



ige

Institut für Gebäude und Energie

hphr13

high performance high rise 2013

Prof. Brian Cody

2012/2013

Cover Photo / Shard - The view from the Shard ,Renzo Piano / London 2013 / <http://www.theviewfromtheshard.com/>

Inhaltsverzeichnis | Contents

Inhaltsverzeichnis Contents	1
IGE - Institut für Gebäude und Energie Institute for Buildings and Energy	2
Einführung Jahresthemen Introduction Years Themes	3
Lange nacht der Forschung The Long Night of Research	4
Jahresthema 2012/ 2013 Years Theme 2012/ 2013	6
eVolo 2013 Skyscraper Wettbewerb eVolo 2013 Skyscraper Competition	12
Standorte	16
IGE - Team	44
Lehrveanstaltungsbeschreibungen Lecture descriptions	46
Energetische Hintergründe und Zielsetzung Energetic background and goals	73

ige - Institut für Gebäude und Energie | Institute for Buildings and Energy

Am Institut für Gebäude und Energie wird das Ziel in Lehre und Forschung 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. „Teleworking and Energy Efficiency“, „Form follows Energy“, „Urban Density and Energy Efficiency“, „The Role of Tall Buildings in the Sustainability of European Cities“, „Energy-efficient Ventilation of Office Buildings“ und „High Technology Double Skin Building Envelopes“.

The aim of research and teaching activities at the Institute for Buildings and Energy is to maximize the energy performance of buildings by optimization of their form and construction. Energy efficient architecture is seen as a triad comprising minimum energy consumption, optimal internal environmental conditions and the highest architectural quality.

Research at the institute spans a wide range of topics and scales from projects at an urban design scale to the study of individual building systems and components.

Current research projects include „Teleworking and Energy Efficiency“, „Form follows Energy“, „Urban Density and Energy Efficiency“, „The Role of Tall Buildings in the Sustainability of European Cities“, „Energy-efficient Ventilation of Office Buildings“ and „High Technology Double Skin Building Envelopes“.

Einführung Jahresthemen | Introduction Years Themes

Das Ziel der Einführung von Jahresthemen ist es, die Aufmerksamkeit in Lehre und Forschung auf eine bestimmte Fragestellung zu konzentrieren.

Damit wird es möglich, die gesamten 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 vorgestellt.

The aim of the introduction of years themes is to focus all attention in education and research for the period of one year on one specific topic. This makes it possible to relate all activities at the Institute for Buildings and Energy to a specific question for a limited period of time and take advantage of any emerging synergies.

At the end of the year the education and research results are summarized in a brochure and made available, together with the years theme for the following academic year, to all members of the faculty.

Lange Nacht der Forschung 2012

Am Institut für Gebäude und Energie (IGE) wird das Ziel in Lehre und Forschung 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 verstanden. Die Forschung am Institut spannt ein breites Spektrum von Untersuchungen über die Energieeffizienz von einzelnen Gebäudesystemen bis hin zu Forschungsvorhaben im städtebaulichen Maßstab. Die Station des IGE gibt Einblicke in eine Auswahl aktueller Forschungsprojekte, u.a. „Teleworking and Energy Efficiency“, „Hyperbuilding City“, „Urban Density and Energy Efficiency“, „Energy Optimization of Building Envelopes“, „The Role of Tall Buildings in the Sustainability of European Cities“ und „Form follows Energy“. Des Weiteren wird die Videoaufzeichnung der letztjährigen, vom IGE veranstalteten „EnergyCityConference 2011“ mit Vorträgen von Prof. Kas Oosterhuis, Alejandro Gutierrez (Arup), Prof. Brian Cody, Prof. Roger Riewe und Prof. Klaus Bollinger präsentiert.

The aim of research and teaching activities at the Institute for Buildings and Energy(IGE) is to maximize the energy performance of buildings by optimization of their form and construction. Energy efficient architecture is seen as a triad comprising minimum energy consumption, optimal internal environmental conditions and the highest architectural quality. Research at the institute spans a wide range of topics and scales from projects at an urban design scale to the study of individual building systems and components. The IGE stand will give insight to current research projects including „Tall-Buildings“, „Teleworking and Energy Efficiency“, „Optimal Density“, „Parametric Energy Design“, „Hyperbuildings“, „Vertical Farms“, „Adaptable Spaces“ and „BEEP“. Additionally a video recording will be presented of the last years „EnergyCityConference 2011“ hosted by the IGE including lectures by Prof. Kas Oosterhuis, Alejandro Gutierrez (Arup), Prof. Brian Cody, Prof. Roger Riewe and Prof. Klaus Bollinger.





5

Lange Nacht der Forschung, project 2012

Jahresthema 2012/ 2013 | Years Theme 2012/ 2013

allgemein

Hochhäuser sind ein fester Bestandteil in der modernen urbanen Architektur und ein wichtiger Schlüssel in der Stadtentwicklung. Durch räumliche Häufung dieses architektonischen Typus entsteht ein neuer Faktor in der Stadtypologie. Nüchtern betrachtet ist die primäre Intention, auf wertvollem städtischen Baugrund über eine hohe Baudichte eine maximale Nutzfläche bereitzustellen sowie urbane Infrastruktursysteme möglichst kompakt zu halten. Dieses Bestreben bringt natürlich mehrere negative Begleiterscheinungen in den Entwurfsprozess ein.

Hochtechnisierte und komplexe Energiesysteme bei großen Gebäuden profitieren von unterschiedlichen Nutzungen und zeitversetzten energetischen Anforderungen. Intelligente gesamtenergetische Betrachtungen solcher Gebäudekomplexe führen zu energieoptimiertem Wohn- und Arbeitsraum.

general

High rise buildings are the key technology in the urban development of many regions in the world. They are a fixed part in modern urban architecture. With the areal accumulation of this architectonic type arise a new factor in the typology of cities. If you look at it objectively the intention is to get with a high density of development on the valuable city ground a useful area as high as possible and keeping urbane facilities as compact as possible. This intentions are leading to negative side effects in the design process.

Complex technical systems and energy systems for large buildings benefit from different utilizations and delayed energy requirements. Total energy considerations of such intelligent building complex lead to an energy-optimized living and working space.

Herausforderung

Der Typus Hochhaus ist grundsätzlich inhärent Energie ineffizient. Aufgrund der speziellen Form führen bau- und gebäudetechnische Erfordernisse zu einem schlechten Verhältnis zwischen BGF und NF und damit zu einem hohen spezifischen Energiebedarf hinsichtlich Herstellung, Betrieb und Entsorgung. Es werden Erschließungsflächen und Installationsbereiche (Schächte, Ebenen) im Raumprogramm besonders evident sowie die Nutzung von natürlicher Belichtung insbesondere in den unteren Geschossen schwierig. Äußere meteorologische Einflüsse bedürfen aufgrund der großen Gebäudehöhe besonderer Lösungen in der Fassadengestaltung und haben damit wesentlichen Einfluss auf das äußere Erscheinungsbild.

Die Gebäudehöhe und die damit verbundene Verteilung von Energie und Erschließung erfordert einen erhöhten Aufwand an technischer Gebäudeausrüstung. Um ganzjährig klimatische Verhältnisse mit hoher Behaglichkeit

challenge

The type 'high rise building' is generally inherent energy inefficient. Because of the special form technical requirements are leading to a bad relation between GFA and effective surface and therefore to a high energy consumption concerning construction, operation and recycling. Transport areas and the necessary surface for technical installations are evident for the space plan and especially in the lower floors the use of natural light is difficult. Meteorological circumstances are forcing exceptional solutions in facade design and hence are influencing the appearance of the building.

The building height and the associated distribution of energy and urbanization requires an increased effort of technical building equipment. To be able to provide high climate comfort all days a year and optimized energy requirements, energy production and delivery of energy must harmonize and complement each other in the total

und optimiertem Energiebedarf bereitstellen zu können, müssen Energieerzeugung und Energieübergabe im Gesamtenergiekonzept harmonieren und sich gegenseitig ergänzen. Be- und Entlüftung von Hochhäusern muss aufgrund der Windverhältnisse in großen Höhen kontrolliert erfolgen. Das Verhältnis zwischen Grundfläche und Nutzfläche begrenzt den Einsatz von regenerativer solarer Energie. Großflächige Glasfassaden und nutzerspezifischen internen Lasten führen zu erhöhten Kühllasten. Um die hohen statischen Anforderungen und den Einsatz von hochwertigen Materialien im Fassadenbau zu ermöglichen, wird bei der Errichtung spezifisch viel Herstellungsenergie benötigt.

Möglichkeiten

Diese spezielle Aufgabenstellung erfordert eine genaue und umfassende Planung. Durch neu entwickelte Raumkonzepte, einem gut zusammengestellten Nutzungsmix sowie dem Einsatz modernster Technologien lässt sich

energy concept. The ventilation of skyscrapers must be controlled because of the mostly extreme windsituation in large heights. The relationship between useful floor area and groundarea limits the use of renewable solar energy. Large glass facades and user-specific internal loads cause raised cooling loads. The high static requirements and the use of quality materials in the facade in high rise buildings need a lot of embodied energy for construction.

possibilities

This special task needs an exact and comprehensive development. With new concepts of room organisation, a well planned mixture of different types of use as well as the application of advanced technologies it is possible to compensate the bad initial situation regarding energy performance. Simulation processes must accompany the architectural design of the building from the beginning, furthermore creative solutions for technical problems are essential.

die energetisch schlechte Ausgangslage kompensieren. Der architektonischen Entwicklung des Objektes müssen parallel geführte, standortabhängige Simulationsstudien über äußere Einflüsse von Beginn an begleiten, weiters ist Kreativität bei technischen Problemstellungen für gute Lösungen notwendig.

Der Einsatz lokaler und regenerativer Energieressourcen, Energiespeicherung, Energierückgewinnung, Berücksichtigung zeitversetzter Anforderungen und Verwendung regenerativer Energiequellen sorgen bei einem harmonischen und Gesamtenergetischen Konzept für einen optimierten Primärenergieeinsatz. Effiziente Energieübergabesysteme wie Bauteilaktivierung und thermisch aktivierte Flächen sorgen für behagliches Klima, im Sommer wie im Winter. Reduzierte Luftmengen unter Einsatz von intelligenten Regelsystemen und Fassaden ermöglichen natürliche Lüftungssysteme.

The use of local and regenerative energy resources, energy storage, energy recovery, deferred consideration requirements and usage of renewable energy sources ensure a harmonious overall energy concept for an optimized primary energy use. Energy-efficient systems as component activation and thermally activated surfaces enable a comfortable climate in summer as in winter. Reduced air volumes, intelligent adjustment control and facades allow natural ventilation systems.

perspectives

During lots of years high rise buildings established a place in peoples minds as a fixed part of a metropolis. A forward looking path in urban development should be the design of excellent architecture in consideration of local cultural situations far of standard serial planning. With a sophisticated architectural concept and the use of advanced technologies in design and realization we can get urban architecture with an extraordinary energy performance.

perspektiven

Als fester Bestandteil einer modernen Großstadt haben sich Hochhäuser in den Köpfen der Menschen über viele Jahre hinweg etabliert. Als zukunftsweisender Weg in der Stadtentwicklung soll nun das Ziel sein, insbesondere unter Berücksichtigung von kulturellen Gegebenheiten exzellente Architektur zu erzeugen, welche abseits des standardisierten Regelgeschossbaus mittels einem durchdachten architektonischen Konzept und dem Einsatz neuer Technologien in Planung und Ausführung eine überdurchschnittliche Energieperformance liefert.

Energetische Gesamtkonzepte unter Berücksichtigung klimatischer Randbedingungen, natürlicher Energieresourcen und nutzerspezifischer Betrachtung senken den Primärenergieeinsatz in Hochhäusern und können bei gesamtenergetischer Betrachtung trotz erhöhtem technischem Aufwand zu energieoptimierten Gebäuden führen. Bei Gesamtenergie-optimierten Konzepten verschmelzen Energiesysteme mit anspruchsvollen architektonischen Entwürfen.

Energy overall concepts which consider climatic boundary conditions, natural energy resources and user-specific contemplation lower primary energy use in high-rise buildings reduce total primary energy commitment and allow in spite of technical complexity energy optimized buildings. At total energy optimized concepts, energysystems merge with sophisticated architectural drafts.

programme

highrise, floor area ~50.000m²:

- office ~35.000m²*
- hotel/housing ~15.000m²*
- shops, bank,... ~1.000m²*

e.g.: 50 floors, 200m, area 10.000-15.000m², total floor area aboveground ~65.000m², underground parking, mechanical systems

programm

hochhaus mit NF ~50.000m²:

- büro ~35.000m²
- hotel/wohnen ~15.000m²
- shops, bank,... ~1.000m²

**z.b.: 50 geschosse, 200m, grundstück 10.000-15.000m²,
BGF oberirdisch ~65.000m², unterirdisch parken, technik,...**

eVolo 2013 Skyscraper Competition

eVolo Magazine is pleased to invite architects, students, engineers, designers, and artists from around the globe to take part in the eVolo 2013 Skyscraper Competition. Established in 2006, the annual Skyscraper Competition is one of the world's most prestigious awards for high-rise architecture. It recognizes outstanding ideas that redefine skyscraper design through the implementation of novel technologies, materials, programs, aesthetics, and spatial organizations along with studies on globalization, flexibility, adaptability, and the digital revolution. It is a forum that examines the relationship between the skyscraper and the natural world, the skyscraper and the community, and the skyscraper and the city. The participants should take into consideration the advances in technology, the exploration of sustainable systems, and the establishment of new urban and architectural methods to solve economic, social, and cultural problems of the contemporary city including the scarcity of natural resources and infrastructure and the exponential increase of inhabitants, pollution, economic

division, and unplanned urban sprawl. The competition is an investigation on the public and private space and the role of the individual and the collective in the creation of a dynamic and adaptive vertical community. It is also a response to the exploration and adaptation of new habitats and territories based on a dynamic equilibrium between man and nature – a new kind of responsive and adaptive design capable of intelligent growth through the self-regulation of its own systems.

There are no restrictions in regards to site, program or size. The objective is to provide maximum freedom to the participants to engage the project without constraints in the most creative way. What is a skyscraper in the 21st century? What are the historical, contextual, social, urban, and environmental responsibilities of these mega-structures?

eVolo Magazine is committed to continue stimulating the imagination of designers around the world – thinkers that

eVolo

2013

SKYSCRAPER COMPETITION

<http://www.evolo.us/category/competition/>

initiate a new architectural discourse of economic, environmental, intellectual, and perceptual responsibility that could ultimately modify what we understand as a contemporary skyscraper, its impact on urban planning and on the improvement of our way of life.

Registration

Architects, students, engineers, and designers are invited to participate in the competition. We encourage you to have multidisciplinary teams.

- *Participants must register by January 15, 2013.*
- *Early Registration: US \$75 until November 13, 2012.*
- *Late Registration: US \$95 from November 14, 2012 to January 15, 2013.*
- *One registration = One project*
- *Participants may submit various projects, but must register each entry.*
- *There is no limit as to the number of participants per team. Individual entries are accepted.*

After your registration has been approved eVolo will send the registration number, which will be necessary for submission boards.

Schedule

- *June 25, 2012 – Competition announcement, registration begins, acceptance of questions.*
- *November 5, 2012 – Deadline for submitting questions.*
- *November 13, 2012 – Early registration deadline*
- *December 3, 2012 – Answers to questions posted on website*
- *January 15, 2013 – Late registration deadline*
- *January 22, 2013 – Project submission deadline (23:59 hours US Eastern Time)*
- *March 11, 2013 – Winners' announcement*

Submission Requirements

This is a digital competition and no hardcopies are necessary. Entrants must submit their proposal via email no later than January 22, 2013 (23:59 hours US Eastern Time) to the following email address: skyscraper2013@evolo.us. Participants can send their entries through yousendit.com (free) or similar if the files exceed 10mb or their email capacity. The project submission must contain the following files:

1. Two boards with the project information including plans, sections, and perspectives. Participants are encouraged to submit all the information they consider necessary to explain their proposal. These boards should be 24''(h) X 48''(w) in HORIZONTAL format. The resolution of the boards must be 150 dpi, RGB mode and saved as JPG files. The upper right corner of each board must contain the participation number. There should not be any marks or any other form of identification. The files must be named after the registration number followed by the board number.

