

MONGOLIA.

Forschungszentrum für Desertifikation

David Kriechmair, BSc

MONGOLIA.

Forschungszentrum für Desertifikation

MASTERARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades
Diplom-Ingenieur

Masterstudium Architektur

eingereicht an der
Technischen Universität Graz

Betreuer

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Architekt Roger Riewe
Institut für Architekturtechnologie

Graz, April 2015

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Das in TUGRAZonline hochgeladene Textdokument ist mit der vorliegenden Masterarbeit identisch.

AFFIDAVIT

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources/resources, and that I have explicitly indicated all material which has been quoted either literally or by content from the sources used. The text document uploaded to TUGRAZonline is identical to the present master's thesis dissertation.

Graz 20.04.2015

.....

PROLOG

Die vorliegende Arbeit behandelt die Entwicklung eines Forschungszentrums in der abgelegenen Steppe der Mongolei, das sich dem globalen Phänomen sich ausbreitender Wüsten, der Desertifikation, widmet. In Folge beschreibt die Arbeit die Charakteristika des Landes, die Anforderungen und Bedürfnisse einer solchen Institution und den Prozess des Entwurfes bis hin zur technischen Ausarbeitung.

Grundlegende Idee ist dabei die Entwicklung eines formal prägnanten, kulturell wie technisch tiefgreifend verankerten Konzeptes an einem der einsamsten, extremsten und unerschlossensten Orte der Erde: Der Steppe der Mongolei, deren Zerstörung die Zukunft der Menschen, des Landes und des Lebens von Millionen weit über die Grenzen hinaus gefährdet. Dieser massiven Bedrohung setzt sich das Forschungszentrum entgegen und wird so zur Grundlage und zum Zentrum umfassender Forschung und Entwicklung vor Ort.

Dabei ist eine der entwerferisch-architektonisch grundlegenden Fragen, worauf sich die formale Entwicklung bezieht, wenn die Umgebung praktisch leer ist und die Menschen in ihrem Leben entsprechend isoliert sind. Wie arbeitet und lebt man hunderte Kilometer von der nächsten Siedlung, unter extremsten Bedingungen und vor allem: Wie baut man in einer solchen Situation? Folglich sind Prozesse und Wege zum Finden einer Antwort entscheidend und prägend wie das Ergebnis selbst.

Die Arbeit versucht eine Antwort auf die extreme Situation zu finden, indem sie sich auf globale Referenzen stützt, das Projekt tiefgreifend im Kontext des Landes verankert und seine Qualitäten aus den Charakteristika der Landschaft, der Menschen und des Landes zieht.

INDEX

Desertifikation.....	9
Globale Wüsten	10
Mongolei.....	17
Das Land	18
Geschichte	24
Bevölkerung	30
Wirtschaft.....	32
Infrastruktur	38
Landschaft.....	40
Landschaftszonen.....	42
Klimazonen	48
Bergbau	50
Menschen.....	54
Traditionelles Bauen.....	62
Architektur.....	68
Stadt	76
Organisation.....	81
Globale Referenzen.....	82
Organisation	106
Flächen.....	110
Grundlagen:	114
Abläufe.....	120
Raumprogramm	124
Entwurf.....	127
Location	128
Farben	136
Vernakulare Architektur.....	138
Material.....	146

Prozess	152
Parameter	176
Klima.....	183
Der Mensch	184
Forschungs-Boxen.....	188
System.....	194
Material.....	196
Masse	198
Wind	199
Licht	200
Energie.....	202
Wasser.....	206
Herstellung	208
Ausführung	213
Erdgeschoß.....	217
Obergeschoß.....	219
Schnitt 1	221
Schnitt 2	223
Fassadenschnitt.....	225
Detail 1	227
Detail 2.....	229
Darstellungen.....	231
Quellen.....	251
Literatur.....	252
Bilder.....	256

DESERTIFIKATION

Globale Wüsten

Lokales Problem - Globale Bedrohung

Desertifikation

Die voranschreitende Ausbreitung der Wüsten ist ein weltweites Phänomen, das grenzüberschreitend das Leben von Millionen Menschen direkt und von Milliarden indirekt auf unterschiedlichste Weise bedroht. Als Desertifikation wird dabei die Degradation von Land bezeichnet, die in Trockengebieten überall auf der Welt voranschreitet, zu einer Reduktion der Artenvielfalt, ökonomischen Produktivität, Vielfalt von Anbauflächen führt und Weideland und Wälder teils unwiederbringlich zerstört. Hervorgerufen durch Klimaschwankungen und nicht nachhaltige Aktivitäten wie Übernutzung, Überweidung, Abholzung sowie schlechte Bewässerungspraktiken¹ sind etwa 40% der Landmasse solche Trockengebiete.² Deren Ausbreitung stellt ein globales Problem dar, indem alleine in Asien riesige Gebiete landwirtschaftlich unnutzbar werden, Wasser verschwindet, Boden erodiert und die Menschen abwandern, während der Sand verweht und wie am Beispiel der Gobi als „Yellow Dust“ das Leben in Städten wie Peking oder Seoul beeinträchtigt und teils unerträglich macht.

¹ Vgl. UN RIC, UNCCD (2012).

² Vgl. UN RIC, UNCCD (2012).

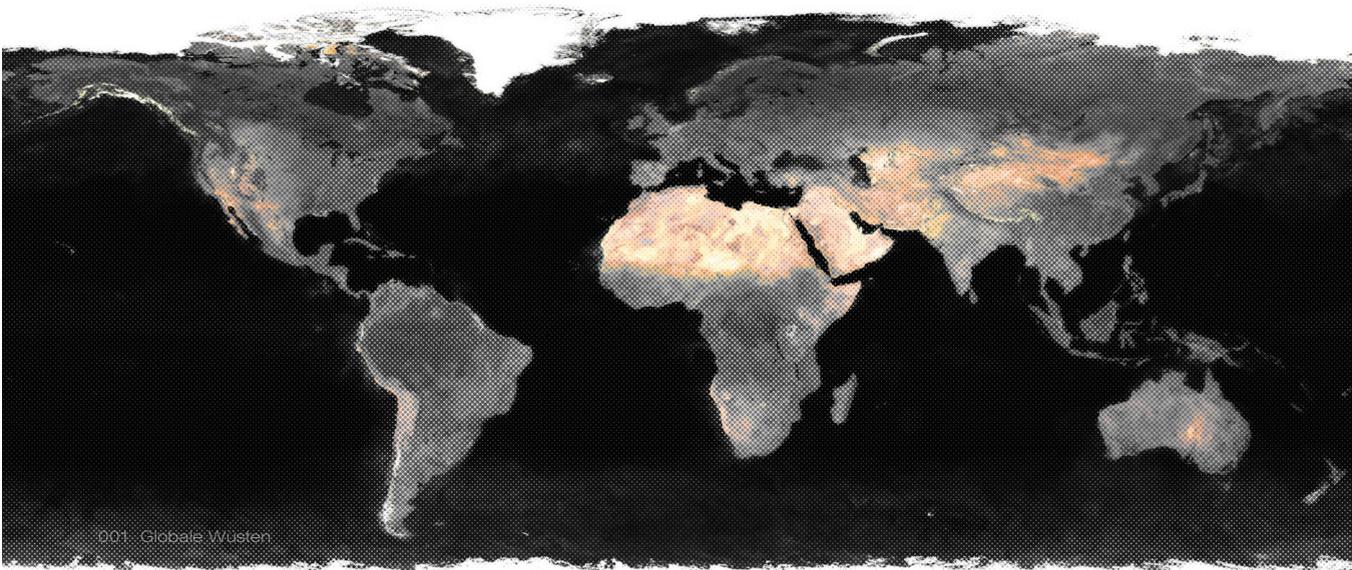
Globale Gegenmaßnahmen

Zum Aufhalten der voranschreitenden Desertifikation bestehen unterschiedliche Ansätze. So arbeitet etwa China im Süden der Gobi und nordwestlich mehrerer Millionenstädte an der Errichtung der „Great green Wall of China“, einer massiven Linie an Bepflanzung, die die Wüste aufhalten soll, jedoch als Ansatz stark in der Kritik steht. Dezentere Methoden bestehen in Bottom-Up-Initiativen und insbesondere der nachhaltigen und schonenden Bewirtschaftung des Bodens, unterstützt durch die UN (UNCCD) und internationale Kooperation wie etwa die „Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH“³. Dazu gehören Haushaltsplanung, Aufforstung und Landmanagement. Zu berücksichtigen sind die Verknüpfung von Landmanagement, Armutsbekämpfung und der Erhalt von Biodiversität.

Zentral-Asien

Bedingt durch massiven Entwicklungen bestehen für die Mongolei und seine angrenzenden Ökosysteme Zentral-Asiens unterschiedlichste Bedrohungen. Einige der Größten für die Vielfalt der Arten sind globale klimatische Veränderungen,

³ Vgl. GIZ.



001 - Globale Wüsten

Wüsten-Bildung, Schädlinge (besonders in Wald-Gebieten), Nagetiere (wie Wühlmäuse) und menschlicher Einfluss sowie ökonomische Entwicklungen (Bergbau, Überweidung), Bevölkerungswachstum, Rodungen, Umweltverschmutzung und der Ausbau von Infrastruktur.⁴ Große Probleme stellen die weitgehende nicht-Regulierung der voranschreitenden Entwicklung bzw. die Unmöglichkeit deren Durchsetzung dar, sowie der Konflikt zwischen Fortschritt und ökologischer Balance, die jeweils auf die selben Ressourcen zurückgreifen..

Mongolei

Seit den ersten Siedlern auf dem heutigen Land der Mongolei sind die Menschen Nomaden, die sich ihre Lebensweise zu einem großen Teil bis heute erhalten haben. Allerdings entstehen mit den aktuellen Entwicklungen massive Probleme. Menschen leben in ihren (traditionellen) Hütten in endlosen Siedlungen am Rand der Städte, wo es kaum Infrastruktur gibt und traditionelle Kohleöfen die Luft verpesten. Massives Bevölkerungswachstum, schlechtes Infrastruktur-Management, Bergbau und Überweidung zerstören die Umwelt, sodass schon heute ein Großteil des Landes von der Ausbreitung der Wüsten betroffen ist.

Die zwei größten Faktoren für Desertifikation im Land, neben globaler Klima-

tischer Veränderungen, sind Viehzucht und Bergbau, die beide auf die (fossilen) Wasser-Ressourcen des Landes zurückgreifen und die Austrocknung der Oberfläche weiter vorantreiben. Pflanzen kommen nicht mehr an tieferliegendes Wasser, schützende Gräser werden abgefressen, der (an sich sehr fruchtbare) Boden trocknet aus und wird von den starken Winden der Region abgetragen. Das führt u.a. zu einer Verstärkung des „Yellow Dust“, wobei besonders im Frühjahr durch Stürme vermehrt Sand in die Atmosphäre getragen wird, über den Industrie-Metropolen Nord-Ost Chinas Schadstoffe aufnimmt und sich als „Nebel“ über entfernte Metropolen wie Seoul und Peking⁵ bis nach Tokio legt. Dieser feine Staub bedeckt Vegetationen unter sich und beeinträchtigt die Gesundheit mehrerer zig-Millionen Menschen.

Gobi

Das definierende Trockengebiet Asiens ist die Gobi. Als fünftgrößtes Trockengebiet der Erde ist sie die größte Wüste Asiens und erstreckt sich über zwei Länder (Norden/Nordwesten Chinas und Süden der Mongolei), wobei die Ausläufer noch viel weiter reichen. Im südlichen Schatten des Himalayas werden die nördlichen Luftströme blockiert und Niederschläge auf wenige Millimeter pro Jahr eingeschränkt.⁶

4 Vgl. Ts., Shirevdamba 1998, 13ff.

5 Vgl. Lee Eun-joo (2012).

6 Vgl. Gobi Desert.



002 Gobi

Bedingt durch ihre Höhe von bis zu 1.000m und ihre Lage auf 40-45°N (vgl. Wien 48°N) handelt es sich um eine kalte Wüste, in der die Temperaturen zwischen -40° im Winter und +50° im Sommer variieren können! Durch sehr starke Winde, die regelmäßig über die Ebenen ziehen, ist sie großteils keine(!) Sandwüste und purer Fels bildet, sich schnell ausbreitend, den Boden. Ist dieser Boden einmal weg kommt er auch nicht wieder und die Landschaft ist tot.

Obwohl grundsätzlich eine sehr trockene Region umfasst die Gobi fünf unterschiedliche ökologische Regionen und ist ein wichtiger Teil der langen geschichtlichen Entwicklung Zentral-Asiens. Als Teil der mongolischen Reiche war sie Ort wichtiger Handelsstädte und noch heute Fundort einer Vielzahl einzigartiger archäologischer Fossilien.

Konzept

Desertifikation ist ein globales Problem, das in bestehenden Trockengebieten die Lebensgrundlagen von Mensch und Tier vernichtet und als globaler Vorgang ein Viertel der Landmasse⁷ und weit über eine Milliarde Menschen bedroht. Die voranschreitende Landdegradation bei gleichzeitigem Anstieg der Weltbevölkerung, oft gerade in den betroffenen (strukturschwachen) Gebieten, und die dadurch notwendige Erhöhung der Nahrungsmittelproduktion führt unausweich-

⁷ Vgl. UNCCD (2012).

lich zu einer Katastrophe. Ziel ist es daher, einen lokalen Forschungspunkt am Ort des (zukünftigen) Geschehens, in der Steppe der Mongolei, zu errichten, um in groß angelegten Studien und internationaler Kooperation dieser Entwicklung entgegenzuwirken bzw. sich auf die zukünftige Situation einstellen zu können. Große Probleme bedürfen großer Lösungen und das Forschungszentrum stellt einen kleinen, aber essentiellen Teil dessen dar.

International Plattform

Neben klimatischer Veränderung und dem Verlust der Artenvielfalt wurde Desertifikation 1992 beim „Rio Earth Summit“ als eine der größten Herausforderungen für nachhaltige Entwicklung erkannt und 1994 die UNCCD (United Nations Convention to Combat Desertification) als einziges gesetzliches Abkommen unterzeichnet, welches 2007/08 in einen Zehn-Jahres-Plan aufgenommen wurde.⁸ Die Aufgaben zielen darauf ab, die Lebensbedingungen der Menschen in Trockengebieten, die Böden sowie Produktivität zu verbessern. Verfolgt wird dabei ein Bottom-Up-Ansatz, der die lokale Bevölkerung in den Kampf mit einbezieht und eine Kooperation unter Industrie- wie Entwicklungsländern anstrebt, in der das Forschungszentrum eine zentrale Position als Knotenpunkt Asiens einnehmen kann/soll/wird.

⁸ Vgl. UNCCD (2012).



003 Gobi

MONGOLEI

DAS LAND

AM ENDE DER WELT

Koordinaten: 46.00°N, 105.00°E
Zeit: ULAT (GMT+8.00)
Hauptstadt: Ulanbator
Provinzen: 21 (Aimags)

Grenzen: 8.220 km
China: 4.677 km
Russland: 3.543km
Küste: 0km

Einwohner: 2.953.190
Urban: 68,5%
Ländlich: 31,5%

Lage und Ausmaß

Die Mongolei ist ein Staat im Nord-Osten Asiens zwischen dem 41. und 52. Grad nördlicher Breite auf in etwa derselben Höhe wie Berlin(52°), Istanbul(41°), Montreal(45°), Chicago(42°) oder Wien(41°). Auf der Längsachse liegt es zwischen dem 87. und 119. Grad östlicher Länge in etwa auf gleicher Länge wie der Baikalsee im Norden (53°N108°O) als nächstgelegene Referenz oder einigen (unbekannten) Millionenstädten im Kernland Chinas wie Sichuan (30°N103°O), bzw. Kalkutta (22°N88°O) oder Macao (22°N114°O) weiter südlich.⁹ Eingeschlossen zwischen Russland im Nor-

den und China im Süden ist es einer von weltweit nur 44 Binnenstaaten.¹⁰

Abgeschiedenheit und Fremde

Heute abgelegen von den Zentren der Welt war das Gebiet der heutigen Mongolei Ausgangs- und Endpunkt des größten Imperiums der Menschheitsgeschichte. Als das am dünnsten besiedelte Land ist es gleichzeitig der größte Binnenstaat der Erde in dessen Boden die größten Ansammlungen an natürlichen Rohstoffen vermutet werden, deren beginnende Erschließung einen regelrechten Boom im Land auslöste und auslösen wird. Trotz seiner geschichtlichen Bedeutung, Größe und wirtschaftlichen Erschließung weiß heute jedoch kaum jemand (bei uns) mehr über dieses Land, als dass es existiert (wenn überhaupt), gutes Barbecue macht und irgendwann von Ghenghis Khan regiert wurde. Auch daher ist es bisher praktisch kaum mit Architekten und Architektur in Berührung gekommen und ein riesiger weißer Fleck auf allen Architektur-Sites von archdaily.com bis dezeen.com.¹¹ Aber genau diese Unberührtheit und Ungewissheit, sei-

¹⁰ CIA Factbook, Geography am 07.11.2013.

¹¹ Ich hab nachgesehen: Für ein Land von 1.564.116qkm gibt es tatsächlich nicht einen Architektur-Eintrag bzw. die, die es gibt sind zumeist für die „Innere Mongolei“ (China) bzw. dessen Architektur-Agglomerat Ordos.

⁹ Google Earth, am 14.02.2014.



ne landschaftlichen wie klimatischen Extreme und die totale Abgeschiedenheit (aus der Sicht eines Europäers) machen den Reiz des Landes, die Faszination der Landschaft und die Spannung der Aufgabe aus und bilden einen anspruchsvollen wie interessanten Ausgangspunkt zur Entwicklung eines architektonischen und technischen Konzeptes, das sich den Herausforderungen nicht nur stellt, sondern als Chance begreift. Eine Chance zur Entdeckung neuer Ansätze, Erkenntnis von Qualitäten und Entwicklung eines Projektes mit einer Wirkung weit über seine eigenen Grenzen hinaus.

Vergleich

Um die Dimensionen des Landes zu verstehen, ist es vermutlich das Beste es in Relation zu anderen zu stellen, unter denen man sich in der Regel eher etwas vorstellen kann.

