sogar Schnee geben?

Weitere Fragen, die sich stellen sind: In welchen Klimazonen und Regionen der Welt könnte ein Dom über ein größeres Gebiet eine sinnvolle Lösung darstellen? Ist es denkbar oder wünschenswert eine Vielfalt von möglichen Lebensräumen, Klimazonen und Nischen für unterschiedliche Lebensstile innerhalb eines Doms herzustellen? Eine Vielzahl von Mikroklimazonen in einem großen Makroklima? Und welche sozialen Auswirkungen könnte eine solche Abschottung für die Stadt haben? Dies ist kein neues Thema im Städtebau: vor dem 19. Jahrhundert war es üblich, Städte zu befestigen und zu umschließen. Was für eine Gesellschaft wird eine solche Architektur produzieren auch im Kontext von Gated Communities und totaler Überwachung? Auf der anderen Seite stellt sich die Frage, ob ein solcher Ansatz Potentiale bietet, andere Probleme und Herausforderungen unserer Städte zu lösen? In London, New York City und anderen Metropolen gehören heute große Teile der Innenstadt reichen Spekulanten und Investoren, die selbst nicht Bewohner der Stadt sind. In diesen Städten kann nur die wohlhabende Bevölkerungsgruppe sich leisten, in der Innenstadt zu wohnen, während die große Mehrheit der Bewohner gezwungen ist, weite Strecken zu pendeln. Könnte das Konzept eines Doms über der Innenstadt den Stadtbewohnern ihre Stadt zurückgeben?

Interessante architektonische Fragen stellen sich auch, insbesondere im Hinblick auf die Auswirkungen auf die Gestaltung von Architektur und Plätzen innerhalb des Doms. In diesem Studienjahr werden die Studierenden der Projektübung mit einer Dom-Konstruktion basier-

In which climate zones and parts of the world could a domed solution make sense? Is it conceivable or desirable to create a diversity of possible habitats, climate zones and niches for different life styles within the enclosure? A variety of microclimates within a large macroclimate? And which social implications arise out of the enclosure of a city? This is not a new topic in urbanism: before the 19th century, it was normal to fortify and enclose cities. What kind of society will such an architecture produce: in the context of gated communities and total surveillance? On the other hand, could such an approach offer potential to solve other issues and challenges arising in our cities? In London, New York City and other metropolises large parts of the inner city now belong to wealthy speculators and investors who are themselves not city residents. In these cities only the super wealthy can now afford to live in the inner city with the vast majority of residents forced to commute long distances. Could a domed inner city concept give the city back to its people?

Interesting architectural questions also pose themselves, particularly regarding the consequences for the design of the buildings and places within the dome. In this years design studio projects the students will be confronted with a dome structure with a geometry resembling that of Fullers project for New York City, along with all the potential benefits and challenges associated with this. They will have the freedom - and the responsibility - to choose the material properties of the dome skin, including light and heat transmission, porosity, possible energy production etc. As a team they will develop a master plan for the city as well as work individually on designs for individual buildings within the domed city.

As always at the Institute for Buildings and Energy, all teaching courses will be involved and integrated into this exciting thought experiment; studying various aspects, analysing case studies as well working on design projects. The one exception is the course "Building Systems", one of the first courses our undergraduate

end auf der Geometrie des Buckminster Fuller Projekts für New York City konfrontiert werden, zusammen mit all den möglichen Potentialen und Herausforderungen, die damit einhergehen. Sie werden die Freiheit haben - und auch die Verantwortung - Materialeigenschaften für die Domhülle zu wählen, wie Licht und Wärmeübertragung, Porosität, mögliche Energieproduktion usw. Als Team werden sie ein einen Masterplan für die Stadt entwickeln sowie in Einzelarbeit ein Gebäude innerhalb der „Dommed-City“ entwerfen.

Wie immer am Institut für Gebäude und Energie werden auch dieses Jahr alle Lehrveranstaltungen am Jahresthema beteiligt und darin integriert sein. Durch Untersuchung verschiedener Aspekte, Analysen von Case-Studies sowie Arbeiten an Entwurfsprojekten soll dieses spannende Gedankenexperiment behandelt werden. Die einzige Ausnahme stellt die Lehrveranstaltung „Gebäudetechnik“ dar, diese gehört zu den ersten Lehrveranstaltungen, die die Studierenden des Bachelor-Studiengangs besuchen. Hier werden die Studierenden in die faszinierende Welt der Gebäudekonditionierung und Energiesysteme eingeführt. Durch einen neuen didaktischen Ansatz sollen an von den Studierenden gebauten architektonischen Modellen das Verständnis für das Zusammenspiel der beteiligten Systeme geschärft und deren architektonische Konsequenzen veranschaulicht werden.

students take. Here students will be introduced to the fascinating world of building climate control and energy systems by a new didactic approach, in which architectural models will be built by the students and used to illustrate and aid understanding of the systems involved and especially their architectural implications.

Prof. Brian Cody
DI Bernhard Sommer

Bauphysik

Construction physics

VO Bauphysik
LV 159.528

Es werden die Grundlagen der für den Architekturforschung relevanten Aspekte der Bauphysik, wie Raumklima, Außenklima, Wärmeübertragung, thermisches und hygroskopisches Verhalten von Baukonstruktionen, Wärmeschutz, Licht, natürliche Lüftung, Raumakustik und Schallschutz, erlernt. Die Bedeutung von klimatischen Einflüssen auf den architektonischen Entwurf und die Nutzbarkeit von physikalischen Phänomenen im Bereich des Gebäudesektors und des Städtebaus sind zentrale Themen der Vorlesung. Die Lehrveranstaltung bildet die Grundlagen für die Lehrveranstaltungen Gebäudetechnik sowie Architektur & Energie. Nach erfolgreicher Absolvierung der Lehrveranstaltung sind die Studierenden fähig, das Wissen in Entwürfen anzuwenden.

VO Construction physics
LV 159.528

Basic knowledge of those aspects of construction physics, which are relevant for the architectural design will be provided in this lecture series. These are topics like temperature and air quality inside and outside the building, heat transfer, the thermal and hygro behavior 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 lecture. The course forms the basis for the courses "Building Engineering" and Architecture & Energy." After successful completion of the course, students are able to apply the knowledge in their design approach.



DOMES OVER MANHATTAN // 1960 // Buckminster Fuller and Shoji Sadao

Prof. Brian Cody
DI Wolfgang Löschnig
DI Martin Schneebacher
DI Minoru Suzuki
DI Hatice Cody
Mag. Arch. Lukas Kulnig

Gebäudetechnik

Building engineering

VU Gebäudetechnik
LV 159.560

Basierend auf den Inhalten des Vorlesungsteils Gebäudetechnik soll im Übungsteil der Lehrveranstaltung die Fähigkeit entwickelt werden, Gebäude aus einer energetischen und gebäudetechnischer Perspektive zu beurteilen, um die daraus gewonnenen Erkenntnisse in eigene zukünftige Entwürfe einfließen zu lassen. Anhand von Case Studies bekannter Gebäude wird die komplexe Wechselwirkung zwischen Raumklima, Gebäudehülle, aktive Gebäudetechniksysteme und der architektonischen Form analysiert und abgebildet. Es wird der Frage nachgegangen, inwieweit Architektur und Technik miteinander interagieren und bzw. ob sie sich im Sinne eines Synergieeffekts im positiven Sinne verstärken. Durch einen neuen didaktischen Ansatz sollen an den von den Studierenden gebauten architektonischen Modellen das Verständnis und das Zusammenspiel der beteiligten Systeme und insbesondere ihre architektonischen Implikationen veranschaulicht und erklärt werden.

VU Building engineering
LV 159.560

Based on the contents of the lecture series 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. By using the working method of case studies of well-known buildings, the complex interdependency between climate, building envelope, active building engineering systems and last but not least architectural form will be analysed and illustrated. 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. A new didactic approach, in which architectural models will be built by the students, is intended to enable and aid the understanding of the complex systems involved and especially their architectural implications.