2. A DOC file containing the project statement (600 words max). This file must be named after the registration number followed by the word "statement". For example: 0101-statement.doc
3. A DOC file containing the entrants' personal information, including name, profession, address, and email. This file must be named after the registration number followed by the word "info". For example: 0101-info.doc.
4. All the files must be placed in a ZIP folder named after your registration number. For example: 0101.zip

Awards

- **1st place** - US \$5000
- **2nd place** - US \$2000
- **3rd place** - US \$1000

Winners and special mentions will be published in several print magazines including eVolo_07.

Standorte :

SEOUL (37°30'52.00"N, 127° 3'58.52"E)

KUALA LUMPUR (3° 8'29.93"N, 101°41'59.82"E)

PARIS (48°53'44.51"N, 2°13'46.70"E)

ISTANBUL (41°00'19"N, 28°58'38"E)



SEOUL - Standortbeschreibung

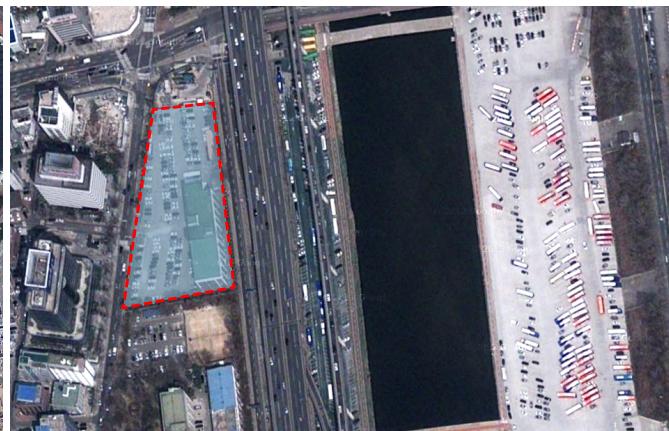
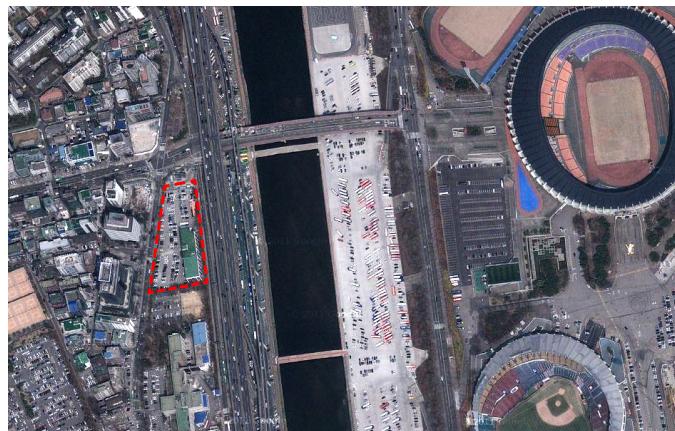
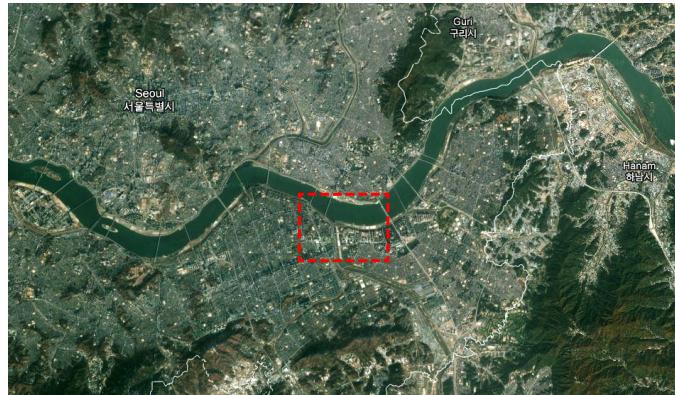
Bauplatz:

Die Hauptstadt von Südkorea Seoul ist $605,52 \text{ km}^2$ groß und hat 10.924.870 Einwohner (Stand: 2006), durchschnittliche Dichte $18.042 \text{ Einwohner}/\text{km}^2$.

Der Standort befindet sich im Gangnam-Bezirk, auf der dem Zentrum von Seoul gegenüberliegenden Seite des Han-Flusses. Auf der Ostseite des Geländes gibt es eine Autobahn und daneben fließt ein Kanal (Tang-Fluss). Auf der anderen Seite des Kanales befinden sich Sport-Einrichtungen wie das Olympia-Stadion oder ein Baseball-Feld. Auf der Westseite stehen mehrere Hochhäuser, z.B. der Trade Tower (228m, 55 Geschoße), ASEM Tower (176m, 42 Geschoße), KEPCO Tower (106m, 25 Geschoße), etc.... Der Bezirk wird gerade als ein Sub-Zentrum von Seoul stark entwickelt.

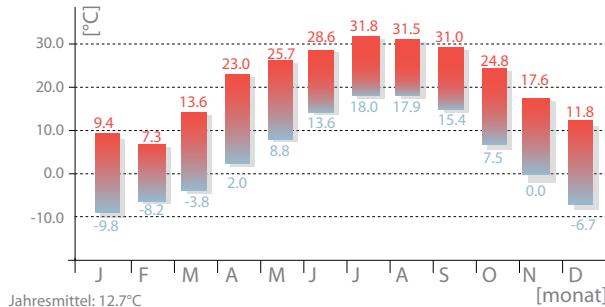
Klima:

- gemäßiges Klima
- in Monsunzeit heiße Sommer
- sibirische Winde bringen sehr kalte Winter

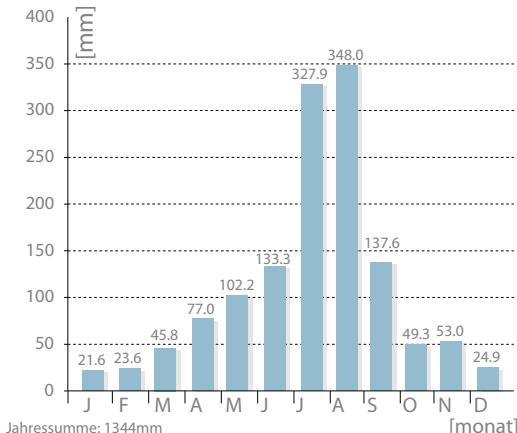


SEOUL - Klimadaten

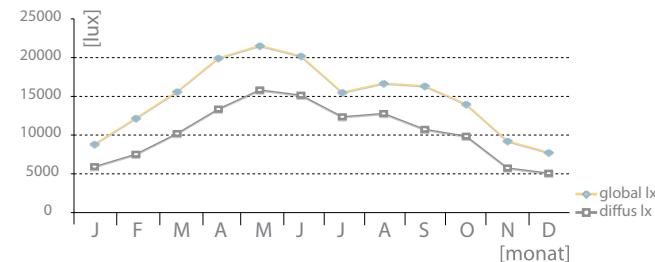
Monatsmitteltemperatur



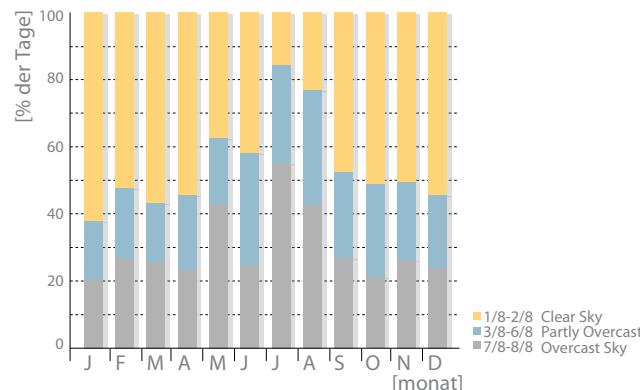
Niederschlagsmenge



Beleuchtungsstärke



Bewölkungsgrad



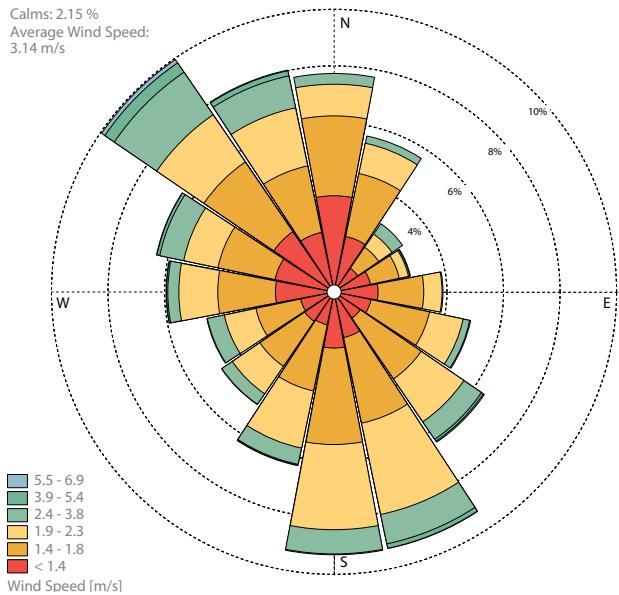
Windgeschwindigkeit/Windrichtung

Direction (blowing from)

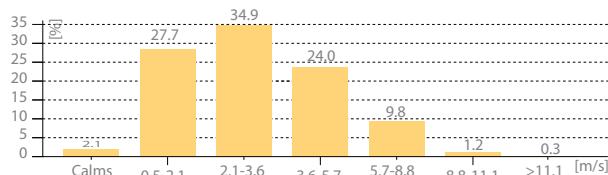
Calms: 2.15 %

Average Wind Speed:

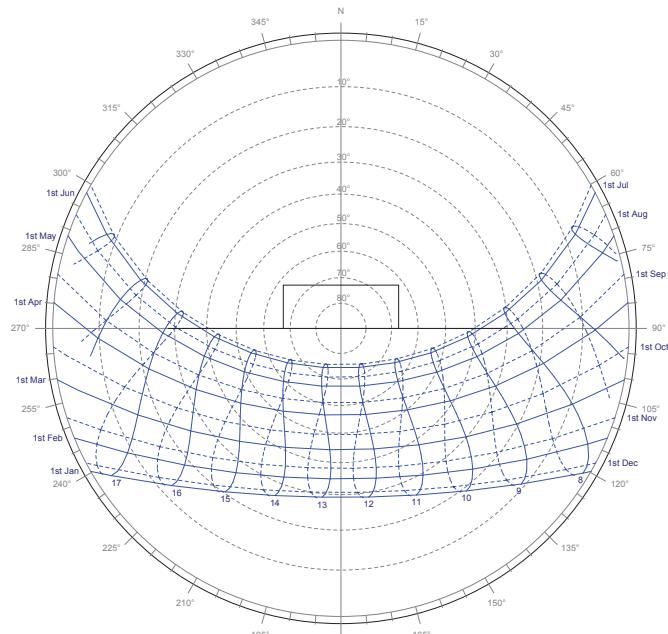
3.14 m/s



Windgeschwindigkeitsverteilung



Sonnenstand



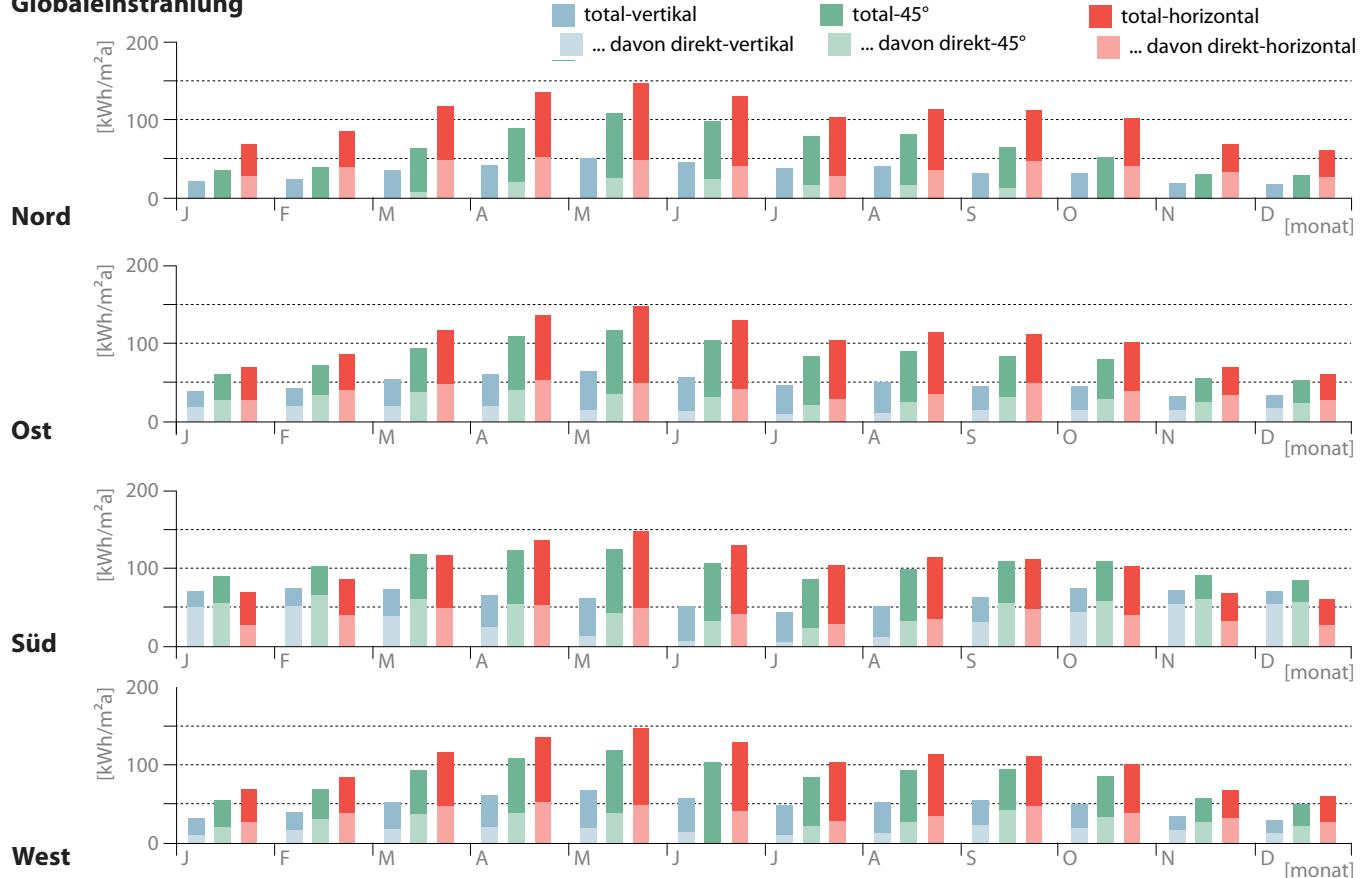
Auslegung - Kennwerte

Normauslegungstemperatur: -4 °C Winter / 32 °C Sommer

Vollaststunden Wärme: 1400 h/a

Vollaststunden Kälte: 650 h/a

Globaleinstrahlung



	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAHR
■ tot.ver.	18	20	30	36	43	39	33	34	27	27	15	15	336
■ direkt	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
■ tot.45°	30	33	55	76	92	84	68	70	56	45	26	24	659
■ direkt	0	0	6	17	22	21	14	14	10	0	0	0	103
■ tot.hor.	59	73	101	117	127	112	89	98	96	88	59	52	1,070
■ direkt	23	34	41	45	41	35	24	29	41	34	28	22	397

Nord

■ tot.ver.	33	36	45	52	54	49	39	42	39	38	27	28	483
■ direkt	15	16	16	16	12	11	7	8	11	12	12	13	150
■ tot.45°	52	61	81	94	100	89	71	77	72	69	46	45	856
■ direkt	23	28	32	34	29	26	17	21	26	24	21	20	300
■ tot.hor.	59	74	100	117	127	112	89	98	96	88	59	52	1,071
■ direkt	23	34	41	45	41	35	24	29	41	34	28	22	398

Ost

■ tot.ver.	61	64	63	57	53	44	37	44	54	64	62	60	663
■ direkt	43	44	33	21	11	6	5	10	27	37	47	46	329
■ tot.45°	77	88	102	106	107	92	74	85	93	94	78	73	1,069
■ direkt	47	55	53	47	36	28	20	28	48	50	52	48	512
■ tot.hor.	59	74	101	117	127	112	89	98	96	88	59	52	1,070
■ direkt	23	34	41	45	41	35	24	29	41	34	27	22	397

23

Süd

■ tot.ver.	27	34	45	53	58	50	41	45	47	43	30	25	498
■ direkt	9	15	15	17	16	12	9	11	19	17	15	11	165
■ tot.45°	46	59	80	93	103	89	73	80	82	74	49	42	871
■ direkt	17	27	31	33	32	26	19	23	36	29	24	18	314
■ tot.hor.	60	73	100	117	127	112	89	98	96	88	58	52	1,070
■ direkt	24	33	41	45	41	35	24	29	41	34	27	23	396

West

KUALA LUMPUR - Standortbeschreibung

Bauplatz:

Der Bauplatz liegt direkt im Zentrum Kuala Lumpurs, südöstlich von China Town. Im Norden wird es von der Jalang Hang Jebat Strasse, im Osten von der Jankat Stadion, im Süden von der Jalan Stadium und im Westen von der Lorong Petaling Strasse begrenzt.