So lässt sich hinter der abstrakten Zahl 1.553.556km² erkennen, dass das Land mehr als viermal so groß wie Deutschland, aber weniger als ein Drittel der Bevölkerung Österreichs hat. Anders gesagt: Bei einem Sechstel der Fläche der USA hat die Mongolei weniger als ein Prozent dessen Bevölkerung.

Kommen in Österreich auf einen Quadratkilometer 61 Personen, in Deutschland 229 Personen und in den USA 32 Personen sind es in der Mongolei keine zwei Personen bzw. kommen auf einen Menschen ca. 0,5km².

Aufgrund der Trockenheit im Land hat die Mongolei weniger als die Hälfte der landwirtschaftlich nutzbaren Fläche Deutschlands und etwas mehr als dessen Wasser-Flächen, die sich jedoch besonders im Norden mit seinen vielen Flüssen und Seen befinden. Der Süden ist extrem trocken.

Die Hauptstadt Ulanbator ist die einzige Millionenstadt des Landes mit etwa zwei Dritteln der Bevölkerung Wiens. In ihr lebt fast die Hälfte aller Menschen des Landes und ist die einzige groß- bzw. Millionenstadt des Landes. Im Vergleich zu den USA mit zehn, Deutschland vier und Österreich einer Stadt über einer Million Einwohnern. Ulanbator ist extrem flach und dünn besiedelt, geprägt von endlosen „Zelt-Vorstädten“ und einer entsprechenden Ausdehnung.

Nachbarn

Gegründet als Puffer zwischen den konkurrierenden UdSSR und China verfügt die Mongolei über keinen eigenen Zugang zum Meer und nur zwei Nachbarstaaten, China mit 4,677km und Russland mit 3,543 km Grenze, die mit ihren Dimensionen massiven Einfluss auf das Land ausüben. So sind Russland flächenmäßig elf- und China sechsmal so groß, mit Russland 31-mal und China 298-mal so vielen Einwohnern bzw. 0,6% des BIP Russlands, 0,12% des BIP Chinas und 5% des BIP Österreichs.¹²

¹² CIA Factbook, 07.11.2013.



RUSSLAND

Irkutsk

MONGOLEI

U

Peking

CHINA

U Ulanbator

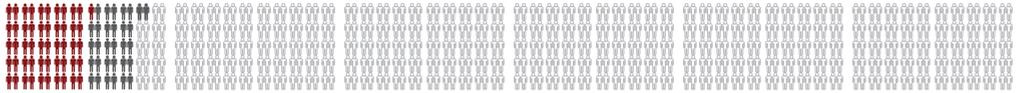
0km 500 1000

005 Mongolei

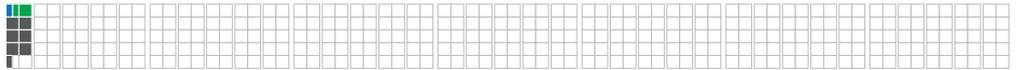


□ = 10.000 km²
 👤 = 100.000 EW

006 Ländervergleich



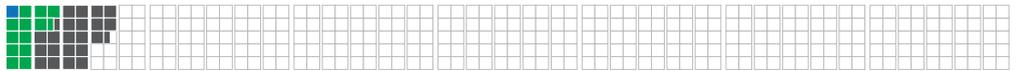
🏠 Stadt 5.155.600 EW 62.7%
 🏡 Land 3.091.871 EW 37.6%
Einwohner 8.223.062 EW 100.0%



💧 Wasser 1.426 km² 1.7%
 🌱 Agrar 14.007 km² 16.7%
 🏘️ Andere 68.446 km² 81.6%
Fläche 83.879 km² 100.0%



🏠 Stadt 60.516.710 EW 73.9%
 🏡 Land 21.373.290 EW 26.1%
Einwohner 81.890.000 EW 100.0%



💧 Wasser 8.350 km² 2.3%
 🌱 Agrar 120.707 km² 33.8%
 🏘️ Andere 236.406 km² 46.7%
Fläche 357.121 km² 100.0%



🏠 Stadt 262.868.093 EW 82.4%
 🏡 Land 56.024.010 EW 17.6%
Einwohner 318.892.103 EW 100.0%



🏠 Stadt 262.868.093 EW 82.4%
 🏡 Land 56.024.010 EW 17.6%
Einwohner 318.892.103 EW 100.0%



💧 Wasser 664.709 km² 6.8%
 🌱 Agrar 1.631.228 km² 16.6%
 🏘️ Andere 7.530.738 km² 76.6%
Fläche 9.826.675 km² 100.0%

💧 Wasser 664.709 km² 6.8%
 🌱 Agrar 1.631.228 km² 16.6%
 🏘️ Andere 7.530.738 km² 76.6%
Fläche 9.826.675 km² 100.0%

GESCHICHTE

VOM GROSSREICH ZUR WIRTSCHAFTSMACHT

Prähistorisch

Funde lassen darauf schließen, dass der Homo erectus das Gebiet der Mongolei bereits vor 800.000 Jahren besiedelte, während sich erste Spuren des modernen Menschen von vor 40.000 Jahren als Fels-Malereien von Tieren finden. Erste Siedlungen datieren auf 5.500 bis 3.500v.Chr. und beschreiben den Beginn des Reiter-Nomadentums, das sich zwischen 3.500 und 2.500v.Chr. durchsetzte, über weite Teile des Landes erstreckte und bis zum 18.Jhdt. das politische Zentrum der eurasischen Steppe in die Mongolei verschob. Landwirtschaft entwickelte sich ab ca. 5.500v.Chr., blieb im Vergleich zum Nomadentum aber immer klein.¹³

Frühzeit bis 1206 v.Chr.

Seit mindestens dem 3.Jahrtausend v.Chr. suchten immer wieder nomadische Kulturen das Gebiet der heutigen Mongolei auf, von denen eines der ersten das Volk der Skythen war. Im ersten Jahrtausend vor Christus lebten dort die Xiongnu, von vielen als Ursprung der Hunnen gesehen. Dennoch ist es nicht völlig geklärt, woher die Mongolen eigentlich kommen, sind jedoch vermut-

13 Vgl. Destination Mongolia: History of Mongolia.

lich Nachfahren von Reiternomaden aus Zentralasien,¹⁴ die als Hunnen, Uiguren und Kirgisen dort lebten.

Die Hiung-nu (Hunnen) erreichten den Höhepunkt ihrer Macht im 3.Jhdt. v.Chr., zu deren Abwehr die Chinesen die Große Mauer bauten, aus der um das 8./9. Jahrhundert die erste Erwähnung der „Mongolen“ als „Mengwu“ oder „Mengwa“, einem unbedeutenden Stamm, erfolgte, der im 12. Jahrhundert namensgebend für die unter Dschingis Khan (1206–1227) geschaffene Stammesföderation wurde.¹⁵

Im 3.Jahrhundert dringen die Mongolen im Rahmen der Völkerwanderung erstmals nach Europa vor.¹⁶

1206-1368 (Dschingiskhaniade)

Das heutige Staatsgebiet war Ausgangspunkt des „Mongolischen Reiches“, eines der größten Reiche der Geschichte, das weite Teile der Welt beeinflusste und von der Stadt Karakorum aus regiert wurde.¹⁷ Dschingis Khan und seine Nachfahren eroberten ein Reich, das sich auf seinem Höhepunkt von Korea bis nach Ungarn erstreckte, die eigentli-

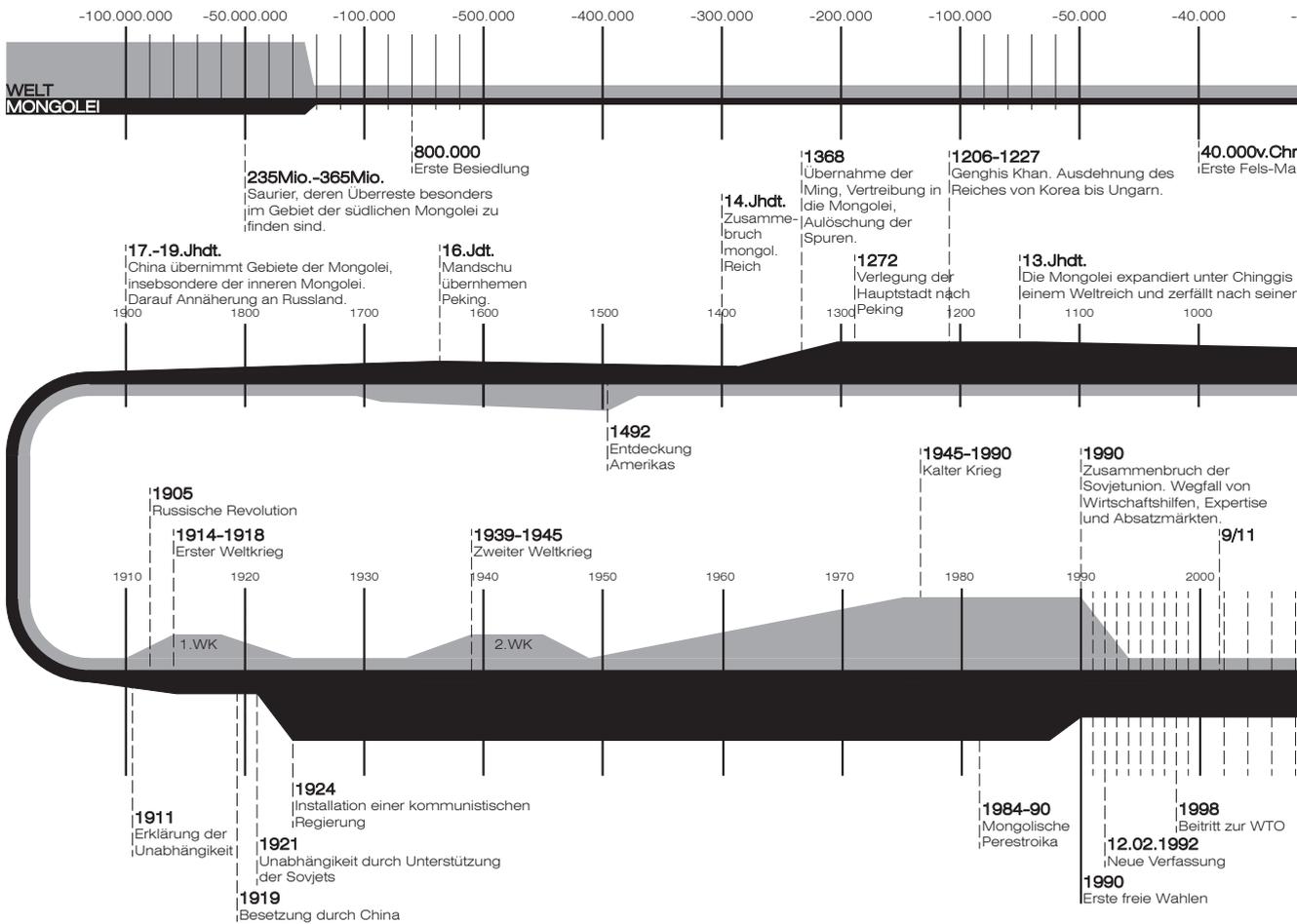
14 Vgl. Was war wann?.

15 Vgl. Wissen.de, Mongolei.

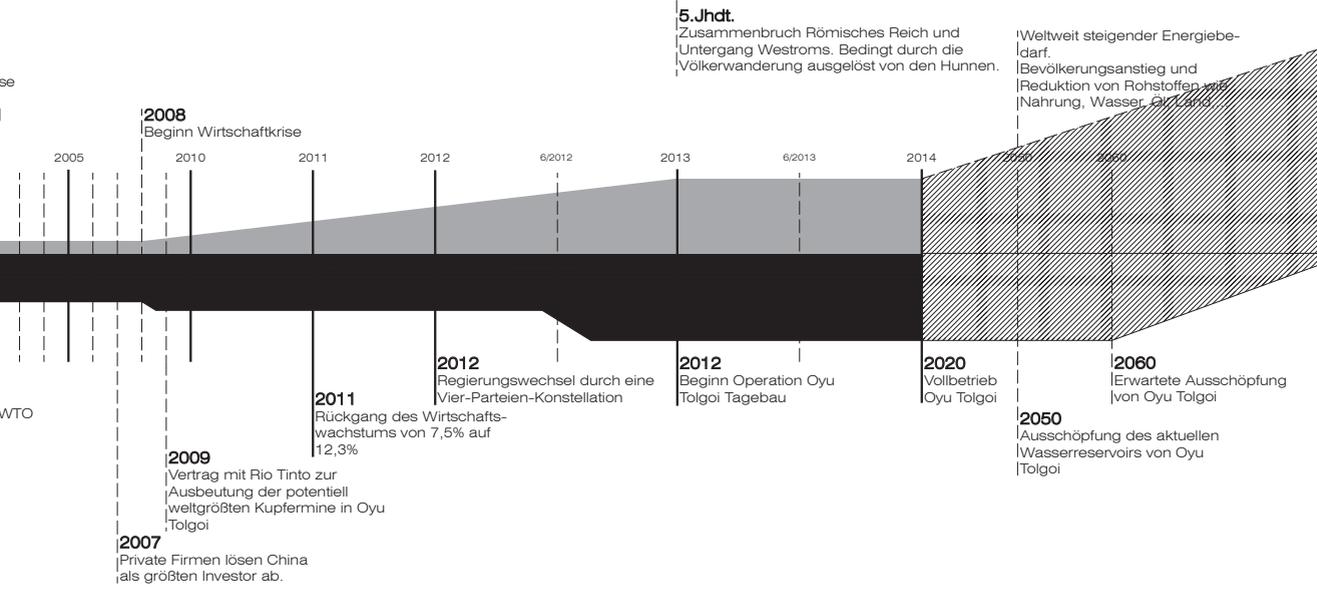
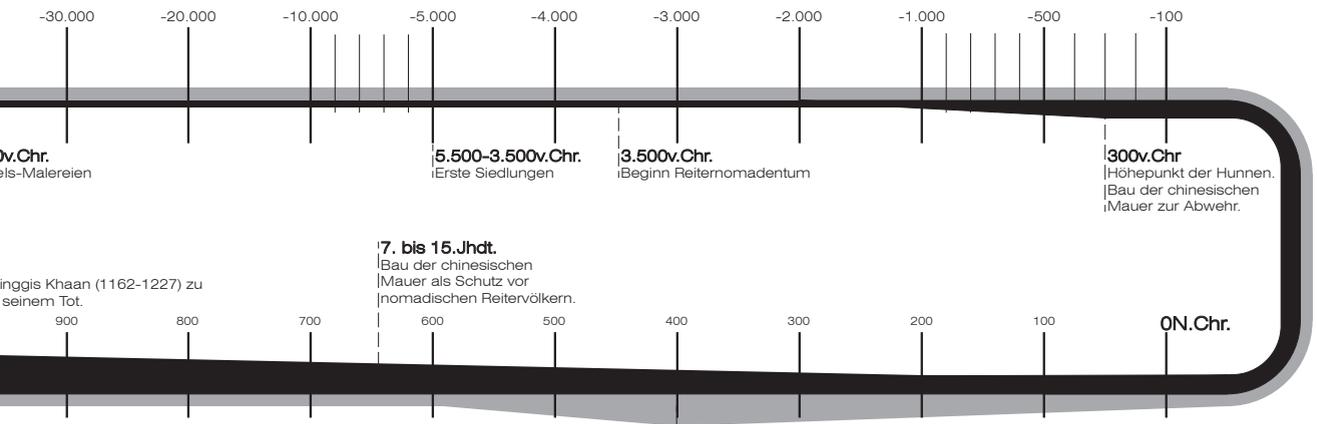
16 Vgl. mongoleiforum.org.

17 Vgl. Was war wann?.





008 Zeitlinie Welt/Mongolei



che Mongolei selbst jedoch immer mehr an die Peripherie rücken ließ. So wurde 1272 unter Kulai Khan (1260 bis 1294) die Hauptstadt von Karakorum nach Peking verlegt und die Yuan-Dynastie begründete, die zu einer starken chinesischen Prägung der Mongolen führte. Die Spuren der Dynastie wurden jedoch 1368 von den Ming verwischt und die Mongolen zurück in ihr Stammesgebiet geworfen.¹⁸ Daraufhin wurde das eurasiatische Imperium in mehrere mongolische Staaten zerteilt, welche im 14. Jahrhundert zerbrachen.¹⁹

1368-1644 (Ming-Zeit)

Durch das gegenseitige Ausspielen der Stämme konnte die mongolische Gefahr lange Zeit, bis zur Gründung eines neuen mongolischen Großreiches, des westmongolischen Oiraten-Reiches, durch die Chinesen gebannt werden. Daneben stieg auch die Ostmongolei zu einem wichtigen Machtfaktor auf, eine Vereinigung der beiden Reiche scheiterte allerdings.

Unter Altan Khan (1543–1583) breitete sich der tibetische Buddhismus in der Ostmongolei aus, der als verbindendes Element die mongolischen Völker befriedete und durch eine einende kulturelle Identität die belastenden Stammeskämpfe unterband.²⁰

18 Vgl. Wissen.de, 1368-1644.

19 Vgl. CIA Factbook, Introduction, 07.11.2013.

20 Vgl. Wissen.de, 1644-1924.

(1644-1924) Mandschu

Mit den Mandschu übernahm wieder ein „barbarisches“ Volk die Herrschaft in Peking. Mandschu und Mongolen waren Grenzvölker, verbunden durch viele Ähnlichkeiten, weshalb sie deren Herrscher auch als neuen Großkahn akzeptierten. Diese fürchteten jedoch die mongolische Konkurrenz und begannen mongolische Gebiete, insbesondere die innere Mongolei mit ihrem großflächigen Weideland, zu kolonialisieren.

Die Gobi hingegen ersparte der äußeren Mongolei massive chinesische Ansiedelungen ähnlich der inneren Mongolei und aus Verachtung gegenüber den Chinesen wurden Hass und Furcht. Daraus folgte im 19. und 20. Jahrhundert die Anlehnung an Russland, worauf die äußere Mongolei zum Protektorat Russlands wurde und diesem unterstand. Mit nur zwei Nachbarn wurde das Land zum Buffer zwischen Russland und China.

