MASTER
WISE 09|10
SPACECRAFT/ ISLANDS

S P A C E C R A F T / I S L A N D S

Nachhaltige **A**rchitektur als **p**erformative **S**ysteme

Prof. Hans Drexler . Departement für Baukonstruktion
msa | muenster school of architecture . WiSe 2009 / 2010

EINLEITUNG

Spacecraft Islands . Die Aufgabe 6 - 9

STUDENTISCHE ARBEITEN

Stephanie Eickelmann PARK ,IN 10 - 19

Pascal Maas POWER PLANT 20 - 29

Daniel Skrobrek DREIFALTIGKEITSKIRCHE MÜNSTER 30 - 41

Kerstin Janssen STUDENTENWOHNHAUS 42 - 47

SCHNAPPSCHÜSSE

Einblick in die Lehre 50 - 53

SPACECRAFT/ ISLANDS

WiSe 2009 / 2010

Gebäude sind offene Systeme: Sie konsumieren Rohstoffe und Energie und emittieren Schadstoffe und Müll. Eine nachhaltige Architektur strebt ein Gleichgewicht an: Stoffe und Energie werden nur in dem Maße verbraucht, in dem sie nachwachsen und produziert werden. Um diesem Ziel näher zu kommen, wird eine zunehmende Autarkie von Gebäuden untersucht: Architektur, die wie Raumschiffe oder Inseln weitgehend unabhängig sind von externen Inputs, die nicht nur konsumieren, sondern auch produzieren: Energie, Wasser, vielleicht auch Rohstoffe und Nahrung. Gebäude und Städte nachhaltig zu errichten und zu betreiben, ist die Zukunftsaufgabe der Architektur im 21. Jhrdt. Nachhaltigkeit ist nicht nur ökologisches oder technisches Problem, sondern auch eine soziale und kulturelle Strategie. Gestalterische Qualität von Architektur, die Eignung der Gebäude für ihre Nutzung aber auch die Bedeutung, die Räume für soziale und kulturelle Prozesse haben, bestimmen die Nachhaltigkeit eines Entwurfs. Im Sustainable Building Design Studio werden Methoden und Strategien erarbeitet, Mit denen Aspekte des nachhaltigen Bauens in den Entwurfs- und Planungsprozess integriert werden können. Methoden umfassen: Energie-effizientes Bauen, Standort-Analysen, Analyse von Stoff- und Energieströme, nachhaltige Baukonstruktion.

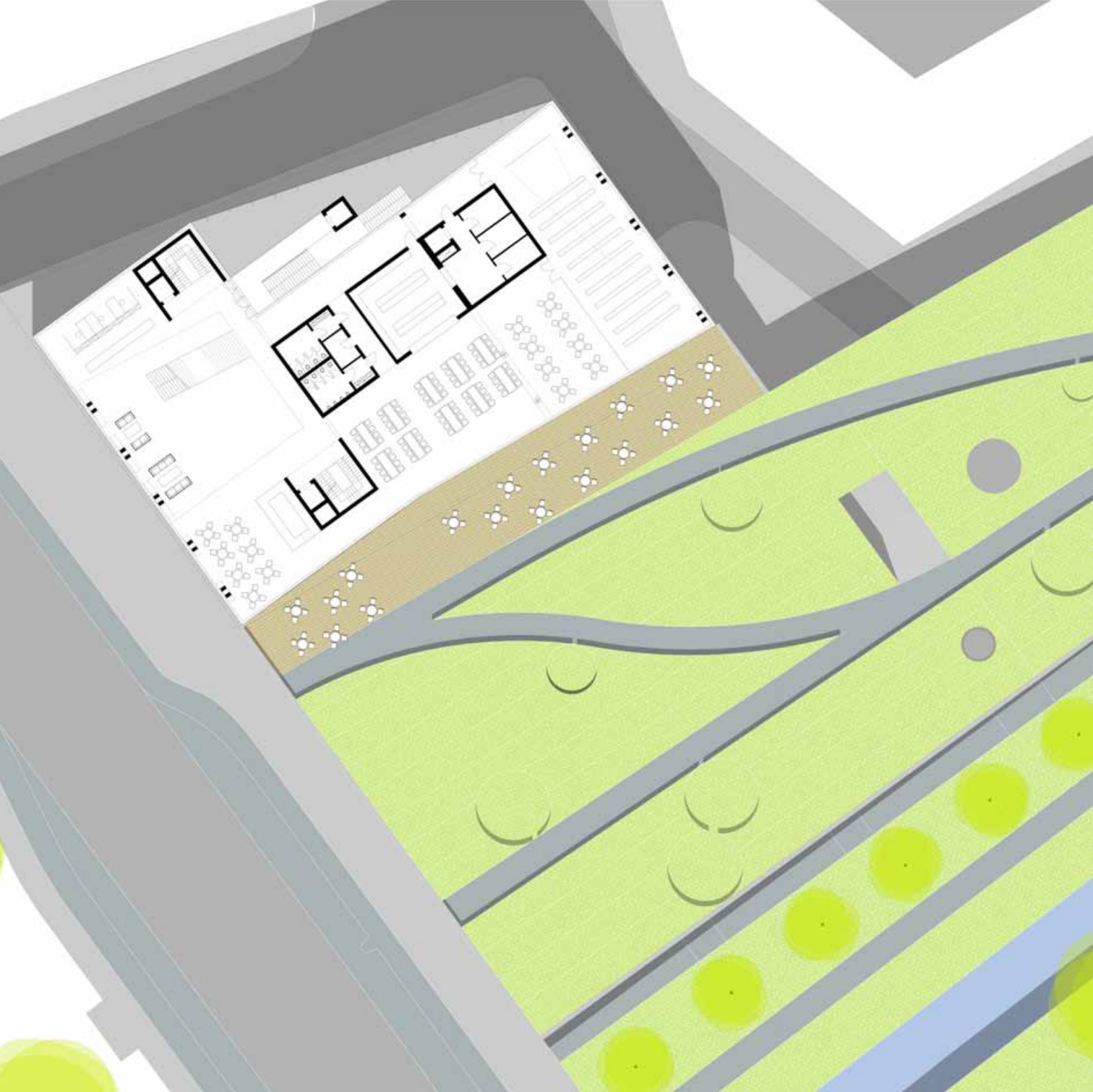
S T U D E N T I S C H E A R B E I T E N

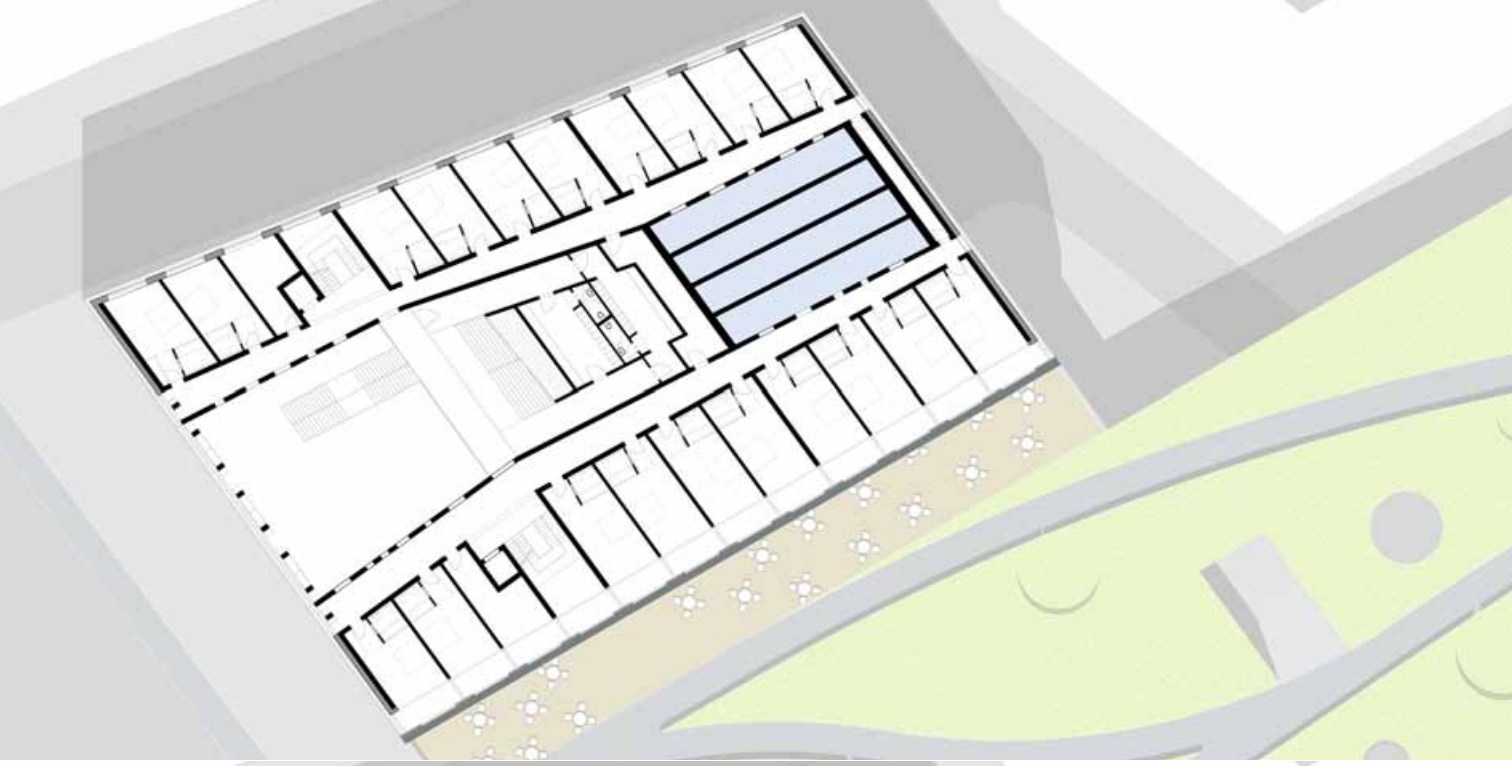
msa | muenster school of architecture WiSe 2009/2010