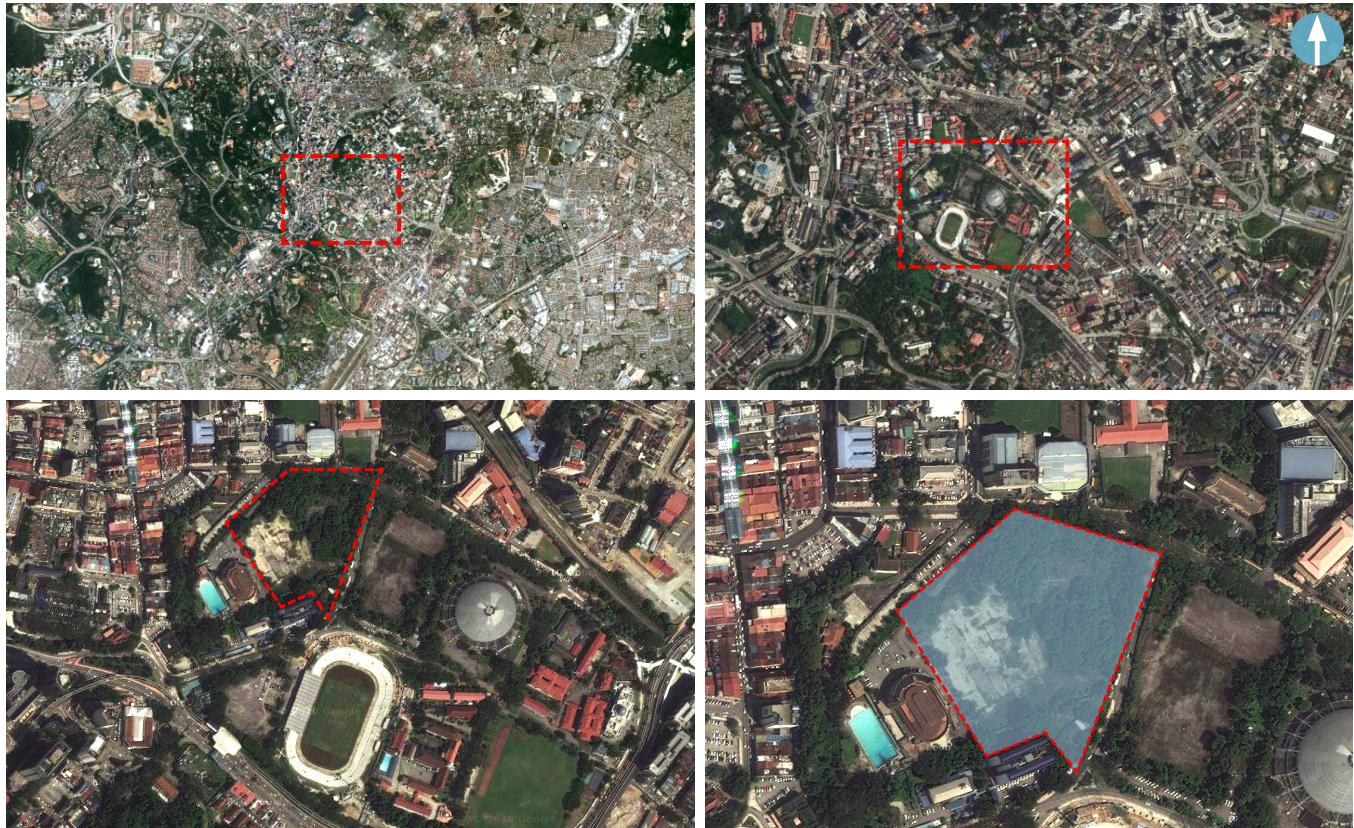
Das Grundstück ist teilweise bebaut und mit Bäumen bestanden. Im Norden ist es hügelig und läuft Richtung Süden flach aus. Auf dem Grundstück befindet sich das Stadion Chinwoo, dass von der gleichnamigen Schule (Chinwoo Athletic Association) genutzt wird. Das Stadion mit dem angrenzenden 50m Schwimmbecken wurde von 1950-54 errichtet.

Im Radius von 300m finden sich drei U-Bahn- bzw Monorail Stationen: Maharajalela, Plaza Rakyat und die Pasar Seni Station westlich von China Town. Der zentrale Bahnhof, KL

Sentral ist weniger als einen Kilometer entfernt. Das Areal ist sehr gut an die Straßeninfrastruktur angeschlossen. In der Jalan Petaling Strasse in Chinatown befinden sich viele Hotels und Einkaufsmöglichkeiten sowie Sportangebote. Außerdem finden sich im Umkreis von 1-3km große Parkanlagen und kulturelle Institutionen wie z.B. der Taman Tarsik Park mit Botanischem Garten und dem Nationalmuseum. Das Bankenviertel KLCC rund um die Petronas Türme ist in nördlicher Richtung ca. 2km entfernt.

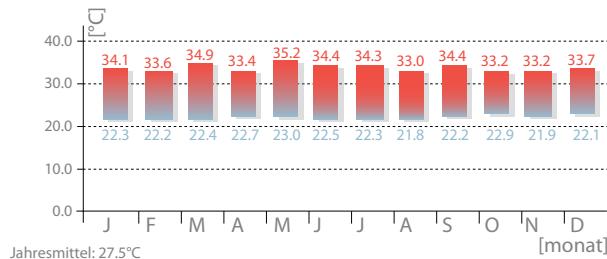
Klima:

- tropisches Klima
- hohe Luftfeuchtigkeit
- häufige und heftige Gewitter

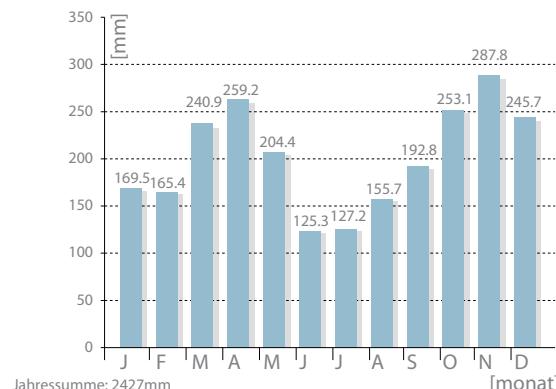


KUALA LUMPUR - Klimadaten

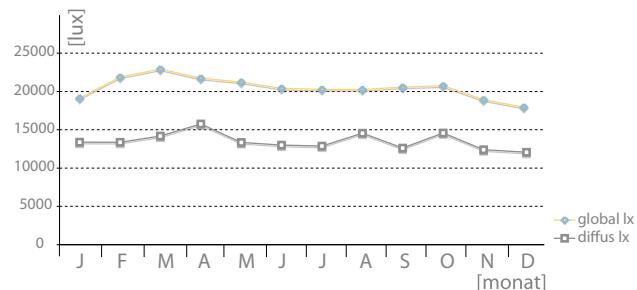
Monatsmitteltemperatur



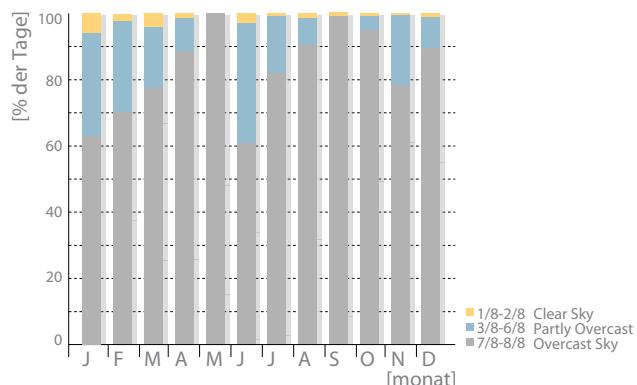
Niederschlagsmenge



Beleuchtungsstärke



Bewölkungsgrad



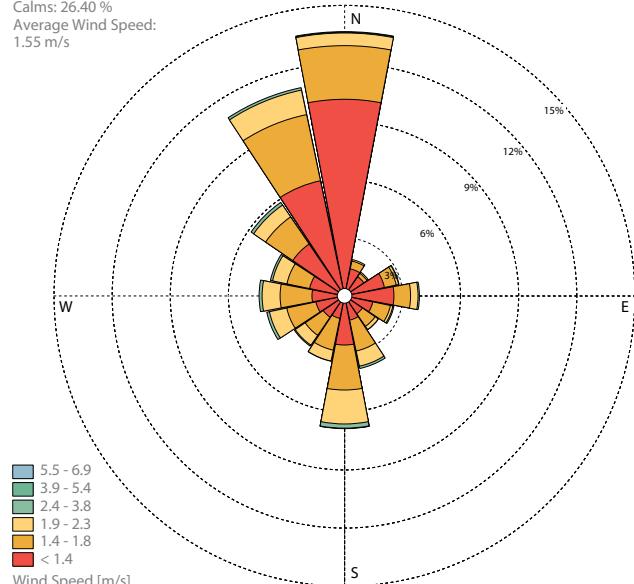
Windgeschwindigkeit/Windrichtung

Direction (blowing from)

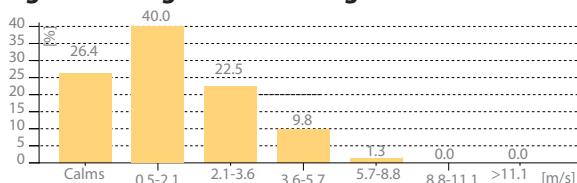
Calms: 26.40 %

Average Wind Speed:

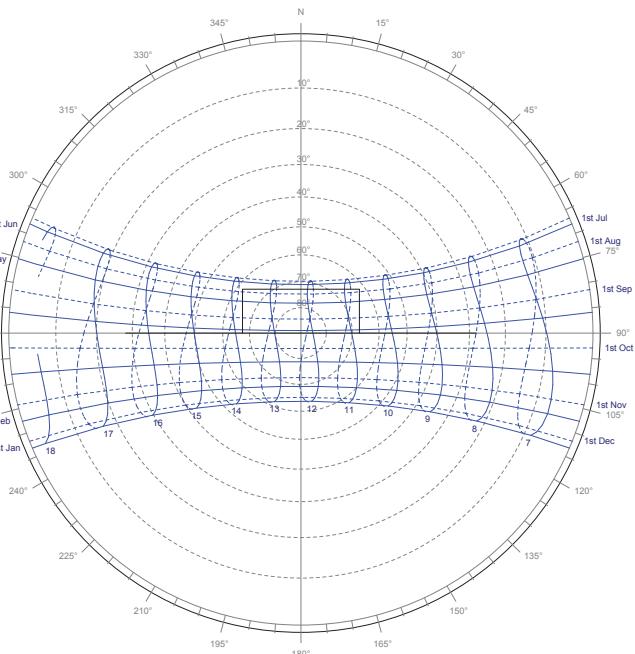
1.55 m/s



Windgeschwindigkeitsverteilung



Sonnenstand



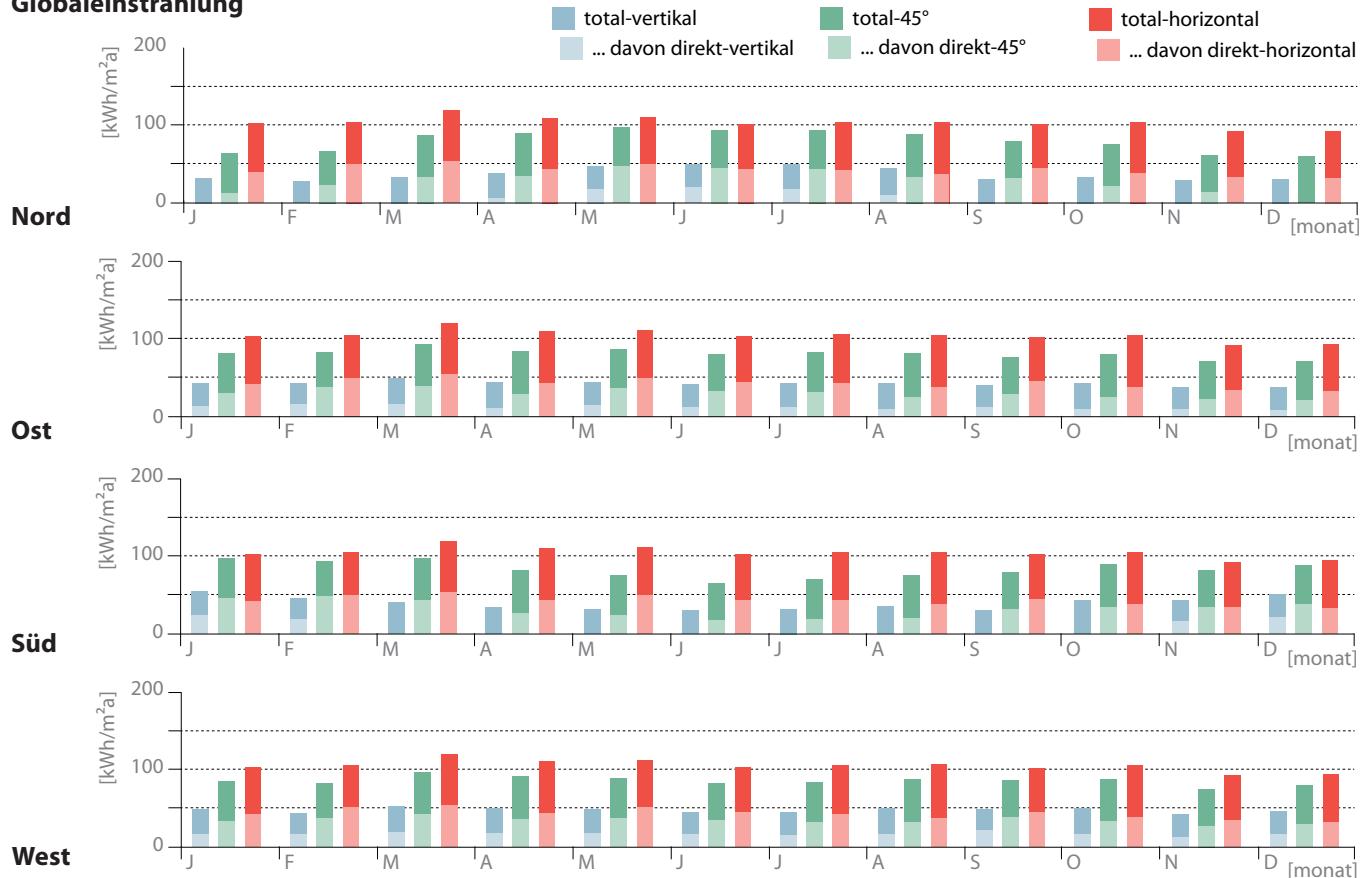
Auslegung - Kennwerte

Normauslegungstemperatur: 34°C

Vollaststunden Wärme: 0 h/a

Vollaststunden Kälte: 2000 h/a

Globaleinstrahlung



	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAHR
tot.ver.	35	31	38	45	54	57	56	50	35	38	33	35	507
direkt	0	0	0	7	20	23	20	11	2	0	0	0	83
tot.45°	73	77	101	103	112	107	108	102	91	87	71	68	1,100
direkt	14	25	38	39	54	52	49	37	36	23	16	10	394
tot.hor.	118	120	137	126	127	117	120	120	116	120	105	107	1,433
direkt	46	57	61	49	57	49	48	42	51	43	38	36	578

Nord

tot.ver.	49	49	55	50	50	47	49	49	45	48	42	43	578
direkt	14	18	17	12	16	13	14	10	13	10	9	8	154
tot.45°	92	95	107	96	99	91	95	92	87	91	81	82	1,107
direkt	33	43	44	33	41	35	35	27	33	28	25	23	400
tot.hor.	118	120	137	126	127	118	120	120	117	120	105	107	1,435
direkt	46	57	61	49	57	50	48	42	51	44	38	37	580