Prof. Brian Cody
DI Hatice Cody
DI Wolfgang Löschnig
DI Martin Schneebacher
DI Minoru Suzuki

Architektur und Energie

Architecture and energy

VU Architektur und Energie
LV 159.561

In dieser Lehrveranstaltung sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, den Gebäudeentwurf ganzheitlich zu betrachten. Eine bloße Reduktion des Gebäudeenergieverbrauchs ist nicht gleichbedeutend mit der Entstehung einer energieeffizienten Architektur. Stattdessen gilt es, eine Triade aus minimiertem Energieverbrauch, optimalem Raumklima und nicht zuletzt architektonischer Qualität zu erreichen. In der Lehrveranstaltung Architektur und Energie werden die in der VU Gebäudetechnik und in der VO Bauphysik erworbenen Kenntnisse über das Zusammenspiel von Klima, Hülle, Technik und Form an einem eigenen Entwurfsprojekt angewendet und zwar in diesem Studienjahr im Kontext des diesjährigen Jahresthemas „Domed City - Choose Your Sky.“

VU Architecture and energy
LV 159.561

The aim of the course is to help develop the ability to consider building design holistically. Merely reducing a building's energy consumption does not necessarily mean that the resulting building can be regarded as "energy-efficient". Instead architecture should incorporate the triad of minimised energy consumption, maximised environmental comfort and last but not least architectural quality. In this course students apply the knowledge gained in the preceding courses "Building Engineering" and "Building Physics" regarding the interplay of climate, envelope, active systems and form and use it to develop an energy optimised design project in the context of this academic year's annual topic "Domed City - Choose Your Sky."



Workshop 3

Workshop 3

Workshop 3
LV 159.515

Entsprechend des Jahresthemas werden wir die Idee einer großmaßstäblichen Klimahülle bearbeiten. Wie können wir diese Hülle manipulieren, um eine bewusst gestaltete klimatische Landschaft zu erreichen?

Welche Rolle spielt dabei das Aussenklima, wie kann es in eine gewünschte klimatische Zonierung im Inneren umgewandelt werden? Welche Rolle spielt die Hüll-Geometrie, die Gestaltung der Hüll-Wand und welche Rolle spielt eine mögliche Bebauung unterhalb der Hülle? Im Zuge einer Analyse der vorgegebenen Ausgangsgeometrie und des Standortklimas sollen Entwurfsstudien ausgearbeitet werden, die im wesentlichen auf die Hülle fokussiert bleiben.

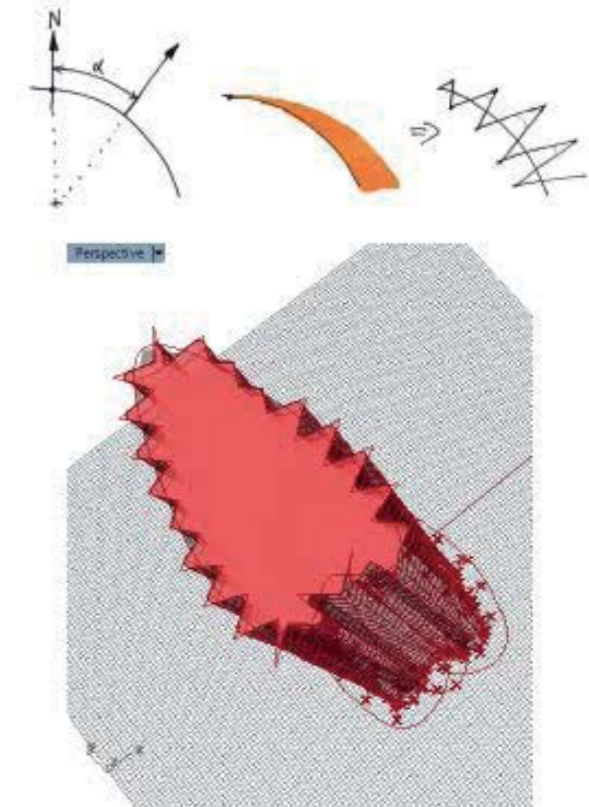
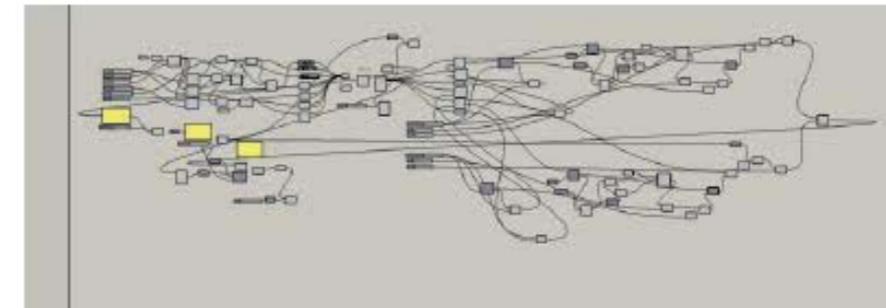
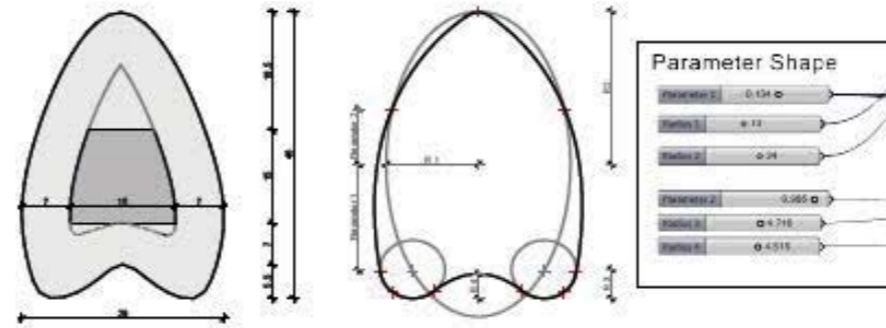
Die Hülle soll auf sämtliche klimatische Parameter reagieren und die natürlichen Kräfte in gewünschter Form ins Innere leiten, sie abwehren oder zur Produktion von Energie nutzen.

Workshop 3
LV 159.515

Considering the years theme, we will develop the idea of a large-scale climatic envelope. How can we manipulate this envelope to design a desirable artificial climatic landscape?

What is the role of the outside climate, how can a climatic zoning in the interior of the envelope be achieved? Which role do the envelope geometry and the envelope's material properties play? How does a possible urban development within the envelope influence climate? Based on the analysis of the given initial geometry and the local climate, design studies will be developed that focus mainly on the envelope itself.

The envelope should respond to all climatic parameters. It should pass on useful natural forces into the interior translating them as needed, fend undesired natural forces of and use both of them for the production of energy.



Entwerfen spezialisierter Themen

Design of specialised topics

UE Entwerfen spezialisierter Themen
LV 159.508

Eine mehrgeschossige Gebäudestruktur wird auf Hinblick der im Jahresthema definierten Fragestellung konzipiert und ausgearbeitet. In der Entwurfsstrategie wird das Verhältnis aus erforderlichem Technologieaufwand und der zu erwartenden Energieperformance des Gebäudes über den gesamten Lebenszyklus berücksichtigt und optimiert. Anhand der im Jahresthema vorgestellten Evaluierungsmethode wird die gewählte Strategie untersucht und verfeinert. Die kritische Auseinandersetzung mit den eigenen Entwurfsentscheidungen im Hinblick auf die gewählte Zielsetzung ist wesentlicher Bestandteil der Lehrveranstaltung. Die Entwurfsstrategie soll sich durch Berücksichtigung energetischer Aspekte auszeichnen. Die Sicherstellung wesentlicher Behaglichkeitskriterien und die Optimierung gebäudeintegrierter Energieproduktion werden vorausgesetzt. Eine anspruchsvolle, architektonische Lösung soll als Ziel der Lehrveranstaltung ausgearbeitet werden. Nach erfolgreicher Absolvierung können die Studierenden ihre Arbeit im Kontext des aktuellen Architekturgeschehens darstellen und sind befähigt eigene Arbeiten zu erstellen, die sich am aktuellen Stand des Wissens orientieren.

UE Design of specialised topics
LV 159.508

Developing a multistory building structure considering the issues of the Year's Theme. The relationship of the technological efforts and the estimated energy performance over the building's lifecycle has to be considered an optimized within the design stage. Using the evaluation method introduced by the annual theme, the chosen strategy has to be analyzed and refined. The aim of the course is to foster a critical examination of own design decisions in regard to the chosen objective target.