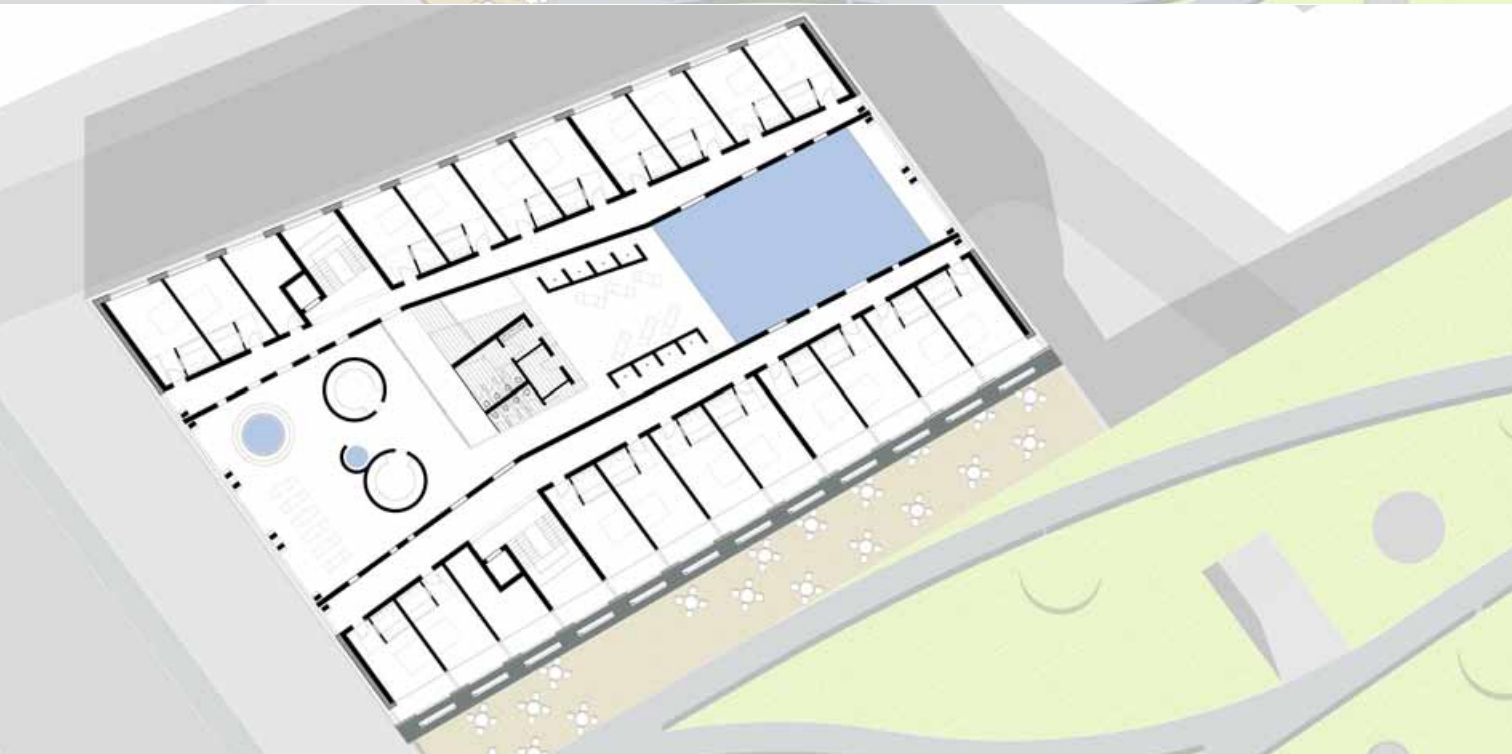
PARK 'IN

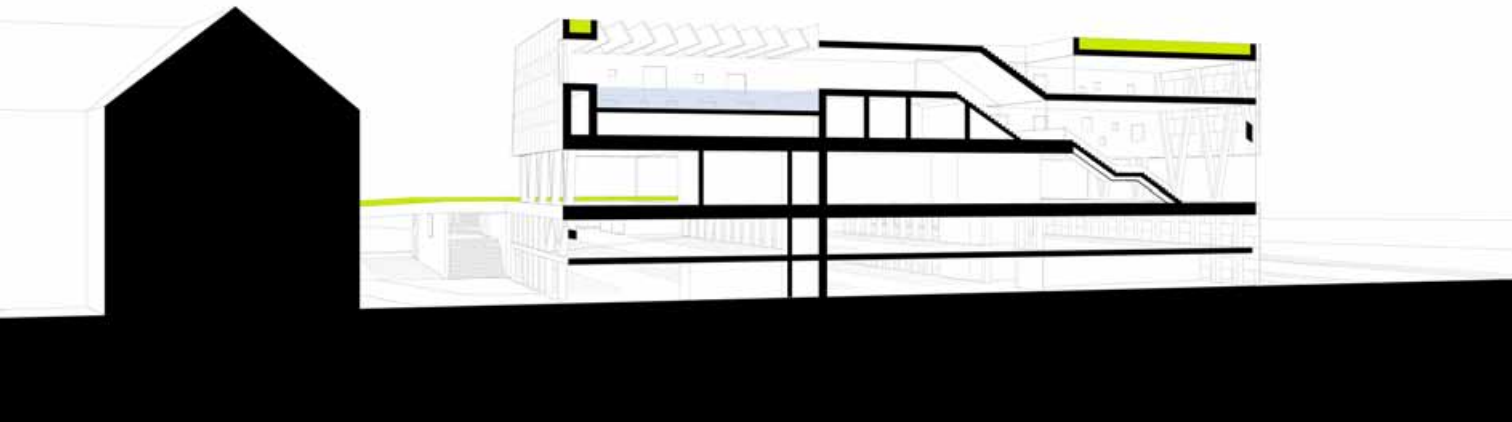
Stephanie Eickelmann

WiSe 2009 / 2010









Lamellen-Dach

Solarthermische Nutzung für Pool & Wellness

> 140 qm Hybridkollektor
> 145 - 193 W_{peak}
> 260 kWh / qm

= max 36.400 kWh / Jahr

Grün-Dach

> 1150 qm Nutzfläche
> 1/10 ha = 2 Tonnen TM

Süd-Kollektor

Hybrid-System
Photovoltaik /
Solarthermie
(Vakuumröhrenkollektor)

> Synergie:
Effizienzsteigerung PV durch Kühlung Solarthermie

> 1290 qm Süd-Fläche
> 145 - 193 W_{peak}
> 260 kWh / qm / Jahr

= 335.400 kWh maximal

Speicher Riesen-Chinaschilf

Miscanthus = c4 Pflanze
Wuchshöhe ca. 2m
Ernte 1 x jährlich

6200 qm Fläche = 0.62 ha
20 t Trockenmasse / ha
= 12,4 Tonnen pro Jahr

Heizwert 5,2 kWh / kg

= ca. 64.000 kWh / Jahr

„Mantel"

Fassadenflächen Nord:
Passivhaus-Standard
(U = 0,12)

Lüftung

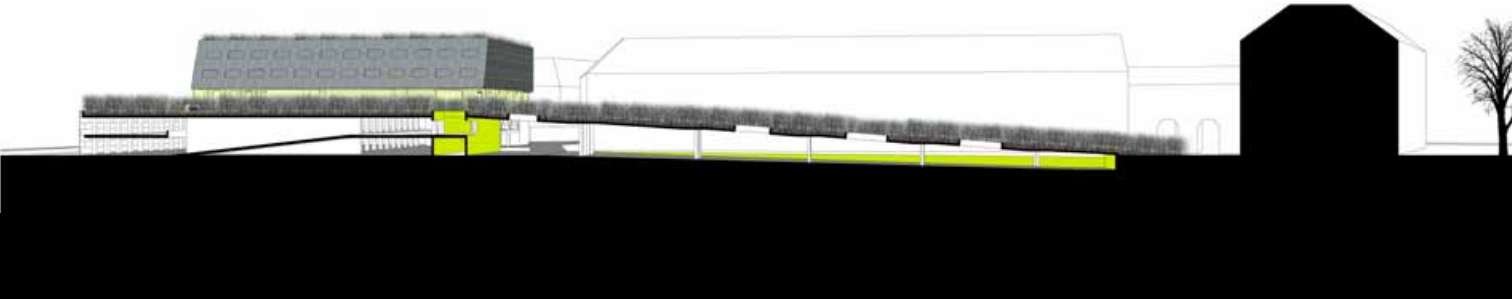
kontrollierte
Zu- und Abluft mit
Wärme-Rückgewinnung

„Energie-Zelle"

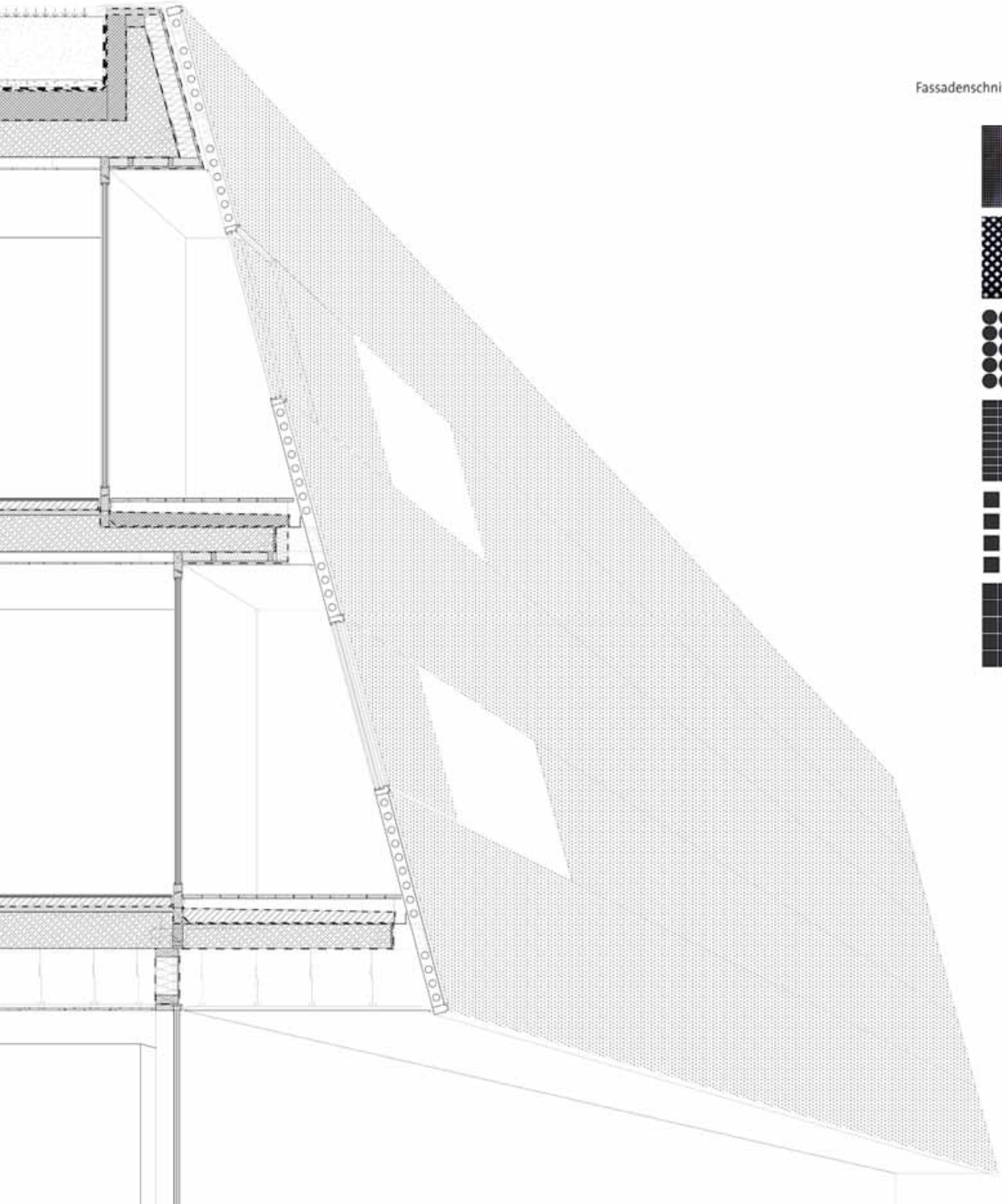
Pufferspeicher Wärme &
Wechselrichter PV