1911 erklärte die äußere Mongolei nach der Chinesischen Revolution seine Unabhängigkeit, musste sich aber mit Autonomie unter chinesischer Herrschaft zufrieden geben. 1919 besetzte China die Mongolei, was 1921 durch die Mongolische Volkspartei (MVP) und die rote Armee beendet wurde.²¹ 1921 wurde das Land durch sowjetische Unterstützung unabhängig und 1924 eine kommunistische Regierung installiert.²²

21 Vgl. Wissen.de, 1644-1924.

22 Vgl. CIA Factbook, Introduction, 07.11.2013.

Seit 1924

1924 wurde die „Mongolische Volksrepublik“ ausgerufen, die Herrschaft der Fürsten und Lamas beendet und das Land sowjetisch geprägt. Ab 1928 begann die Prägung nach kommunistischem Vorbild mit Industrialisierung und Kollektivierung und der Eliminierung historischer Hierarchien, wobei insbesondere die Enteignung von Herden zu Massenflucht und Aufständen führte, welche niedergeschlagen und die Transformation 1932 beendet wurden.

1939 errichtete Chorlogijn Choibalsan (1924–1952) ein Terrorregime, dem innerparteiliche, die letzten Klöster, Lamas und ein Fünftel der Bevölkerung zum Opfer fielen. Nach seinem Tod 1952 entspannte sich die politische Situation etwas und durch die kommunistische Revolution in China näherten sich beide Staaten an, was sich 1960 wieder änderte.

Nach der Absetzung des Staats- und Parteichefs Jumshagijn Tsendenbal (1952/74–1984) begann unter seinem Nachfolger Jambyn Batmunch (1984 bis 1990) die mongolische Perestroika zum Umbau und Modernisierung des Landes. 1990 trat die Parteiführung zurück und es kam zu den ersten freien Wahlen, die die Sozialisten (ehemalige Kommunisten) gewannen, die jedoch die Opposition an der Regierung beteiligten.²³

23 Vgl. Wissen.de, 1644-1924.

1992 bis heute

Die neue Verfassung trat am 12.02.1992 in Kraft und der Staatsname wurde in Mongolei geändert. Das Parlament (Hural) wurde höchstes Staatsorgan und durch einen im Mai 1994 unterzeichneten Freundschaftsvertrag begannen sich die Chinesisch-Mongolischen Beziehungen zu normalisieren. In den folgenden Jahren wechselten sich das Parteienbündnis „Demokratische Union“ (DP) und die ex-kommunistische „Mongolische Revolutionäre Volkspartei“ (MVRP) in Ämtern und Koalition ab, i.d.R. geprägt von Instabilität, häufigen Wechseln und Korruptionsvorwürfen, die alle die Anforderungen, insbesondere das Problem der schlechten Wirtschaftslage, nicht in den Griff bekamen.²⁴

Die Wahlen 1990 gewann die MVRP bzw. 1992 überwältigend und wurde 1996 von der DP abgelöst. 2000 gewann die MVRP wieder überwältigend, wurde 2004 geschwächt und regierte von 2004 bis 2008 in einer Koalition mit DP. 2008 gewann die MVRP, ging jedoch bis 2012 erneut in eine Koalition mit der DP.

2009 wurde der jetzige Präsident Elbegdorj (DP) gewählt und 2013 bestätigt. Danach formte sich eine neue Partei aus der (alten) MVRP und nach den Parlamentswahlen 2012 übernahm eine Vierparteien-Koalition unter der „Demokratischen Partei“ das Parlament.²⁵

24 Vgl. Wissen.de, Seit 1924.

25 Vgl. CIA Factbook.

BEVÖLKERUNG

WENIGER IST MEHR

Demografie

Gerade einmal 2,83 Millionen Einwohnern auf 1.564.121km² machen die Mongolei mit einer Einwohnerdichte von 0,55EW/km² zum am dünnsten besiedelten Land der Erde,²⁶ im Vergleich zu Österreich, das mit 8,2Mio. Einwohnern auf 84.000km² auf 61EW/km² kommt. Verwaltungstechnisch ist diese enorme Fläche gegliedert in 21 Verwaltungsbezirke (Aimags), wovon der Größte Önnö-Gobi-Aimag im Süden ist, der mit einer Fläche von 165.400 km² und einer Einwohnerzahl von nur 66.000²⁷ Personen (2,5EW/km²) fast die Hälfte der deutschen Fläche hat. Bedingt durch die traditionelle Lebensweise ist die Mongolei noch heute das Land mit der größten nomadisch lebenden Bevölkerung, in der die Menschen oft mit ihren Herden durchs Land ziehen, geprägt von der extremen Weite, der Leere und dem Klima der Landschaft.

Agglomerationen

Inmitten dieser Weite verteilen sich nur einzelne Ansiedelungen mit selten mehreren festen Gebäuden, die sich als informelle Siedlungsstrukturen mit stark

schwankenden Einwohnerzahlen über das Land verteilen. Neben diesen unzähligen kleinen Ansiedelungen hat jeder der 21 Aimags (Provinzen) eine Hauptstadt, sie sich mit 114.331(Mörön) bis 1.308 (Čojr) Einwohnern prinzipiell alle gleichen.²⁸

Die größte urbane Ansiedelung ist jedoch die Hauptstadt Ulanbator mit knapp 1,2 Mio.(2013) Einwohnern²⁹, die auch einen eigenen Verwaltungsbezirk bildet und im zentralen Norden am Übergang von Wald und Steppe liegt, was sie mit durchschnittlich -2°C zur kältesten Hauptstadt der Welt macht.³⁰

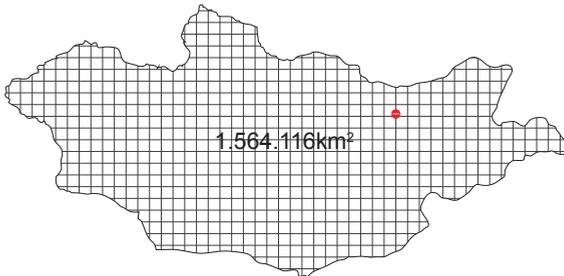
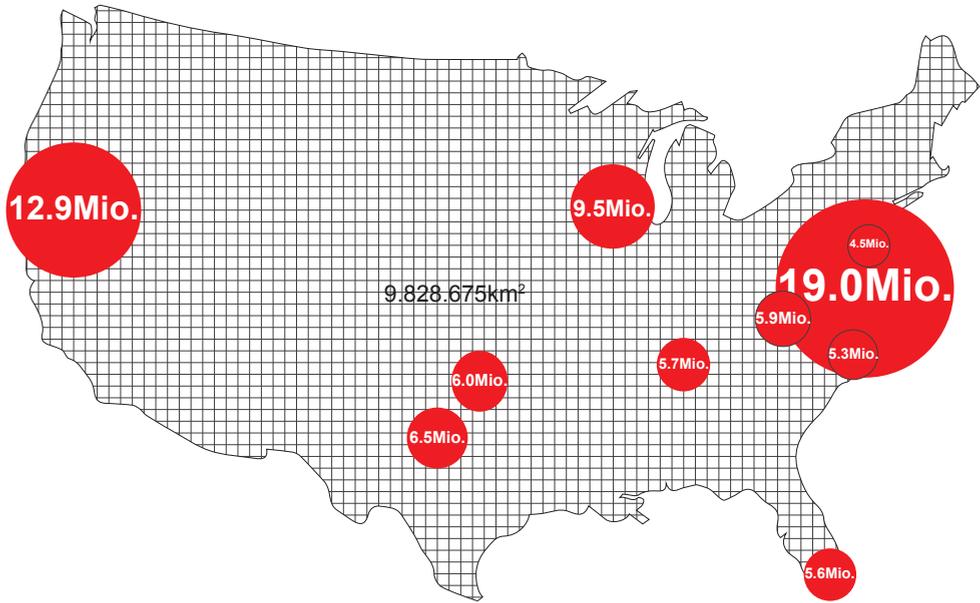
Vom Zentrum aus, das in massiver Bauweise errichtet ist und Verwaltung wie Wirtschaft beherbergt, erstrecken sich schier endlose, mit einfachsten Mitteln errichtete Ger-Siedlungen über die Hügel bis weit ins Land. Diese verfügen über praktisch keine Infrastruktur, keine festen Straßen, Wasser, Strom oder Kanal und machen mit ihren ungefilterten Kohleöfen besonders im Winter die Luft unerträglich, was neben den extremen Temperaturen das Leben besonders im Winter zusätzlich erschwert.

²⁶ Wirtschaftskammer Österreich: Profil Mongolei.
²⁷ Vgl. Infomongolia (2014).

²⁸ Vgl. Citypopulation.

²⁹ Vgl. Infomongolia (2014).

³⁰ Vgl. Wikipedia, Ulaanbaatar.



=50/50km
=2.500km²

WIRTSCHAFT

HERE COMES THE BOOM

Handel

Die Mongolei ist einer von weltweit nur 44 Binnenstaaten, umschlossen von den zwei globalen Wirtschaftsmächten China und Russland. Diese isolierte Lage bedingt einen begrenzten Zugang zum Welthandel und eine massive Abhängigkeit von beiden Nachbarn als stärkste wirtschaftliche Partner. Dabei macht China alleine 50% des gesamten Handels aus und³¹ es werden 92% der nationalen Produktion (insbesondere Rohstoffe) exportiert, während Treibstoff und Energie importiert werden. 40% der Fiskaleinnahmen werden durch Bergbau erzielt,³² was das Land wirtschaftlich wie politisch abhängig und angreifbar und durch den Fund bzw. die Vermutung massiver Rohstoffvorkommen auch interessant für ausländische Investoren macht.

Wachstum

Infolge des Wirtschaftsbooms 2000 wuchs die Wirtschaft als eine der am schnellsten wachsenden Volkswirtschaften der Welt um jährlich ca.10%. Durch die Wirtschaftskrise 2008 verlangsamte sich dieses auf 17.5%(2011), 12.3%(2012, Nr.4) und 11.8%(2013),³³

hauptsächlich getragen von Bergbau und Investitionen in Infrastruktur bzw. den Bausektor, also Exporten und staatlich finanzierten-Projekten.

Investitionen

Die größten Investitionen erfolgten zwischen 1990 und 2007 durch ausländische Investoren, hauptsächlich Bergbaufirmen aus Australien, Kanada und den Niederlanden (Rio Tinto) mit \$5Mrd. (2012) bzw. \$4Mrd.(2013). Deutsche Investitionen machten gerade einmal 0,5% des Gesamt-Investitionsvolumen seit 2007 aus und flossen insbesondere in infrastrukturelle Projekte und das Eisenbahnnetz,³⁴ wobei partnerschaftliche Abkommen zwischen den Ländern bestehen.

Exporte

92% der Produktion werden ins Ausland exportiert, wobei im Land selbst außer Bergbau und Viehzucht kaum produziert wird. Besonders Kupfer, Kohle und Gold gehen nach China, das 50% des gesamten Handelsvolumens ausmacht. Importiert werden dagegen Mineralöl, Benzin und ein essentieller Anteil elek-

31 Vgl. Auswärtiges Amt, Mongolei (2013).

32 Vgl. Auswärtiges Amt, Mongolei (2013).

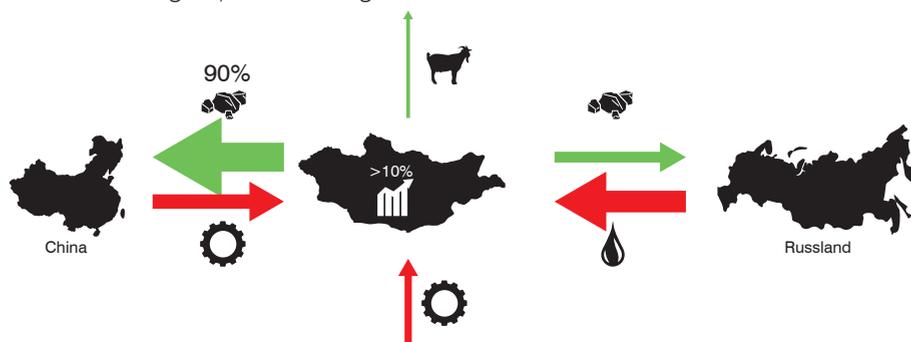
33 Vgl. Auswärtiges Amt, Mongolei (2013).

34 Vgl. Auswärtiges Amt, Mongolei (2013).

trischer Energie³⁵ aus Russland. Infolge dessen ist das Land stark von internationalen Preis-Entwicklungen abhängig und dementsprechend anfällig für Schwankungen auf den Weltmärkten bzw. dem Willen seiner Nachbarn. Diese Abhängigkeit ist es auch, die neben der hohen Inflation die Wirtschaft vor maßgebliche Probleme stellt und zukünftig eine nachhaltigere, breiter aufgestellte

Russland und China

Obwohl fast zwanzigmal so groß wie Österreich hat das Land nur ein Acht- unddreißigstel dessen BIP. Dennoch ist das Land im Vergleich zu seinen Nachbarn flächenmäßig und insbesondere wirtschaftlich ein Zwerg mit einer Wirtschaftskraft ohne Relation. Durch die geringe interne Nachfrage ist der kleine Binnenmarkt für ausländische Investoren



010 Import/Export

Entwicklung erfordert. Trotz der massiven Exporte von Rohstoffen betrug das Handelsbilanzdefizit 2012 \$1,4Mrd. Importen von \$6,7Mrd. (insbesondere Bergbau-Ausrüstung, Benzin und Maschinen) stehen, bedingt durch stark fallende Kohlepreise und der enormen Abhängigkeit von Preisentwicklungen bei Rohstoffen, Exporte von nur \$4,4Mrd. gegenüber.³⁶

kaum interessant³⁷ und der Außenhandel mit Russland und China als wichtigste Partner maßgebend und existentiell signifikant. Die isolierte geografische Lage macht eine adäquate Außenhandelspolitik entscheidend, weshalb schon 1997 der Beitritt zur WTO folgte³⁸ mit dem Ziel einer größeren wirtschaftlichen Unabhängigkeit, mehr Einfluss in der Region und einer internationalen Ausrichtung.

³⁵ Vgl. Auswärtiges Amt, Mongolei (2013).

³⁶ Vgl. Auswärtiges Amt, Mongolei (2013).

³⁷ Vgl. Probst, 2011.

³⁸ Vgl. Auswärtiges Amt, Mongolei (2013).

Zusammenbruch nach 1990

Die traditionelle wirtschaftliche Grundlage der Menschen ist die Viehzucht, in Folge der sie mit ihren Herden als Nomaden durchs Land ziehen und sich in den extremen Wintermonaten mitunter an eine Stadt binden. Die Viehzucht erlebt dabei gerade wieder eine starke Expansion, nachdem sie unter kommunistischer Herrschaft verallgemeinert und abgewirtschaftet wurde, so dass ein Drittel des BIP aus Hilfszahlungen der Sowjetunion bestand.

Der Zusammenbruch der Sowjetunion, der Wegfall sämtlicher Absatz- und Wirtschaftsmärkte sowie der Abzug von Experten ab 1990³⁹ führte zu einer offenen Krise, in der das Volkseinkommen zwischen 1990 und 1993 um 20%, Exporte um 50% und Investitionen um 70% zurückgingen,⁴⁰ gefolgt von einem Jahrzehnt tiefer Rezession und politischer Inaktivität. Über Geberländer erhielt das Land seit 1990 von Japan, den USA und Deutschland \$3,3Mrd., wobei Deutschland besonders Investitionen in Umweltschutz, Energie, Rohstoffmanagement unterstützt, worauf auch ein Abkommen zur besseren Verzahnung der Entwicklungshilfe bzw. der Wirtschaftsinteressen folgte.⁴¹ 1991 in Ulanbator wurde die Börse des Landes eröffnet.

39 Vgl. Auswärtiges Amt, Mongolei (2013).

40 Vgl. Auswärtiges Amt, Mongolei (2013).

41 Vgl. Auswärtiges Amt, Mongolei (2013).

Aufschwung ab 2000

Auf die dem Niedergang folgenden Markt-Reformen, Liberalisierungen und Privatisierungen staatlicher Sektoren folgte wieder erstes wirtschaftliches Wachstum. Basierte die Wirtschaft lange Zeit auf Viehzucht und Agrikultur, eröffneten massive Rohstofffunde neue Möglichkeiten und zogen das Interesse großer ausländischer Investoren auf sich. Dabei fand man Öl, Kohle, Kupfer, Molybdän, Wolfram, Phosphate, Zinn, Nickel, Zink, Flussspat, Gold, Silber und Eisen, für die entsprechende Abbaugelände ausgewiesen wurden.⁴² Beschränkt sich der Abbau momentan auf einzelne Gebiete, sind Ausweitungen je nach Bedarf und politischer Unterstützung in der Zukunft wahrscheinlich.