The particular design strategy must consider energetic aspects which satisfy fundamental comfort criteria and optimize the building integrated energy production. The course's objective is to develop a sophisticated, architectural solution.

After successful completion students have the ability to outline their work in relation to the current architectural discourse and create solutions, which are orientated towards the current state of the art.



Projekt

Integral design studio

.....

Projekt
LV 159.777

„There are persuasive arguments in favor of cities under single umbrella shells. (...) The established cities will probably not adopt the doming until environmental and other emergencies make it imperative.“

Buckminster Fuller, 1960

Fuller behauptete, mit einer Kuppel über Midtown Manhattan den Energiebedarf des Stadtteils um 90% minimieren zu können. Auf Basis dieser Behauptung werden wir untersuchen, welche Potentiale der Energie- und Ressourceneinsparung uns die Stadt unter dem Dom bietet. Sonnenenergie, Nahrungsmittel, Betriebsenergie der urbanen Funktionen und geschlossene Energiekreisläufe dienen als Parameter, um die Morphologie der Stadt entstehen zu lassen.

Während des Wintersemesters sind starke konzeptionelle Positionen gefragt. Sie sollen die zukünftigen sozioökonomischen und energetischen Herausforderungen berücksichtigen.

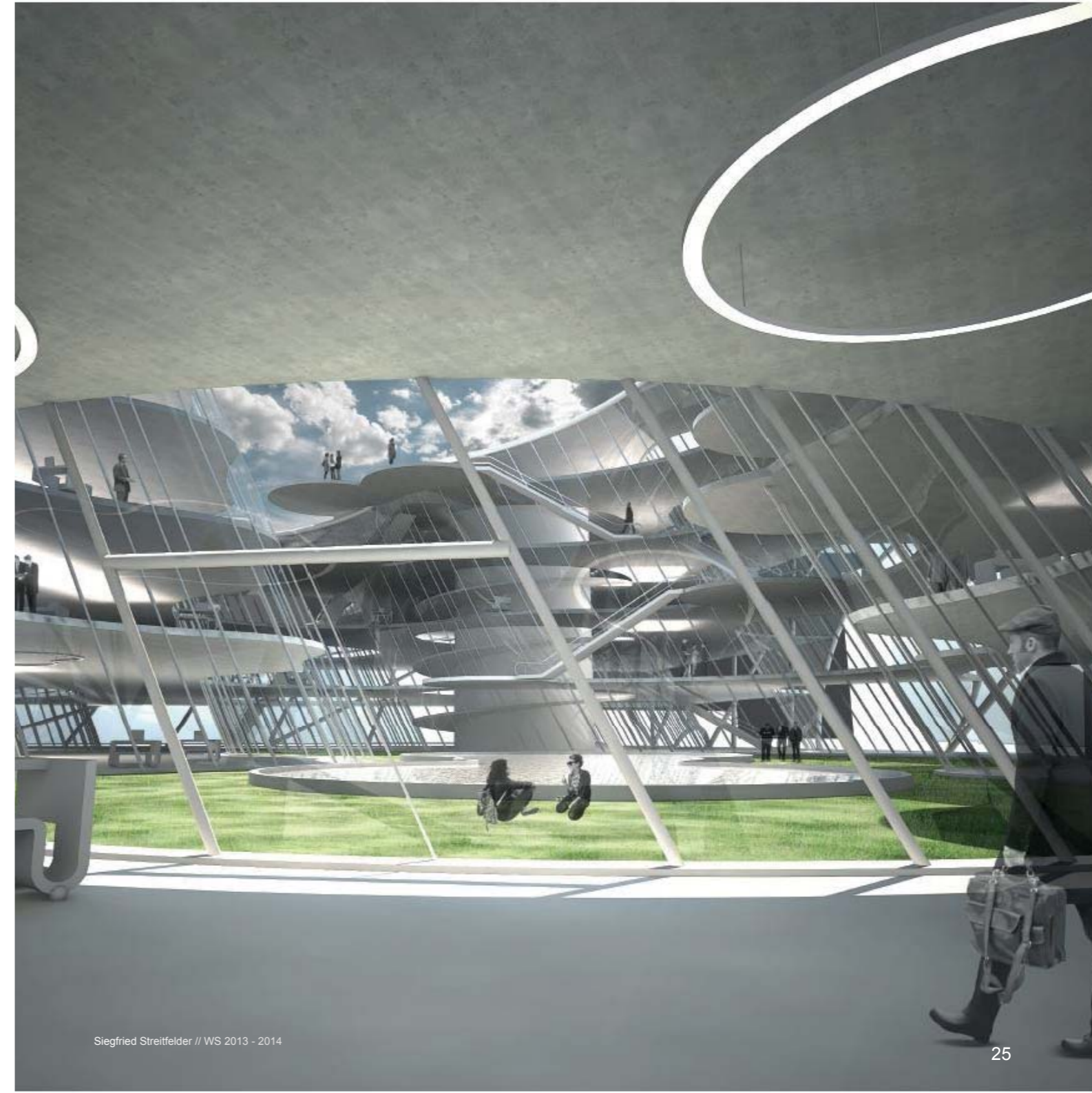
Integral Design Studio
LV 159.777

„There are persuasive arguments in favor of cities under single umbrella shells. (...) The established cities will probably not adopt the doming until environmental and other emergencies make it imperative.“

Buckminster Fuller, 1960

Fuller claimed, that his idea of a geodesic dome over Midton Manhattan could reduce the enrgy-loss of this district by 90%. Based on this statement we will investigate which potentials of energy conservation and conservation of natural resources a city under a dome could offer. Solar energy, food, operation energy and closed energy cycles will be the parameters that shape the urban morphology.

During the winter semester, in the tradition on our institute, a strong individual conceptual position is asked, based on analysis of future socio-economic and energetic challenges.