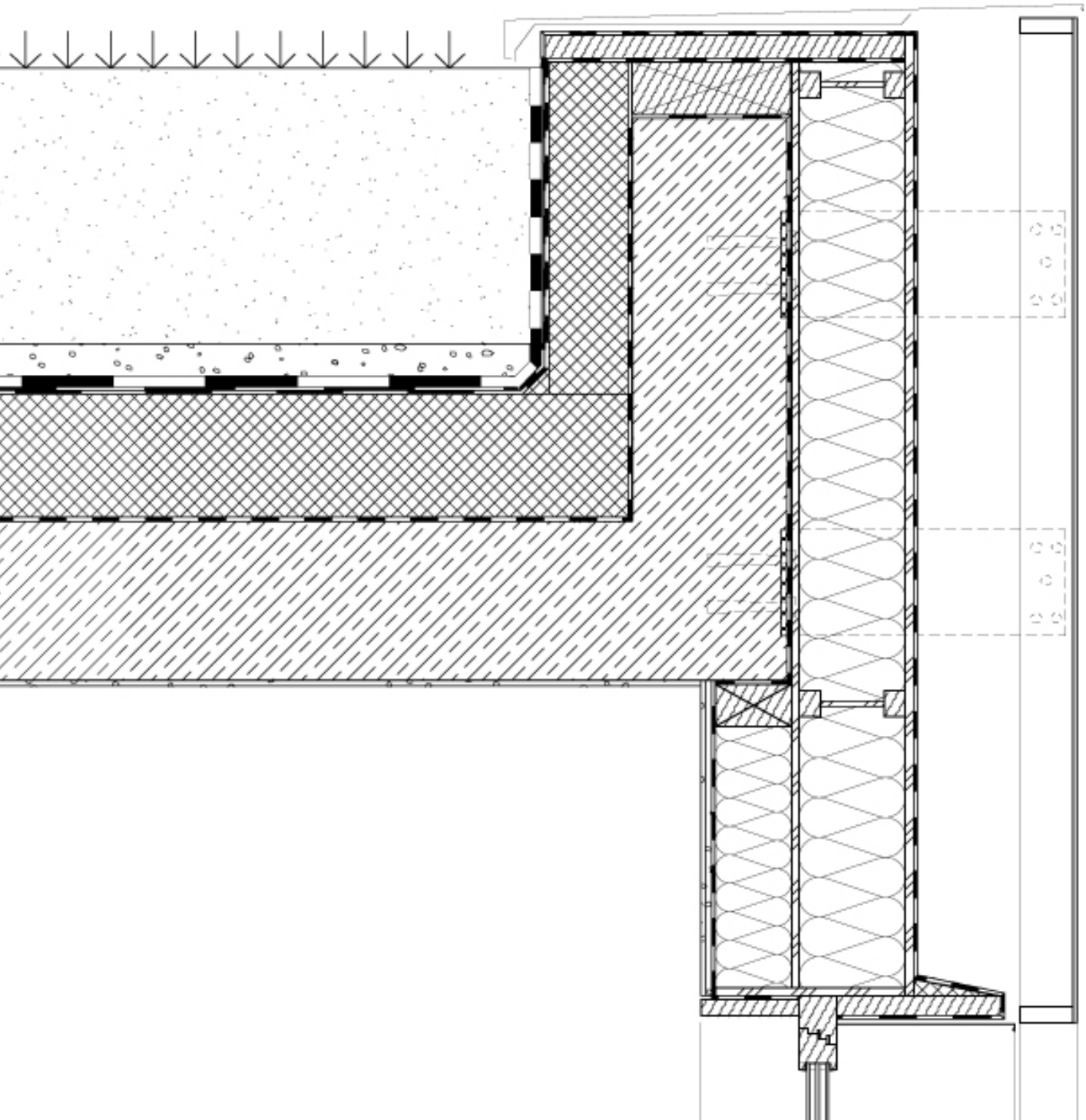
Biomasse BHKW

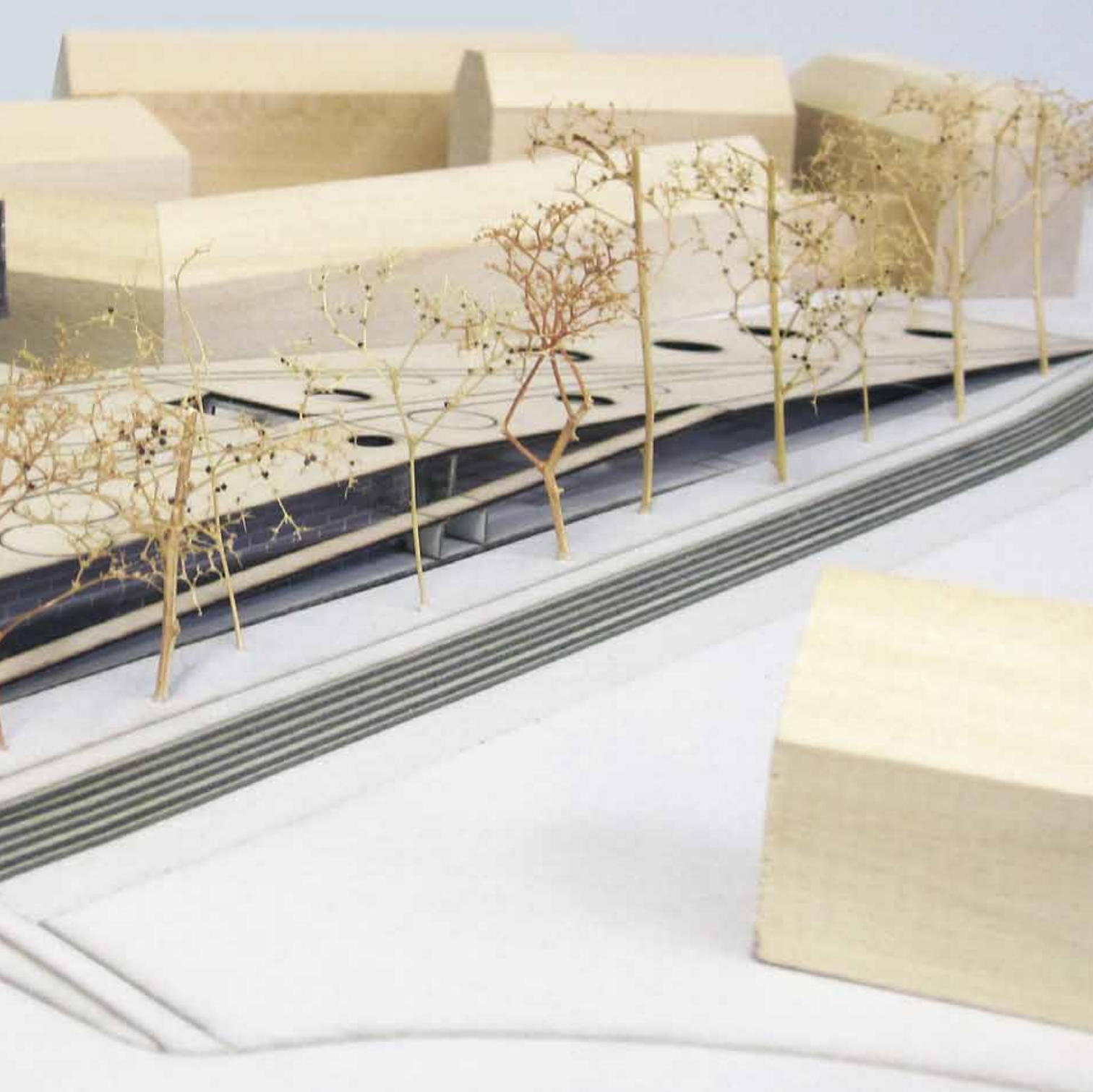
Kraft - Wärme - Kopplung;
Stirling Motor



Fassadenschnitt Südseite
M. 1:20





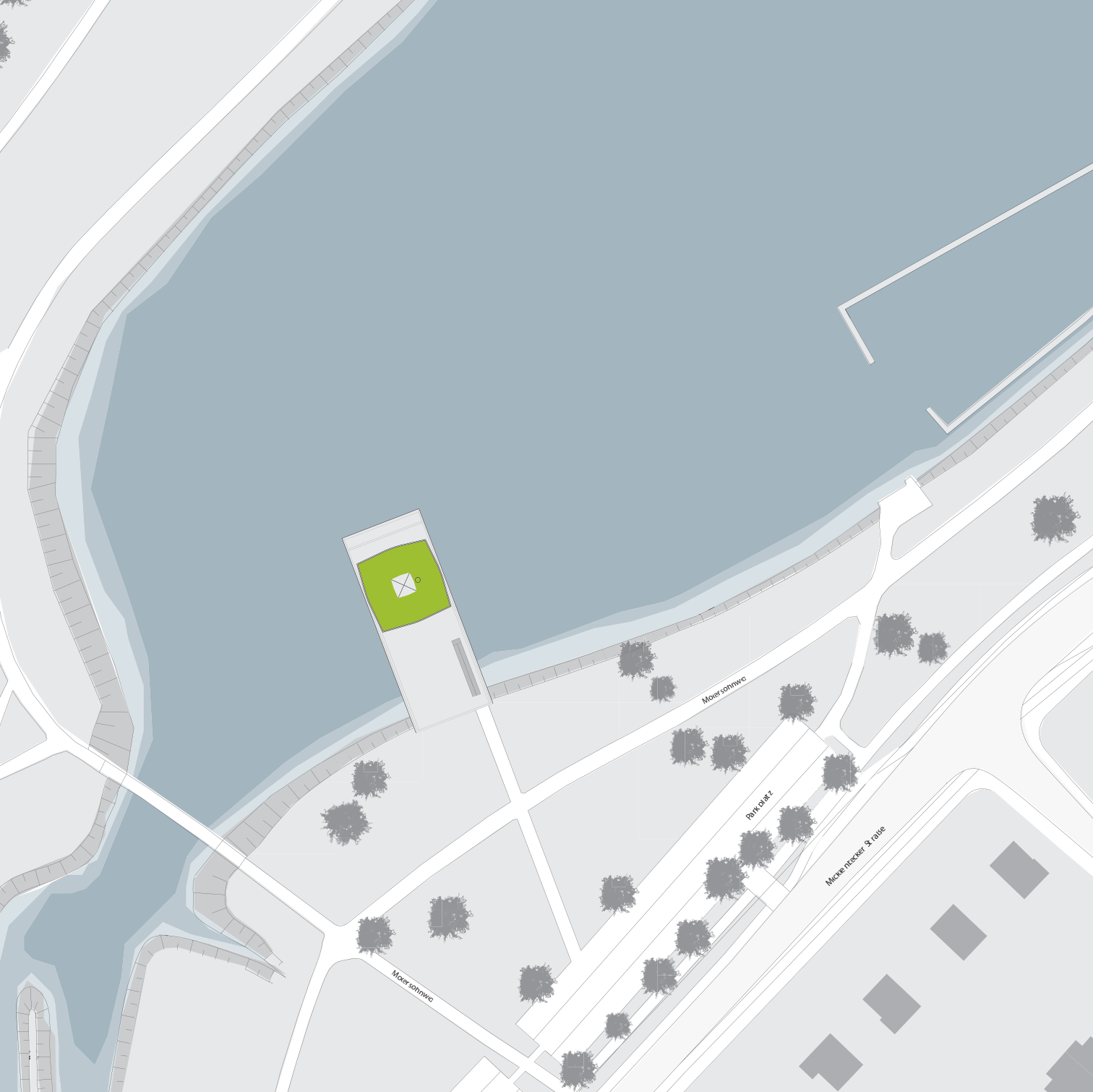


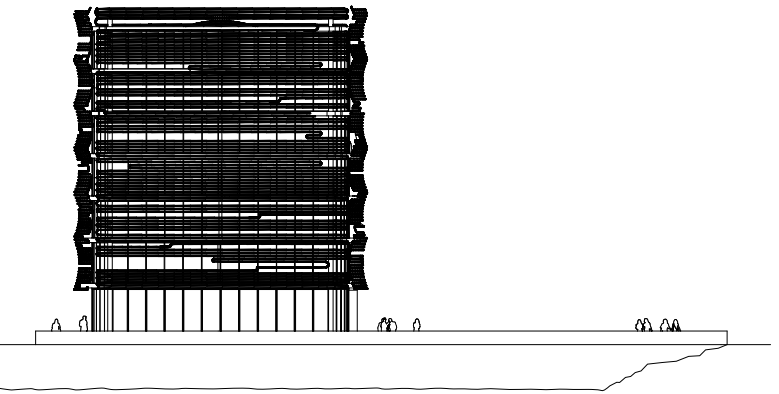
POWER PLANT

Pascal Maas

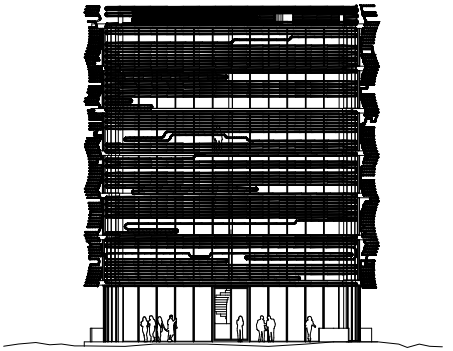
WiSe 2009 / 2010

Nachhaltigkeit- erfreulicherweise ein Begriff der aus der Architektur nicht mehr weg zu denken ist. Doch verfallen viele Architekten in eine wenig ansprechende, und kaum konsequente, additive Formensprache. So wird ein dick gedämmtes Gebäude geplant, und anschließend einige Auszüge aus dem langen Katalog an technischen Anlagen ausgewählt bzw. in den Keller gestellt- und schon ist die Rede von nachhaltiger Architektur. Interessanter hingegen ist der Ansatz, den zunehmenden Bedarf an energieautarker Architektur als Ausgangspunkt der Entwurfsgedanken zu betrachten. Das Design sollte dem Energiekonzept folgen bzw. dieses Verkörpern. Hier soll der Besucher nicht nur einen angenehmen Aufenthalt in einem Wellnesshotel genießen, vielmehr soll ein direkter Kontakt mit der Substanz geschaffen werden, mit dem das Gebäude seinen gesamten Energiebedarf selbst produziert. Die Formensprache entspricht der funktionalen Trennung im Innenraum. Der Wellnessbereich, zugänglich auch für nicht-Hotelgäste, ruht mit steinerner Fassade im Wasser und dient als Basis des Hotels. Über das Dach lässt sich die Lobby erreichen. Eine zentrale Erschließung bildet den Kern des vertikal orientierten Hotels und bietet dem Besucher je nach Geschoss verschiedenste Blickbeziehungen. Sechs Geschosse erlauben die Unterbringung von 48 Zimmern, jedes mit maximalem Ausblick in die Landschaft. Produziert wird die gesamte Energie des Komplexes von Mikroalgen. In geschlossenen Kreisläufen zirkuliert ein Algen- Wassergemisch scheinbar endlos durch die „zweite Haut“ des Gebäudes. Beim durlaufen des Röhrensystems werden die Algen von der Sonne beschienen und produzieren unter Zugabe von Kohlendioxid Sauerstoff. Zusätzlich zur Photosynthese reproduzieren sich die Algen auch stetig selbst. Somit wächst der Algenanteil im Wassergemisch und hat sich bereits nach zwei Tagen verdoppelt. Folglich kann alle zwei Tage, die Hälfte der zirkulierenden Biomasse „geerntet“ werden. Gefiltert durch eine spezielle Membran wird reiner Biodiesel gewonnen. Im Vergleich zur Biodieselproduktion aus Raps wird hier bis zu 80-mal mehr Ertrag erzielt. Mit einer Fassadenfläche von ca. 1300 m² und einem Rohrdurchmesser von 10 cm können pro Jahr ca.19.000 Liter Algenöl gewonnen werden. Das Entspricht umgewandelt in einem Blockheizkraftwerk einer Energiemenge von 224.670 Kw/h pro Jahr. Das deckt den Bedarf des Hotels zu 104 %.