Ende der Investitionen ab 2008

2009 wurde ein Vertrag mit Rio Tinto zur Ausbeutung der potentiell weltgrößten Kupfermine in Oyu Tolgoi mit Investitionen von über \$10Mrd. abgeschlossen, wobei 34% der Mine in staatlichem Besitz bleiben sollten. Jedoch führte politische Kritik an der Ausbeutung zur gesetzlichen Begrenzung von Direktinvestitionen in strategische Bereiche der mongolischen Wirtschaft. In Folge der politischen Unsicherheit wurden seit damals keine weiteren größeren Investitionen mehr getätigt.⁴³

42 Vgl. CIA Factbook, Economy, 28.02.2013.

43 Vgl. Auswärtiges Amt, Mongolei (2013).

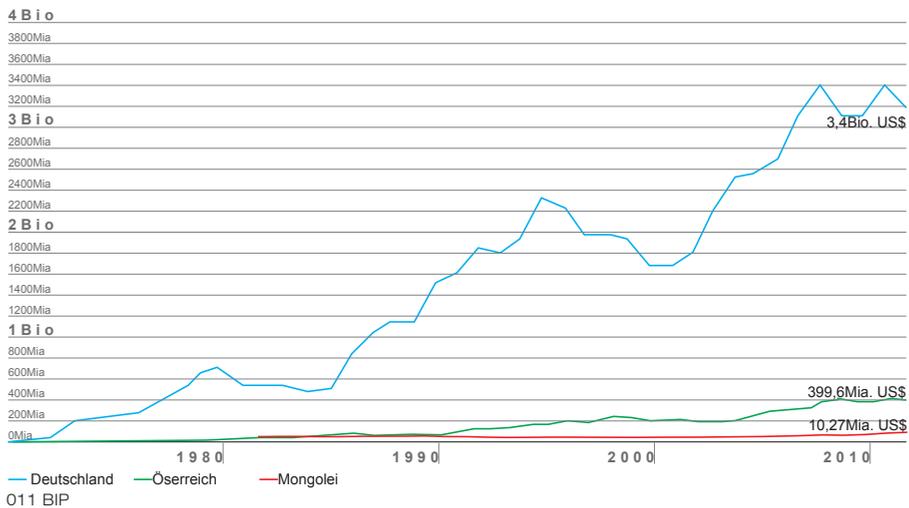
Wirtschaftseinbruch 2008

Dabei konnte das Land Wachstumsraten von 9% (2004-2008) insbesondere durch den hohen Kupferpreis und neuen Gold-Abbau erzielen, wurde 2008 jedoch hart von der Weltwirtschaftskrise getroffen. Durch das weltweit langsamere Wachstum brachen die Exporte von Rohstoffen ein und die Einnahmen sanken, sodass das Wirtschaftswachstum 2009 um 1,3% zurück ging. Seitdem hat sich das Land weitgehend von der Krise erholt, wobei noch wirtschaftliche Schwächen im Bankensektor bestehen.

lungen und Investoren stellen das Land als sicheres Investment infrage.⁴⁴

Dennoch treibt die staatliche Gesellschaft „Erdenes MGL“ die Ausbeutung von „Tavan Tolgoi“, einer der weltweit größten Kokssteinkohlelagerstätten, voran, mit Aussicht auf einen Börsegang in London und Hongkong.

Nördlich von Ulanbator in der Boroo-Mine wird durch „Centerra Gold“ (Kanada) nach Gold geschürft und an der russischen Grenze baut Erdenet Kupfer ab. Viele kleine Minen fördern Gold und Phosphor und auch der illegale



Bergbau ab 2008

Im Oktober 2009 wurde das wichtige Abkommen zur Entwicklung der Oyu Tolgoi-Mine als (angenommen) weltweit größtes Kupfer-Vorkommen unterzeichnet. Dabei steht das Projekt, ebenso wie Tavan Tolgo (massives Kohle-Vorkommen), unter großem Druck. Nationalistische Tendenzen fordern Nachverhand-

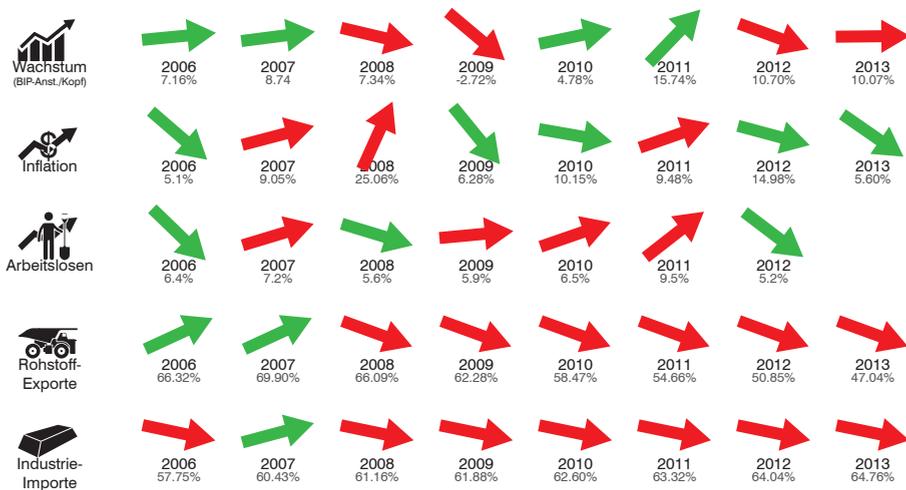
Abbau durch sogenannte Ninjas bildet einen, besonders durch den Umbruch der traditionellen Viehzucht wichtigen Wirtschaftsfaktor und Lebensgrundlage vieler Menschen. Allerdings sind die Gesetze oft vage, Methoden gefährlich und internationale Konzerne machen ihren Einfluss geltend zur Unterbindung.

44 Vgl. CIA Factbook, Economy, 28.02.2013.

Industrialisierung

Die gesamte Industrie des Lande basiert praktisch auf dem Abbau begehrter Materialien wie Gold, Phosphor, Molybdän und seltene Erden sowie Erdöl, die 3/5 der gesamten Industrie ausmachen und extreme Abhängigkeit von den Schwankungen der Weltmärkte, aber besonders Chinas, bedeuten, in das 70% aller Exporte gehen, weshalb mit Staaten wie Deutschland Rohstoffabkommen bestehen, die gegenseitige Investitionen und Versorgung sicherstellen.⁴⁵ Verarbeitende

Industrie der industriellen Infrastruktur mindestens \$10Mrd, Lagerstätten bzw. die Sainshand-Industriesonderzone mindestens \$17Mrd. an Investitionen, die alleine nicht zu tragen sind und massiver ausländischer Direkt-Investitionen bedürfen. Deren Einfluss und Dominanz, steigende Inflation und Umweltzerstörung führen gegenwärtig zu einer heftigen Diskussion über die zukünftige Ausrichtung des Landes und politischen Spannungen bis hin zu wiederholt gewalttätigen Ausschreitungen.



012 Wirtschaftliche Entwicklung

und fertige Industrien dagegen sind nur sehr schwach ausgeprägt.

Zur breiteren Aufstellung sind daher massive infrastrukturelle Maßnahmen geplant, wie etwa der Aufbau einer Industriezone an der transsibirischen Eisenbahnlinie in Sainshand mit Kupferschmelze, Ölraffinerie, Stahlwerk und Kokerei. Infolge bedürfen die Moder-

Land- und Viehwirtschaft

Der zweite wirtschaftliche Sektor sind Land- und Viehwirtschaft, deren Anteil 20% des BIP ausmachen und deren Bedeutung sukzessive stark abgenommen hat (1998: 38%). Dennoch ist noch heute ein Drittel der Bevölkerung in der Landwirtschaft tätig und in den letzten Jahren gelang erstmals seit Jahren die Selbst-

⁴⁵ Vgl. Auswärtiges Amt, Mongolei (2013).

versorgung des Landes mit Getreide.⁴⁶ Dennoch sind die gesamte Industrie und somit die Wirtschaft massiv vom Klima und seinen extremen Ausprägungen abhängig und Ausfälle können die gesamte Wirtschaft destabilisieren. Etwa im besonders harten Winter 2009/10, als das Land 22% seines Tierbestandes verlor und sich der Fleisch-Preis verdoppelte,⁴⁷ was mit gestiegenen Benzin-Kosten zu einer Inflation von 10% führte (2010-12), wodurch mit der Wirtschaftskrise und geringeren Exporten die staatlichen Ausgaben sanken und das Land in nachhaltige Schwierigkeiten geriet. So bleiben auch heute noch Überweisungen von im Ausland arbeitenden Mongolen, besonders in Süd Korea, eine wichtige wirtschaftliche und soziale Grundlage.⁴⁸

Verteilungsgerechtigkeit

Die wirtschaftliche Entwicklung und die neuen Einnahmen bringen das Problem der Verteilungsgerechtigkeit mit sich. Bei einer Arbeitslosigkeit von 9-10% und einem statistischen Pro-Kopf-Einkommen von ca. \$5.400.- (2013) lebt etwa ein Drittel der Bevölkerung in Armut. Dazu kommt eine steigende Inflation von 11,1% 2011 bzw. 14,3% 2012 und sogar 22% bei Nahrungsmittel, was das reale Einkommen der unteren Einkommenschichten stark verringert, da anteilmäßig immer mehr Geld für Nahrungsmittel

aufgewendet werden muss.⁴⁹ Weiters führen besonders die Industrialisierung, mangelnde Umweltstandards und eine marode Infrastruktur zu Belastungen der Bevölkerung, welche oft von den lukrativen Jobs ausgeschlossen wird, da (besonders chinesische) Firmen ihre eigenen Mitarbeiter mitbringen und die lokale Bevölkerung ausschließen.

Umwelt

Globale klimatische Veränderungen, steigende Bevölkerungszahlen, Ausbreitung der Trockengebiete und extensive Viehzucht als Ressourcenverbraucher stellen die Mongolei vor enorme Probleme, sind sie doch wirtschaftliche Antriebe und berauben gleichzeitig das Land seiner Grundlagen. Dazu kommen (besonders im Winter) massive Luftverschmutzung durch Verbrennen von Kohle und Abfällen und die Störung von Ökosystemen durch Abholzung, Überweidung, Wilderei und Raubbau. Großkonzerne sowie Ninjas (illegale Minenarbeiter) verseuchen den Boden und verbrauchen besonders in Trockengebieten die fossilen, nicht regenerativen Wasservorkommen, wie etwa ein gerade für „Oyu Tolgoi“ entdecktes fossiles Vorkommen, das dieses die nächsten vierzig Jahre versorgt. In Folge dieser Entwicklung sind heute 70% der Landfläche von Desertifikation bedroht.

46 Vgl. Auswärtiges Amt, Mongolei (2013).

47 Vgl. CIA Factbook, Economy, 28.02.2013.

48 Vgl. CIA Factbook, Economy, 28.02.2013.

49 Vgl. Auswärtiges Amt, Mongolei (2013)

INFRASTRUKTUR

DIE UNENDLICHE GESCHICHTE

Situation

Neunzehnmal so groß wie Österreich und viermal so groß wie Deutschland verfügt das Land nur über wenige tausend Kilometer asphaltierte Straßen, kaum internationale Flugverbindungen und nur rudimentäre Grundlagen für Kommunikation und Transport. Besonders die enormen Flächen und Distanzen machen die Erschließung einzelner Städte oder Gebiete extrem aufwendig. Transport, vor allem in Bezug auf große Industrie stellen enorme Probleme dar. So erfolgt etwa der Transport von der Kupfer- und Goldmine „Oyu Tolgoi“ Richtung Süden, nach China, nur auf rudimentären Staubpisten, auf denen mehrere hundert LKW pro Tag Boden abtragen, Staub aufwirbeln und Umwelt wie Menschen belasten. In Folge ist ein Ausbau der Infrastruktur dringend notwendig und bereits in Planung bzw. in Arbeit, hängt jedoch stark von der zukünftigen Entwicklung der Wirtschaft ab.

Transport

Das marginale, in sehr schlechtem Zustand befindliche Straßennetz kommt im gesamten Land auf gerade 11.218km geteerte Straße (Österreich 110.206km). Dabei wurde in den letzten Jahren ins-

besondere die Nord-Süd-Verbindung von Russland nach Ulanbator mit internationalen Krediten renoviert, bzw. bestehen Pläne zur Verbesserung des Straßennetzes.⁵⁰ Mit einer Länge von 1.815km (Österreich:5.066km) führt die wichtigste Schienen-Verbindung ebenfalls von Russland über Ulanbator nach China, für deren Ausbau alleine bis 2016 Investitionen von \$5,2Mrd. und der Bau weiterer 5.600km vorgesehen sind.⁵¹

Flüge

Aufgrund der Fläche sind Flugzeuge die schnellste, aber auch teuerste Transportmöglichkeit. Praktisch verfügt jede kleine Ansiedelung im Land über eine eigene Landespiste, die sie direkt mit der „Außenwelt“ verbindet. So auch die Provinz-Hauptstädte, die alle von Ulanbator als zentraler Knotenpunkt aus angefliegen werden, von dem auch einige internationale Flüge gehen. U.a. nach Berlin, Moskau, Peking, Shanghai, Hongkong, Seoul, Tokio, Osaka, Ulan Ude (Russland), Hohot und Hailer (innere Mongolei).⁵²

50 Vgl. Auswaertiges Amt, Wirtschaftspolitik Mongolei.

51 Vgl. Auswaertiges Amt, Wirtschaftspolitik Mongolei.

52 Vgl. Auswaertiges Amt, Wirtschaftspolitik Mongolei.

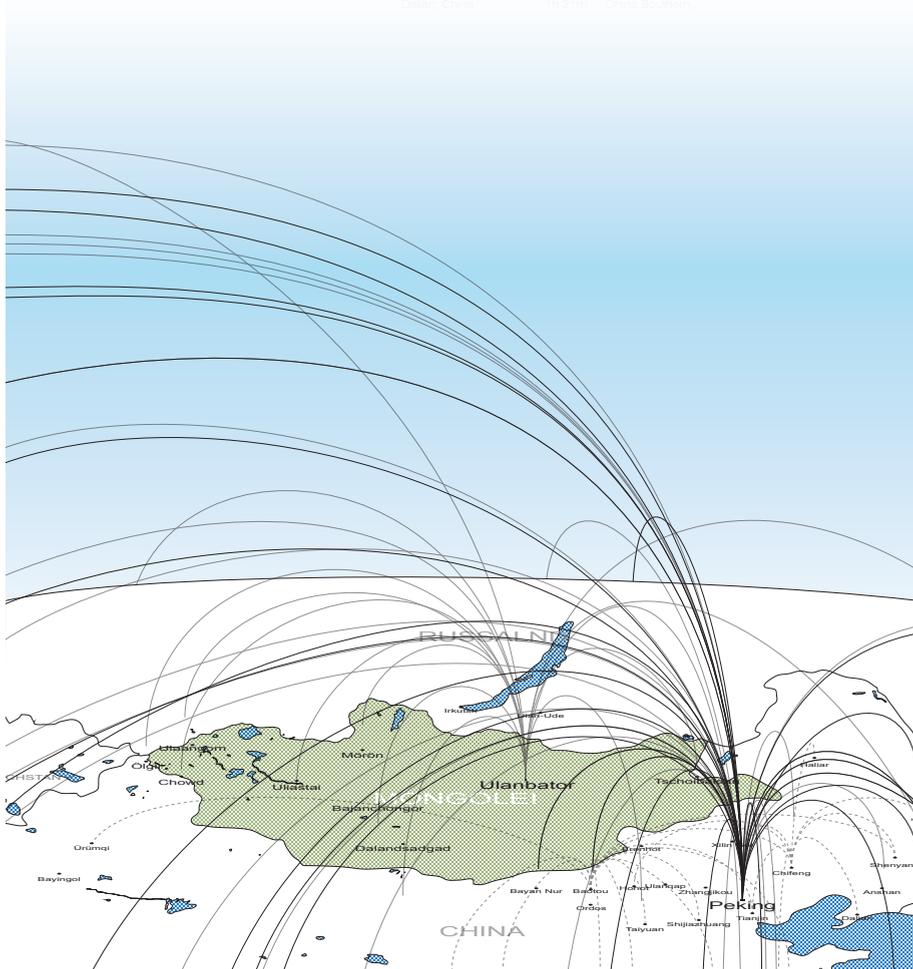
FLÜGE NACH ULAANBAATAR, MONGOLEI (ULN)*

Dalandsadgad, Mongolei	1h 17m	Hunnu Air, Eznis Airways
Bajanchongor, Mongolei	1h 20m	Hunnu Air
Bangkok, Thailand	6h 0m	Hunnu Air
Bischkek, Kirgisistan	3h 40m	Turkish
Chowd, Mongolei	3h 30m	Hunnu Air
Dalandsadgad, Mongolei	1h 17m	Hunnu Air, Eznis Airways
Erenhot, China	1h 25m	MIAT, Beijing Capital
Hongkong	4h 40m	Hunnu Air, MIAT
Moskau, Russi. Fod.	6h 10m	Aeroflot, MIAT
Mörön, Mongolei	1h 17m	Eznis Airways, Hunnu Air
Peking, China	2h 32m	Air China, MIAT
Seoul, Republik Korea	3h 47m	Korean Air, MIAT
Tokio, Japan	5h 50m	MIAT
Tschobaisan, Mongolei	1h 32m	Hunnu Air, Eznis Airways
Ulaangom, Mongolei	3h 5m	Eznis Airways
Uliastai, Mongolei	1h 45m	Hunnu Air
Ölgii, Mongolei	3h 25m	Eznis Airways

*Google, am 07.11.2013 01:00MEZ

FLÜGE NACH PEKING, CHINA (ULN)*

Wien	9h 35m	Austrian
Shanghai, China (SHA)	2h 26m	Air China, Hainan,...
Shenzhen, China	3h 3m	Air China, Shenzhen,...
Abu Dhabi - VAE	7h 5m	Ethad
Addis Ababa, Äthiopien	11h 40m	Ethiopian
Algier, Algerien	11h 10m	Air Algerie
Almaty, Kasachstan	4h 32m	Air Astana, Hainan
Amsterdam, Niederlande	9h 25m	China Southern, KLM
Anqing, China	2h 15m	Tianjin Airlines
Anshan, China	1h 30m	China Southern
Anshun, China	2h 30m	CUA
Astana, Kasachstan	5h 0m	Air Astana
Baishan, China	2h 0m	China Southern
Baku, Aserbaidschan	7h 0m	Azerbaijan
Bangkok, Thailand	4h 28m	Air China, Thai,...
Baotou, China	1h 11m	Air China, CUA,...
Bayan Nur, China	1h 55m	Air China
Beihai, China	3h 20m	Air China
Berlin, Deutschland	9h 30m	Hainan
Bjje, China	2h 30m	CUA
Busan, Republik Korea	2h 30m	Korean Air, Asiana,...
Chabarowsk, RUS	3h 20m	S7
Changchun, China	1h 45m	China Southern,...
Changde, China	2h 30m	China Southern
Changsha, China	2h 10m	China Southern,...
Changzhi, China	1h 8m	CUA, Hainan,...
Changzhou, China	1h 35m	Air China, CUA
Chaoyang, China	1h 10m	Air China
Chengdu, China	2h 28m	Air China, Sichuan,...
Chiang Mai, Thailand	4h 15m	Air China
Chicago, USA	14h 5m	American, Hainan
Chifeng, China	1h 3m	CUA, Air China
Chizhou, China	1h 50m	CUA
Chongqing, China	2h 21m	Air China, Sichuan,...
Dashu, China	1h 21m	China Southern