Ost

tot.ver.	62	52	45	38	35	33	36	39	34	49	49	58	529
direkt	26	21	8	0	0	0	0	0	1	11	16	23	106
tot.45°	111	107	111	93	84	75	80	86	89	101	94	100	1,132
direkt	51	55	49	30	27	19	20	21	35	38	39	42	426
tot.hor.	118	120	137	126	127	117	120	120	116	120	105	107	1,434
direkt	47	57	61	49	57	50	48	42	51	44	38	37	579

Süd

tot.ver.	54	49	58	57	54	50	51	56	56	56	46	51	638
direkt	18	18	21	19	19	17	15	17	23	18	13	17	214
tot.45°	96	93	109	103	100	94	95	100	98	100	85	90	1,164
direkt	37	41	47	40	43	38	36	35	44	37	30	32	458
tot.hor.	118	120	137	126	127	117	120	120	117	120	105	107	1,435
direkt	46	57	61	49	57	50	48	42	51	43	38	36	580

West

PARIS - Standortbeschreibung

Bauplatz:

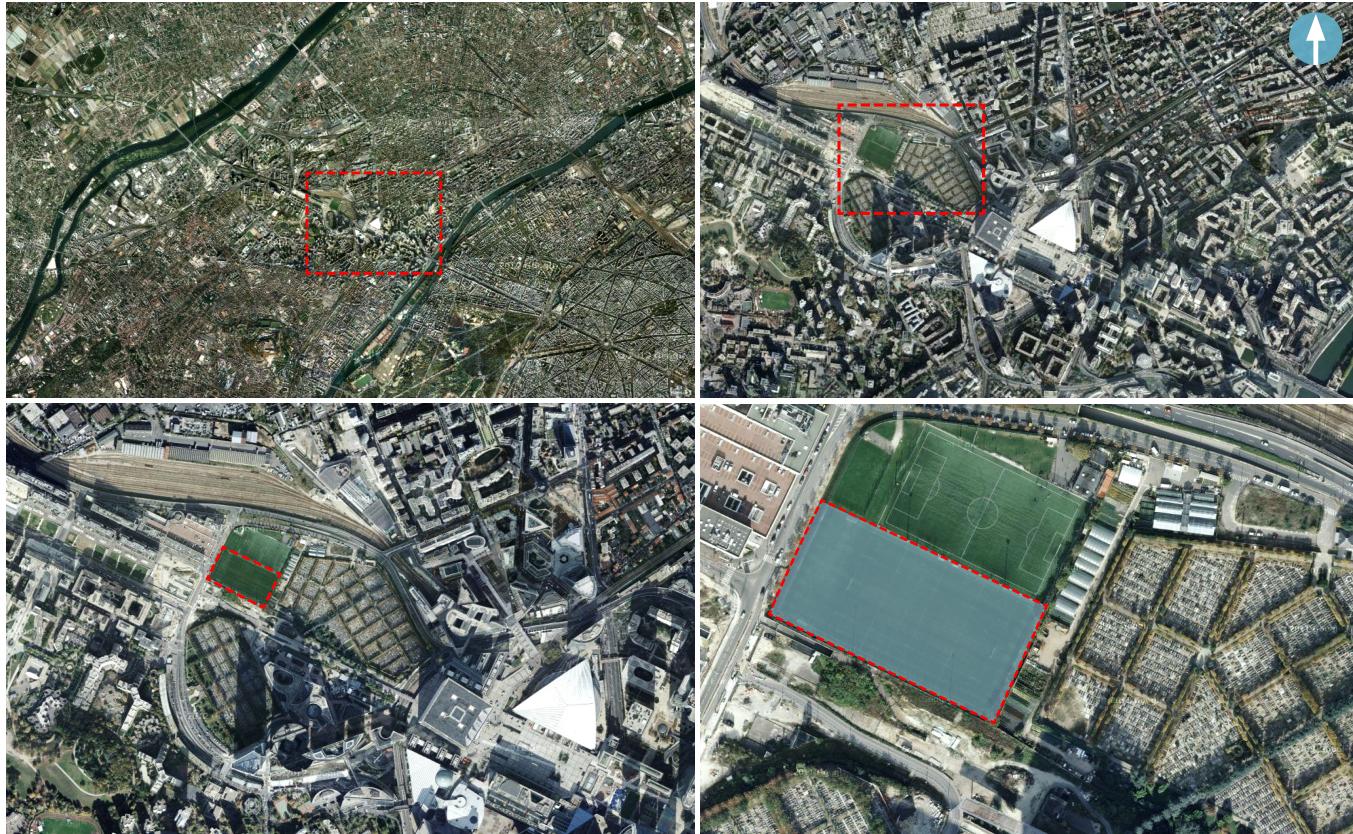
Der Bauplatz befindet sich nahe 'La Defense', Europas größtem Business District mit einer Fläche von ca. 80ha und einer Entfernung von ca. 5km westlich der Pariser Innenstadt. In La Defense befinden sich neben dem 110m hohen Grande Arche und der Promenade 'le Parvis' viele der höchsten Gebäude der Metropole. Mit 14 Hochhäusern von mindestens 150m Höhe, 180.000 Arbeitsplätzen und 3.5mio m² Bürofläche ist La Defense Europas größte 'Bürostadt'.

Der Bauplatz wird gegenwärtig als großformatiges Sportfeld genutzt. Trotz der vielen Hochhäuser innerhalb des Bezirks ist das Grundstück südlich und östlich, auf Grund der angrenzenden Friedhöfe "Cimetiere de Neuilly" und "Cimetiere de Puteaux" nur geringer Verschattung ausgesetzt. An der Nord- und Westseite wird der Standort von zwei vielfrequentierten Schnellstraßen umgeben: dem 'Boulevard de la Defense' und dem 'Boulevard Aime Césaire'.

Zusätzlich tangiert im Norden des Bauplatzes eine Eisenbahnlinie.

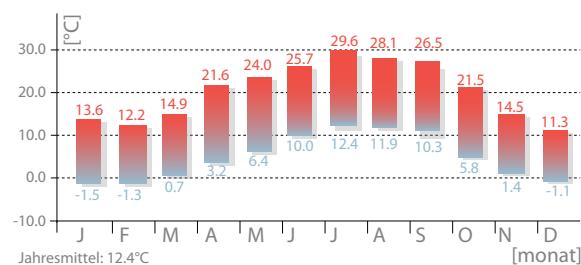
Klima:

- gemäßigtes Klima
- mitteleuropatypische Temperaturen & Niederschläge

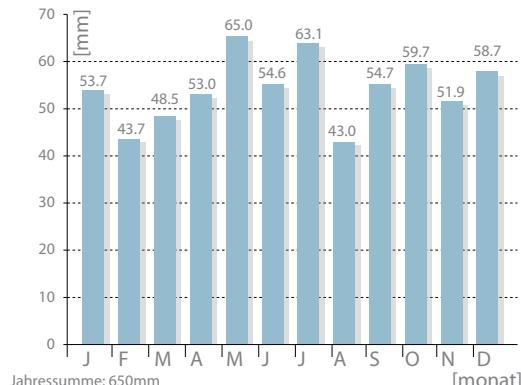


PARIS - Klimadaten

Monatsmitteltemperatur



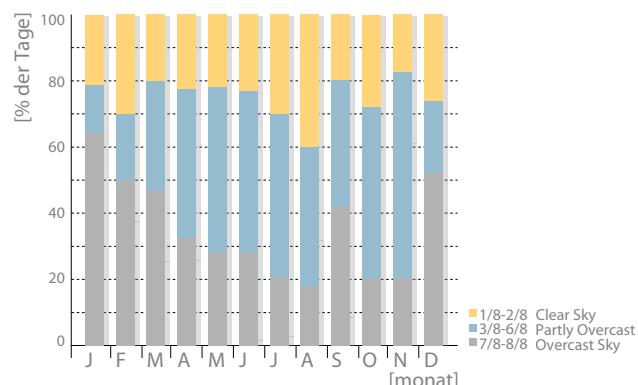
Niederschlagsmenge



Beleuchtungsstärke



Bewölkungsgrad



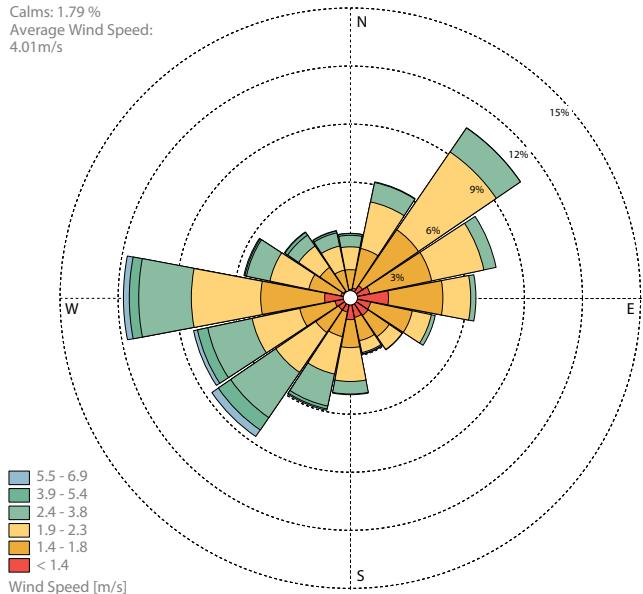
Windgeschwindigkeit/Windrichtung

Direction (blowing from)

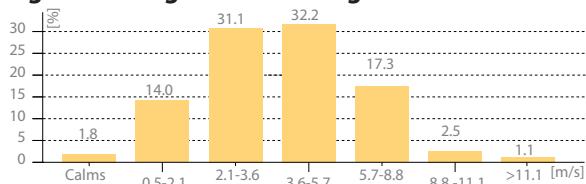
Calms: 1.79 %

Average Wind Speed:

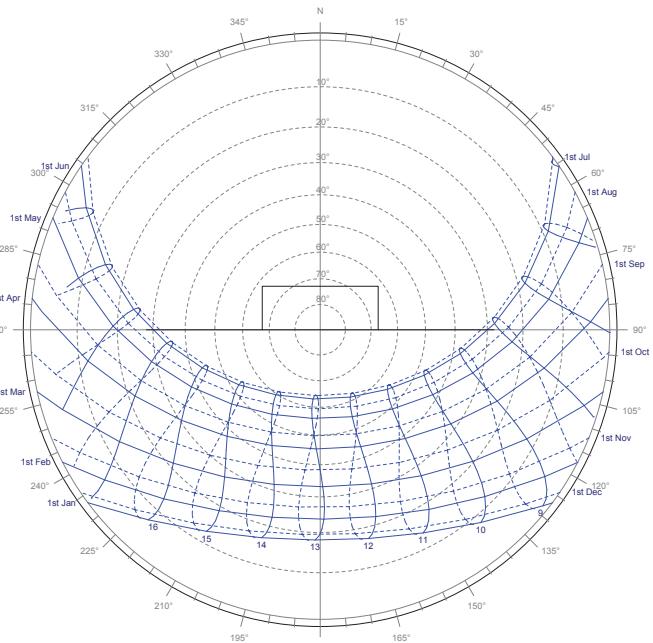
4.01m/s



Windgeschwindigkeitsverteilung



Sonnenstand



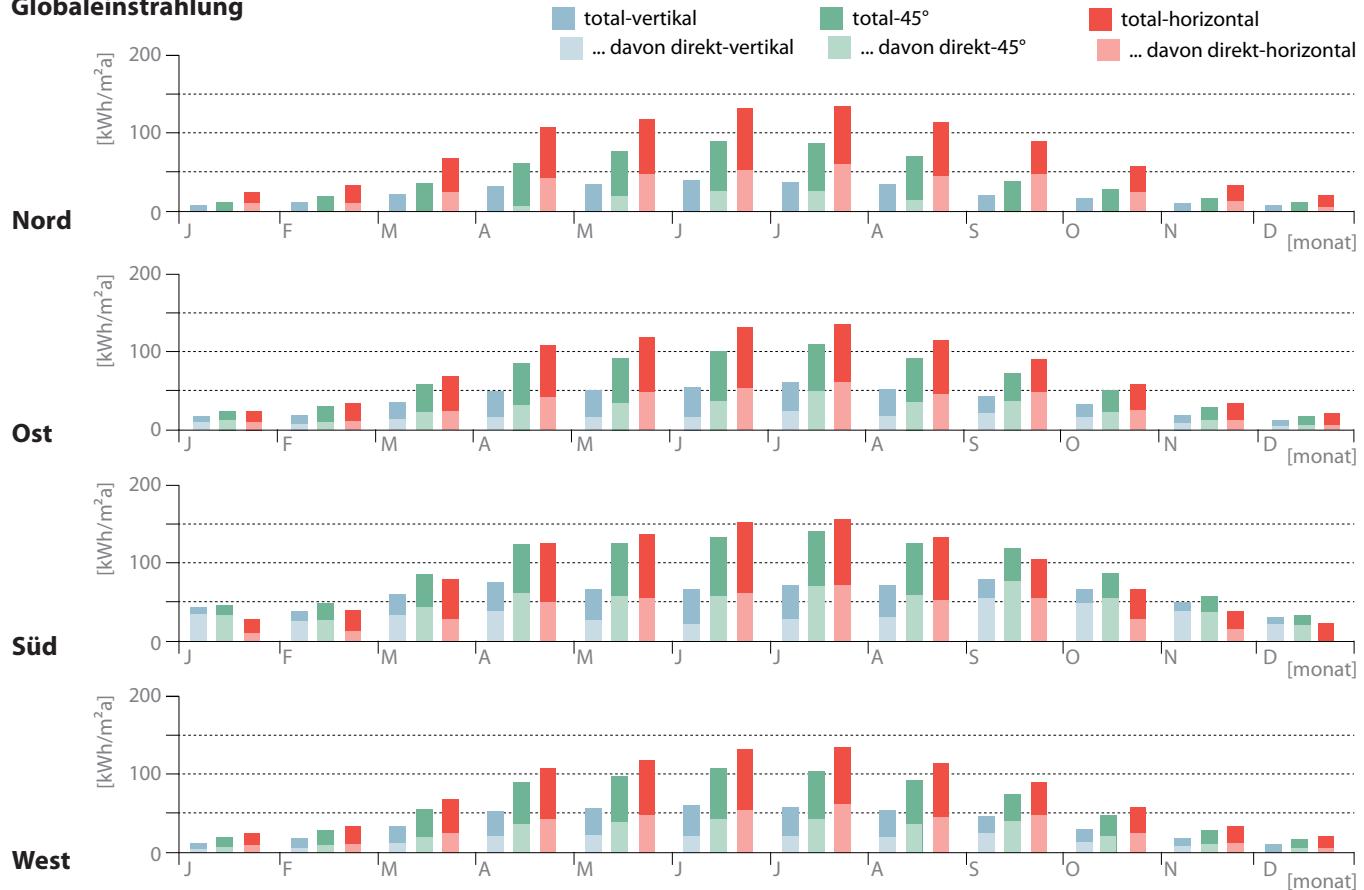
Auslegung - Kennwerte

Normauslegungstemperatur: -7 °C Winter / 30 °C Sommer^o

Vollaststunden Wärme: 1500 h/a

Vollaststunden Kälte: 350 h/a

Globaleinstrahlung



	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAHR
tot.ver.	7	12	22	33	35	40	37	35	21	17	10	7	275
direkt	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
tot.45°	12	19	36	61	77	90	87	71	38	28	17	12	549
direkt	0	0	0	7	19	25	26	14	2	0	0	0	93
tot.hor.	24	34	68	108	118	132	135	114	90	58	34	20	935
direkt	9	10	24	42	48	53	61	45	47	25	12	5	383

Nord

tot.ver.	17	19	35	48	51	54	60	52	42	32	19	11	441
direkt	10	7	14	16	16	15	24	17	21	15	8	4	168
tot.45°	24	29	58	85	92	101	110	92	72	50	29	17	759
direkt	12	10	22	31	34	36	48	34	37	22	11	5	303
tot.hor.	24	34	68	108	118	131	135	115	90	58	33	20	934
direkt	9	10	24	42	48	53	61	45	47	25	12	5	382

Ost

tot.ver.	37	33	51	65	57	57	61	61	68	58	43	26	617
direkt	29	21	29	32	22	18	25	26	47	41	33	19	343
tot.45°	40	42	74	107	108	115	121	108	102	74	49	29	968
direkt	27	22	38	53	50	50	60	50	67	47	32	17	512
tot.hor.	24	34	68	108	118	131	135	114	90	58	34	20	934
direkt	9	11	24	42	48	53	61	45	47	24	12	5	382

35

Süd

tot.ver.	11	17	33	53	56	60	58	54	46	29	18	10	444
direkt	4	5	11	20	22	21	21	20	24	12	7	3	171
tot.45°	19	28	55	89	97	107	104	92	75	48	28	16	759
direkt	7	9	19	35	39	42	43	35	40	20	11	4	303
tot.hor.	24	34	68	107	118	131	135	114	90	58	33	20	934
direkt	9	11	25	42	48	53	61	45	47	25	12	5	382

West

ISTANBUL

Bauplatz:

Der Bauplatz für Istanbul liegt auf der asiatischen Seite in Kadıköy, einem der dichtesten Bezirke der Stadt. Die prominente Lage steht im direkten Dialog mit der Hagia Sophia und dem Portugiesenturm, zwei wesentliche historische Referenzen für die Stadt.