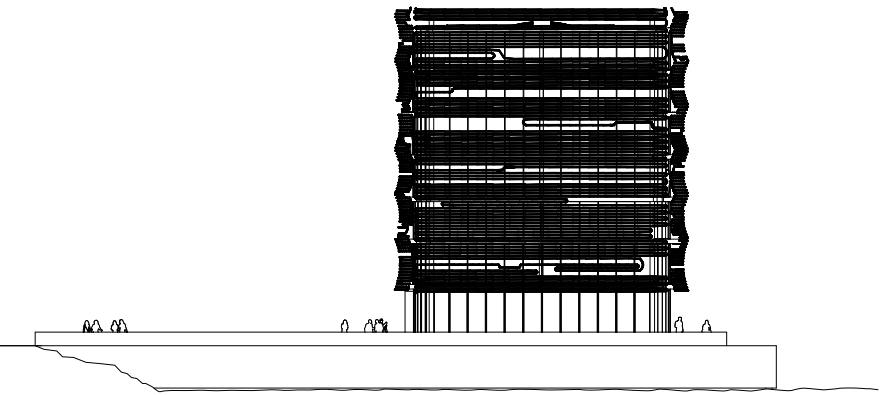

Moersohnweg
Parkplatz
Mickenecker Straße
Moersohnweg



ANSICHT WEST

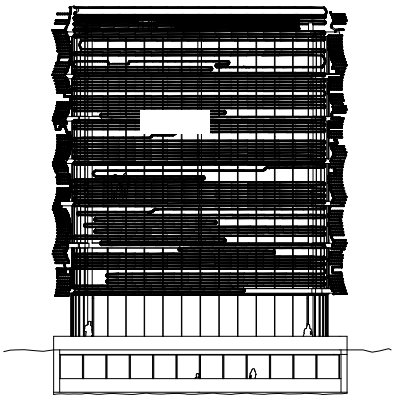


ANSICHT SÜD

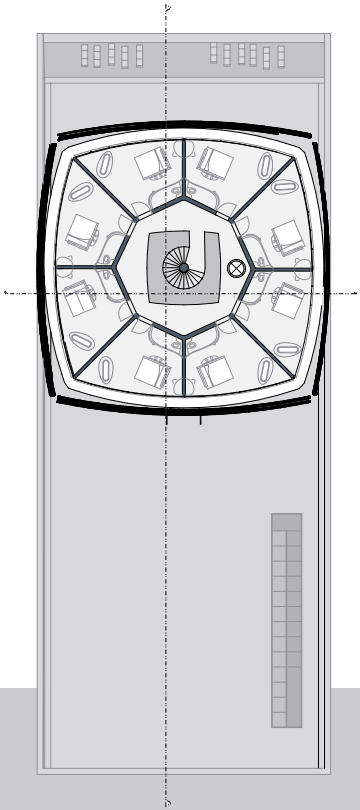


Maßstab M 1:500

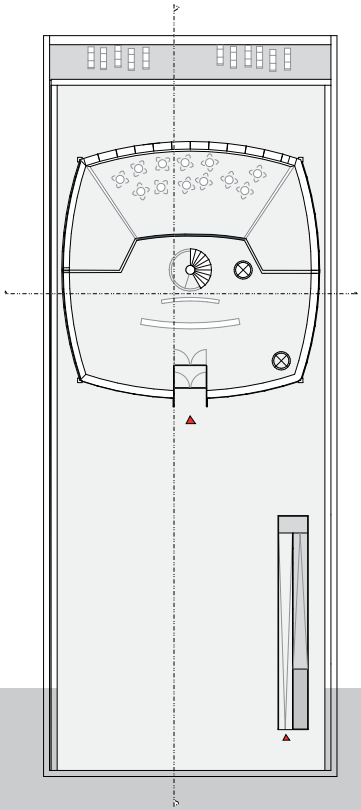
ANSICHT OST



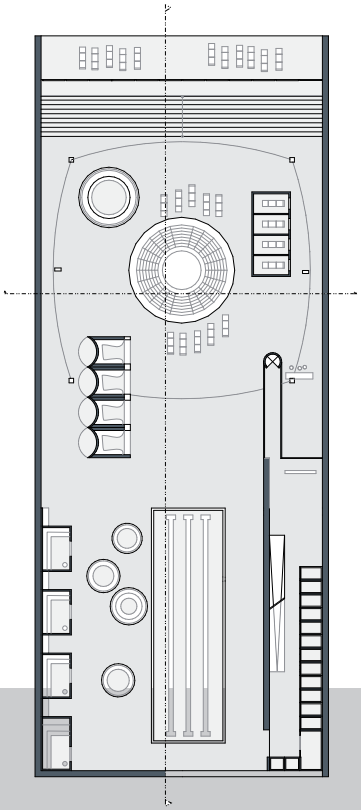
ANSICHT NORD



GRUNDRISS 4. OG

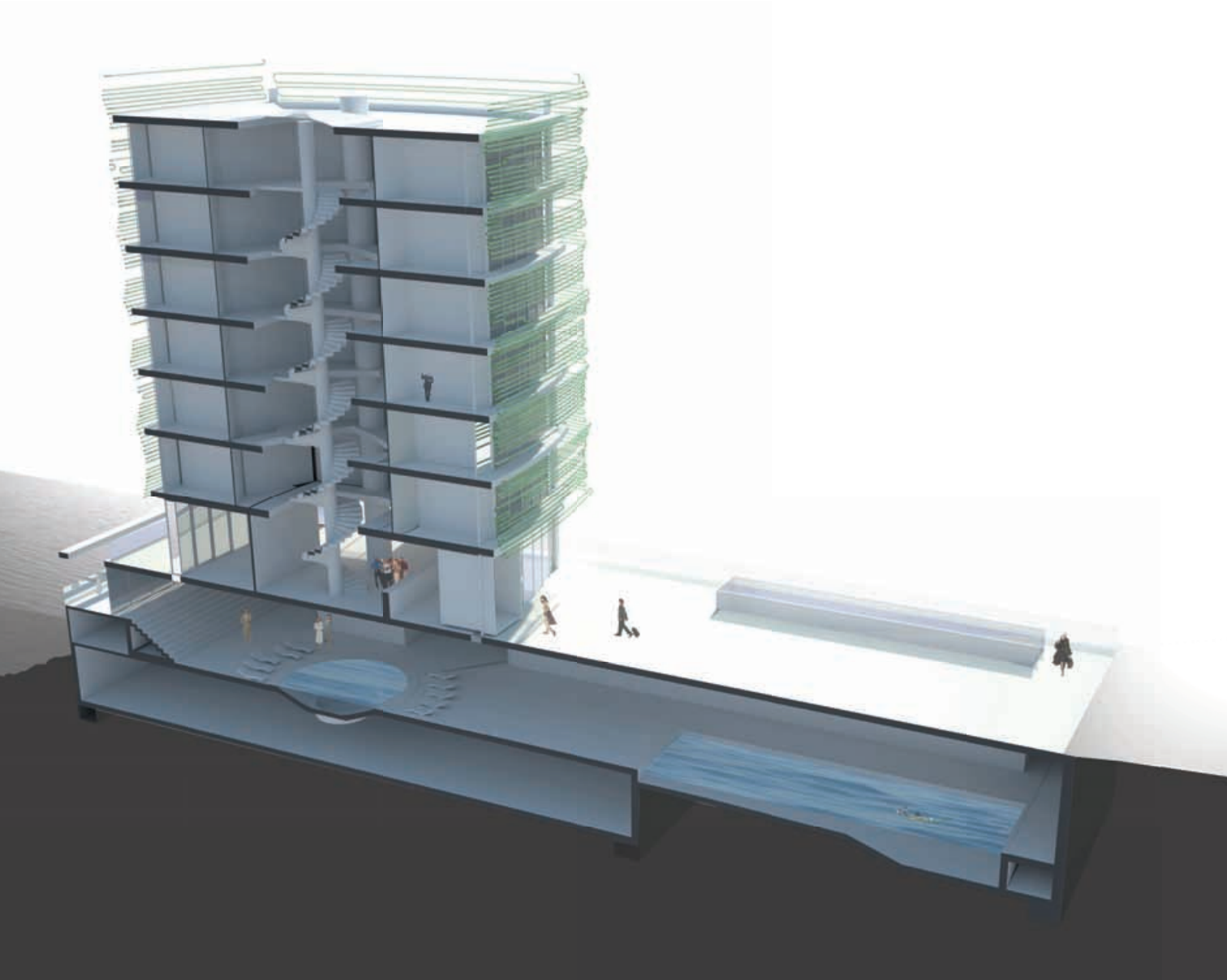


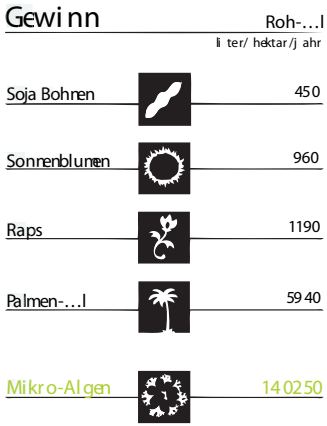
GRUNDRISS EG

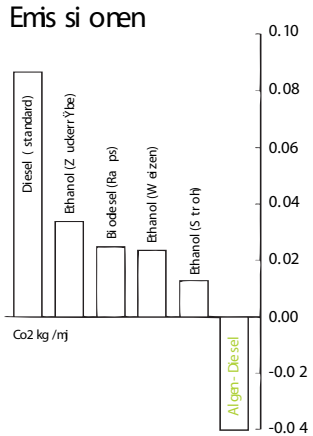


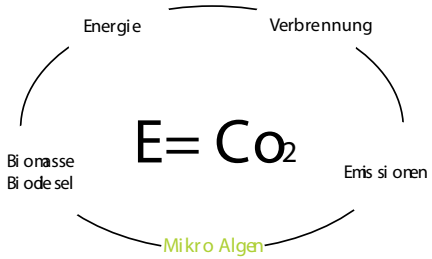
GRUNDRISS UG

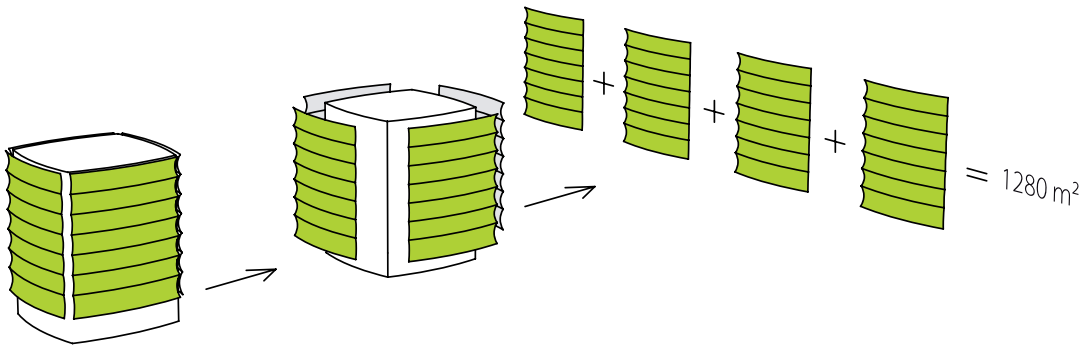
Maßstab M 1:500

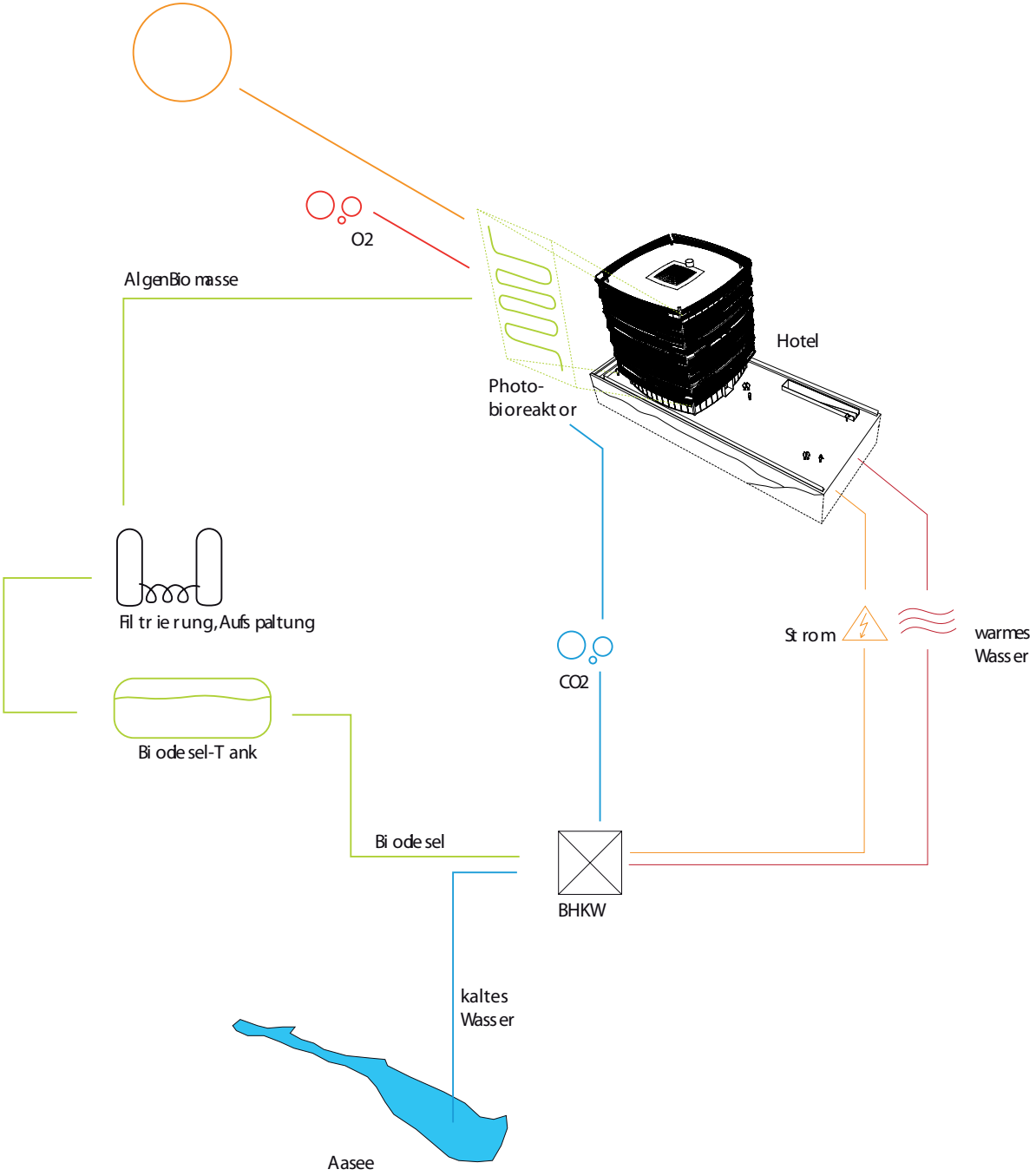


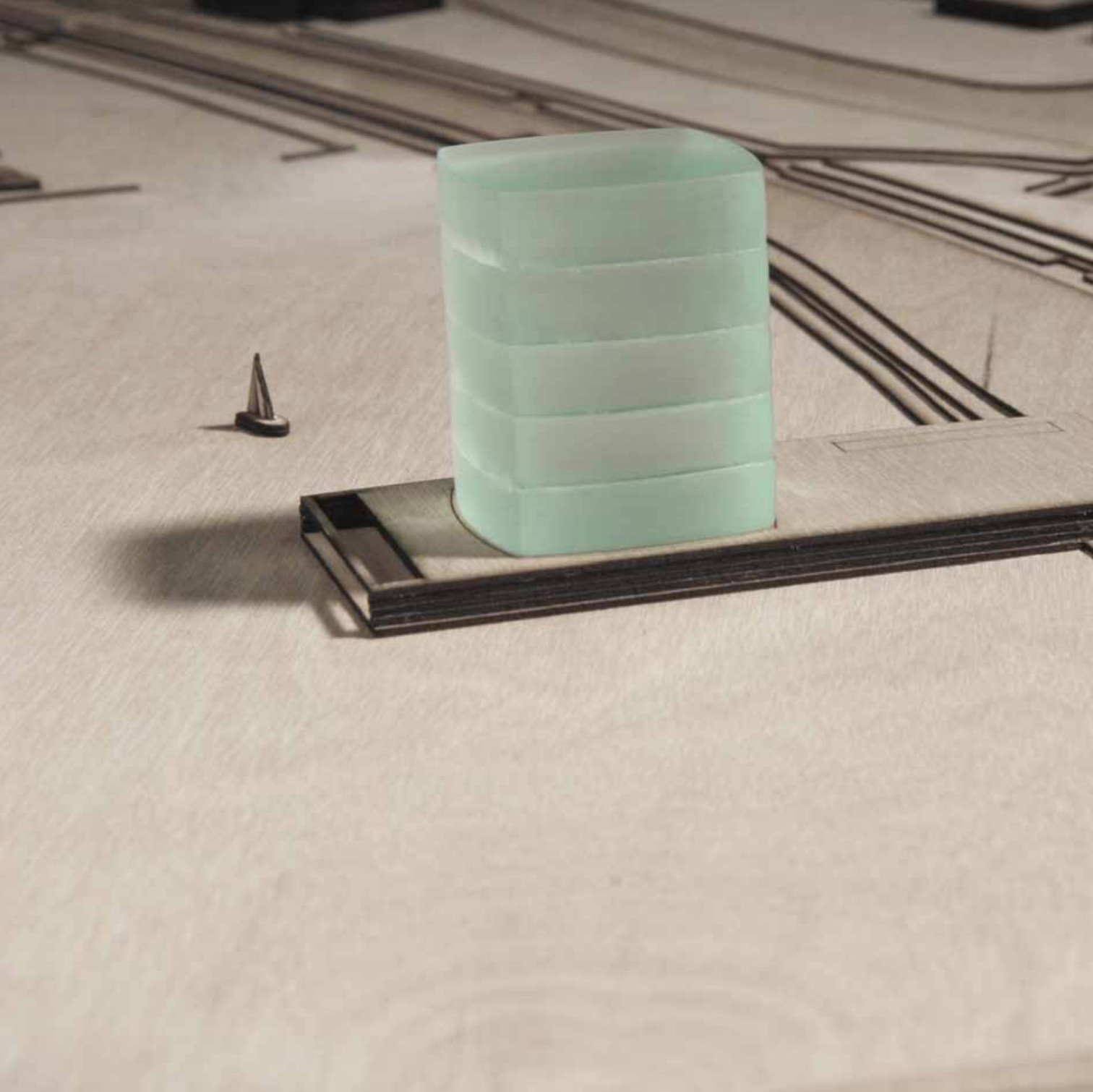

Gewinn
Roh-...l
liter/ hektar/jahr
Soja Bohnen
450
Sonnenblumen
960
Raps
1190
Palmen-...l
5940
Mikro-Algen
140250


Emissionen
0.10
0.08
0.06
0.04
0.02
0.00
-0.02
-0.04
Diesel (standard)
Ethanol (Zuckerrübe)
Biodesel (Raps)
Ethanol (Weizen)
Ethanol (Stroh)
Algen-Diesel
Co2 kg/mj


Energie
Verbrennung
E= Co2
Bionasse
Biodesel
Emissionen
Mikro Algen


= 1280 m²


O2
AlgenBiomasse
Hotel
Photo-
bioreaktor
Filtrierung,Aufspaltung
Strom
warmes
Wasser
CO2
Biodesel-Tank
Biodesel
BHKW
kaltes
Wasser
Aasee



DREIFALTIGKEITS KIRCHE MÜNTER

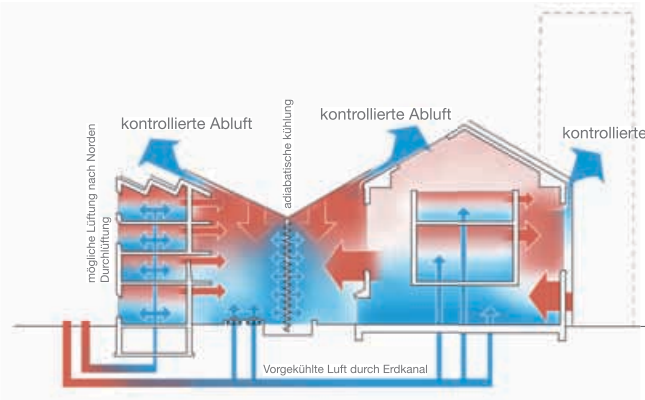
Daniel Skrobrek

WiSe 2009 / 2010

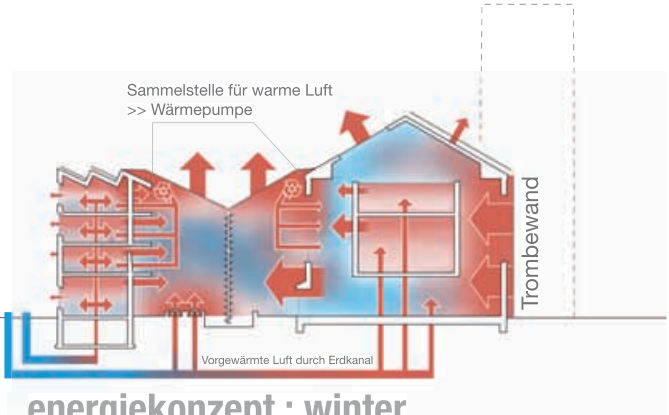
Dreifaltigkeitskirche Münster
Die Dreifaltigkeitskirche an der Ecke Grevener Straße/ Friesenring wurde in den 30er Jahren des 20sten Jahrhunderts erbaut und Ende 2007 wegen drohender Einsturzgefahr vorerst geschlossen. Messen finden zurzeit in der unterirdischen Krypta statt. Ein Architektenwettbewerb sollte zwar neue Impulse für eine mögliche Umnutzung bringen, doch ist heute im Jahre 2010 die Zukunft der Dreifaltigkeitskirche nach wie vor ungewiss. Dabei ist nicht nur aus ökonomischer Sicht, sondern auch