013 Nationale und internationale Flugverbindungen

LANDSCHAFT

LEERE, MASSE UND NOCH MEHR LEERE

Bedrohung

Für die mongolische Landschaft stellen zwei Faktoren eine massive Bedrohung dar: Die globale Veränderung des Klimas und der kontinuierliche Ausbau des Bergbaus (legal wie illegal), wobei insbesondere die schnelle und massive Entwicklung des Bergbaus zu großflächigen Veränderungen und Schäden führt. Sind erst wenige Vorkommen erschlossen und stehen die Entwicklung und die Industrie erst am Anfang, zeigen sich die Auswirkungen der Entwicklung im Süden bzw. zukünftige Gefahren schon jetzt:

“Both Oyu Tolgoi and Tavan Tolgoi ... will require huge amounts of water, and from the environmental impact assessment, and from their plans and their feasibility studies, we know they have not demonstrated availability of water for the life of this project [...] Mongolia is experiencing a higher degree of climate change – over 70 percent of Mongolia’s territory is suffering desertification. That is a big concern.”⁵³

53 Chaney/Stanway (2010), 9.
Dugersuren Sukhgerel, executive director der
NGO „Oyu Tolgoi Watch“

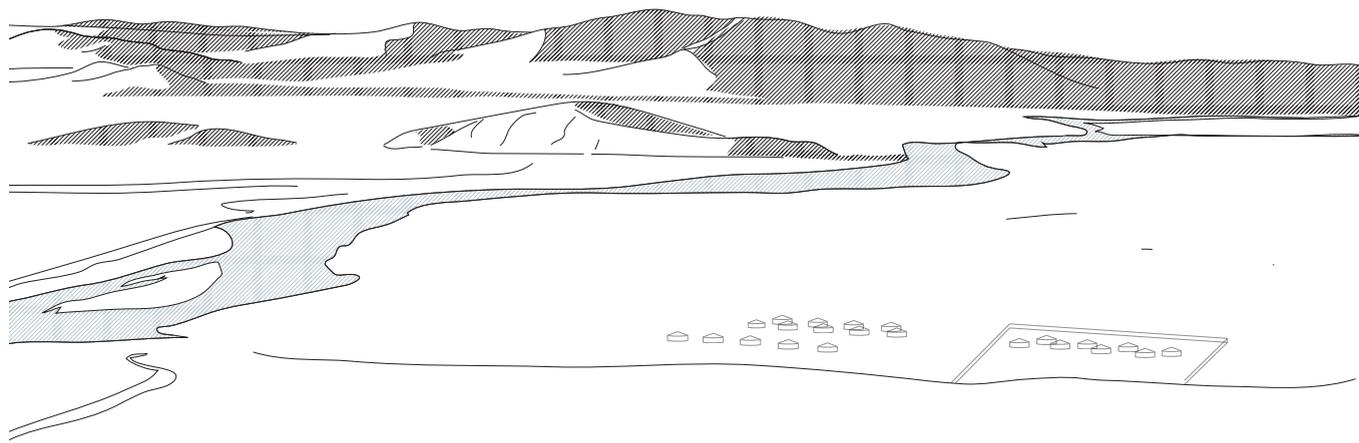
Schutz

Obwohl bereits durch weitreichende gesetzliche Regelungen Fortschritte festzustellen sind, sind die Institutionen weit unterfinanziert und genauso wie etliche NGOs auf Unterstützung angewiesen.⁵⁴ Dennoch versucht die Regierung die Effekte der Entwicklung abzufedern und Gegenmaßnahmen zu ergreifen. Etwa die Dezentralisierung von Siedlungen, um den Druck auf das Ökosystem zu reduzieren, Gesetze zur Land-Privatisierung, der natürlichen Tierwelt, Luft- und Wald-Verschmutzung oder der Abfallbeseitigung.⁵⁵ Größtes Problem ist jedoch nichts das Vorhandensein von Gesetzen, sondern deren effizientes Durchsetzung, für die das Land oftmals schlicht zu groß ist. Eine der wichtigsten Maßnahmen ist die Einbindung der Bevölkerung durch Aufklärung und Training im Umgang mit den Ressourcen und dem Aufbau einer wissenschaftlichen Grundlage für einen nachhaltigen Umgang. Anstrengungen diesbezüglich werden seit Mitte der Neunziger unternommen, sind jedoch durch zu wenig qualifiziertes Personal, Material und Mangel an finanziellen Ressourcen begrenzt.⁵⁶

54 Vgl. Ts., Shiirevdamba 1998, 74.

55 Vgl. Ts., Shiirevdamba 1998, 89.

56 Vgl. Ts., Shiirevdamba 1998, 92.



014 Landschaftsraum

LANDSCHAFTSZONEN

WÄLDER GRÄSER SAND

Klima

Das Land ist geprägt von kontinentalem Klima, das zu starken Temperatur-Differenzen führt. Im Norden schwanken Temperaturen zwischen -50°C und $+20^{\circ}\text{C}$, mit Niederschlägen und großen Seen, in der Wüste Gobi im Süden mit $+30^{\circ}\text{C}$ bis -25°C und extremer Trockenheit. Dazu kommen starke Winde und tägliche Temperaturstürze geprägt von den sibirischen Winden, die über das Land ziehen und Sand und Staub bis China in mehrere Millionenstädte tragen.

Zusammenhang

Die Landschaften der Mongolei formen über mehrere hunderttausende Quadratkilometer riesige zusammenhängende Ökosysteme einmaliger biologischer Zusammensetzung, entstanden durch und adaptiert auf die spezifischen klimatischen und geografischen Bedingungen mit Ausbreitungen weit über die Grenzen des Landes.

Diese ökologischen Systeme erstrecken sich von den sibirischen Taiga-Wäldern im Norden über die großflächige Steppe im Zentrum bis zur Wüste Gobi im Süden, denen durch die Bedrohung angrenzender Regionen (Russland und China) als Zufluchtsort besondere Bedeutung zu-

kommt. Durch ihre Abgeschiedenheit und jahrelange Isolation bietet besonders die Landschaft der Mongolei heute einen weitläufig unberührten natürlichen Lebensraum.⁵⁷ Sollte es folglich gelingen, voranschreitende Zerstörung und Veränderung einzudämmen bzw. rückgängig zu machen, kommt der gesamten Region eine große Bedeutung als genetischer Pool zur Rekultivierung weiter Landstriche weit über die Grenzen des Landes hinaus zu.⁵⁸ Eine Überlegung, die sich (auch) auf den aktuellen massiven Bergbau und die Zeit danach bezieht, wenn bestehende Schäden behoben und Abbau-Gebiete rekultiviert werden müssen.

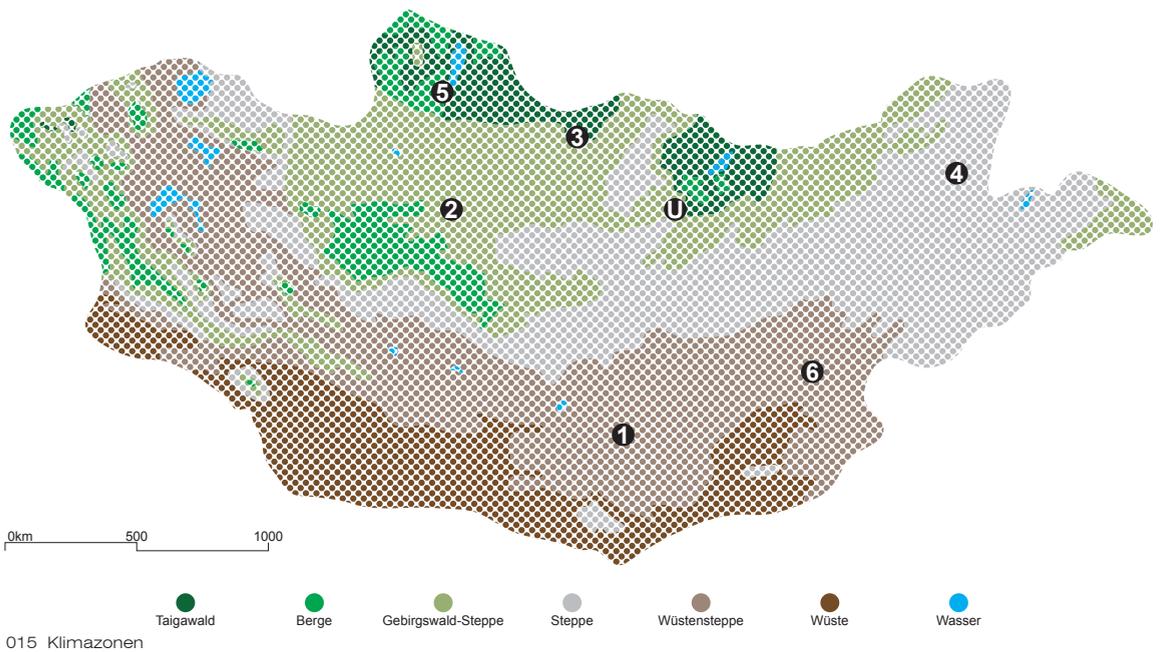
Kimazonen und Regionen

Das Gebiet der Mongolei kann prinzipiell in sechs Zonen gegliedert werden, die sich jeweils durch die Art der Boden-Beschaffenheit, Pflanzen und Tiere unterscheiden, welche wiederum auf die entsprechenden klimatischen Bedingungen spezialisiert sind⁵⁹ und diese ökologisch definieren. Diese extremen Bedingungen als enorme Herausforderung und Gefahr sind gleichzeitig auch eine der

57 Vgl. Ts., Shiirevdamba 1998, 12.

58 Vgl. Ts., Shiirevdamba 1998, 3.

59 Vgl. Ts., Shiirevdamba 1998, 3.



großen Besonderheiten und Qualitäten des Landes und seiner Landschaft, die so ebenso einmalig wie schroff ist, vom Menschen jedoch nur schwer und mit großem Aufwand bewohnt werden kann. So, dass die Landschaft (noch) heute kaum berührt und unbeeinflusst ist. Und obwohl das Land dem entspre-

chend eine nur sehr begrenzte Vielfalt hat, ist es in seiner Verschränkung von Extremen und Unberührtheit auf der Welt dennoch einzigartig,⁶⁰ weshalb es wichtig ist diese auch für die Zukunft der Menschen und des Landes zu schützen und zu erhalten.

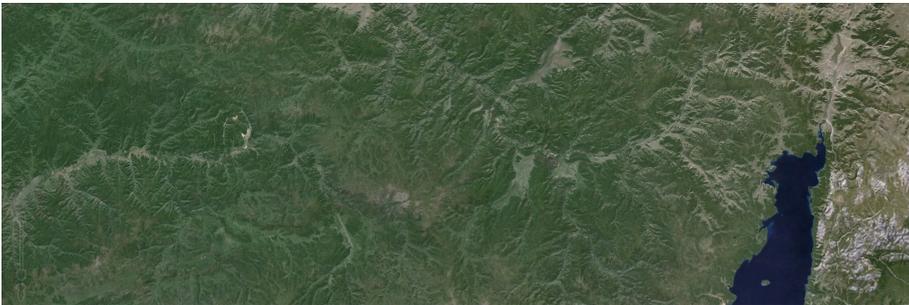
⁶⁰ Vgl. Ts., Shiirevdamba 1998, 12.

● Taigawald

Taiga Berge und Wald bedecken ca. 5% des Landes und umfassen die Khuvsgul und die Khentii Berg-Ketten im Norden. Das Klima ist rau, kalt und feucht, mit jährlichem Niederschlag von 300 bis 400 Millimeter. Durch den nur kurzen Som-

mer ist die Wachstums-Phase nur sehr kurz. Dominiert wird die Landschaft von dünn bewachsenen Ebenen und Wäldern mit sibirischer Kiefer und Lärche und einer Vielzahl kleiner und großer Tiere, die die riesigen Wälder bewohnen.⁶¹

⁶¹ Vgl. Ts., Shiirevdamba 1998, 4.



017 Taiga-Wald

● Berge

Die Bergregion des Landes umfasst die Altai, die Khangai und Khentii Berg-Regionen, die sich durch Schnee und Gletscher definieren und als historische Eis-Massen durch die permanente Kälte sowie die starken Winde über lange Pe-

rioden halten. Die Berg-Klima-Zone wird von einigen spezifischen, gefährdeten Spezies bewohnt.⁶² Die Berge unterteilen sich in Gebiete mit (wenn überhaupt) dünner Vegetation, hauptsächlich geprägt von Gräsern und Moosen.

⁶² Vgl. Ts., Shiirevdamba 1998, 3.



016 Berge

● Gebirgswald-Steppe

Ca. 25% des Landes sind Berg-Wald-Steppe mit einigen bedrohten Tier- und Pflanzenarten. Sie zieht sich über das mongolische Gebirge und grenzt südlich und östlich (Sibirien) an die Taiga. Nach N, NO und NW gerichtete Hänge sind

mit unterschiedlichen Arten von Wald und Holz-Pflanzen bewachsen, während die nach Osten bzw. Süden und Süd-Westen gerichteten Hänge von Step-pen-Pflanzen bewachsen sind, die den Eindruck scharfer Grenzen schaffen.⁶³

⁶³ Vgl. Ts., Shiirevdamba 1998, 3f.



018 Bergsteppe

● Steppe

Die trockene Steppe, besonders im Osten und Zentrum des Landes, macht etwa 20% der Fläche aus und ist hauptsächlich geprägt von riesigen, flachen Ebenen, die sich tausende Kilometer bis zum Rand der Khangai Bergkette im

Zentrum des Landes erstrecken. Als Teil einer großen Ebene, die sich von Ungarn bis in die Ost-Asiatische Steppe erstreckt wird die Ebene von Gräsern dominiert und von riesigen Gazellen-Herden zum Gras genutzt.⁶⁴

⁶⁴ Vgl. Ts., Shiirevdamba 1998, 4.



019 Steppe

● Wüstensteppe

Die Steppenwüste umfasst die „Senke der großen Seen“, das „Tal der Seen“ und die mittleren wie östlichen Tiefebene, welche zur Semi-Trocken-Wüste gehören und einen Niederschlag von 100-220mm haben können. Dabei do-

minieren loser Boden und eine entsprechend geringere Anzahl an Tieren und Pflanzen im Vergleich zu den nördlichen Zonen. Dennoch ist die Wüstensteppe natürlicher Lebensraum für einige auch größere Tier- und Pflanzenarten.⁶⁵

⁶⁵ Vgl. Ts., Shiirevdamba 1998, 4.



020 Wüstensteppe

● Wüste

Die Wüsten-Zone umfasst weite Teile im Süden und Süd-Westen des Landes und erstreckt sich über die Grenze in die Innere Mongolei nach China. Geprägt von kaum Niederschlag (<100mm) und extremen Temperatur-Schwankungen.

Durch starke Winde ist sie keine Sandwüste und der Boden größtenteils direkter Fels. Dennoch ist es eine einzigartige Landschaft und Lebensraum gefährdeter Spezies wie wilder Kamele bzw. von Pflanzen, die nur hier vorkommen.⁶⁶

⁶⁶ Vgl. Ts., Shiirevdamba 1998, 4.



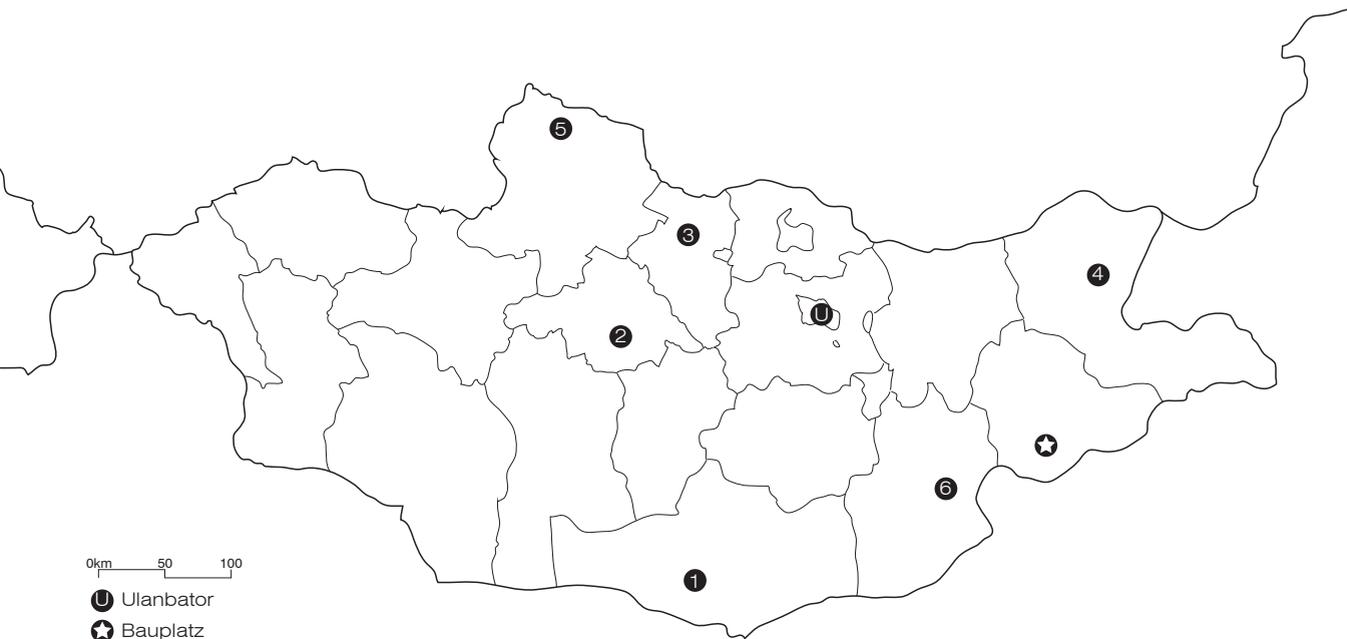
021 Wüste

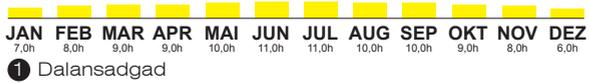
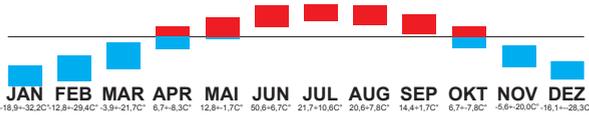
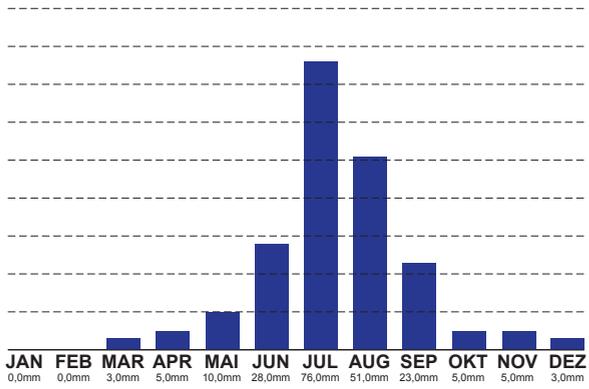
KLIMAZONEN

MEHR ALS LEER

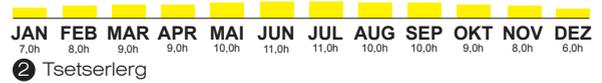
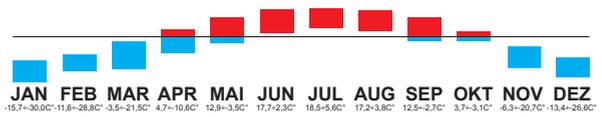
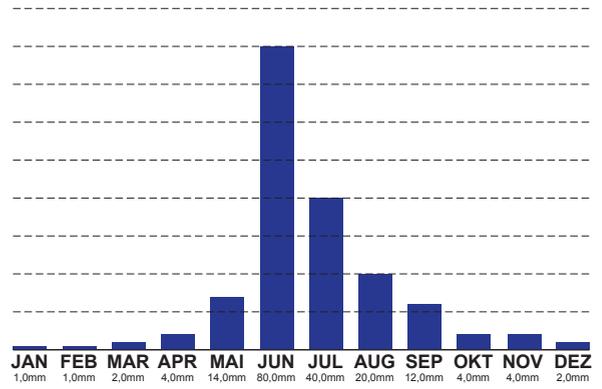
Klima

Durch seine enorme Größe sind Klimadaten nur vereinzelt und für „größere“ Ansiedlungen zugänglich. Jedoch lässt sich klar sagen, dass es im Norden niederschlagsreich und kalt, im Süden wechselreich und extrem trocken ist. Im Westen dominieren die Ausläufer großer Gebirgsketten, im Osten endlos flache, trockene Ebenen.