Die Lage am Hafen stellt wesentliche Herausforderungen im Umgang mit der Küste, dem Anschluss an Wasserwege bzw. dem Entwickeln von einem Naherholungsgebiet. Dies verlangt eine präzise Distribution des Programms im topographischen und morphologischen Kontext. Das Grundstück wird mit dem Bau des "Marmara-Projektes" den Anschluss an eine der wichtigsten transkontinentalen Hauptverkehrsadern erfahren.

Die exponierte Lage verlangt präzise Beziehungen des Gebäudes mit dem urbanen Umfeld.

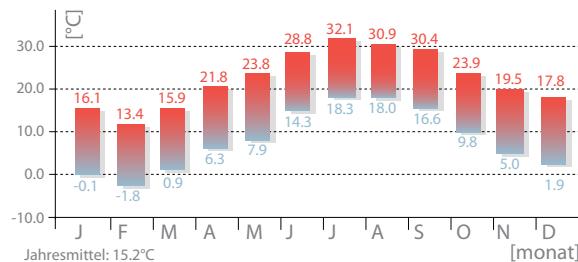
Klima:

- mildes, feuchtes Seeklima
- Hitzeperioden im Sommer
- häufig Schnee im Winter

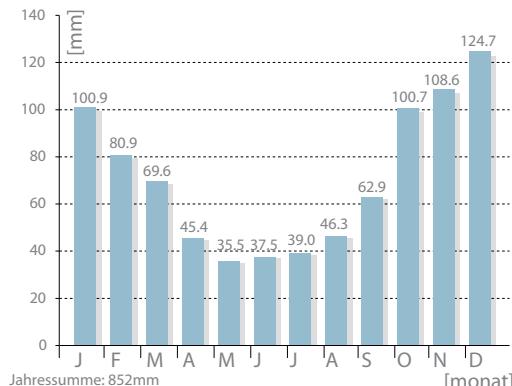


ISTANBUL - Klimadaten

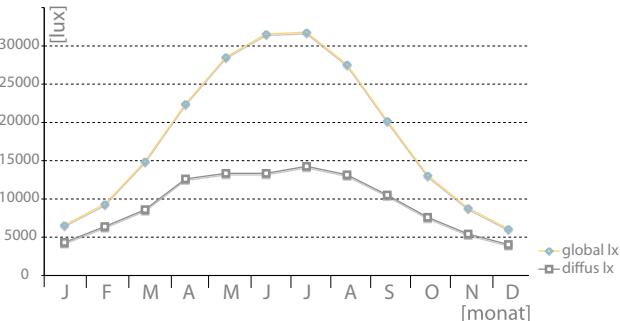
Monatsmitteltemperatur



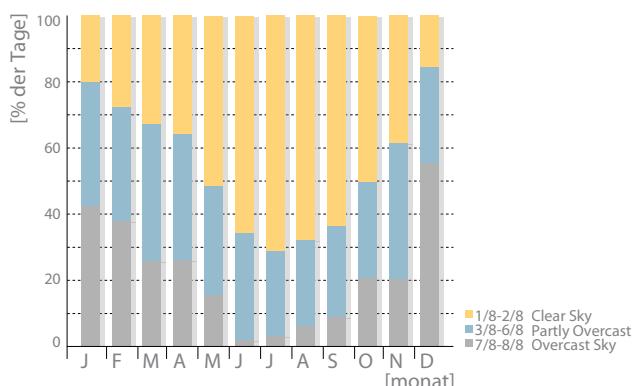
Niederschlagsmenge



Beleuchtungsstärke



Bewölkungsgrad



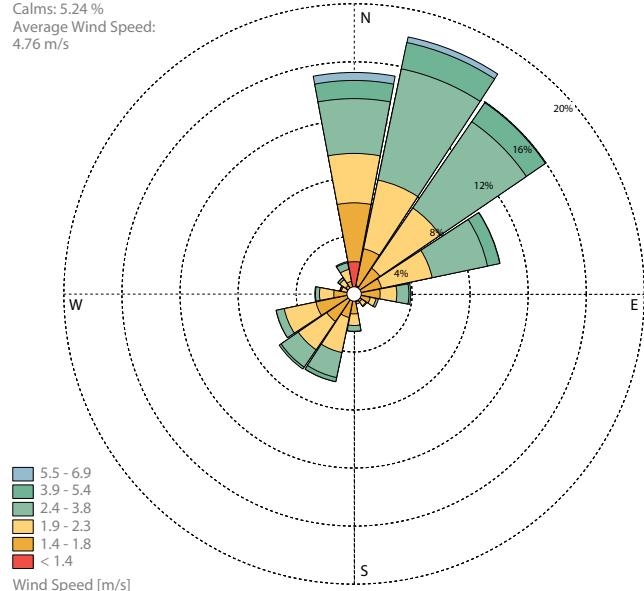
Windgeschwindigkeit/Windrichtung

Direction (blowing from)

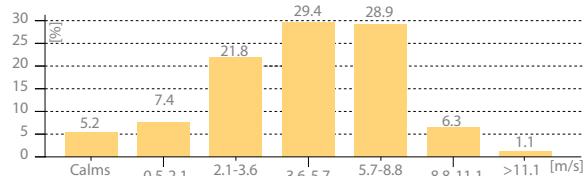
Calms: 5.24 %

Average Wind Speed:

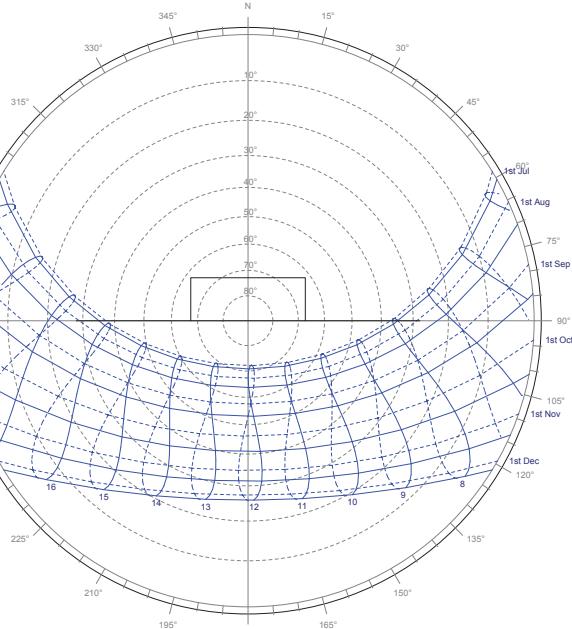
4.76 m/s



Windgeschwindigkeitsverteilung



Sonnenstand



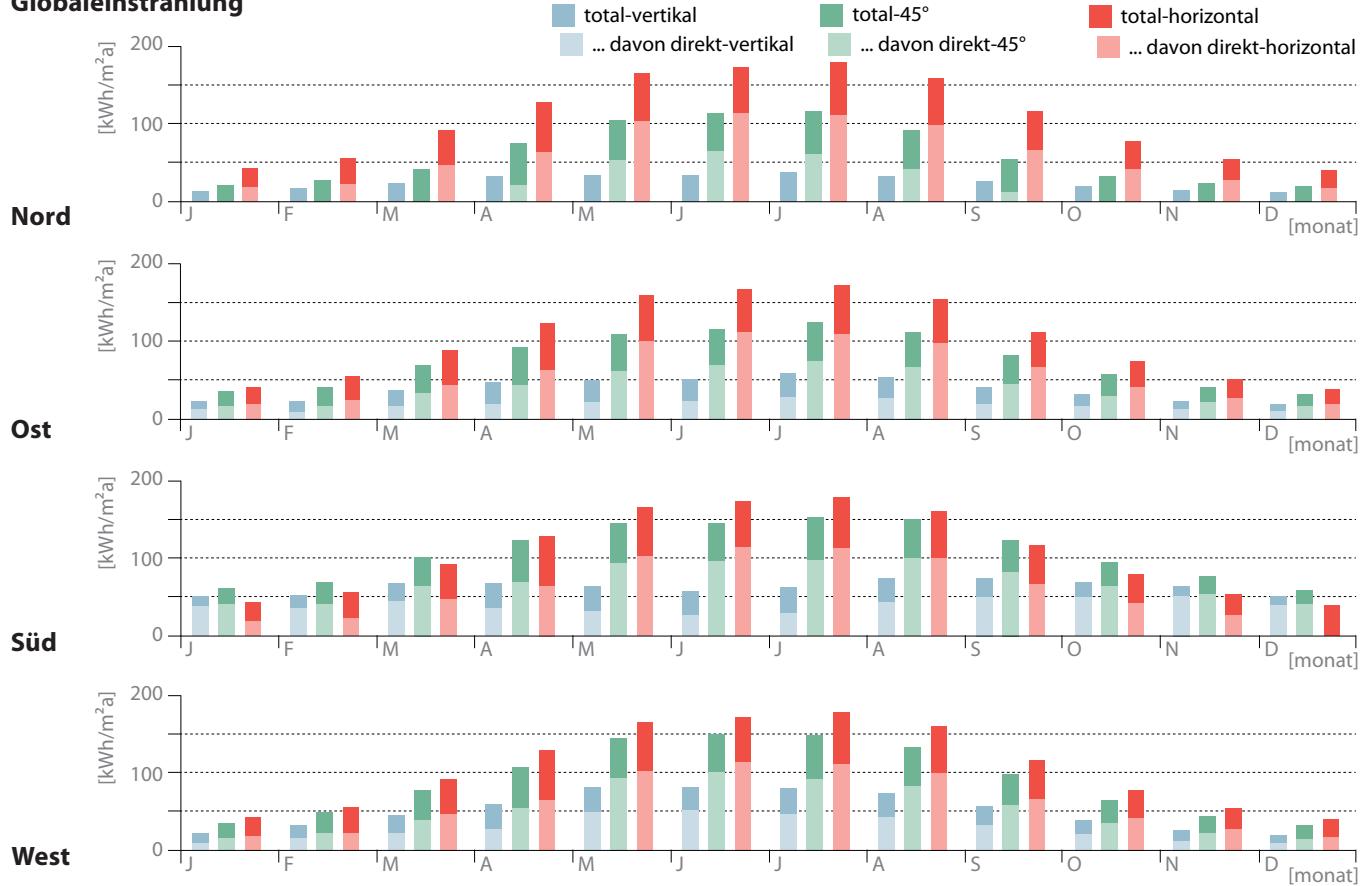
Auslegung - Kennwerte

Normauslegungstemperatur: -3 °C Winter / 30 °C Sommer

Vollaststunden Wärme: 1550 h/a

Vollaststunden Kälte: 600 h/a

Globaleinstrahlung



	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	JAHR
tot.ver.	13	17	23	32	34	33	36	31	25	19	14	11	287
direkt	0	0	0	0	2	4	3	1	0	0	0	0	10
tot.45°	21	28	41	75	105	115	117	91	53	31	23	19	717
direkt	0	0	3	21	52	65	61	41	12	0	0	0	255
tot.hor.	43	56	92	128	166	174	179	160	116	78	53	39	1,285
direkt	18	22	46	64	102	114	111	99	66	41	26	17	725

Nord

tot.ver.	23	24	39	49	52	53	61	55	43	33	25	20	477
direkt	10	8	16	17	21	23	28	25	18	14	11	8	200
tot.45°	37	42	72	96	114	120	130	116	85	60	43	33	948
direkt	16	14	33	43	62	71	74	66	44	29	20	14	486
tot.hor.	43	56	92	128	166	174	180	160	116	78	53	39	1,286
direkt	18	23	46	64	103	114	112	99	66	41	26	17	727

Ost

tot.ver.	51	51	67	67	63	56	62	73	75	68	64	50	747
direkt	38	34	44	35	32	27	29	43	50	49	50	39	470
tot.45°	60	68	102	123	146	146	153	150	123	95	77	58	1,301
direkt	40	40	64	70	94	97	97	100	82	64	54	40	839
tot.hor.	43	56	93	129	166	174	180	161	116	78	53	39	1,286
direkt	18	22	46	64	103	114	112	100	66	41	25	17	727

Süd

tot.ver.	21	31	45	60	80	81	80	73	57	38	25	19	611
direkt	9	14	22	28	49	51	46	43	32	20	11	8	334
tot.45°	35	50	77	107	145	150	149	134	99	65	44	32	1,086
direkt	14	22	39	53	93	100	93	83	57	34	21	14	623
tot.hor.	43	56	92	129	166	173	179	160	117	78	54	40	1,287
direkt	18	22	46	64	103	113	112	100	66	40	26	17	727

West

Literaturliste

Edward, Ng : Designing High-Density Cities , For Social & Environmental Sustainability, London 2010

Joana Carla u.a./Erica Mitie u.a : The Environmental Performance of Tall Buildings, London /Washington 2010

Dirk, Hindrichs / Klaus, Daniels : Plus Minus 20 °C/40 °C Latitude, Bielefeld/Munich 2007

Johann, Eisele / Ellen Kloft : Hochhaus Atlas , Germany 2002

Ken, Green : The Green Skyscraper, The Basis for Designing Sustainable Intensive Buildings, Munich/London/N.Y 1999

Eduardo, Broto : High Density, Environments for the Future, Barcelona

Hugh, Ferriss : the Metropolis of Tomorrow, New York 1979

Gerhard, Hausladen / Karsten, Tischelmann : Ausbau Atlas, Integrale Planung Innenausbau Haustechnik, München 2009

William, McDonough / Michael, Braungart : Cradle to Cradle, Remaking the Way We Make Things, New York 2002

Costanze, Koch / Oskar Kalamidas : Barrierefreies Bauen für ALLE Menschen, Planungsgrundlagen, Graz 2008

Michael, Wigginton / Jude, Harris : Intelligent Skins, Oxford 2002

Klaus, Daniels : Hohe Häuser, Kontroverse Beiträge zu einem umstrittenen Bautypus, München 1993 Zona, Strelitz : Tall

Buildings, A Strategic Design Guide, London 2005

Klaus, Daniels : Low - Tech Light - Tech High - Tech, Bauen in der Informationsgesellschaft, Basel/Boston/Berlin 1998

Karsten, Voss/ Eike Musall : Nullenergie Gebäude, Inter. Projekte zum Klimaneutralen Wohnen und Arbeiten, München 2011

Mario, Carpi : Skyscrapers, An Architectural Type of Modern Urbanism, Basel/Boston/Berlin 2000

Klaus, Daniels : Gebäudetechnik, Ein Leitfaden für Architekten und Ingenieure, München/Zürich 1999

Wolfgang, Löschnig : Endlich dicht - Finitely Dense , GAM Architektur Magazine , Graz 2008

Brian, Cody : Sämtliche Veröffentlichungen / Institut für Architektur und Energie

IGE - Team

Prof. Brian Cody

Institutsleiter | Director



BC

Doris Damm

Sekretariat | Office manager



DD

DI Architekt Wolfgang Löschnig

Univ. Ass.



WL

DI Eduard Petriu

Univ. Ass



EP

Maja Brtan

Stud. Ass



MB

Alexandru Dan

Stud. Ass.



AD

Herwig Pichler

Stud. Ass



HP

DI Michael Krepp

Zimerl Architekten GT-GMBH



MK

Mag.arch. Daniel Podmirseg
BUSarchitektur



DP

DI Sebastian Sautter
"enerep schöner Tag"



SS

DI Martin Schneebacher
Kunstuniversität Graz



MSC

Sebastian Fischbeck, M.Arch B.Arch
Berger + Parkkinen Architekten ZT
GmbH



SF

DI Architekt Bernhard Sommer
exikon



BS

DI Minoru Suzuki
DI Strohecker ZT



MS

DI Tobias Weiss
Nussmüller Architekten ZT



TW

Lehrveranstaltungsbeschreibungen | Lecture descriptions

VO Bauphysik

LV 159.528

Es werden die Grundlagen der für den Architekturentwurf relevanten Aspekte der Bauphysik wie Raumklima, Außenklima, Wärmeübertragung, thermisches und hygrisches Verhalten von Baukonstruktionen, Wärmeschutz, Licht, natürliche 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 Grundlagen für die Lehrveranstaltungen Gebäudetechnik und 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 such as: temperature and air quality inside and outside the building, heat transfer, the thermal and und hygric behaviour of building construction, heat protection, light, natural air-conditioning, acoustics, 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 building engineering and architecture & energy.