aus ökologischer Sicht die Umnutzung vorhandener Baustrukturen sinnvoll, denn durch städtische Verdichtung existierender Bausubstanzen anstatt weiterer Suburbanisierung, müssen Landschaften nicht neu erschlossen werden. Zudem wird die Umwelt geschont da weniger entsorgt werden muss und ein geringerer Bedarf an neuen Materialien besteht. Das hält zudem den CO2 aufwand gering. Das Konzept für die Dreifaltigkeitskirche sieht nach eingehender Substanzanalyse die Umnutzung zu einem Kongresshotel vor. Dabei soll ein Anbau mit Niedrigenergiehausstandard entstehen, der ein Hotel mit 27 Zimmern beinhaltet. Da die Kirchenwände mit nur 50cm stärke nicht als Massenspeicher ausreichen, sondern eher als Energieverlust zu sehen sind, wird ein weiterer Raum im Kircheninnenraum implementiert. In diesem Raum im Raum befinden sich ein Auditorium mit 102 Sitzplätzen, sowie mehrere Meetingräumen. Aufgrund des Denkmalschutzes kann die Kirche nicht von innen bzw. von außen auf herkömmliche Weise gedämmt werden. Lediglich das einsturzgefährdete Dach soll neu erstellt und dabei mit hochwertigen Dämmeigenschaften versehen werden. Die Südseite des Kirchendachs wird mit Solarthermie-Kollektoren eingedeckt. Diese ist im optimalen Winkel nach Süden gerichtet und decken den Gesamtenergiebedarf um circa 20%. Die nach Süden gerichtete Wand des Hauptschiffs wird von einer Trombewand eingehüllt. Die Trombewand ist ein besonderer Luftkollektor, der Treibhauseffekt, schwarzen Körper und Massenspeicher vereint. Die schwere schwarze Wand hinter Glas heizt sich durch Sonnenstrahlung auf. Wärme wandert nach innen und trifft dort um die Wanderzeit verzögert ein, zB am Abend. Gleichzeitig kann die erwärmte Luft direkt genutzt werden, um abgelegene Räume zu erwärmen, oder mit eingebauter Klappensteuerung den Kircheninnenraum zu kühlen. Dabei arbeitet die Lufterwärmende