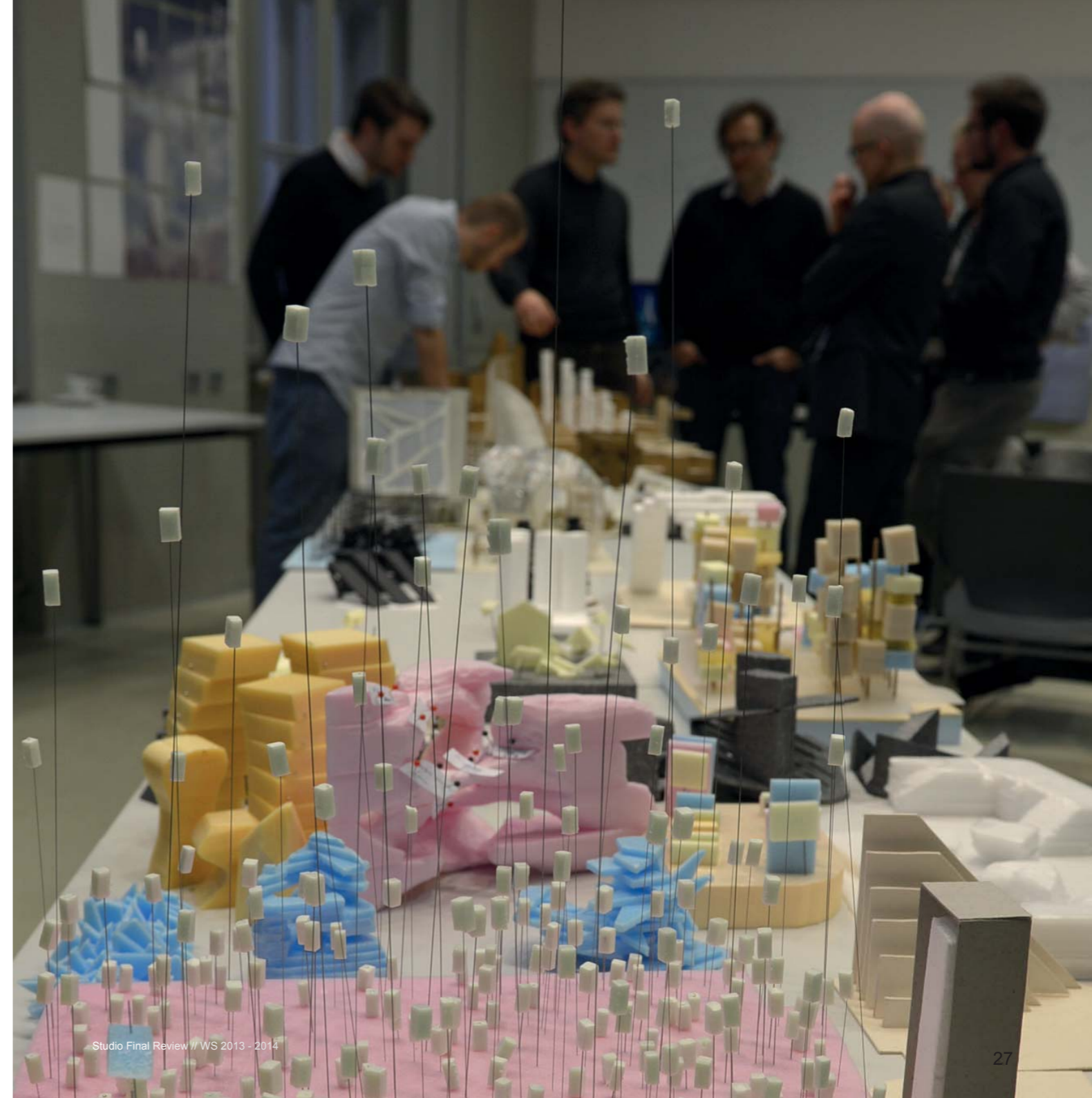


Die individuellen Projekte werden durch Impulsvorträge über Lebensmittelproduktion und Vertical Farming, als grundlegende Energiequelle für den Menschen, sowie Klima- und Energiedesign unterstützt. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Anwendungsmöglichkeiten im konkreten Projekt und die Interaktion zwischen Sonnenenergie und Mikroklima gelegt.

CHOOSE YOUR SKY repräsentiert als Gedankenmodell die Erde als geschlossenes System, ein Punkt im Universum, welcher nach unserem derzeitigen Wissensstand, der einzige Ort ist, der mit seinem Energiehaushalt das Überleben des Menschen ermöglicht.

The individual projects within the master course are supported by inputs about food production, Vertical Farming, as a concept of bottom-up energy delivery for humans and climate- and energy design. Special attention is paid to the applicability in the individual projects and the interaction between solar energy and microclimate.

CHOOSE YOUR SKY is a small-scale urban model representing the world in its entirety: A closed system, a spot in the universe which, to our knowledge of today, offers the only human-friendly environment in the universe.



Advanced facade technologies

Advanced facade technologies

.....

SE Advanced facade technologies
LV 159.805

Das Seminar Advanced Facade Technologies ist mit dem Projekt stark verflochten. Anhand individueller Lösungsvorschläge, der Entwurfsaufgabe entsprechend, werden gemeinsam mit den Studenten konzeptuell abgestimmte Fassadenlösungen entwickelt. Die Fassade wird, ähnlich wie der Aufbau der menschlichen Haut, als ein dreidimensionales mehrschichtiges System gesehen, welche die klassischen Aufgaben eines Raumabschlusses übernimmt und zudem Energie produziert.

Ziel des Seminars ist die Entwicklung innovativer high-performance Fassadenlösungen für hoch energieeffiziente Gebäude, welche minimierten Energieverbrauch mit optimalem Raumklima und höchster architektonischer Qualität vereinen.

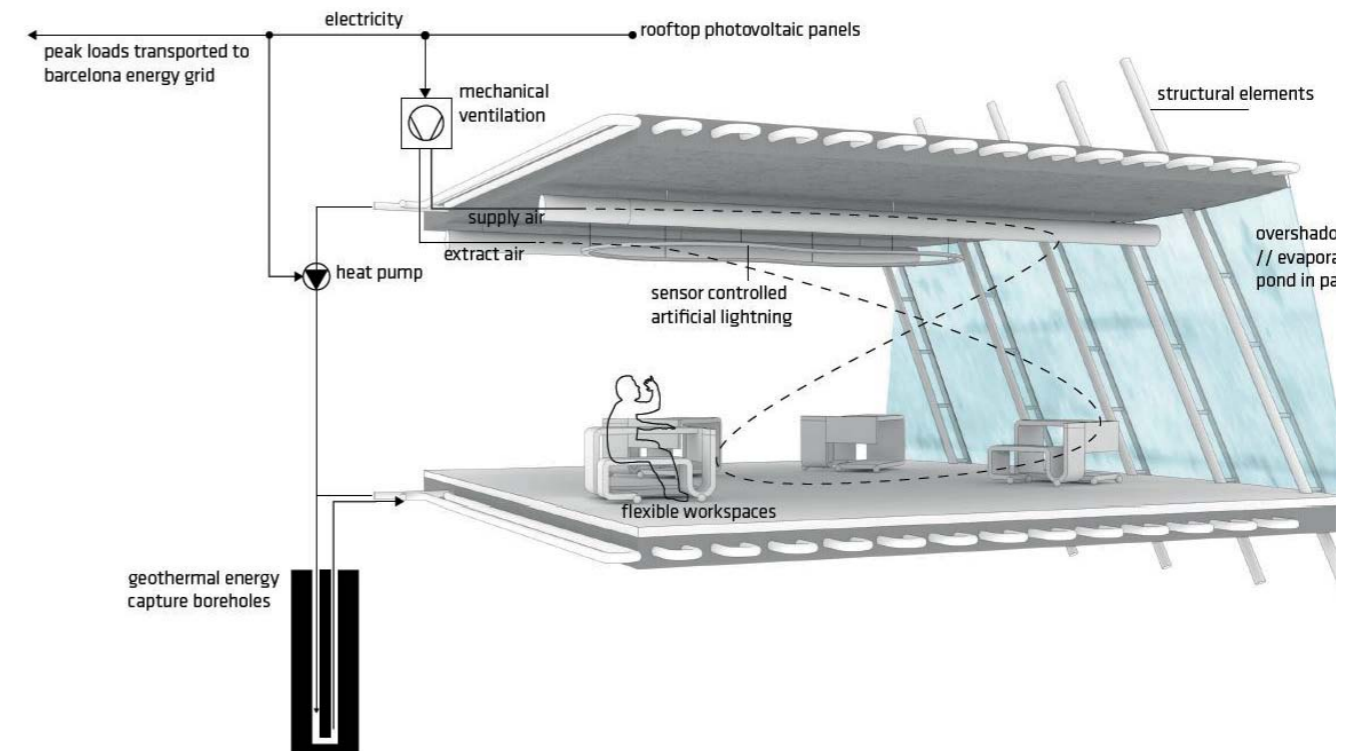
Verpflichtendes Wahlfach zu Projekt WS

SE Advanced facade technologies
LV 159.805

The Seminar Advanced Facade Technologies is strongly connected to the design studio. Based on the individual design proposals for the semester task, innovative façade-solutions will be developed, proposals and solutions will both be evaluated in discussions between teacher and student. The Façade is understood as a three-dimensional multi-layered system, similar to the human skin. It fulfils all classical tasks of a space-inclosing element and, in addition, it produces energy.

Our goal are innovative high-performance façade solutions for highly energy-efficient buildings that combine minimised energy consumption with optimum indoor environment and highest architectural quality.

Obligatory elective subject to Integral design studio WS



Computer simulation

Computer simulation

SE Computer simulation
LV 159.802

Anhand McNeel Rhinoceros® und der Simulationssoftware Autodesk® Ecotect® Analysis wird ein Beispielprojekt simuliert und dessen Ergebnisse bewertet. Im Folgeschritt werden die neu erlernten Anwenderkenntnisse des Simulations- Workflows für die energetische Optimierung des eigenen architektonischen Entwurfs herangezogen. Komplexe räumliche Konfigurationen können somit hinsichtlich ihres energetischen Verhaltens bewertet und verfeinert werden.

Nach erfolgreicher Absolvierung der Lehrveranstaltung verfügen die Studierenden über ein Grundwissen gängiger Simulationstechniken und sind befähigt diese für den Einsatz im Entwurfsprozess anzuwenden.