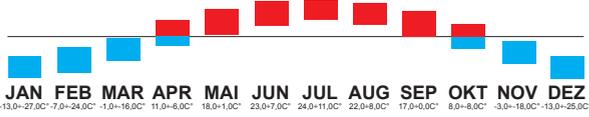
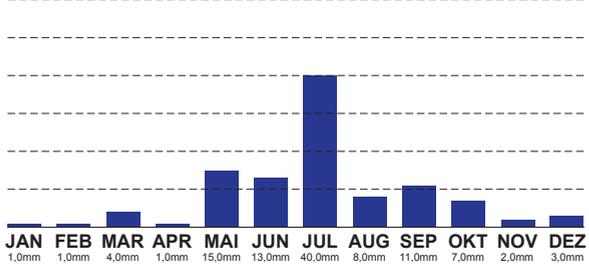




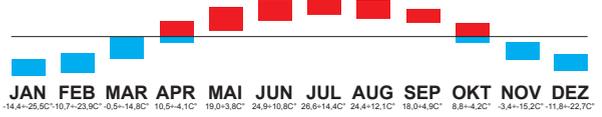
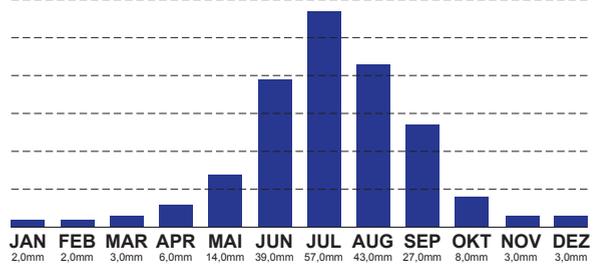
1 Dalansadgad



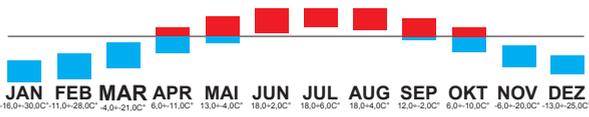
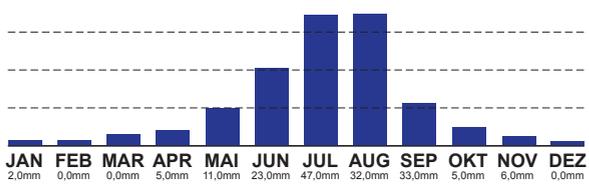
2 Tsetserleg



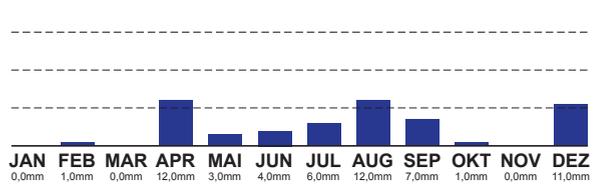
3 Bulgan



4 Choibalsan



5 Hatgal



6 Sainshand

BERGBAU

URSACHE UND LÖSUNG ALLER PROBLEME?

Boom

Mit über 6.000 Rohstoff-Ablagerungen (deposits) von 80 verschiedenen Mineralien, unter anderem signifikanten Vorkommen an Gold, Kupfer, Kohle oder Uran⁶⁷, befindet sich die Mongolei mitten in einem riesigen Rohstoff-Boom, der Investoren und Menschen aus der gesamten Welt anlockt, die versuchen Geld hier zu verdienen.⁶⁸ Hoffen manche bereits auf ein zweites Abu Dhabi mit einem überzogenen BIP-Wachstum von bis zu 20%⁶⁹, sehen andere bereits jetzt die Gefahr eines scheiternden Staates. Dementsprechend steht das Land vor großen Herausforderungen wie es den Ansturm bewältigen, neue Einnahmen effektiv nutzen, Wohlstand verteilen, nachhaltig wirtschaften und Korruption wie die Bereicherung der oligarchischen Oberschicht bekämpfen kann.

“Mongolia is at a crossroad [...] Will the government use the mining wealth sustainably and equitably for improving the lives of all its people? Or will it become a Nigeria?”⁷⁰

67 Vgl. ResCap.

68 Vgl. Levin, 2015.

69 Vgl. Probst, 2011.

70 Levin, 2015.
Saurabh Sinha, UNWirtschaftsexperte.

Erschließung

2009 wurde schließlich mit der Erschließung von Oyu Tolgoi, der weltweit größten Kupfer-Lagerstätte, mit Investitionen von bis \$10Mia. bis 2013 begonnen.⁷¹ Dabei sind jedoch gerade die Verteilung der Gewinne und der Einfluss ausländischer Investoren entscheidende Faktoren, die den Ruf nach nationalem Einfluss steigen und zukünftige Investitionen zusehends unsicher werden lassen. Das, obwohl das Land die weltweit zweitgrößten Uran-, viertgrößten Kupfer- und neuntgrößten Kohlevorkommen und mit Oyu Tolgoi (Kupfer) bzw. Tavan Tolgoi (Kohle) bereits die weltweit größten Quellen erschlossen hat.⁷²

Analysen und Vermutung

Ein weiterer entscheidender Faktor sind auch die wirtschaftliche Entwicklung der beiden (einzigen) direkten Nachbarn, Russland und - insbesondere - China und dessen zukünftige Entwicklung und Ausrichtung etwa als weltgrößter Konsument und Produzent von Kohle und⁷³ mit 50% größter Handelspartner.⁷⁴

71 Vgl. ResCap.

72 Vgl. ResCap.

73 Vgl. Springer, 2011.

74 Vgl. Probst, 2011.



Minen

Der Abbau erfolgt über sowie unter Tage durch i.d.R. chinesische Arbeiter, die das Material grob verarbeiten. Wertloses Material wird gelagert, wobei Chemikalien und Unmengen Wasser eingesetzt werden und das wertvolle Material mit hunderten LKWs auf ungeteerten Straßen nach China transportiert wird. Diese wiederum wirbeln Unmengen an Staub auf, der sich über das Land legt und das Lebe am Boden erstickt.

Ninjas

Durch ihre heimlichen Aktivitäten und den Pfannen am Rücken werden die illegalen Miner nach den „Ninja Turtles“ als Ninjas bezeichnet,⁷⁵ womit ca. 100.000 Menschen, besonders im ländlichen Raum, ihr Geld verdienen. Eigentlich Hirten und Nomaden sind so 20% der ru-

75 Vgl.: Kelly.

ralen Arbeitskräfte Ninjas,⁷⁶ deren neues Rückgrat die Minenarbeit darstellt. Dabei bauen etwa 80-90% Gold und der Rest Flussspat oder Kohle⁷⁷ unter gefährlichsten und härtesten Bedingungen ab, indem sie mit einfachen Mitteln die durch oft ineffiziente Methoden kaum ausgeschöpften, aufgelassenen Minen weiter bearbeiten. Dabei nutzen sie oft gefährliche Chemikalien und zerstören die Landschaft, wodurch sie in einen direkten Konflikt mit den (noch) traditionell lebenden Hirten geraten.

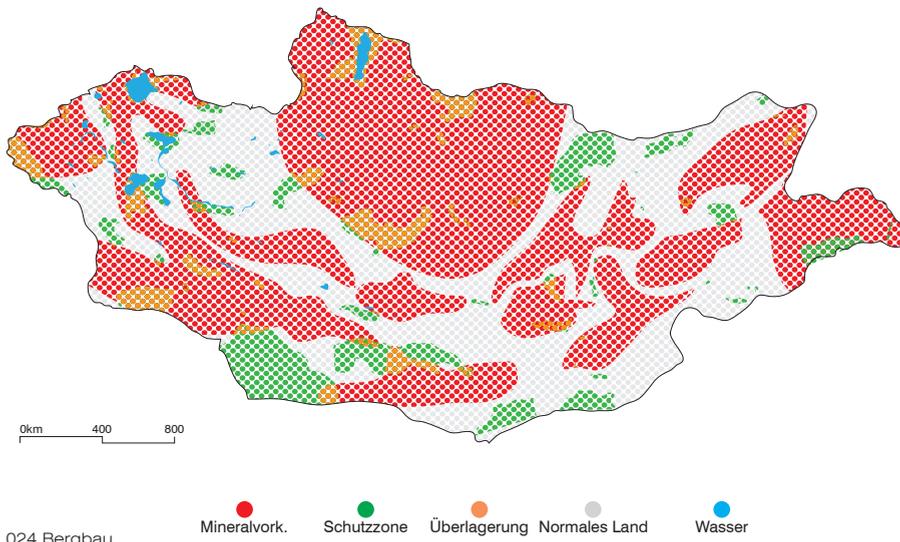
Soziale Isolation (Land ist heilig), Quecksilber-Vergiftungen, Verwüstung, Wasserknappheit (nicht einmal genug für alle Minenprojekte⁷⁸), Arbeits-Unfälle und Weideland-Rückgang sind die Konsequenzen.⁷⁹

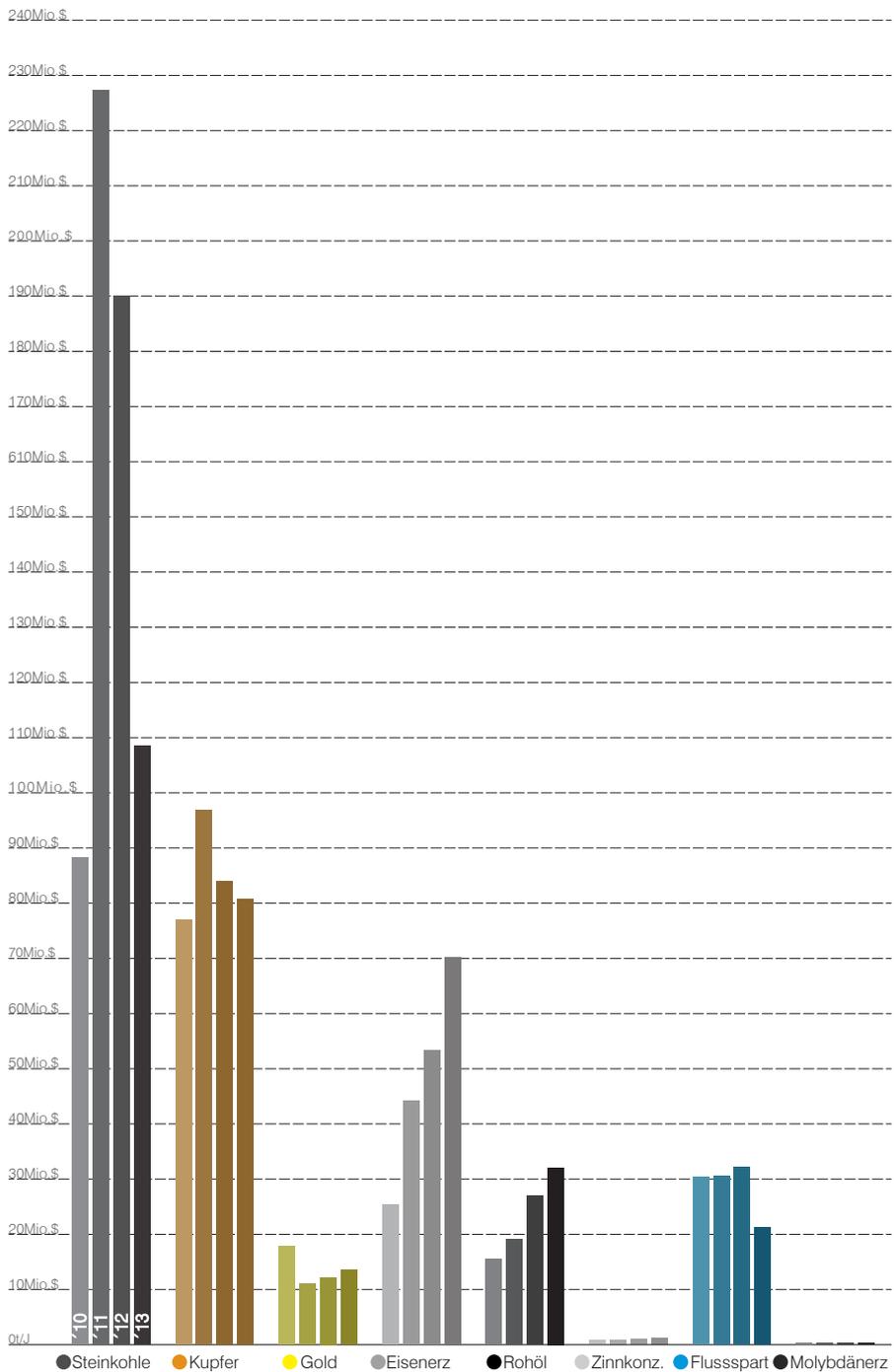
76 Vgl. Villegas.

77 Vgl. Villegas.

78 Vgl. Probst, 2011.

79 Vgl. Villegas.





MENSCHEN

LEBEN UND TRADITION

Bevölkerung

Obwohl viermal so groß wie Deutschland hat das Land nur ein Drittel der Bevölkerung Österreichs und ist das am dünnsten besiedelte Land der Welt.

Ethnologie

Die Bevölkerung setzt sich zusammen aus 94,9% Mongolen, 5% Turk (Kasachen) und 0,1% (2000) Anderen (Chinesen und Russen). Die Amtssprache ist mongolisch mit 90% Anteil und turk bzw. kasachisch als weitere wichtige Sprachen. 50% der Bevölkerung sind Buddhistisch-Lamaistisch, 2% Christen, 3% Schamanisten und 4% Muslime, 40% gehören keiner Religionsgemeinschaft an (2010).⁸⁰

Verteilung

65,8% der Bevölkerung leben in urbanen Gebieten, was einem ähnlichen Verhältnis Österreichs entspricht, wobei hier eine weitere Zunahme (+2,51% 2010 bis 2015) prognostiziert wird,⁸¹ was weiteren Druck auf die ohnehin belasteten Städte (insbesondere Ulanbator) bedeuten wird.

Arbeit und Bildung

Die Arbeitslosigkeit liegt (2012) bei 11,9% (10,7% bei Männern, 13,2% bei Frauen), im Vergleich Österreich mit 8,3%. Kinderarbeit liegt bei 18%, also 106.203 (2005) Kindern zwischen fünf und 14 Jahren. Jedoch hat, besonders durch den Kommunismus, das Land heute eine sehr hohe Alphabetisierungsrate mit nur 2,6% Analphabetentum (Österreich 2%).⁸²

Wachstum

Die Bevölkerung wächst jährlich um 1,44% (2013). Dabei beträgt das durchschnittliche Alter 26,9 Jahre (26,5 bei Männern, 27,3 bei Frauen) im Vergleich zu Österreich mit einem Durchschnitt von 43,9 Jahren und 0,02% jährliches Wachstum. Das Land hat eine sehr junge Bevölkerung.

Durch die aktuellen Veränderungen steht das Land auch sozial vor großen Herausforderungen, auch da heute noch 33% der Arbeiter in der Landwirtschaft, 10,6% in der Industrie und 56,4% im Service tätig sind.⁸³ Soziale Spannungen steigen und es wird entscheidend, wie die Chance des Boom genutzt wird und auch bei den Menschen ankommt.

80 Vgl.: CIA Factbook, 28.02.2014.

81 Vgl.: CIA Factbook, 28.02.2014.

82 Vgl.: CIA Factbook, 28.02.2014.

83 Vgl.: CIA Factbook, 28.02.2014.



026 Schamanentum

Arbeit

Trotz des rasanten Wachstums lebt rund ein Viertel der Bevölkerung (27,5%) unter der Armutsgrenze (Österreich 6,2%). Die Arbeitslosigkeit liegt bei 11%, Jugend-Arbeitslosigkeit, meist bedingt durch schlechte Ausbildung, bei ca.10%.⁸⁴ Vor allem, da Investoren (besonders China) in der Regel ihre eigenen Arbeiter mitbringen und die Entwicklung bei der Bevölkerung kaum ankommt, weshalb viele Menschen (vorher Farmer) unter gefährlichen Bedingungen als „Ninjas“ illegalen Bergbau betreiben.