Glaswand wie eine Wärmedämmung und erzeugt einen präventives bzw., ein Konservierendes Erscheinungsbild der denkmalgeschützten Kirche. Das Herzstück der Baulichen Anlage ist das zentrale Atrium. Dieser Raum wird durch die Laubengangerschließung der Hotelzimmer belebt. Diese Laubengänge ziehen sich jedoch weiter durch und erschließen auf allen geschossen die Konferenzbereiche im Kircheninnenraum. Das Atrium kann somit aus fast allen Positionen, in der Fläche als auch in der Höhe wahrgenommen werden. Aber das Atrium bildet nicht nur einen spektakulären Raum sondern funktioniert als Energieverteiler bzw. Energieverwalter. Das Atrium positioniert sich zwischen Neubau und Altbau, wobei es den Altbau nach Norden hin dämmt, da die zweite Hauptwand des Kirchenschiffes nicht mehr der Außenluft unterliegt. Im Sommer werden die oben angeordneten Luftklappen geöffnet. Die warme Luft steigt nach oben und zieht frische Luft aus dem Atrium sowie dem Alt und Neubau nach. Diese Frischluft gelangt von der schattigen Nordseite vor dem Hotelanbau durch Erdkanäle – von der Erde vorgekühlt - in das Atrium. Zusätzlich wird im Sommer die Westseite des Atriums mit blühenden Glyzinien bewachsen sein. Diese verschatten das Atrium zusätzlich und sorgen dafür, dass es sich zur später Stunde nicht weiter aufheizt. Im Winter verwelken die Glyzinien und begünstigen den Treibhauseffekt durch die hinzugekommene Transparenz zum Westen hin. Im Winter werden die Luftklappen im Atrium geschlossen. Die durch den Treibhauseffekt erwärmte Luft steigt nach oben und wird von dem abgeschrägten Dach in die Ecken getrieben und dort gesammelt. An diesen Sammelstellen befinden sich Wärmetauscher, die die Wärme je nach Bedarf in den Altbau oder auch den Neubau zurückführen. Zusätzlich wird im Winter die Frischluft die Altbau, Neubau und Atrium zugeführt wird, durch die Temperaturdifferenz zwischen Außenluft und Erdwärme in den Erdkanälen vorgewärmt eingeströmt. Das Dach des Atriums macht sich nicht nur den Treibhauseffekt zu Nutze, sondern dient zusätzlich auch als Regenwassersammler. Wenn man die Dachfläche des Altbaus hinzunimmt, die ebenfalls über das Atriumdach entwässert wird, so erhält man 775.000 Liter Regenwasser Jährlich. Das bedeutet das damit der Bedarf für Toiletten, Waschen und die Gartenbewässerung zu 100% abgedeckt wird. Zusätzlich wird der Wasserfluss vom Dach nach unten hin inszeniert. Es läuft nicht nur in

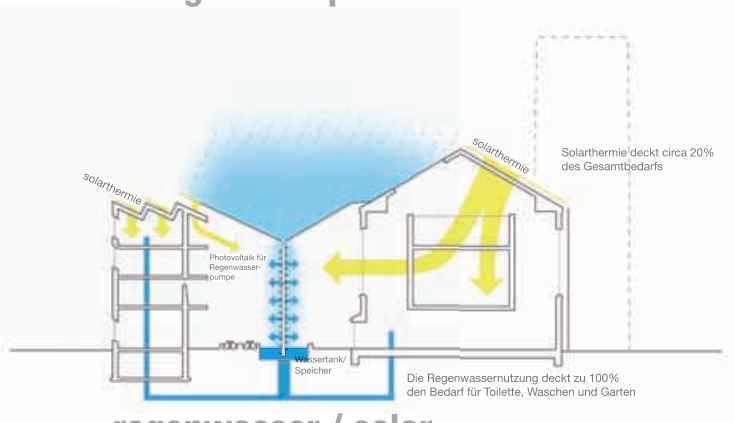
Rinnen in das Sammelbecken, sondern fließt und plätschert auf vielen kleinen Metallplatten inmitten des Atriums nach unten in ein Wasserbecken. Durch die Zerstäubung werden Wasserpartikel in der Luft freigesetzt die den Raum mit kühlen. Auch adiabatische Kühlung genannt. Auch wenn im Sommer die meisten Niederschlagsmengen zu verzeichnen sind, soll an heißen und trockenen tagen das Wasser aus dem Becken mittels einer von Photovoltaik betriebenen Wasserpumpe nach oben zurückgeführt werden, von wo es wieder wasserfallartig nach unten läuft. Die Dreifaltigkeitskirche folgt nicht einem einzigen Energiekonzept. Da es sich hier um einen Altbau handelt musste ein sensibles Konzept erarbeitet werden das die vorhandene Bausubstanz respektiert aber auch in Szene setzt. Das Konzept bedient sich daher vielerlei Energiequellen wie zum Beispiel der Sonne, der Luft und der Erde. Alle Komponenten sind vorsichtig aufeinander abgestimmt und funktionieren nach dem kybernetischen Prinzip, das laut „Pfeiffer Kuhn“ ein Teil immer ein Teil des anderen bildet und alles aufeinander aufbaut und voneinander abhängig ist.