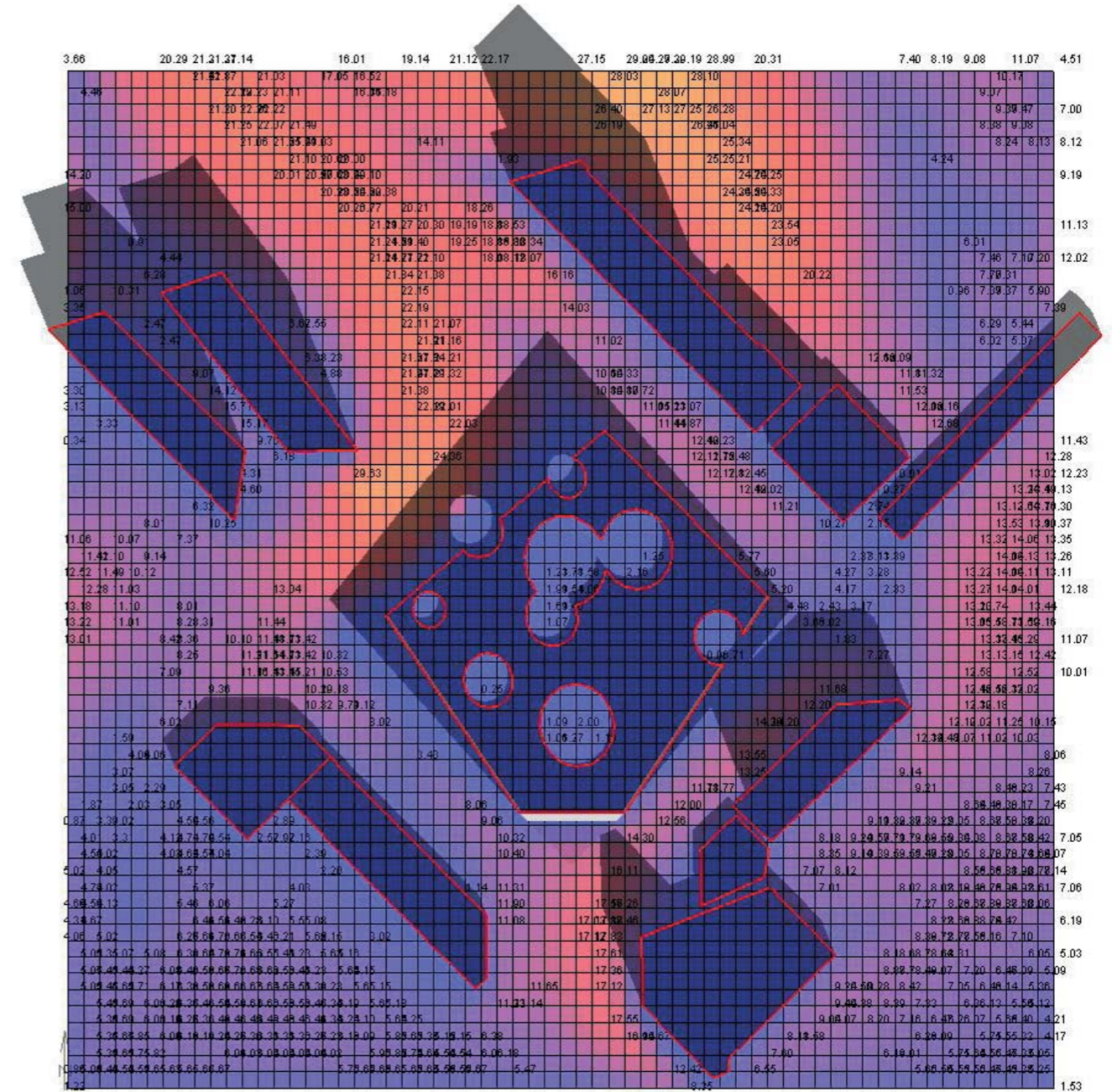
Verpflichtendes Wahlfach zu Projekt WS

SE Computer simulation
LV 159.802

Working with McNeel Rhinoceros® and the simulation software Autodesk® Ecotect® Analysis an example project will be simulated and the results evaluated. In the next step the students will apply their newly gained user knowledge in the simulation workflow to optimize their own architectural design. Complex spatial configurations can thereby be evaluated and refined in regard to their energetic behavior.

After successful completion of the course the students have gained a basic knowledge in state-of-the-art simulation techniques and have the ability to apply them during a building design process.

Obligatory elective subject for Integral design studio WS



Urban design and energy

Urban design and energy

.....

SE Urban design and energy
LV 159.803

Zur kritischen Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Bebauungsstrukturen und deren Einfluss auf das gesamtenergetische Verhalten des architektonischen Einzelobjekts werden urbane Strategien hinsichtlich einer Optimierung urbaner Dichte, hin zu energieautarken Stadtteilen untersucht und verglichen. Neben der gebäudeintegrierten Energieproduktion wird der Aspekt des Landverbrauchs von ausgelagerten, großflächigen Energieparks berücksichtigt.

Nach erfolgreicher Absolvierung der Lehrveranstaltung können die Studierenden Masterpläne für nachhaltige, energieeffiziente Urban Design Projekte entwickeln.

Verpflichtendes Wahlfach zu Projekt SS

SE Urban design and energy
LV 159.803

Critical examination of different urban structures and their influence on the overall energy performance of a single architectural object are done by investigating strategies and comparing them in regard to the optimization of urban density towards energetic self-sufficient districts of a city. In addition to the building integrated energy production, aspects of land-use required for additional large-scale energy parks are to be considered.

After successful completion of the course, students have the ability to develop master plans for sustainable, energy-efficient urban design projects.

Obligatory elective subject for Integral design studio SS



Advanced architectural science

Advanced architectural science

.....

SE Advanced architectural science
LV 159.804

Um die Effizienz eines architektonischen Ensembles steigern zu können, konzentrieren wir uns im Seminar AAS speziell auf Synergiepotentiale in Energieproduktion und -nutzung. Es werden dynamische Simulationstechniken angewandt, um die Sonnen- und Windenergie zu visualisieren. Die Ergebnisse helfen bei der energetischen Optimierung der Hülle des Doms und der Strukturen, die sich darin befinden.

Ziel des Seminars ist es einzelnen Elemente, wie die Hülle oder die einzelnen Gebäude in der Stadt unter dem Dom, als Ensemble zu sehen und in einem Masterplan, unter Berücksichtigung der Hauptparameter, wie Sonne und Wind, energetisch zu optimieren. Der zentrale Gedanke „Form follows energy“ spielt dabei eine fundamentale Rolle.

Verpflichtendes Wahlfach zu Projekt SS

SE Advanced architectural science
LV 159.804

To increase energy efficiency of an architectural ensemble, the seminar AAS concentrates on synergy potentials in energy production and energy use. Dynamic simulation techniques will be used to analyze and visualize sun and wind energy. The results will help to optimize the dome itself and the urban design inside it regarding energy efficiency.

Individual elements, like the dome's skin or the buildings under the dome will be regarded in context to each other in order to optimize their energetical attributes. Main climatic parameters, like sun and wind will be considered in the masterplan. "Form follows energy" will be the central motto of this course.