Herkunft

Die Bevölkerung der heutigen Mongolei ist seit den ersten Besiedelungen nomadisch geprägt und Ursprung bekannter Stämme wie Hunnen, Turk, Skythen und Mongolen, die die Weltgeschichte weitreichend mit beeinflussten.⁸⁵ Nach Jahrtausenden der Siedlungsgeschichte ist das Nomadentum noch heute die dominierende Lebensweise etwa der halben Bevölkerung. Damit ist die Mongolei eines der letzten Länder der Welt mit einem so hohen Anteil an nomadischen Bewohnern.⁸⁶ Entsprechend prägt die traditionelle Behausung, das Ger, das Bild von Landschaft und Städten, das perfekt auf das Klima und die Bedürfnisse der Menschen adaptiert ist.

84 Vgl. UNDP, About Mongolia.

85 Vgl. CIA Factbook, Jänner 2014.

86 Vgl. CIA Factbook, Jänner 2014.

Persönlichkeit

Gastfreundschaft ist ein wichtiger Bestandteil der mongolischen Kultur. Gäste werden in das „Ger“ eingeladen, wo eine klare hierarchisch-räumliche Ordnung besteht. Dort werden Käse, Joghurt und Airag (fermentierte Ziegenmilch) mit den Gästen geteilt. Die Freundlichkeit ist eine Eigenschaft bedingt durch die Weite und Extreme der Landschaft, mit Nachbarn als wichtigem sozialen Bestandteil von Kooperation, Entgegenkommen und Aufmerksamkeit als essentiellen sozialen Aspekte.⁸⁷

Natur

In einem Gebiet mit so extremen Wetterbedingungen leben die Menschen hauptsächlich von der Viehzucht, was durch die unglaublich kalten Winter regelmäßig den Verlust eines großen Teiles der Herde und eine Bedrohung der Existenz bedeuten kann.

Die mongolische Kultur und Geschichte sind geformt und geprägt von der Kraft der Natur, die sich in der nomadischen Lebensweise und jedem Aspekt des Lebens widerspiegeln. Angepasst an die harten Bedingungen besteht eine starke Verbindung mit dem natürlichen Rhythmus, auf den sich die Kultur umfassend bezieht. Wie etwa den Pferden, dem dunkelblauen Himmel und der Schönheit der Landschaft.

87 Vgl. Mongolian Culture.

Kunst

Erste Beispiele mongolischer Malerei lassen sich mehr als zweitausend Jahre zurückverfolgen, wobei besonders spätere Motive in der Regel geprägt sind vom Buddhismus⁸⁸ sowie dem Einfluss des Schamanentums und der Landschaft. Etwa sind die Töne beim Musizieren abgeleitet von den Geräuschen der Natur und auch ohne Instrumente machbar. Dennoch existieren unterschiedliche Instrumente, von denen die Morin Khurr, eine mit Pferdekopfhaar bespannte Geige, das wohl bekannteste ist.

88 Vgl.: Discover Mongolia, Visual Arts of Mongolia.

Sport

Das Naadam-Festival, der mongolische Nationalfeiertag am 11. Juni, ist gleichzeitig auch ein Tag des Sports und des Wettkampfes, an dem die drei nationalen Sportarten Wrestling (Bukh), Bogenschießen und Pferderennen ausgetragen werden,⁸⁹ die tief in die Geschichte und die Tradition der Menschen zurückgreifen und ein wichtiges Element der Identifikation bilden. So tragen die Teilnehmer historische Kostüme, während entsprechende Riten einen wichtigen Stellenwert einnehmen.

89 Vgl.: Discover Mongolia, Festivals and Events



027 Chinesischer Arbeiter



028 Ger



029 Viehzucht



030 Nomaden



031 Ger Grundkonstruktion



032 Mongolische Ninjas (Illegale Goldgräber)



034 Wohnen im Stadtzentrum



033 Jurten am Rand von Ulanbator

TRADITIONELLES BAUEN

GRUNDLAGE DES NOMADENTUMS

Ursprung

Die traditionelle Behausung der Menschen der Mongolei ist das „Ger“. Zum ersten Mal im 6. Jhdt. n. Chr. von chinesischen Quellen erwähnt, basiert es vermutlich auf einer 2000-jährigen Entwicklungsgeschichte.⁹⁰ Dabei bedeutet „Ger“ in etwa „Behausung“ oder „Unterkunft“,⁹¹ und ist als Konstruktion weit verbreitet in Mittelasien, Südsibirien und nördlich der Großen Mauer.⁹²

Konstruktion⁹³

Das Ger kann von 4 bis 6 Personen in weniger als einer Stunde zerlegt bzw. aufgebaut werden und passt insgesamt auf zwei Kamele. Durch die Beschränkung auf Kompaktheit und die wenigen lokalen Ressourcen wie Holz und vor allem Felle ist die Konstruktion sehr einfach und äußerst effektiv.

Grundlage bilden mehrere Scherengitter aus Holz als Außenmauer die, zusammengefaltet, sehr kompakt und effizient transportiert werden können. Zusammengehalten werden diese von Lederbändern. Mehrere Gitter zusammenschlossen auf einer Holz-Unter-

konstruktion (früher dem Boden), bilden so die Außenwand. Darauf aufgesetzt wird der Dachkranz, der bei Sturm über Seile und Gewichte zusätzlich gesichert werden kann. Traditionell ein Stück Filz, bildet den Eingang, der in der modernen Version durch einen Rahmen und eine Holztür ersetzt wurde.

Über das Gitter werden Filzmatten, je 1-2cm dick, gespannt und mit Seilen befestigt, die die Dämmstärke einer 6cm dicken Ziegelwand aufweisen. Dementsprechend werden im Winter drei bis vier und im Sommer eine Lage Filz gespannt. Diese wird unten für Durchzug hochgeschlagen bzw. im Winter mit Holz o. ä. abgedichtet. Heute werden die Felle außen mit zusätzlichen Planen als äußerste Schicht geschützt.

Innenausstattung

Zentrales Element des Lebens im Ger ist der Ofen in der Mitte des Zeltes, der den Innenraum schnell heizt, jedoch auch schnell auskühlen lässt (Speichermasse) und heute über ein Rohr (durch das kalte Luft eindringt, jedoch praktischer ist) nach oben hin entlüftet⁹⁴

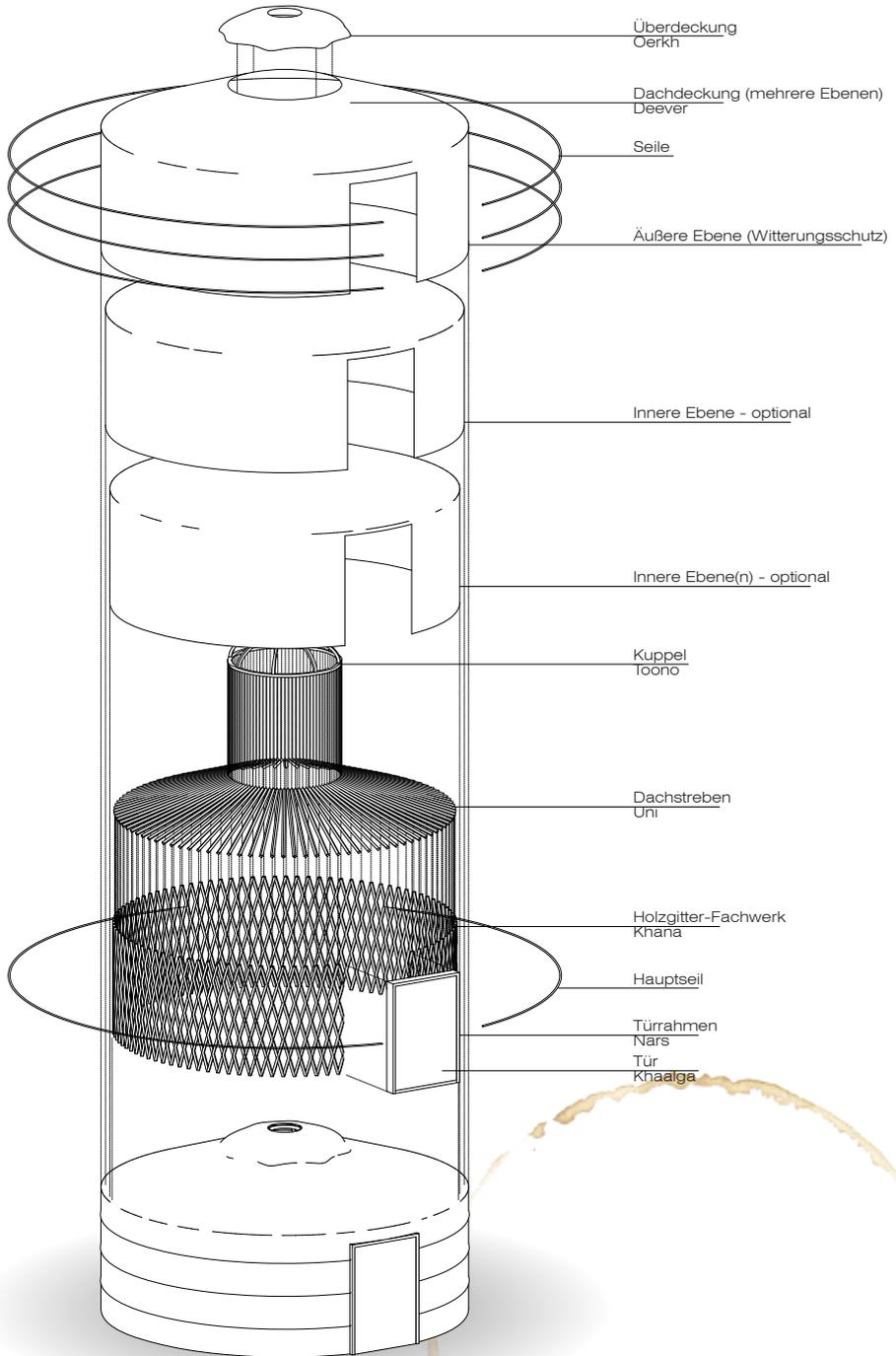
90 Vgl. jurte.info.

91 Vgl.: simplydifferently.

92 Vgl. jurte.info.

93 Vgl. jurte.info.

94 Vgl. Beschreibung Konstruktion: jurte.info.



Gesellschaft

Der Eingang der Hütte weist immer nach Süden, womit das Zelt selbst als eine Art Sonnenuhr dient. Infolge der Ausrichtung ergibt sich eine klare Einteilung innerhalb des Zeltes. Links (Osten) ist die Seite von Frauen, Familie und Haushalt, rechts der Männer und hinten die Ehreseite. Die Mitte ist für den Alltag und vorne (neben der Tür) für Arbeit, nicht geehrte Leute, Tiere und Gegenstände.⁹⁵

Gestaltung

Neben der eigentlichen Konstruktion sind die Gestaltung und Verzierung der Hütten wichtig. Von außen nicht gestaltet fügen sie sich oft als klarer Kontrast in die Landschaft und sind weiße Punkte in der Ebene. Im Inneren sind sie dagegen oft, wie die traditionellen Gewänder,

bunt, in oft starken bzw. erdigen Farben gehalten. Das Ornament, bedingt durch den buddhistischen Einfluss, spielt eine große Rolle und ist oft etwa auf Möbeln oder Teppichen zu finden, die stark verziert sind. Dabei bildet auch das von innen sichtbare Scherengitter der Konstruktion ein eigenes Muster und schafft einen reichen und trotz allem Pragmatismus starken Ausdruck.

Heute

Die Menschen haben sich in ihrem Leben den geänderten Bedingungen angepasst. Ohne Infrastruktur, oft am Rand größerer Städte, nutzen sie Planen oder Strom, um ihre Lebenssituation zu verbessern. Dennoch hat sich das Prinzip kaum verändert, da es an sich die perfekte Konstruktion ist.

⁹⁵ Vgl. jurte.info.



036 Ger-und Hütten-Siedlung



037 Ger



038 Ger Struktur



039 Sanitäre Einrichtungen



040 Natürliche Kohle als Grund für enorme Luftverschmutzung



041 Leben im Ger

ARCHITEKTUR

NATIONALE FORMEN UND STILE

Historisch

Ursprünglich vom Buddhismus geprägt verteilten sich große Klöster traditioneller Bauart im ganzen Land, die jedoch größtenteils zur Zeit des Kommunismus zerstört oder massiv beschädigt wurden. Das Erdene Zuu Kloster, gegrün-

det 1586, war mit 60-100 Tempeln und bis zu 300 Gers das erste buddhistische Kloster der Mongolei und bedeutet übersetzt „Hundert Schätze“. In diesem lebten bis zu 1.000 Mönche, es wurde jedoch 1939 bis auf drei Tempel zerstört.⁹⁶

⁹⁶ Vgl. Lonely Planet.



042 Erdene Zuu Kloster

Ger

Das Ger ist die traditionelle Behausung und noch heute, den geänderten Anforderungen entsprechend, der Lebensraum der meisten Menschen. Basierend auf den extremen Bedingungen ist es sehr einfach konstruiert und schnell auf-

bzw. abbaubar. In überzeichneter Form wurde es auch für touristische Zwecke als „thematische Unterkunft“ als Hotel entfremdet. Dennoch ist es heute die entscheidende Bauform und bildet ganze Zeltstädte (Ulanbator), ohne die das Leben so nicht möglich wäre.



043 Ger in Ulanbator

Historismus

Im Rahmen neuer Anwendungen wird häufig auf traditionelle Formen zurückgegriffen. Dabei werden traditionelle Elemente eklektizistisch verbunden und wie das „Hotel Mongolia“ nahe Ulanbator neuen Nutzungen zugeführt.

Ausgerichtet am Stil der mittelalterlichen Stadt „Karakorum“ orientiert sich die „Architektur“ am Stil alter Tempel und Paläste⁹⁷, die im Rahmen der kommunistischen Regierungen praktisch alle zerstört wurden und heute fehlen.

⁹⁷ Vgl.: Discover Mongolia.



044 Hotel Mongolia

Sowjet-Pragmatismus

Die Unterkunft des 126. Flugregiment ist ein klassisches Beispiel ökonomischer Sowjet-Architektur mit Augenmerk auf Rationalität.⁹⁸ Gekennzeichnet durch keinen Bezug zum Kontext stehen die

Wohnblöcke nüchtern und starr aufgereiht auf der Ebene, die ihre Verachtung für die Bedürfnisse und Bedingungen der Menschen in grauer Uniformität zum Ausdruck bringen und über weite Strecken das architektonische Bild des Landes und der Städte prägen.

⁹⁸ Vgl. disclose.tv.



045 Soviet-Architektur

Sowjetmoderne

Entsprechend der UdSSR verbreiteten sich in der Mongolei abgeschwächt Konstruktivismus und Rationalismus, für die meist historische, insbesondere religiöse Gebäude zerstört wurden.⁹⁹ Dabei

⁹⁹ Vgl. Wikipedia, Architecture of Mongolia.

dominieren einfache geometrische Formen in einer Monumentalität, die heute nicht nur formal, sondern auch funktional überzeichnet scheint und als Monumente der sozialistischen Vergangenheit des Landes geradezu bezaubernd vor sich hin gammeln.



046 Militärclub

Klassizismus

Das „Nationale Akademische Theater für Oper und Ballett der Mongolei“, oder „Oper der Mongolei“, wurde am 18.05.1963 eröffnet. Am zentralen Platz Ulanbators liegt es in der Nähe des Par-

laments im Zentrum der Stadt¹⁰⁰ und lehnt sich in seiner klassischen Gestaltung ohne jeden Bezug zu lokaler Kultur, Anforderung oder Traditionen an europäische Vorbilder des Klassizismus und der Antike an.

¹⁰⁰ Vgl. Opera Ballet.



047 Ulanbator Opernhaus

Moderner Klassizismus

Das Regierungsgebäude, „Mongolischer Großer Staats-Chural“, beherbergt mehrere staatliche Organe, darunter die große Nationalversammlung. 2005/2006 erfolgte eine massive Renovierung des

„grauen Palastes“,¹⁰¹ dessen Architektur eine Mischung aus europäischem Klassizismus, sowjetischem Gigantismus und 2000er Glas-Architektur in ihrer „schönsten“ Form ist und dominant vor dem zentralen Platz der Stadt aufbaut.

¹⁰¹ Vgl. wikimapia.org.



049 Mongolisches Staatsparlament

Moderne

Im Zentrum des Geschäfts- und Kultur-Viertels der Stadt gelegen ist das „Chinggis Khaan Hotel“ in Ulanbator ein typisches Beispiel eleganter, moderner Architektur, die im Rahmen des Bau-booms zusehends das Stadtbild prägt.

Dabei ist es eines der prägnantesten Beispiele des aktuellen Verständnisses „moderner“ Architektur nach westlichem Vorbild, das sich in seiner massigen Wucht und wahllosen Proportion in einer Mischung aus Glas und Stein auftrümt und plump über Stadt er gießt.



048 Chinggis Khaan Hotel

Internationale Moderne

Der „Blue Sky Tower“ in Ulanbator ist mit 25 Geschoßen auf 105 Metern das höchste Gebäude des Landes und Wahrzeichen der Stadt. 2010 eröffnet er ein Luxus-Hotel, Büros und Wohnungen, sowie Restaurants und

Shopping-Einrichtungen.¹⁰² Eine gelungene Annäherung an die Austauschbarkeit sämtlicher Innenstädte der Welt mit einem netten Touch Türkis, das sich wie eine Haiflosse dem Parlament und dem Zentrum der Stadt nähert.

¹⁰² Vgl. Blue Sky Tower.