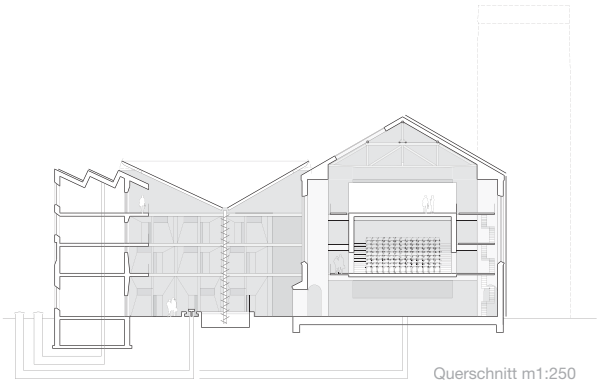
energiekonzept : sommer



energiekonzept : winter

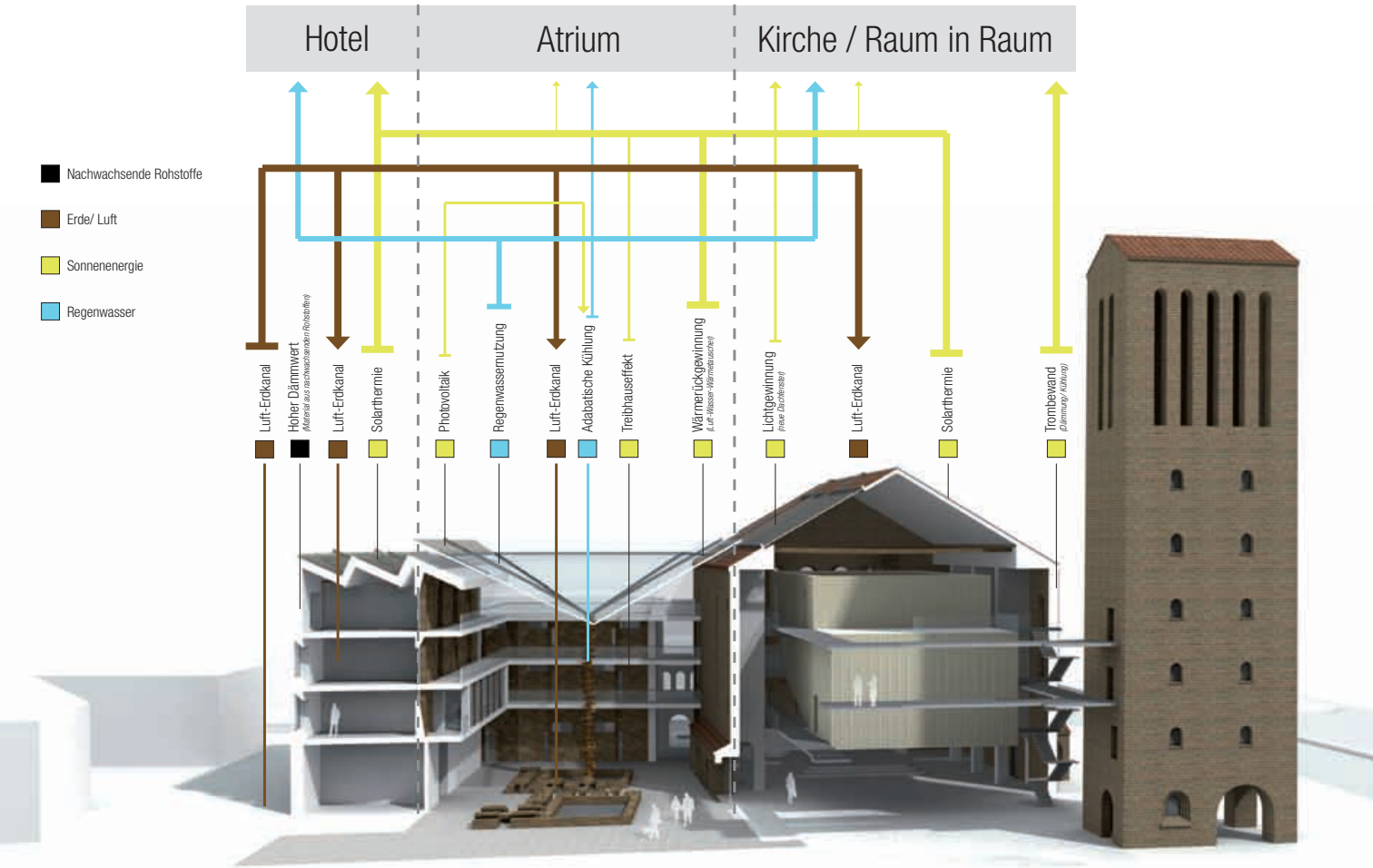


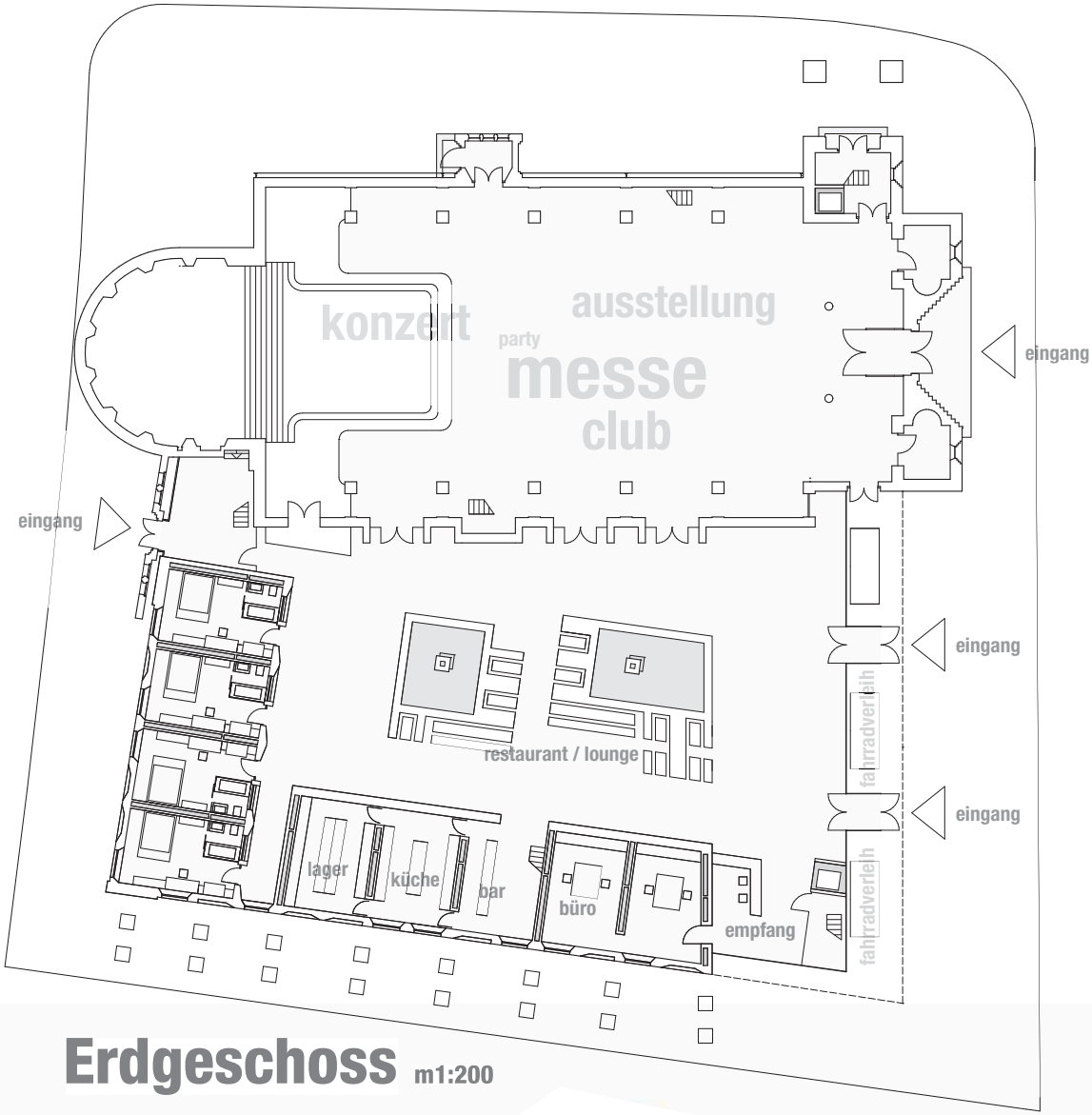
regenwasser / solar



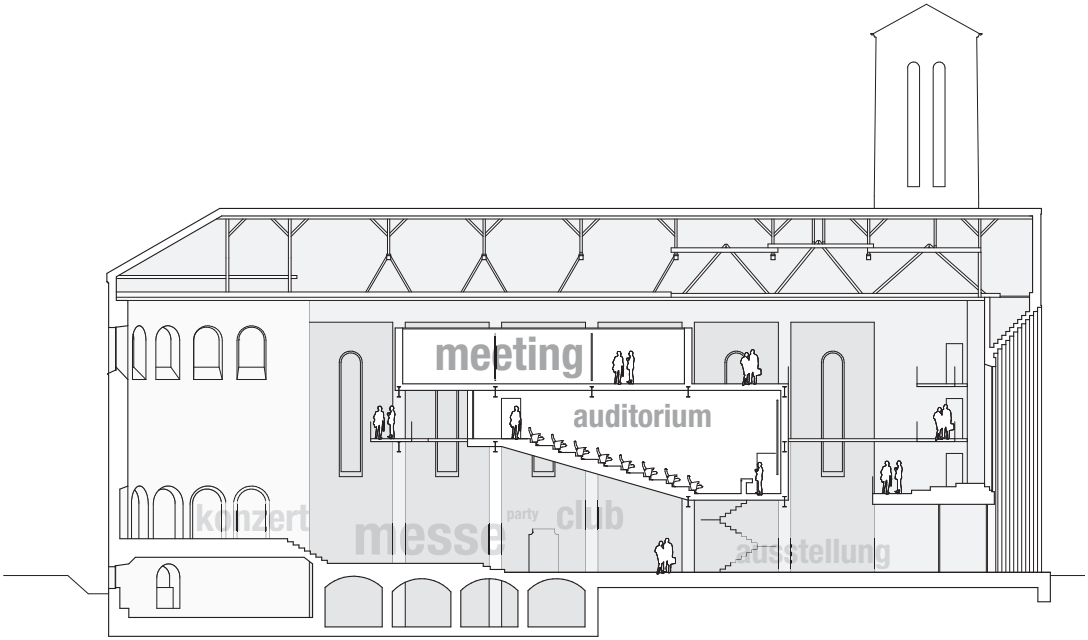
Querschnitt m1:250

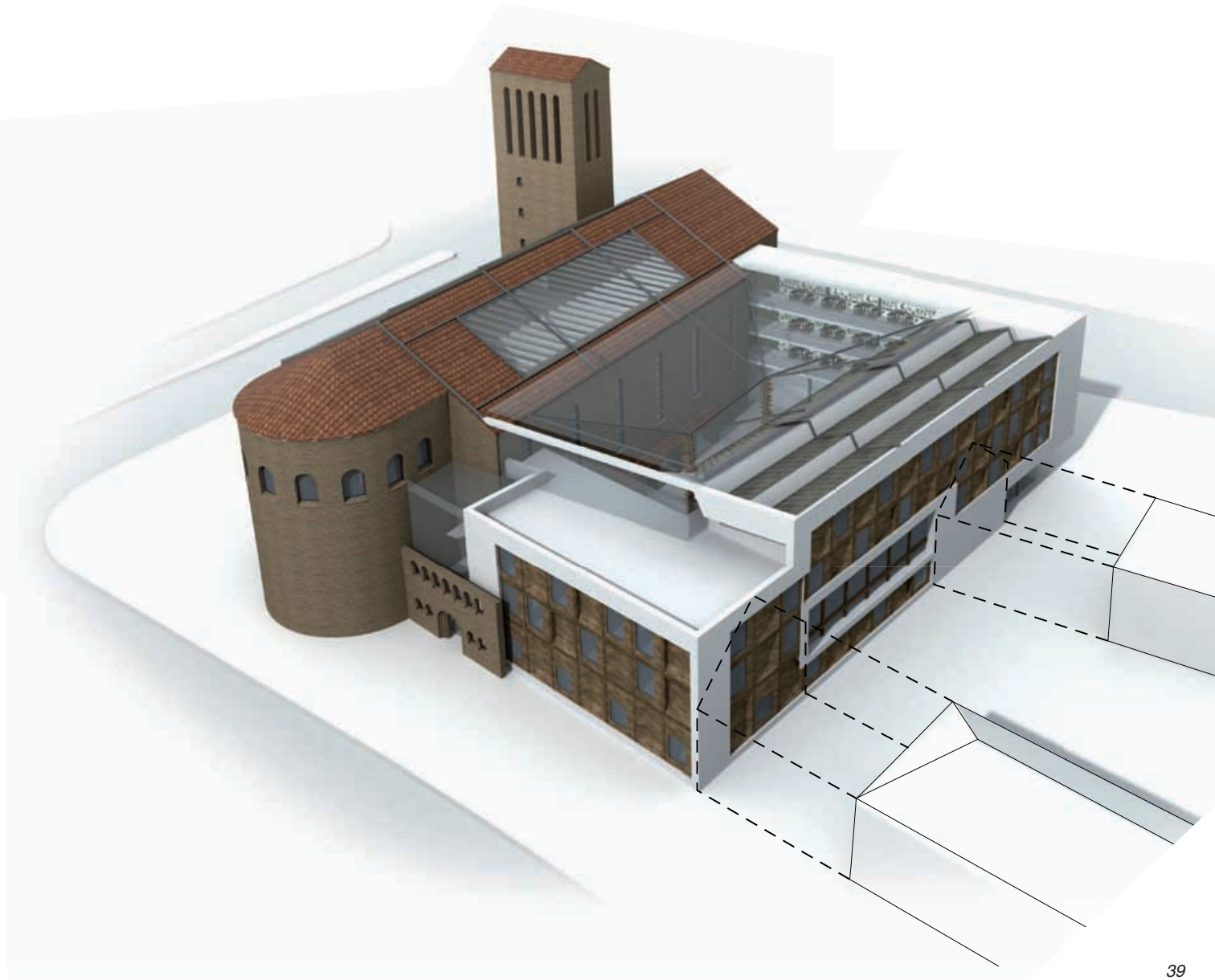
Energetisches Konzept (das Energeiband)