Verpflichtendes Wahlfach zu Projekt SS



Energy design

Energy design

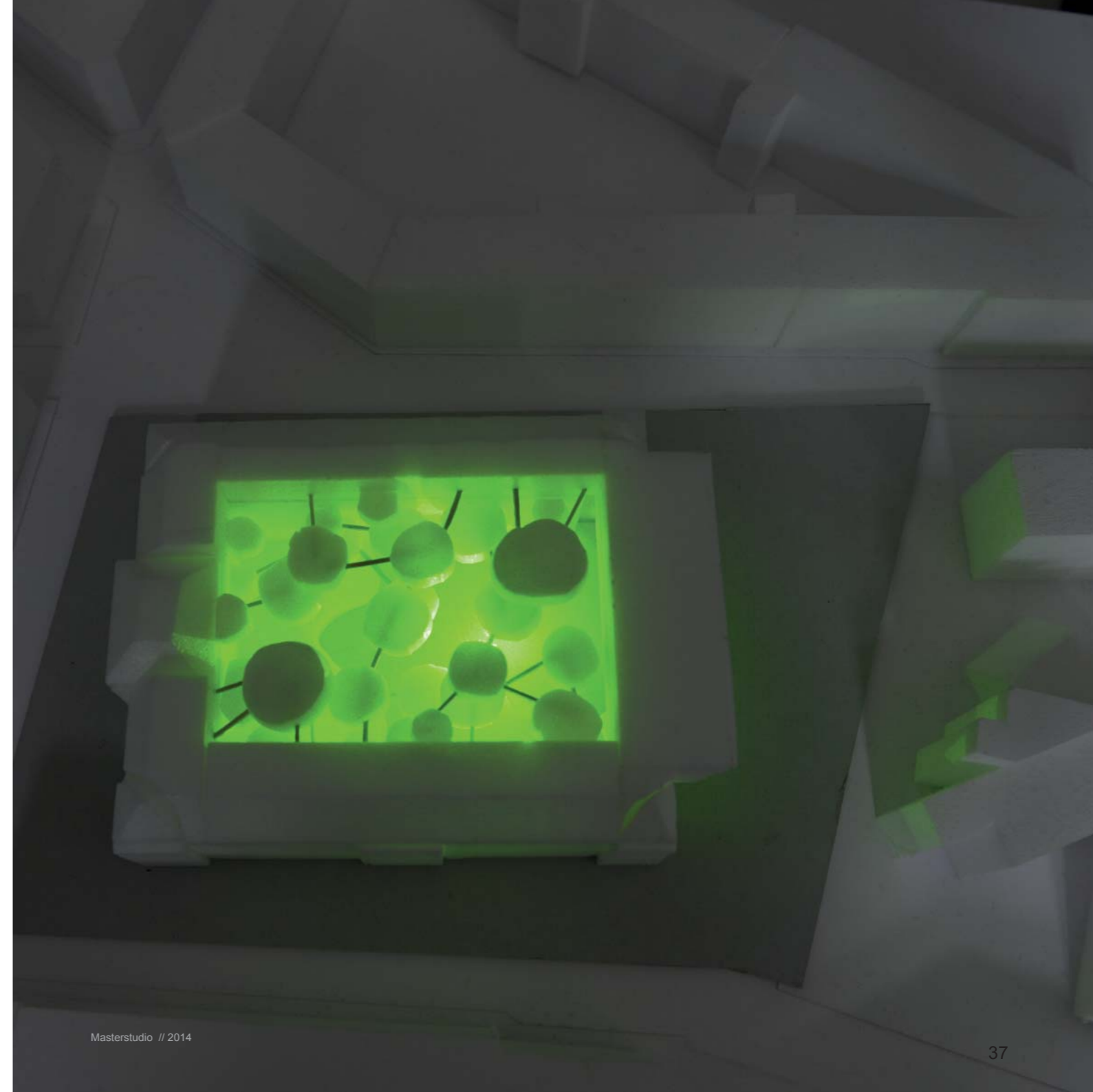
.....

SE Energy design
LV 159.801

Das Seminar „Energy Design“ liefert einen wichtigen Beitrag zur Behandlung des Jahresthemas am Institut. Hier werden Projekte der Vergangenheit und Gegenwart recherchiert, präzise analysiert und wissenschaftlich aufbereitet; sowohl realisierte Projekte als auch geplante und gedachte Ansätze und Lösungen, die nicht umgesetzt wurden. Die zweite Kategorie bildet bei dem diesjährigen Jahresthema den wohl größeren und eventuell wichtigeren Anteil. Wie in den vergangenen Jahren geht das Seminar über eine reine Analyse hinaus, so dass durch Parameterstudien, die Entwicklung von „Was-Wäre-Wenn-Szenarien“ sowie von möglichen Weiterentwicklungen und alternativen Lösungsansätzen die Kreativität und Fantasie der Studentinnen gefordert und gefördert wird, und somit das Ergebnis des Seminars einen wichtigen Impuls für die weitere Behandlung des Themas liefern wird.

SE Energy design
LV 159.801

The “Energy Design” seminar makes an important contribution to the work on the annual theme at our institute. In this seminar, projects of the past and present are researched and precisely and scientifically analysed; built projects but also unbuilt projects which remain on paper - imagined, thought up and planned but never built. The second category could well be the more important category in the context of this years annual theme. As in previous years the work in the seminar will go beyond the research and analysis of the existing. Using parametric studies, the development of “what-if” scenarios as well as of alternative solutions and approaches, so that the creative energy and fantasy of the students is challenged and supported and the results of the seminar provide an individual and important impulse for future work on this theme.



Advanced building systems

Advanced building systems

SE Advanced building systems
LV 159.806

Um einen energieoptimierten und gleichzeitig behaglichen Lebensraum unter einer Kuppel schaffen zu können, bedarf es auf den Standort und die Funktion abgestimmter gebäudetechnischer Systeme. Dabei spielt die Hülle der Kuppel eine entscheidende Rolle.

Das Seminar „Advanced building systems“ behandelt Gebäudetechniksysteme zur Erzeugung von regenerativen Energien, Umwandlung von Energien, Übergabe von thermischer Energie im Gebäude sowie geeignete Lüftungssysteme unter Berücksichtigung einer optimalen Behaglichkeit.

Schwerpunkt liegt dabei auf dem Jahresthema „Domed City – Choose Your Sky“. Ziel ist die Entwicklung eines fundierten Energiekonzepts und dessen Integration in den architektonischen Entwurf. „Advanced Building Systems“ zeigt eine breite Übersicht über energieeffiziente Systeme, ihre Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen.

SE Advanced building systems
LV 159.806

To create an energy optimized and at the same time comfortable environment under a dome, building systems adapted to its site and functions are needed. The envelope of the dome plays a decisive role.

“Advanced Building Systems” deals with innovative building systems to generate renewable energy, convert energy and transfer thermal energy inside buildings as well as adequate ventilation systems taking into account optimal comfort.

Focus is the annual theme “Domed City – Choose Your Sky”. Target is the development of a well-founded energy concept and its implementation in the architectural design. “Advanced Building Systems” shows a broad overview of the possibilities of energy-efficient systems, their benefits and limitations.



Richard Buckminster Fuller Dome // 1967 // Biosphère

Universität für angewandte Kunst Wien

University of Applied Arts Vienna

.....

Universität für angewandte Kunst Wien
LV S10214/ S10215 SE Energy Design A/B

Diese Lehrveranstaltungen basieren ebenfalls auf dem Jahresthema und sollen den Wissensaustausch zwischen Studierenden und Lehrenden beider Institutionen fördern. Ziel der Lehrveranstaltungen ist es, Gebäude und städtebauliche Projekte zu entwickeln die eine höchstmögliche Effizienz aufweisen. Das Gebäude soll im physikalischen Kontext nicht als passive Hülle betrachtet werden, sondern auf seine Fähigkeiten, Energie zu produzieren untersucht werden. Die Hülle ist dabei nicht reine Abgrenzung, sondern dynamischer Mediator zwischen verschiedenen klimatischen Situationen.

Besonders bezüglich der Thematik des diesjährigen Jahresthemas wird es darum gehen, Typologien von Grund auf neu zu entwickeln. Diesmal geht es um die Typologie der Stadt oder eines Stadtteils. Der Entwurf wird nicht nur im Bewußtsein um den Einfluss von Energie auf die gebaute Umwelt entstehen (und umgekehrt): Diesmal können wir das Klima selbst entwerfen - nicht nur geringfügig anpassen. Energieströme werden stärker denn je Teil der Gestaltungskonzepte werden.

University of Applied Arts Vienna
LV S10214/ S10215 SE Energy Design A/B

These seminars are 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 highly efficient buildings and urban areas. The building skin shall dynamically mediate between the interior and the exterior. Energy production becomes a natural part of the building 's functions.

Especially, if we consider this year's annual topic, typologies have to be redeveloped anew. This time it is the city that is the typology in question. We won't only design with energy and climate in mind: This time we will design climate itself - not only influencing it gradually. Energy flux will be more than ever the focus of our design concepts.