After successful completion of the course, students are able to apply the knowledge in their design approach.



47

Buckminster Fuller and Shoji Sadao, 'Dome over Manhattan', 1960

VU Gebäudetechnik

LV 159.560

Ziel ist die Entwicklung der Fähigkeiten existierende Gebäude aus einer energetischen Perspektive zu beurteilen, um die daraus gewonnenen Erkenntnisse in eigene, zukünftige Entwürfe einfließen zu lassen. Die Arbeitsmethode besteht in der Erstellung von Case Studies bekannter Gebäude mit dem Fokus auf thermische Konditionierung, Belüftung, Belichtung, u.a.

Anschließend an die geforderte Wärmebedarfs- und Kühllastberechnung wird für das Gebäude eine erste Abschätzung des gesamten Energieverbrauchs erstellt. In der detaillierten Betrachtung sollen die erlernten Aspekte aus der VO Bauphysik hinsichtlich der Wandaufbauten, Akustik, Feuchteschutz, etc. berücksichtigt werden. So werden die Grundlagen für die Planung der wesentlichen Gebäudeotechniksysteme (Heizungs-, Klima-, Lüftungstechnik, Sanitärtechnik, etc.) aufgebaut bzw. erweitert.

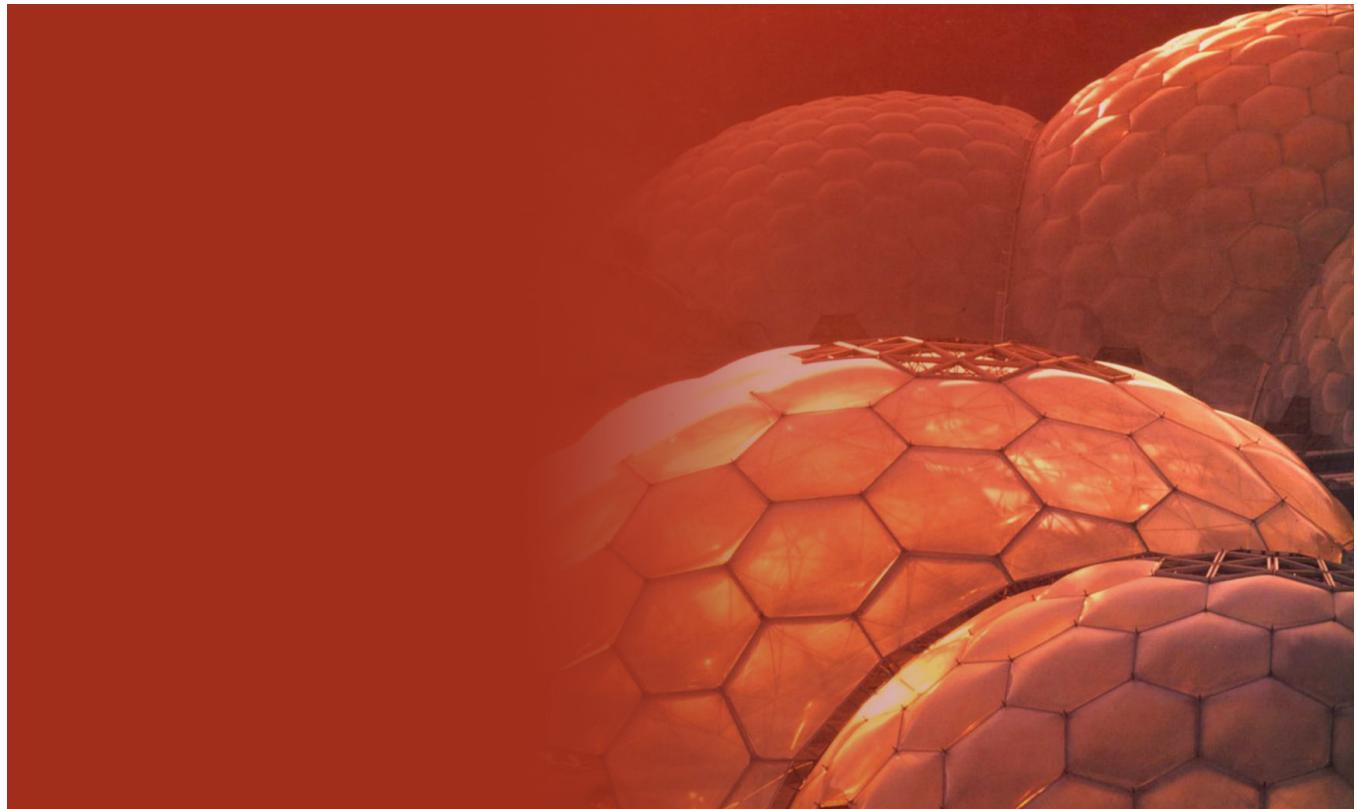
VU Building engineering

LV 159.560

The main emphasis lies on developing the skills to evaluate existing buildings from an energetic point of view. The resulting knowledge can be applied to the upcoming own design projects. The working method through case studies of well-known buildings focusing on thermal conditioning, ventilation, lighting, a.o. is followed by the calculation of heating demand and cooling loads for the particular building.

A first estimate about the building's total energy consumption has to be made. Aspects learned in VO Construction physics regarding wall construction, acoustics, humidity protection, etc. have to be analysed for the building.

A knwoledge of the planing basics for the fundamental building energy systems (heating, ventilation, air-conditioning systems, sanitary technology, etc.) is founded resp. broadened.



Nicholas Grimshaw, 'Eden Project', 2001

VU Architektur und Energie

LV 159.561

Der Entwurf eines prototypischen Gebäudes unter dem Aspekt des Zusammenspiels der Triade aus minimiertem Energieverbrauch, optimalem Raumklima und architektonischer Qualität bzw. Ästhetik bildet den Mittelpunkt dieser Lehrveranstaltung. Die Semesteraufgabe besteht darin, im Entwurf eines Hochhauses mit circa 50.000 m² Nutzfläche (NF) das Potential für eine gesamtenergetisch hocheffiziente Gebäudeplanung durch geeignete formale und konstruktive Strategien voll auszuschöpfen. Als Ziel wird definiert, dass das Gebäude so in sein gegebenes, urbane Umfeld einzubetten ist, dass es über seinen gesamten Lebenszyklus eine sehr hohe energetische Performanz aufweist. Unter Einbeziehung des Gesamtenergieaufwands für Herstellung, Betrieb und Recycling sollten die energetischen Spuren, die das Gebäude am Grundstück nach seinem Rückbau hinterlässt, so gering wie möglich ausfallen.

VU Architecture and energy

LV 159.561

The objective is to design a building regarding the interplay of the triad of minimized energy consumption, optimum air and temperature conditions inside the building and architectural quality or aesthetics. The task for this semester project is to establish, through the design of a highrise building of approximately 50.000 sqm Floor Area, the maximum utilization of the potential to define a highly energy-efficient building through developing appropriate formal and constructive strategies. The goal is to implement the building into the given urban setting in such a way, that it exhibits a very high energy performance throughout its whole lifecycle. After considering the required embodied energy, operating energy and recycling of the building, the remaining environmental "footprint" on the site should be kept as low as possible.



Simone Schütz, student project, 2012

Workshop 3

LV 159.515

Anhand einer Entwurfsstudie werden übliche Vorstellungen von Gebäuden abstrahiert und objektive geometrische und physikalische Parameter herausgearbeitet.

Diese Parameter bilden die Grundlage für Entwurfsstrategien, bei denen es nicht mehr um konkrete Formen, sondern um Bezüge, Vernetzungen und Entwicklungen geht.

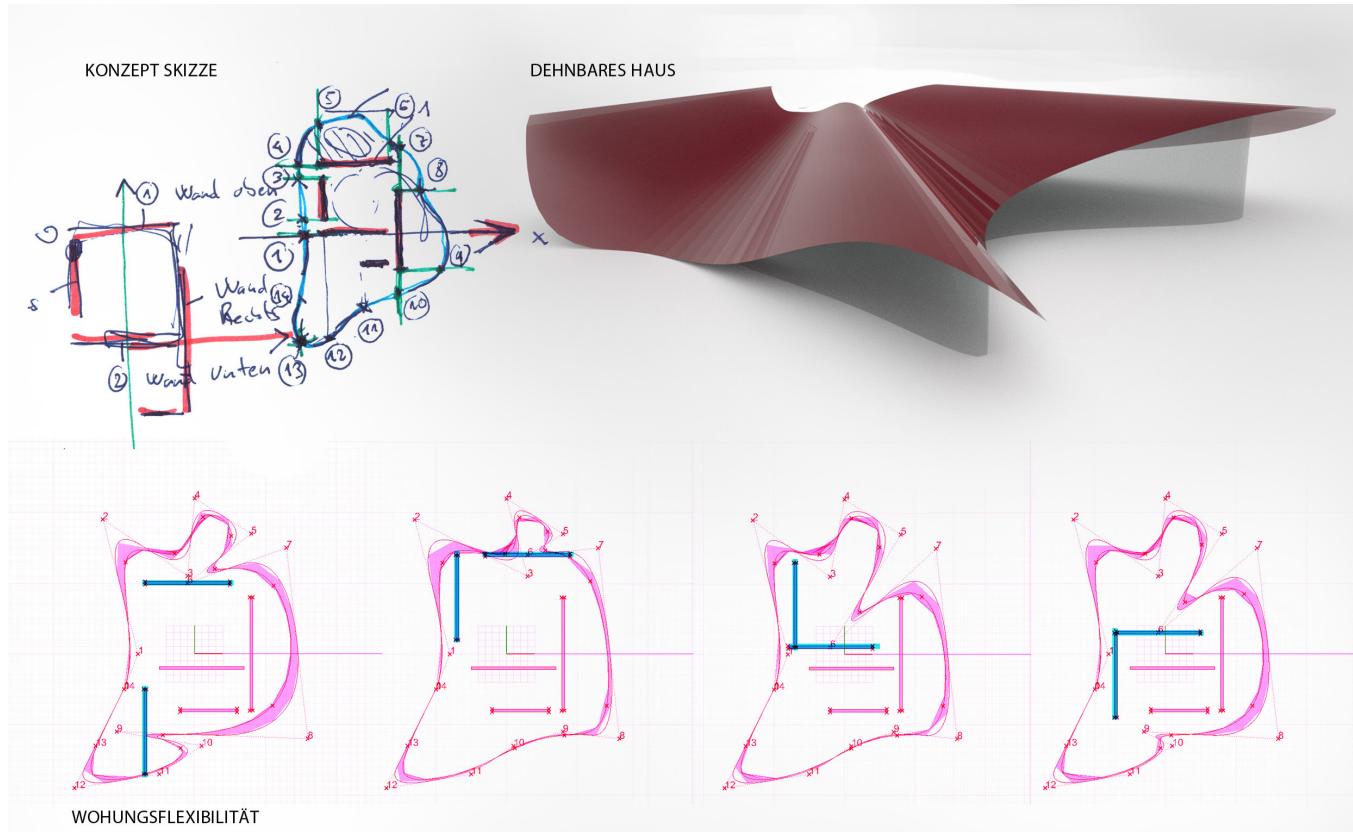
Unter Zuhilfenahme eines evolutionären Algorithmus können für komplexe Beziehungen, wie sie zwischen den kulturellen und den physikalischen Dimensionen eines Gebäudes existieren, optimale Konfigurationen entwickelt werden. Das Erarbeiten der richtigen Fragestellung ermöglicht einen klareren Blick auf die Aufgaben des Entwerfers und das Auffinden von unerwarteten Zusammenhängen.

Workshop 3

LV 159.515

Starting from a design research, we challenge conventional ideas of buildings. An abstract building modell shall help to find constituent geometric and physical parameters, which will be the basics for design strategies that treat interrelationships and processes rather than forms.

Evolutionary algorithm can fond solutions for complex questions, such as the relation between the cultural and the physical idea of a building. Finding the right questions will help to get a clearer view on the desgin process itself and might bring yield unexpected results.



Alexandru Dan, Lukas Pichler-Semmelrock, student project, 2012

UE Entwerfen spezialisierter Themen**LV 159.508**

Die Entwicklung und Konzipierung eines energieoptimierten Hochhausprojekts ist Thema der Lehrveranstaltung. Neben der gebäudeintegrierten Energieproduktion wird auch der Aspekt des Landverbrauchs der ausgelagerten großflächigen Energieparks berücksichtigt. Wobei das energetische Gesamtkonzept, die Berücksichtigung wesentlicher Behaglichkeitskriterien und die anspruchsvolle architektonische Qualität des Entwurfs eine Gesamtheit bilden. Nach erfolgreicher Absolvierung der Lehrveranstaltung können die Studierenden ihre Arbeit im Kontext des aktuellen Architekturgeschehens erörtern. Sie sind fähig eine Arbeit zu erstellen, die sich am aktuellen Stand des Wissens orientiert.

*UE Design of specialised topics**LV 159.508*

Subject of the course is the development and design of a high rise project with high energy performance. In addition to building integrated energy generation, the aspect of land-use required for additionally large-scaled energy parks is considered. The overall energy concept, the compliance of essential comfort criteria and the outstanding architectural quality of the project are merged into one unity. After successful completion of the course, students can discuss their work in the context of the current architectural scene. They are able to create a work that is based on the current state of knowledge.



55

Phillip Zrim, Bernhard Harrer, Martin Ewald Eggel, student project, 2012

Projekt**LV 159.777**

Ziel der Projektübung ist der Entwurf eines energieoptimierten Hochhausprojekts mit ca. 50.000m²NF, welcher unter Berücksichtigung der standortbedingten klimatischen Randbedingungen, der natürlichen Energieressourcen und des nutzungsspezifischen Verhaltens generiert werden soll. Es werden die Potentiale untersucht, inwiefern diese Parameter gestalterisch und formal ablesbar sein können. Das resultierende Projekt hat einen zentralen Entwurfspараметer: Form Follows Energy. Basierend auf diesem Ansatz werden unterschiedliche Entwurfsinstrumente (physische Modelle, parametrische Computermodelle, etc.) zur Erreichung des informativen Gehalts der formalen Gestalt herangezogen. Wobei das energetische Gesamtkonzept, die Berücksichtigung wesentlicher Behaglichkeitskriterien und die anspruchsvolle architektonische Qualität des Entwurfs eine Gesamtheit bilden.

Integral Design Studio**LV 159.777**

The task is to design a high performance – high rise building with about 50.000m² floor area, which considers local climatic conditions, onsite energy resources and usage specific behavior. The potential on how these parameters can be formally transposed in will be investigated in detail. The essential design approach for the resulting project is: Form Follows Energy. Different design tools (physical models, parametric computer models, etc.) will be discussed based on the central topic of the course. The individual potential of these tools to achieve an informative content of the formal shape will be evaluated. The overall energy concept, the compliance of essential comfort criteria and the outstanding architectural quality of the project are merged into one unity.



MASTERSTUDIO, Touching the Ground, Brian Cody / Daniel Podmirseg 2011/2012

SE Advanced façade technologies**LV 159.805**

Die Gebäudehülle des energieoptimierten Hochhausprojekts steht im Mittelpunkt von Advanced Facade Technologies.

Untersucht wird dessen Potential zur Steigerung der Energieeffizienz (Energieproduktion, etc.) bzw. deren graue Energie sowie Lebenszyklus und Break-Even der Energieersparnis und Möglichkeiten von Re- oder Upcycling. Die Lehrveranstaltung ist integrativer Bestandteil des architektonischen Entwurfsprozesses im Projekt, somit ist es Ziel des Seminars, neben der Sensibilisierung des Energiekreislaufes der Fassade auch deren Effizienz zu steigern und in das Projekt zu reintegrieren als auch zu verstehen, welche Effekte die Optimierungsschritte auf das Gebäude haben.

Anmerkung:

Verpflichtendes Wahlfach zu Projekt WS

SE Advanced façade technologies**LV 159.805**

The skin of the high performance – high rise building, designed in the Integral Design Studio, is the central focus of Advanced Facade Technologies.

It will be analyzed regarding the potential to increase energy efficiency (energy production, etc.). The embodied energy and life cycle of the facade will be visualized, the break-even of the embodied energy will be calculated and compared to the operating energy reduction. Possibilities of re- or upcycling will be discussed.