Erdgeschoss m1:200


meeting
auditorium
konzert
party
club
messe
ausstellung

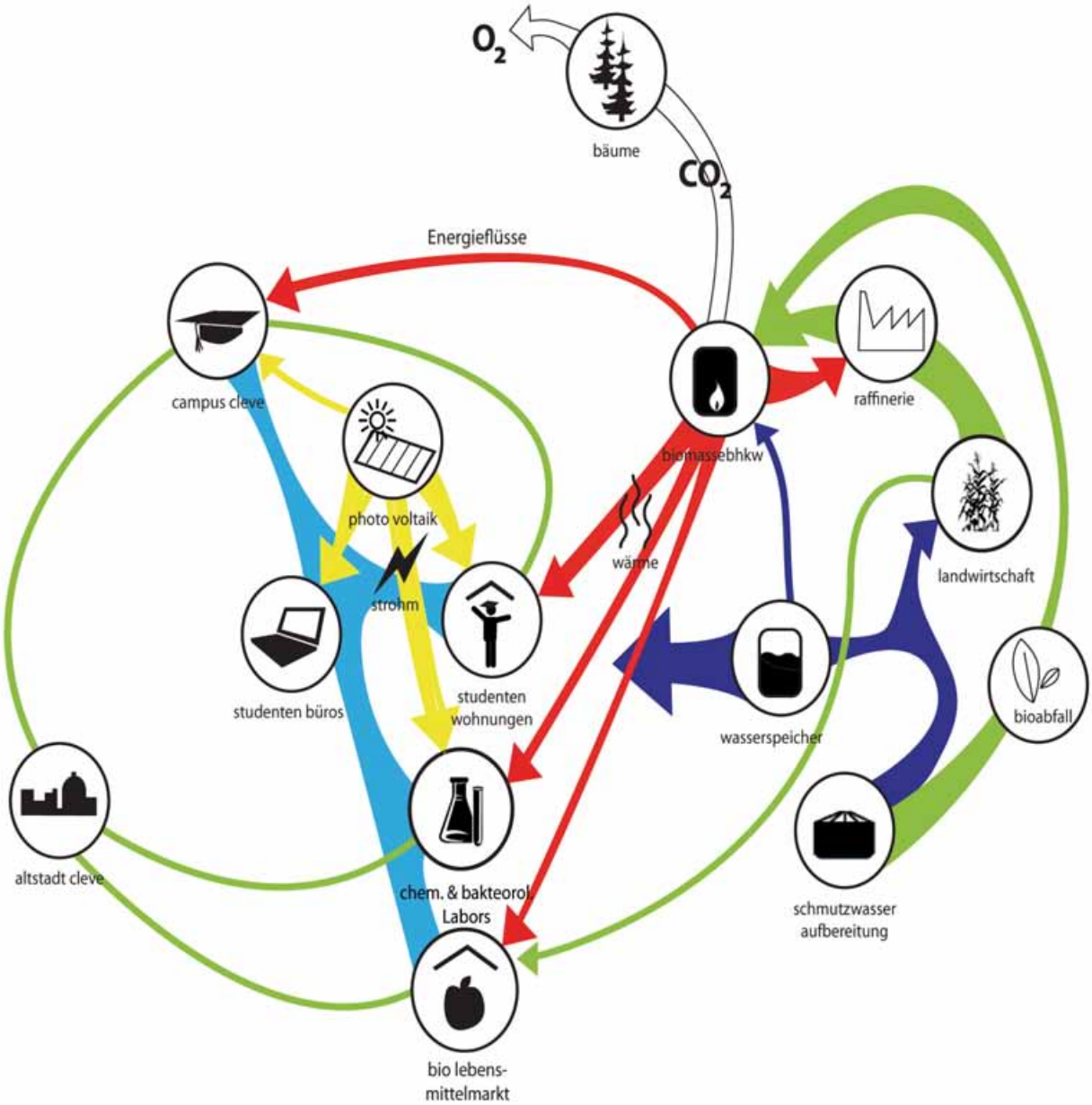


HAUSER STRASSE

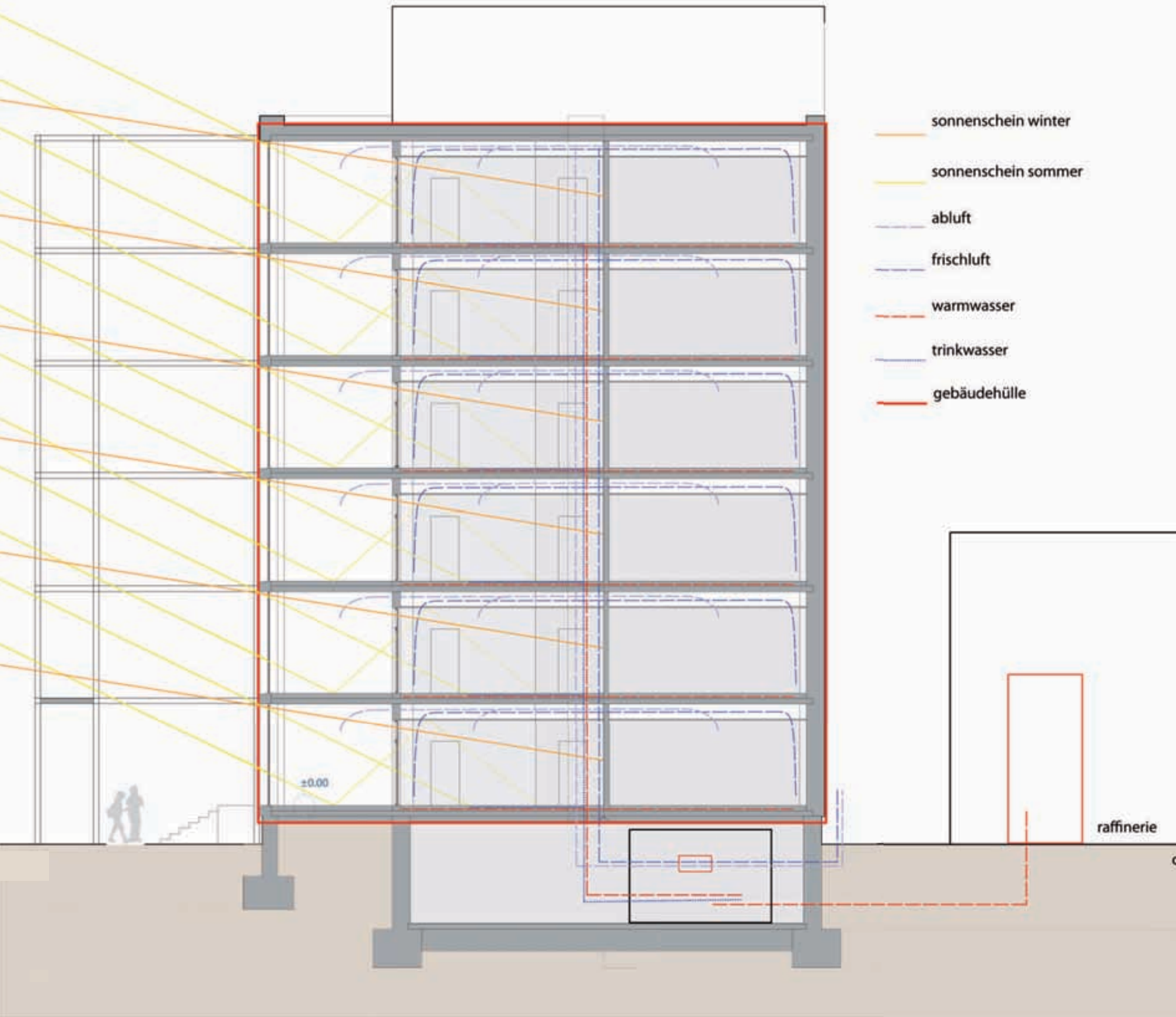
STUDENTEN WOHNHEIM

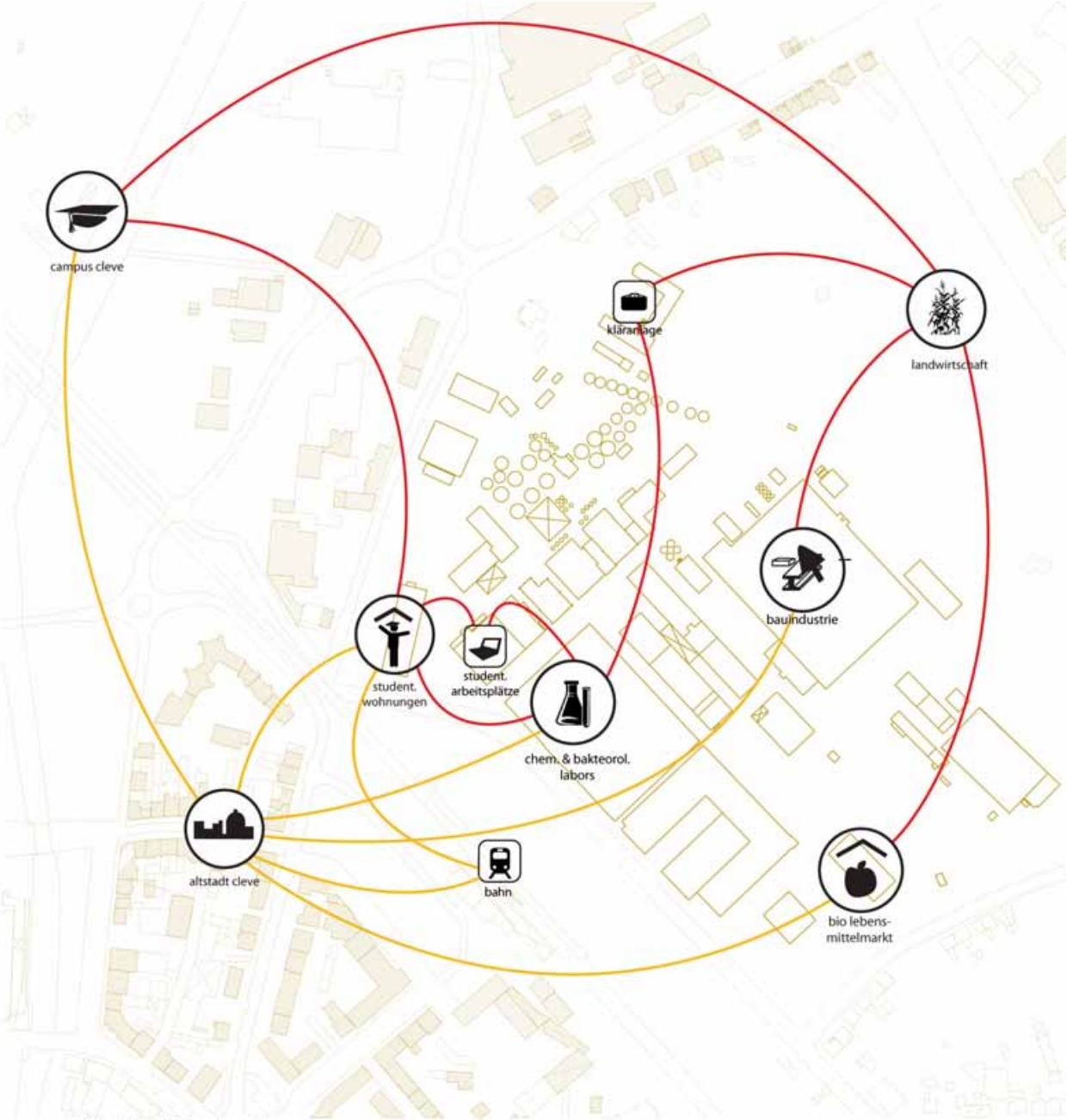
Kerstin Janssen

WiSe 2009 / 2010

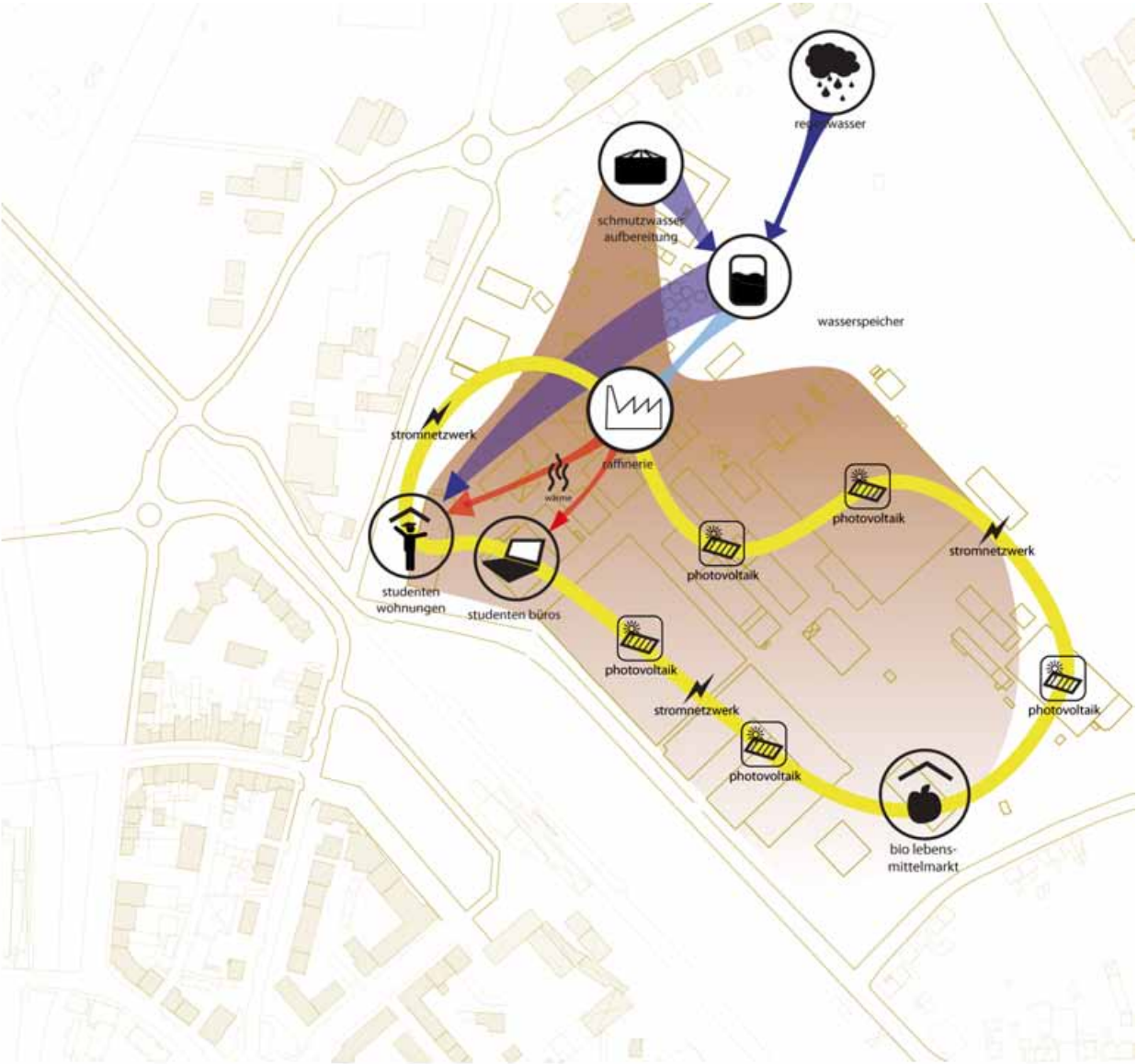


energiefluss- & bezugsdiagramm

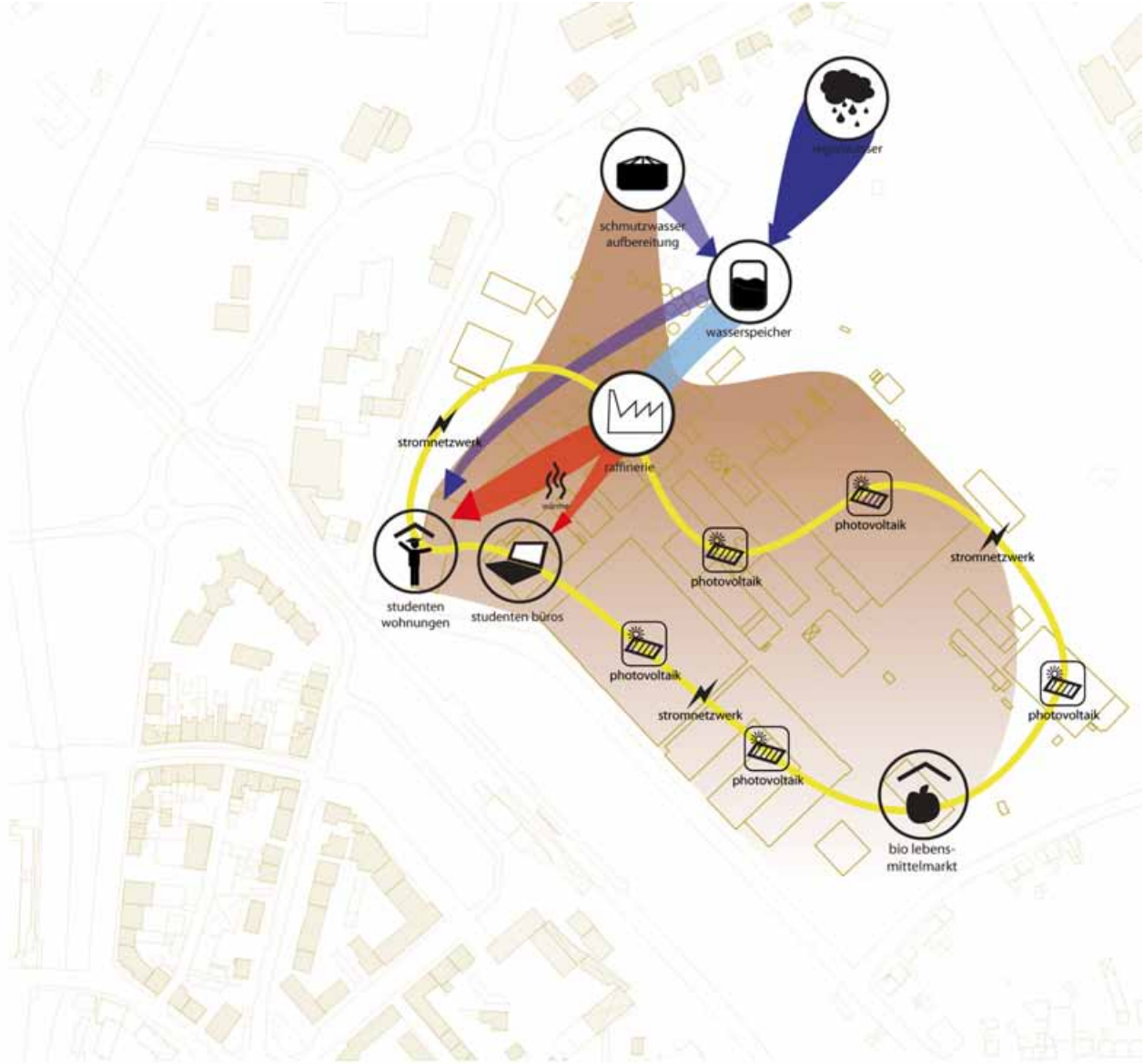

sonnenschein winter
sonnenschein sommer
abluft
frischluft
warmwasser
trinkwasser
gebäudehülle
±0.00
raffinerie



neue städtebauliche bezüge



energieflüsse und -bezüge im SOMMER
der vorhandenen prozessabwärme und der neu installierten
photovoltaikanlagen auf den dächern der bestandsgebäude



energieflüsse und -bezüge im WINTER

spacecraft/islands
nachhaltige architektur als performative systeme

S C H N A P P S C H Ü S S E

Eindrücke aus der Zwischen- und Endpräsentation des Kurses