Prof. Brian Cody
Institutsleiter
head of the institute

Doris Damm
Administration
administration



DI Sebastian Sautter
Universitätsassistent
research associate



DI Architekt Bernhard Sommer
Lehrbeauftragter
lecturer



DI Lukas Kulnig
Lehrbeauftragter
lecturer



DI Martin Schneebacher
Lehrbeauftragter
lecturer

DI Architekt Wolfgang Löschnig
Lehrbeauftragter
lecturer



DI Minoru Suzuki
Lehrbeauftragter
lecturer



Alexandru Dan
Studienassistent
tutor



Gresa Kastrati
Studienassistentin
tutor



Sigi Streitfelder, Bsc.
Studienassistent
tutor



DI Alexander Eberl
Universitätsassistent
research associate

Mag. arch. Daniel Podmirseg
Universitätsassistent
lecturer



DI Hatice Cody
Lehrbeauftragter
lecturer



Standortbeschreibungen Bauplätze

Description of sites



Zhangjiakou [China]

Zhangjiakou [China]

Bauplatz:
ZHANGJIAKOU • 40,78°N • 114,88°O • 726m

Zhangjiakou liegt im nordwestlichen Teil der Provinz Hebei und ist durch zumeist unwegsames Gelände, des Yin Gebirges definiert, mit zunehmender Höhe von Südosten nach Nordwesten. Der Osten der Präfektur wird durch das Yan-Gebirge begrenzt. Die angrenzenden Präfekturen in der Provinz sind Chengde im Nordosten und Baoding im Süden. Es grenzt auch an die Shanxi Provinz im Westen und Südwesten und an die Innere Mongolei im Nordwesten.

Im Jahresdurchschnitt, zählt Zhangjiakou zu den zehn saubersten Städte Chinas. Jedoch liegt es mit seinen Spitzenwerte hinsichtlich Aerosolen und Feinstaub unter den zehn schlimmsten Städte in China. Dies ist nur teilweise auf feuchte Luft und industrielle Umweltverschmutzung zurückzuführen, sondern vor allem auf Staubstürme, die Sand, Staub und Kohlenstoffpartikel aus der Wüste Gobi und der Provinz Shanxi in die Stadt bringen. Während dieser Zeit ist der Himmel von monotonem Grau bedeckt. Es ist wahrscheinlich, dass ein ausreichend hoher Dom diese Staubschicht durchdringen und den Blick auf den blauen Himmel freimachen könnte. Es gibt Projekte der Wiederaufforstung um Peking vor diesen Stürmen zu schützen. Trotzdem ist die Gegend ein beliebtes Erholungsgebiet für die Pekinger Bevölkerung.

site:
ZHANGJIAKOU • 40,78°N • 114,88°E • 726m

Zhangjiakou is located in the northwest part of Hebei province, and is defined by mostly rough terrain created by the Yin Mountains, with elevations increasing from southeast to northwest. The east of the prefecture is marked by the Yan Mountains, the bordering prefectures in the province are Chengde to the northeast and Baoding to the south. It also borders Shanxi to the west and southwest and Inner Mongolia to the northwest.

On a yearly average, Zhangjiakou ranks amongst the 10 cleanest cities of china. However, the peak values, regarding aerosols and dust, can rank it amongst the 10 worst cities of China. This is only partly owed to the humid air and industrial pollution, but also to dust storms bringing sand and dust and carbon particles from the Gobi desert and the Shanxi province. During this time, there are days, where the sky is covered in monotone grey. It is likely that a high enough dome could penetrate this layer of dust and free the view to the blue sky. There are projects of reforestation to protect Beijing from these storms. However, for people from Beijing it is a popular destination for vacation.

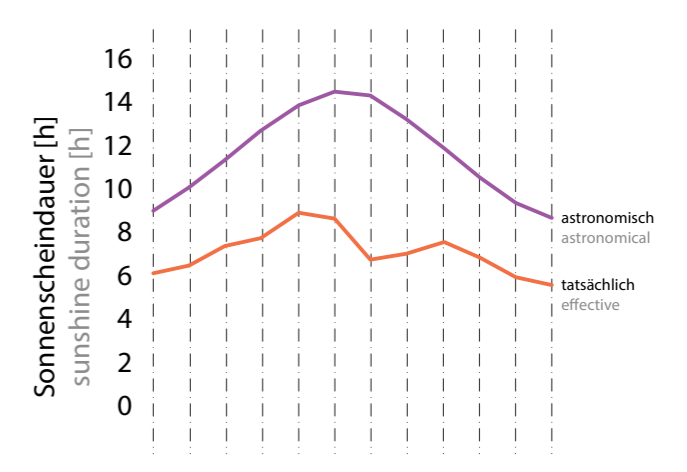
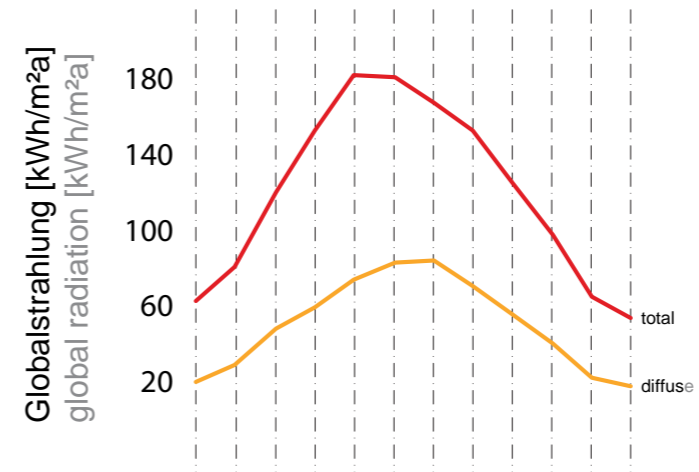
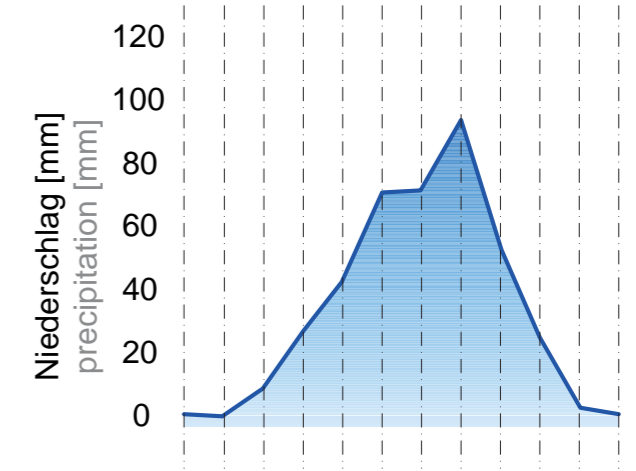
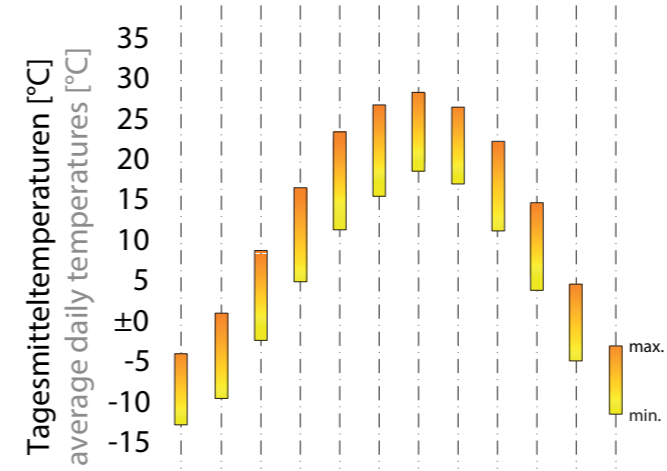