AFT is an integrative component of the Integral Design Studio, therefore the seminar has to achieve the optimization for the energy efficiency, sensitization for the energy - lifecycle, reintegration of the facade into the project and analysis of the effects on the building.

Note:

Obligatory elective subject to Integral Design Studio WS



The Generic City, Masterstudio 2012

SE Computer simulation**LV 159.802**

Anhand der Simulationssoftware ECOTECT wird ein Hochhaus-Pilotprojekt analysiert und bewertet. In einem weiteren Schritt wird die Anwendung der Software zur energetischen Optimierung des eigenen architektonischen Entwurfs herangezogen, komplexe räumliche Situationen können somit hinsichtlich ihres energetischen Verhaltens bewältigt werden.

Nach erfolgreicher Absolvierung der Lehrveranstaltung verfügen die Studierenden über ein Grundwissen der thermischen, lichttechnischen und Luftströmungs-Simulationen und deren Einsatz im Entwurfsprozess.

Anmerkung:

Verpflichtendes Wahlfach zu Projekt WS

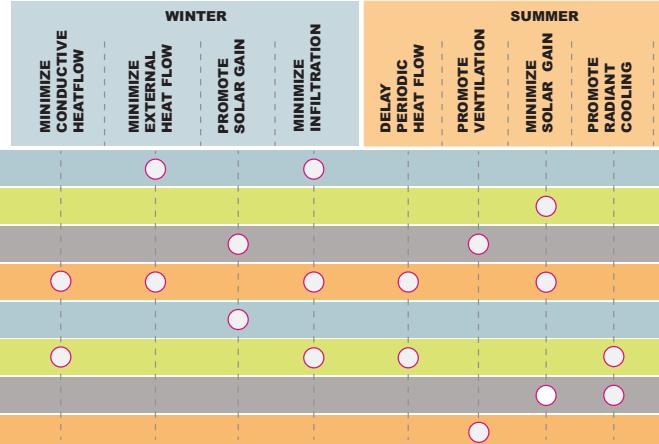
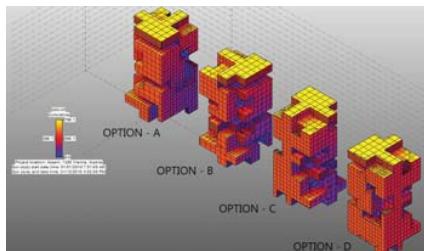
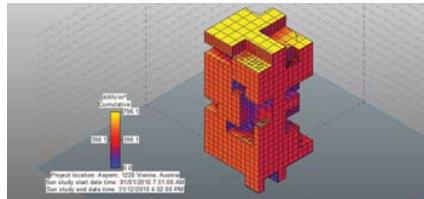
SE Computer simulation**LV 159.802**

In a first step a high-rise pilot project will be analyzed and evaluated by using the simulation software ECOTECT. Further on the acquired skills are used to optimize the energy performance of the individual architectural design project, complex spatial situations can thus be handled in terms of their energetic behaviour.

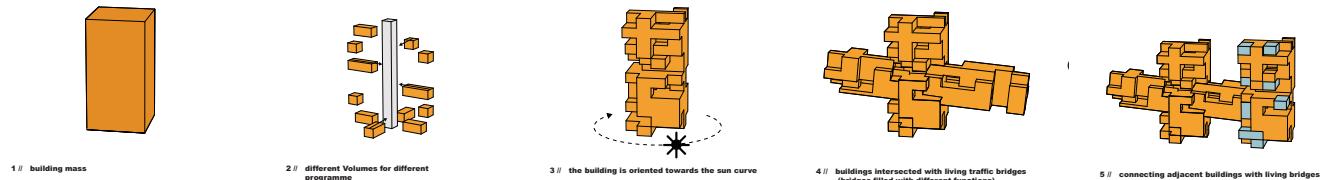
After successfully completing the course, students will have a basic knowledge of thermal, light and air flow simulations and their use in building planning.

Note:

Obligatory elective subject to Integral Design Studio WS



The Generic City, Masterstudio 2012



Explatation building shape, student project , S. Mirkovic, M.Georges, S.Streitfelder, 2012

SE Urban design and energy**LV 159.803**

Zur kritischen Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Bebauungsstrukturen und deren Einfluss auf das gesamt-energetische Verhalten eines Einzelobjekts werden urbane Strategien hinsichtlich einer Optimierung urbaner Dichte, hin zu energieautarken Stadtteilen untersucht und verglichen. Neben der gebäudeintegrierten Energieproduktion wird auch der Aspekt des Landverbrauchs der ausgelagerten großflächigen Energieparks berücksichtigt. Nach erfolgreicher Absolvierung der Lehrveranstaltung können die Studierenden Masterpläne für nachhaltige energieeffiziente Urban Design Projekte entwickeln.

Anmerkung:

Verpflichtendes Wahlfach zu Projekt SS

SE Urban design and energy**LV 159.803**

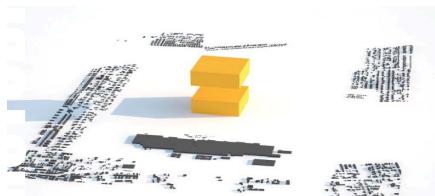
For a critical examination of different urban structures and their influence on the overall energy performance of a single object, strategies are investigated and compared regarding the optimization of urban density toward energy self-sufficient city districts.

In addition to building integrated energy generation, the aspect of land-use required for additionally large-scaled energy parks is considered.

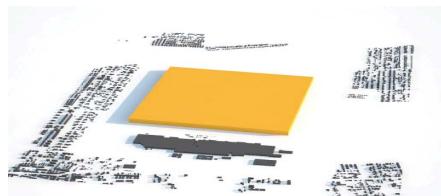
After successfully completing the course, students will be able to develop master plans for sustainable energy-efficient urban design projects.

Note:

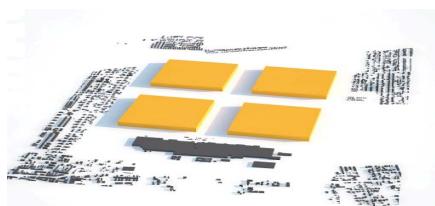
Obligatory elective subject to Integral Design Studio SS



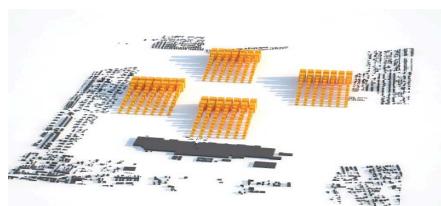
splitting 50 / 50 percent



only vertical mass // 12 storeys (42 m height)



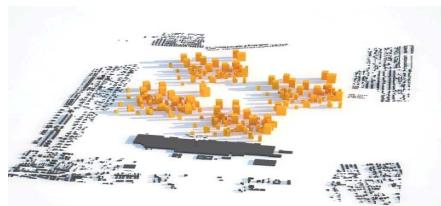
split up to 4 stations



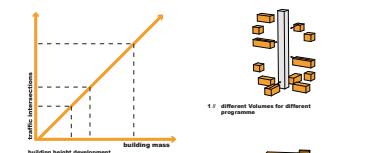
fractralization // height variation rule north to south



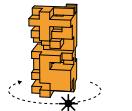
building orientation after the sun path



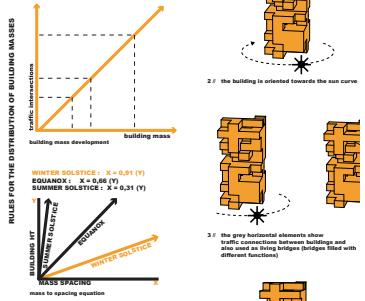
randomization of the volumes



1 // different Volumes for different programs



2 // the building is oriented towards the sun curve

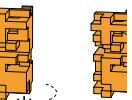


WINTER SOLUTION : $X = 0.01 (Y)$
SUMMER : $Z = 0.6 (Y)$

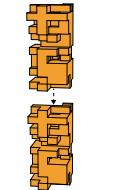
SUMMER SOLUTION : $Y = 0.31 (Z)$

BUILDING TILT
MASS TO SPACING
EQUATION

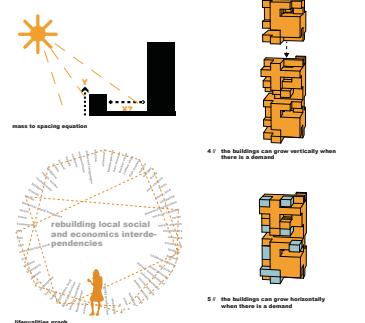
MASS SPACING
EQUATION



3 // the grey horizontal elements show traffic connections between buildings and shared infrastructure (bridges (bridges filled with different functions))

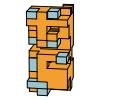


4 // the buildings can grow vertically when there is a demand



building local social and economic interdependences

inequalities graph



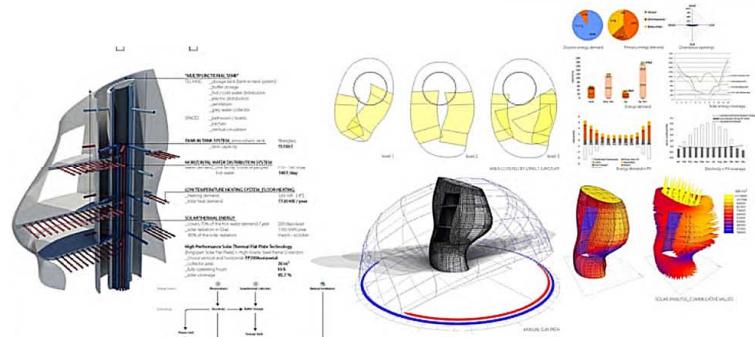
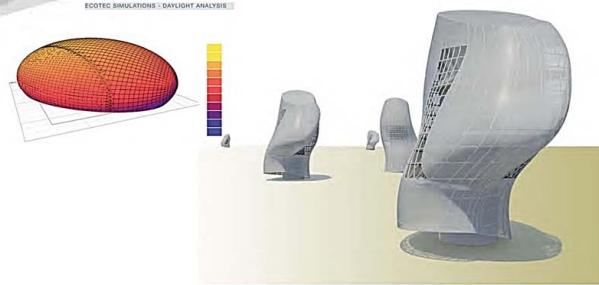
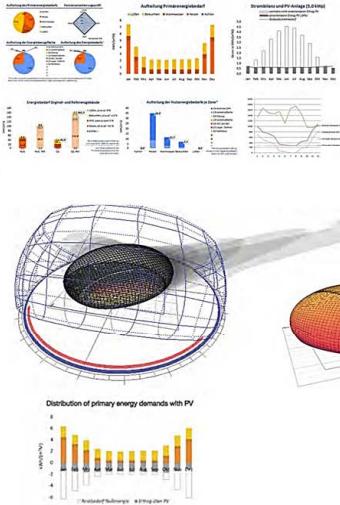
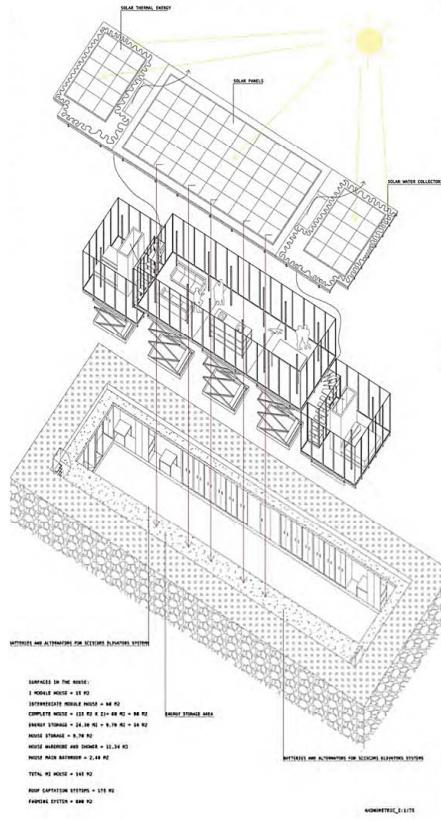
5 // the buildings can grow horizontally when there is a demand

SE Energy design**LV 159.801**

Zukunftsweisende Gebäudearchitektur und Engineering. Entwicklung von innovativen Lösungskonzepten für unterschiedliche Gebäudetypologien und Klimaregionen mit architektonischem Vorbildcharakter. Schwerpunkt bildet die Entwicklung und Recherche von innovativen Systemlösungs Konzepten für energieeffiziente Hochhäuser. Weiter werden ein optimierter Einsatz und die Kombination bewährter und neu entwickelter Technologien im Bereich der Gebäudetechnik angestrebt. Vor allem gilt es auch neue bautechnische und architektonische Lösungen aufzuzeigen, um die Integration von großflächigen solarthermischen und photovoltaischen Kollektoren in der Gebäudehülle zu ermöglichen. Neben der Betrachtung der Gesamtenergiebilanz über den gesamten Lebenszyklus der analysierten Projekte, die auch die vorgelagerten Prozesse und den Abbruch miteinbezieht, werden sämtliche Überlegungen mit Computersimulationen unterstützt.

SE Energy design**LV 159.801**

Future-oriented architecture and building engineering. Development of innovative solution sets for high rise buildings in different climatic regions with an architectural archetype. Focus is the development and research of innovative energy concepts and solutions for low energy high-rise skyscrapers. Furthermore the students will research possible combinations of well known and newly developed technologies in different climatic regions. It is particularly important to identify new structural and architectural solutions to enable the integration of large-scale solar thermal and photovoltaic panels in the building envelope. Also the total energy balance over the entire life cycle of projects will be investigated. The design process will be supported by computer simulations in a very early stage.



E. Makinen, L. Montenegro, C. Cardenas, A. Demenyi, E. Thuybaert, M. Dominguez, M. Gomez, G. Liras, B. Hernandez Lopez, student project, 2011/12

SE Advanced building systems**LV 159.806**

Für die Verschmelzung von Architektur und hocheffizienten Energiekonzeptionen bei Hochhäusern sind innovative und spezielle gebäudetechnische Anlagen notwendig.

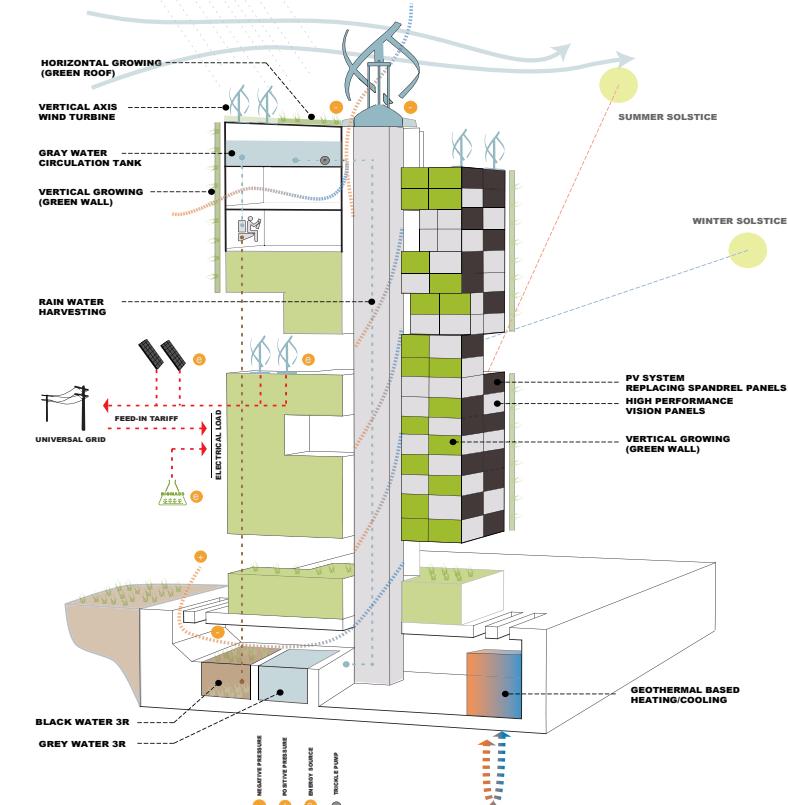
Das Seminar „Advanced building systems“ behandelt innovative Gebäudetechniksysteme zur Erzeugung von regenerativen Energien, Übergabe der thermischen Energie im Gebäude sowie hoch effiziente Lüftungssysteme unter Berücksichtigung einer optimalen Behaglichkeit. Schwerpunkt ist die Integration der gebäudetechnischen Systeme in architektonische Entwürfe von Hochhäusern. „Advanced building Systems“ zeigt eine breite Übersicht über Möglichkeiten von energieeffizienten Systemen, ihren Chancen und Grenzen.