Klimadiagramme

Climate graphs

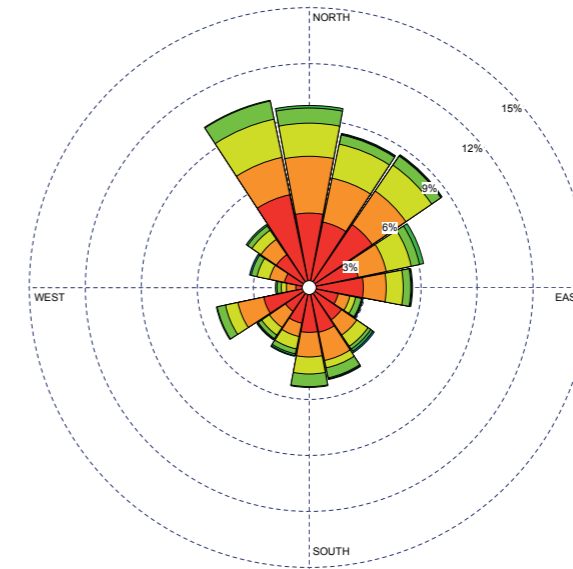
Zhangjiakou hat ein vom Monsun beeinflusstes, kontinentales, semi-arides Klima mit langen, kalten, trockenen und windigen Wintern aufgrund des sibirischen Hochs, und heißen, feuchten Sommern durch den ostasiatischen Monsun; Frühjahr und Herbst dazwischen sind trocken und kurz. Die Bedingungen sind viel kühler als in Peking zum Teil auf Grund der Höhe. Die monatliche 24-Stunden-Durchschnittstemperatur liegt im Bereich von $-8,3^{\circ}\text{C}$ im Januar und $23,7^{\circ}\text{C}$ im Juli, und der jährliche Durchschnitt liegt bei $8,81^{\circ}\text{C}$.

Zhangjiakou has a monsoon-influenced, continental semi-arid climate, with long, cold, dry, and windy winters due to the Siberian anticyclone, and hot, humid summers driven by the East Asian monsoon. Spring and autumn are dry and brief. Conditions are much cooler than in Beijing partly due to the higher elevation. The monthly 24-hour average temperature ranges from -8.3°C in January to 23.7°C in July, and the annual mean is 8.81°C .

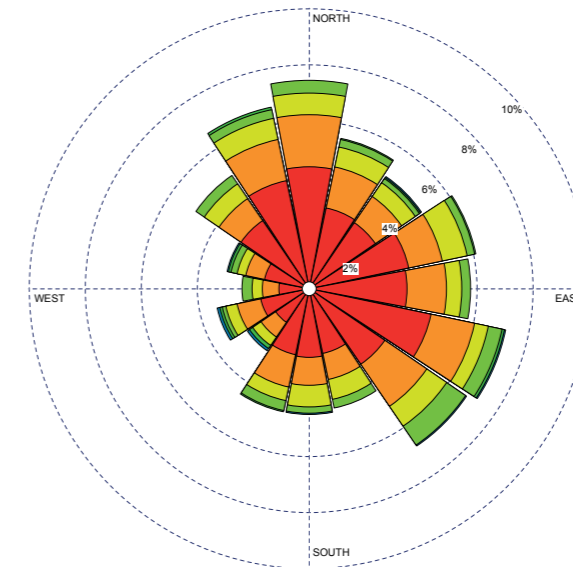


Windrosen

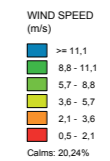
Prevailing winds

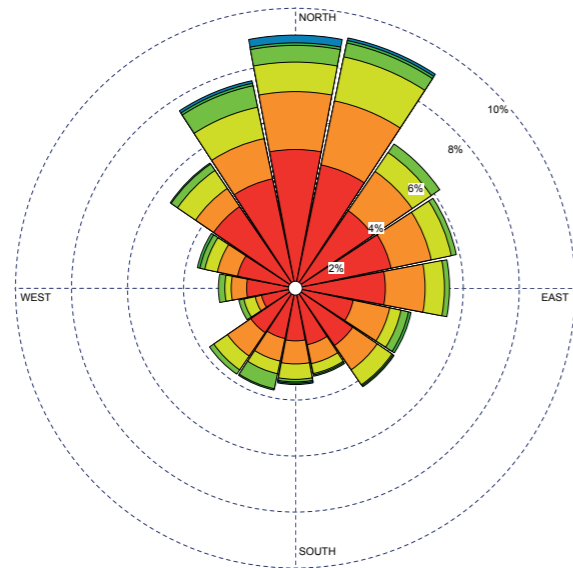


Frühling / spring

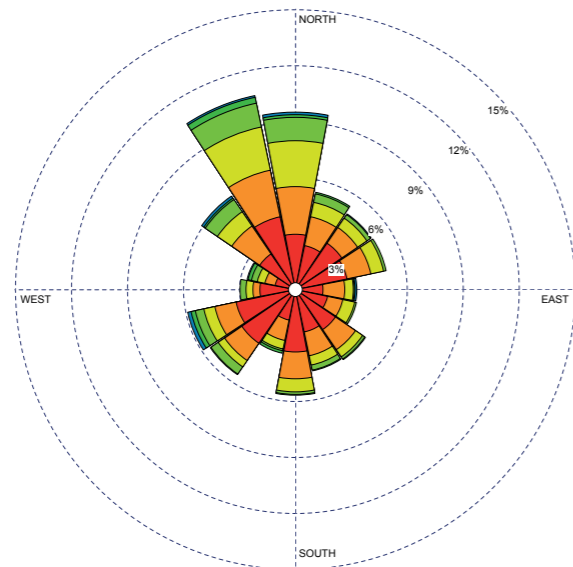


Sommer / summer





Herbst / autumn



Winter / winter

WIND SPEED
(m/s)

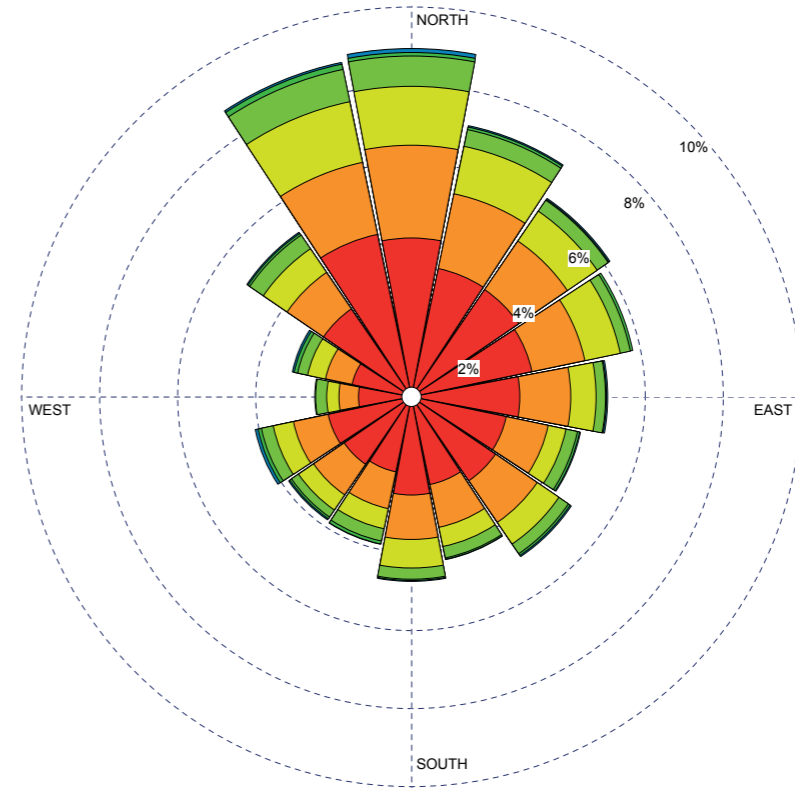
- >= 11,1
- 8,8 - 11,1
- 5,7 - 8,8
- 3,6 - 5,7
- 2,1 - 3,6
- 0,5 - 2,1

Calms: 20,42%

WIND SPEED
(m/s)

- >= 11,1
- 8,8 - 11,1
- 5,7 - 8,8
- 3,6 - 5,7
- 2,1 - 3,6
- 0,5 - 2,1

Calms: 16,94%



Jahr / year

WIND SPEED
(m/s)

- >= 11,1
- 8,8 - 11,1
- 5,7 - 8,8
- 3,6 - 5,7
- 2,1 - 3,6
- 0,5 - 2,1

Calms: 17,48%