SE Advanced building systems**LV 159.806**

For the fusion of architecture and highly efficient energy concepts in high rise buildings innovative special building services are needed. „Advanced building systems“ deals with innovative building services engineering for generating renewable energy, the transfer of thermal energy in buildings as well as high efficient ventilation systems taking into account an optimal thermal comfort.

Focus is the integration of building technical systems into architectural designs of high rise buildings.

„Advanced building systems“ shows a broad overview of the possibilities of energy-efficient systems, their benefits and limitations.



Energy sheme , student projekt, S. Mirkovic, M.Georges, S.Streitfelder , 2012

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. Somit werden dynamische Simulationstechniken angewandt, welche die Sonnen-, als auch die Windenergie visualisiert und in einem Gemeinschaftsprojekt optimiert. Ziel des Seminars ist es, solitäre Gebäude mit ihrer Umgebung als Ensemble zu lesen und einen gesamten Masterplan energetisch zu optimieren, um die zwei Energieformen Sonne und Wind im Urban-Design-Entwurf ablesbar zu machen und den zentralen Entwurfsparameter Form Follows Energy zu konnotieren.

Anmerkung:

Verpflichtendes Wahlfach zu Projekt SS

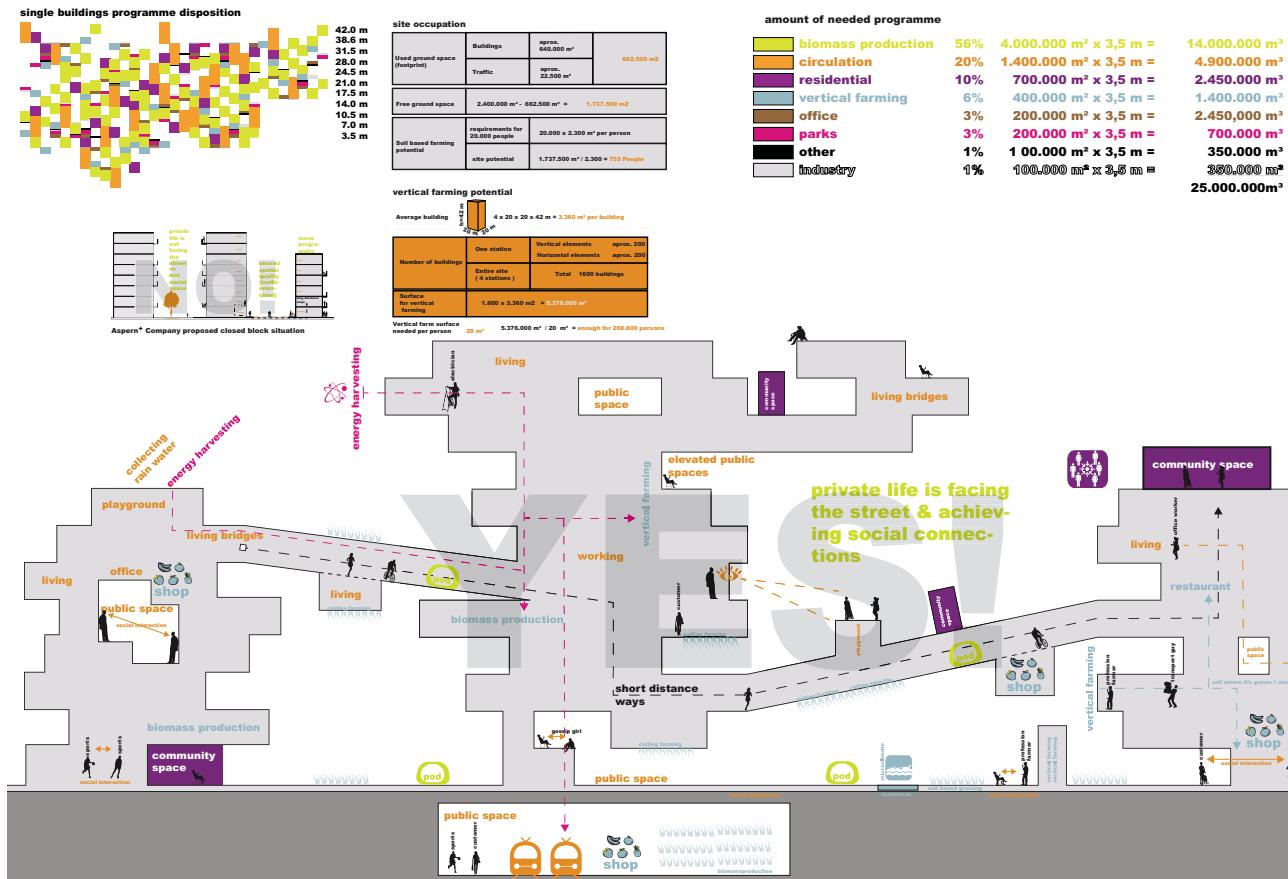
SE Advanced architectural science**LV 159.804**

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 in the center of the analysis to visualize sun and wind energy. The results shall optimize the urban design project regarding energy efficiency.

Solitaires will be read as elements in an ensemble, a whole masterplan should be optimized in a way that the design proposal embodies the information and connotations of the influence of the sun and main wind direction. The central design parameter Form Follows Energy is the fundament of the design developement.

Note:

Obligatory elective subject to Integral Design Studio SS



Universität für angewandte Kunst Wien**LV S10211/ S10212 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.

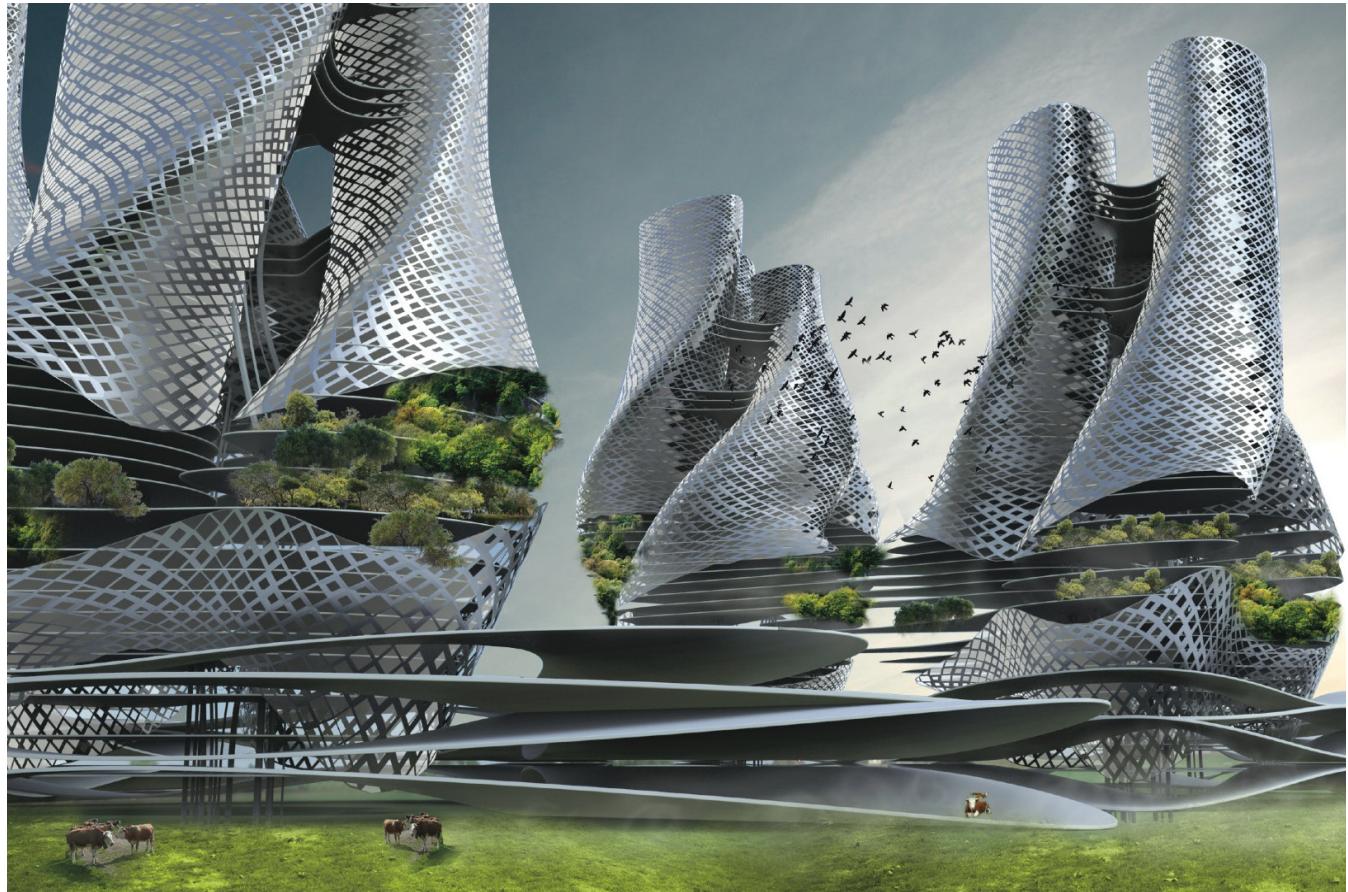
Das Gebäude soll im physikalischen Kontext nicht als passive Hülle betrachtet werden, sondern auf seine Fähigkeiten hin Energie zu produzieren untersucht werden. Die Hülle ist dabei nicht reine Abgrenzung, sondern dynamischer Mediator zwischen verschiedenen klimatischen Situationen. Bezuglich der Thematik des Hochhauses werden den Seminararbeiten Analysen und Fragestellungen vorangehen, die es erlauben werden diese Typologie von Grund auf neu zu entwickeln - im Bewußtsein um ihre energetischen Implikationen.

University of Applied Arts Vienna***LV S10211/ S10212 SE Energy Design A/B***

These seminars are also based on the year's 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.

Regarding the hi-rise, the typology itself will be analysed and questioned, before re-developed - with energy in mind.



Tripological Fluctuation, R.Portillo, J.Travnik, M Urschler, student project, 2012

Energetische Hintergründe und Zielsetzung | Energetic background and goals

Wohnen, Arbeiten und die damit verbundene Mobilität verbrauchen Ressourcen in Form von Energie.

- Energie, die im Gebäude und den verwendeten Materialien gebunden ist.
- Energie, die für Gebäudebetrieb, Nutzung und die Aufrechterhaltung des Raumklimas aufgewendet werden muss.
- Energie, die aus Rohstoffen in eine Form umgewandelt werden muss, die wir für die Gebäude, den Gebäudebetrieb und die Mobilität benötigen.

Die Betrachtung auf primärenergetischer Basis ermöglicht eine einheitliche Bewertungsbasis der unterschiedlichen aufgewendeten Energieformen unter Einbeziehung der verwendeten Ressourcen und erforderlichen Prozessketten zur Gewinnung, Umwandlung und Transport bis zum Endverbraucher.

Das Potenzial zur Minimierung des Energieaufwandes für Gebäude, Gebäudebetrieb und Mobilität zu erkennen

Living, working and related mobility require energy resources:

- *Embodied energy within the building and its materials*
- *Energy required by the building operation – to ensure the thermal conditions inside*
- *Energy required by the users for the household, the appliances and (e-)mobility*

The consideration of primary energy allows a mutual assessment of different forms of energy and an integration of all processes and resources needed to extract, transform and distribute the energy to the end-users.

The key focus is to minimize the energy consumption of a building, its operation and the related mobility – now and for the future! By means of substitution with energy generated from renewable energy sources on-site, the consumption of non-renewable energy could be reduced – in order to minimize our everyday's footprints. The objective is to balance

und auszunutzen ist eine zentrale Aufgabe heute und in Zukunft.

Der Schritt der Substitution durch erneuerbare Energienquellen und die Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Quellen vor Ort ermöglicht es, den Verbrauch nicht erneuerbarer Energie zu reduzieren und durch Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen zu kompensieren - und damit die Fußabdrücke für unser Wohnen und Arbeiten verschwinden zu lassen. Ziel ist es „ausgewogen zu bilanzieren“ - Verbrauch und Erzeugung sollen sich die Waage halten! Möglich wird diese Bilanzierung durch die Integration der Gebäude in Netze (Strom- und/ oder Wärmenetze).

Damit kann Energie, die zum Zeitpunkt der Erzeugung nicht verbraucht oder nicht vor Ort gespeichert werden kann, in ein Netz geliefert und anderen Verbrauchern zur Verfügung gestellt werden. Zugleich kann Energie aus dem Netz bezogen werden, wenn diese vor Ort nicht selbst erzeugt wird. In der Bilanz werden dann Gutschriften, für gelieferte Energie der bezogenen und anteiligen Grauen

energy consumption and generation. This is enabled by the integration of the building into grids – electricity and thermal grids. Energy that is generated but not used instantly can be delivered to the grid, energy that is needed, but not actually available is provided to the buildings and the users by the grid. The methodology of this balance is based on getting credits for delivered energy, in order to compensate the consumption of energy supplied by the grid together with the percentage of embodied energy within the building.

Energie gegenübergestellt.

Zur eindeutigen Berechnung der Bilanzierung sind die Systemgrenzen und der Betrachtungszeitraum zu definieren:

Systemgrenze Gebäude und Grundstück:

- Graue Energie (Herstellung/ Sanierung und Abriss)
- Gebäudebetrieb und Nutzung (Heizen, Kühlen, WW,
Beleuchtung, Lüftung, Haushalts-/ Nutzstrom)
- Mobilität der Nutzer/-innen

Betrachtungszeitraum: 1 Jahr

A clear calculation requires a clear definition of the system boundaries and the balance period:

System boundary building and building-site.

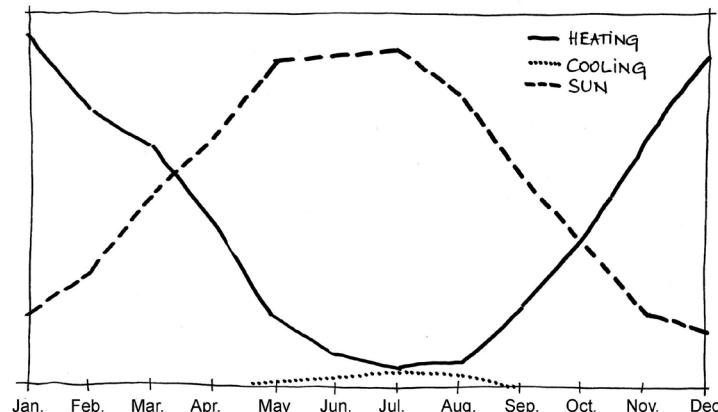
- Embodied energy (Fabrication/ renovation/ demolition)*
- Building operation (Heating, cooling, DHW, ventilation,
lighting, appliances)*
- (E-)mobility*

Balance period: 1 year

Innerhalb der Systemgrenze „Gebäude und Grundstück“ stehen jedoch Flächen und Ressourcen zur Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Quellen limitiert zur Verfügung. Das Gebäude, die Gebäudehüllflächen und Grundstücksfläche stehen zur Verfügung - dieses Angebot muss ausreichen, um den eigenen Energie-/ Ressourcenverbrauch abzudecken. Herausforderung ist es, eine mengenmäßige und zeitliche Übereinstimmung zwischen Verbrauch und

Within this system, „building and building-site“, the resources for generating energy from renewables are limited to the building's envelope and the size of the plot available. An intelligent way to cover the own consumption of energy and resources has to be set up. The challenge is to align the amount of consumption and temporal match to the generation of renewable energy in order to minimize peak loads (seasonal, weekly, daily).

Seasonal mismatch of the energy profile for a building located in Graz (schematic). The required energy for heating is contrary to the solar energy gain on-site.



Erzeugung (saisonal, wöchentlich und im Tagesverlauf) herzustellen und damit die Schwankungen zwischen Erzeugung und Verbrauch gering zu halten.

Energetische Zielsetzung ist es Gebäudekonzepte zu entwickeln und für die Zukunft aufzuzeigen: Gebäude müssen auf der zur Verfügung stehenden Fläche die funktionsbestimmte Nutzung und induzierte Mobilität seiner Nutzer/-innen erfüllen – und nach Ablauf der bestimmungsgemäßen Nutzung einen möglichst geringen Fußabdruck hinterlassen!

The key focus for the future is to develop concepts appropriate for building operation, which are able to cover the consumption of energy and resources on-site and to leave a footprint as small as possible after the end of the building's lifetime!

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