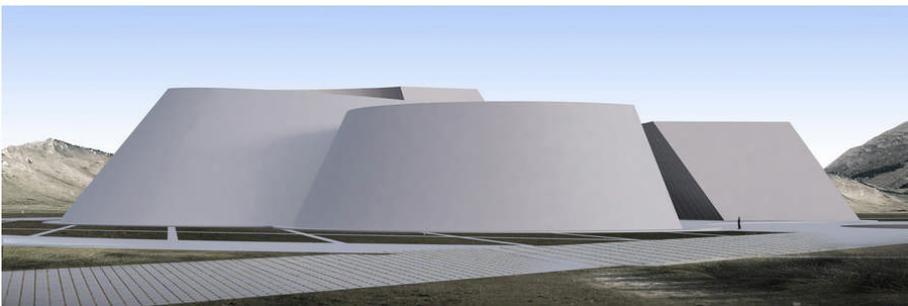
050 Blue Sky Tower

Zeitgenössisch

Zeitgenössische qualitative Architektur ist in der Mongolei, einem Land viermal so groß wie Deutschland, praktisch nicht zu finden. Am nächsten kommt dem noch der Entwurf für das „Nationalen Archäologiemuseum der Mongolei“ vom un-

garischen Büro „Barna Architects“. Gewinner eines Wettbewerbs von 2013 als Komplex mit Forschung, Lehre, Ausstellungsflächen und Büros auf 50.000m²,¹⁰³ als eine Art „Graues Zaha Hadid-Ding für Post-Kommunisten“.

¹⁰³ Vgl. Rinaldi 2014.



051 Nationales Archäologiemuseum

NAMM

National Archaeologic Museum Mongolia

Moderne Architektur¹⁰⁴

Das „National Archaeological Museum of Mongolia“ ist ein Komplex, der die Aufgaben von Forschung, Erziehung sowie Ausstellungsflächen in einem Gebäude im Zentrum der Hauptstadt auf einer Fläche sieben Fußballfelder zusammenführt. Das (einzige) Beispiel zeitgenössischer, lokaler Architektur mit (immerhin) dem Versuch der Reaktion auf kontextuelle Situation, Klima und Geschichte.

Lage: Ulanbator
Planer: Barna Architects
Wettbewerb: 2013
Fläche: 50.000m²

Architektur

Zentral in Ulanbator gelegen liegt der Bauplatz im National Park nahe dem Stadtzentrum. Dabei basiert der Entwurf, laut Angabe der Architekten, auf der Geschichte der historischen Architektur sowie den extremen klimatischen Bedingungen, auf die man versucht zu reagieren. Dazu verwendet der Entwurf einfache geometrische Formen, die als gekurvte Volumen einen zentralen, geschützten Hof im Inneren schaffen und

104 Vgl. Daten: Rinaldi.

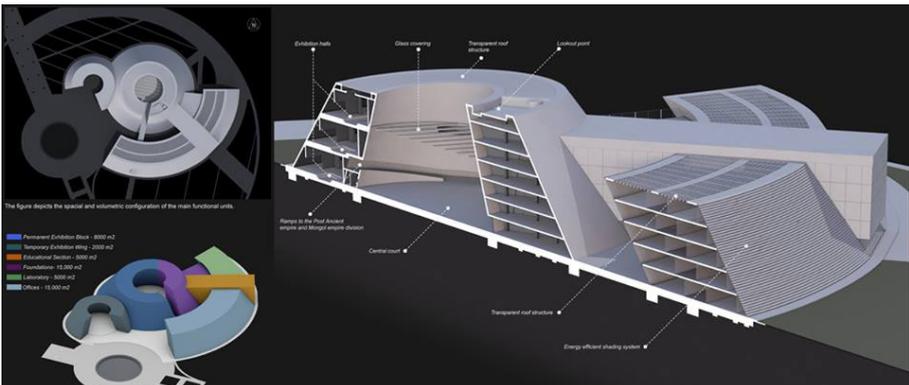
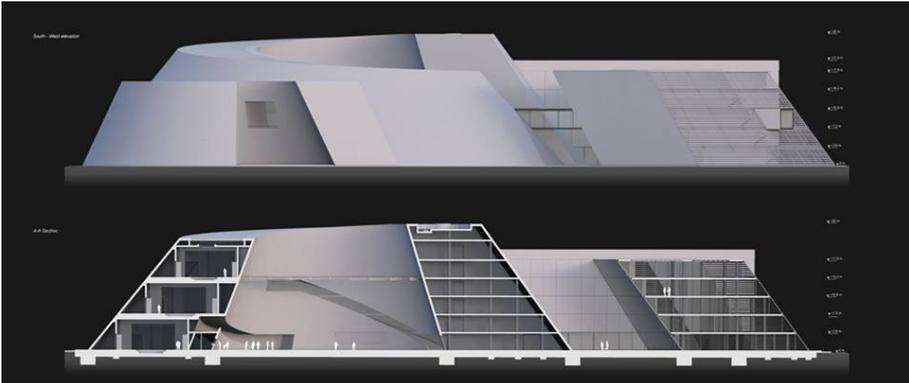
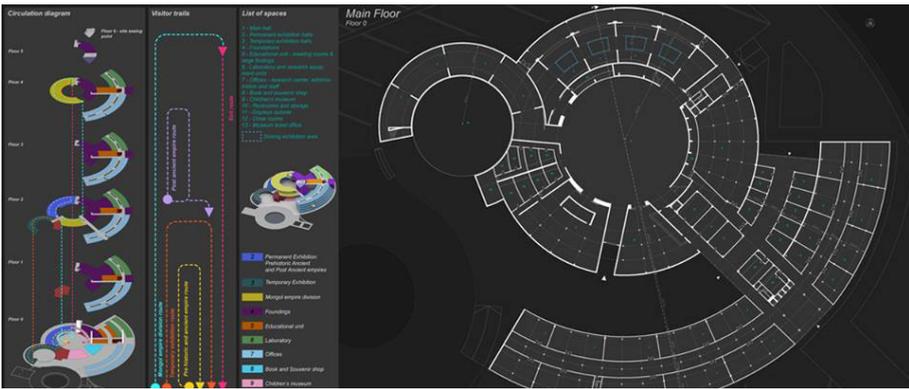
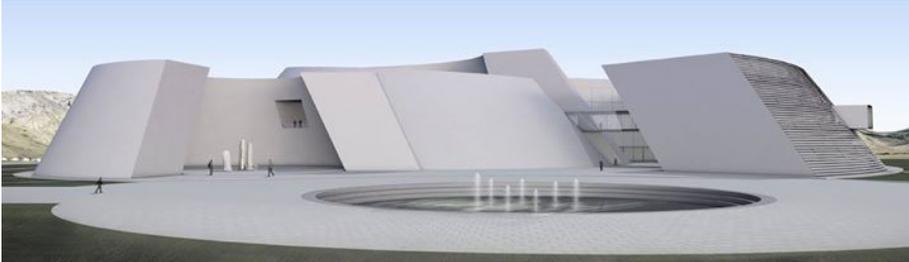
so die offenen Ausstellungsflächen und Funktionsbereiche unabhängig voneinander erschließbar macht. Durch den Bedarf an Licht sind die Forschungs- und Büroflächen nach Süden und Ausstellungsflächen nach Norden gerichtet. Technisch greift das System auf Verschattungselemente und natürliche Belichtung zurück und erlaubt so eine natürliche Ventilation.

Kann man den Ansatz der architektonischen Reaktion auf den Kontext bzw. der Implikation klimatischer Aspekte loben, möchte man nicht wissen, wie die Verlierer-Beiträge aussahen im Vergleich zu diesem Vulkan in Grau, bei dem einem die Füße einschlafen.

Organisation¹⁰⁵

Organisatorischer Mittelpunkt ist der offene, vom Gebäudevolumen umschlossene Hof mit verglaste Decke, von dem aus alle Wege zu den Ausstellungsflächen weg leiten bzw. wieder zurück führen, wodurch sämtliche Ausstellungsbereiche unabhängig voneinander besichtigt werden können. In Folge sind Form und Raumplan sehr einfach und geometrisch gehalten.

105 Vgl. Grafiken: Barna Architects (2014).



052 Nationales Archäologiemuseum Mongolei

STADT

SOZIALE RÄUMLICHE ORGANISATION

DALANSADGAD

Lage: 43°36'31"N 104°22'01"O

Höhe: 1.460m

Bezirk: Aimag Gobi

Landschaft: Wüste/Steppenwüste

Einwohner: 14.000

An der südlichen Grenze zu China, nahe der Wüste, liegt die kleine Stadt Dalansadgad, Hauptstadt des südlichen Ömnö-Gobi-Aimag, in einer vom rauen Klima der Wüste geprägten Landschaft, die sich über tausende Kilometer karg und flach erstreckt und in der zwischen zwei Siedlungen oft hunderte Kilometer liegen. Ca. 200km westlich der Stadt liegt die für das gesamte Land prägende Gold- und Kupfermine „Oyu Tolgoi“

und etwa 200km südlich die chinesische Grenze bzw. die unwirtliche Ebene der Wüste Gobi.

Bestehend aus einem massiven Zentrum mit einigen größeren Gebäuden in Sowjet-Ästhetik bilden temporäre Gerüstungen den Großteil der Stadtfläche die im Sommer, wenn die Nomaden weiterziehen, wieder verschwinden und nur ihre „Abdrücke“ hinterlassen.

Markant sind weiters die Entwicklung der Stadt Richtung Süd-Westen, weg von (anscheinend) einem Kohlekraftwerk und die obligatorische Landebahn im Norden, über die praktisch jede kleine Stadt verfügt und ohne die eine Versorgung schwierig erscheint.



053 Dalansadgad



054 Dalansadgad

HATGAL

Lage: 50°26'20"N 100°10'20"O
Höhe: 1.654m¹⁰⁶
Bezirk: Chöwsgöl
Landschaft: Taiga Wald
Einwohner: 3.000

Abgelegen im Norden des Landes, „nahe“ der Grenze zu Russland, an der Mündung zum „Lake Khuvsgul“ bzw. dem anschließenden Naturschutzgebiet, bildet die kleine „Stadt“ Hatgal, im Grunde nicht mehr als einige Baracken und Zelte, den Zugang zum „Lake Khuvsgul“, einem der größten Süßwasserreservoirs der Welt. Kilometer weit weg von der nächsten Ansiedelung (noch

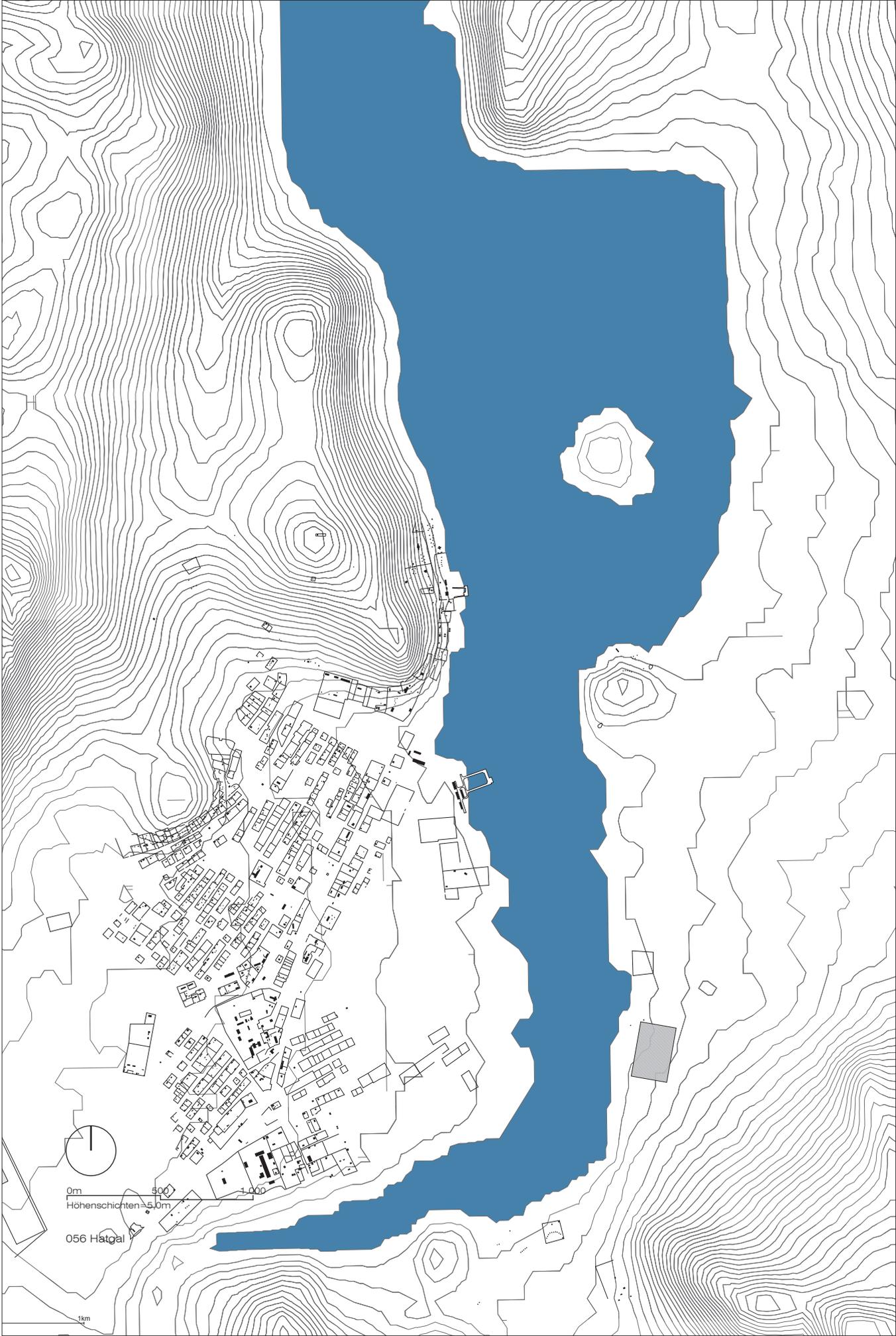
kleiner, 30km Luftlinie, ein x-faches auf der „Straße“) verfügt sie selbst über keine einzige asphaltierte Straße. Haupt-Infrastruktur sind ein kleiner Flug- und Bootshafen, als Ausgangspunkt für (die wenigen) Touristen. Zweiter Wirtschaftsfaktor ist eine kleine Wollfabrik, die sich in die informelle Ansammlung von Hütten und Zäunen fügt.

Umgeben von Hügeln, dichten Taiga-Wäldern und weit ins Land reichenden Ebenen mit spärlicher Vegetation ist das Leben geprägt vom extremen Klima. Entsprechend spärlich sind auch Vegetation, Qualität des Bodens (Schotter, Geröll und Gräser) und die wirtschaftlichen Möglichkeiten der Region.

¹⁰⁶ Vgl. Climate-Charts.com.



055 Hatgal



0m 500 1000
Höhenschichten=5.0m

056 Hatgal

1km

ORGANISATION

Globale Referenzen

Organisation und Technik

Mongolia Research

Das Projektgebiet liegt in der Mongolei, am Rand der Wüste Gobi, in der extreme klimatische Bedingungen und Abgeschiedenheit das Leben prägen. Gleichzeitig bündelt das Projekt als Forschungszentrum unterschiedliche Funktionen, die direkt auf die Bedingungen dieser Landschaft reagieren.

Da es sich bei dem Projekt um eine international ausgerichtete Forschungseinrichtung in abgelegener Lage mit Schwerpunkt auf Biologie und Landschaft handelt, dienen als Grundlage zur weiteren Ausarbeitung weltweite Referenzen ähnlicher Thematik. Diese umfassen eine weite Bandbreite individueller Schwerpunkte und signifikanter Charakteristika, aus denen sich in Folge Organisation, Nutzung, Dimension und die Reaktion des Programms auf die Bedingungen entwickeln.

Referenzen

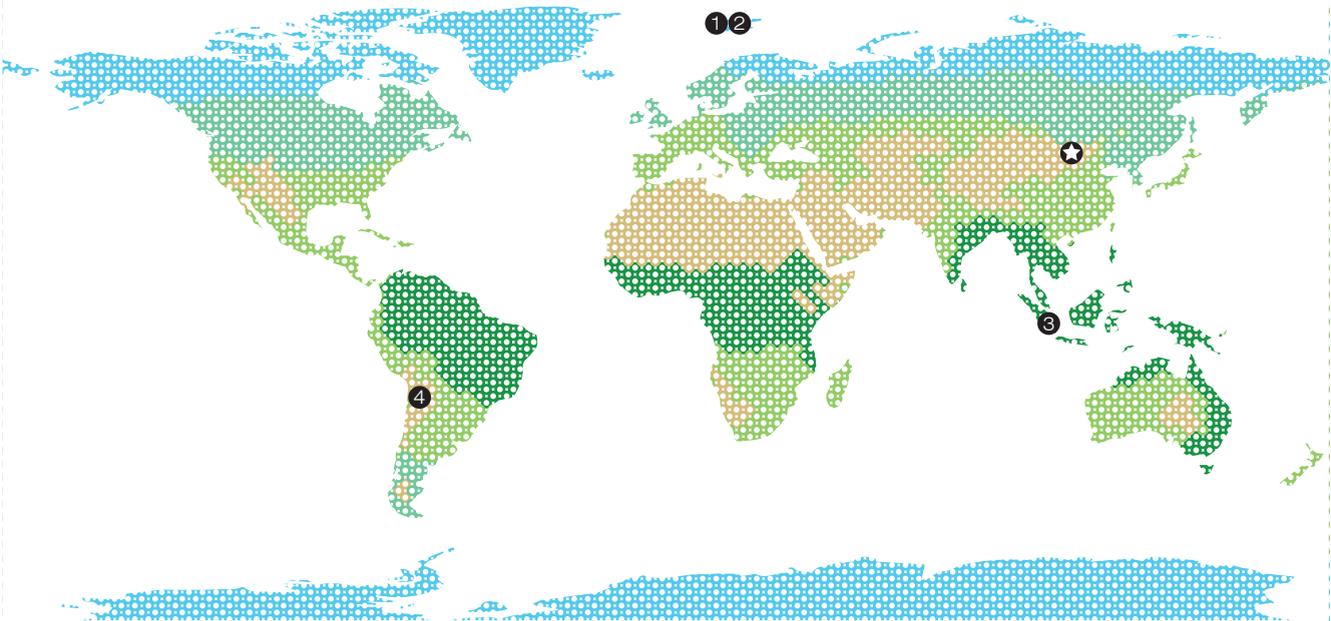
Erste und wichtigste Referenz ist das „UNIS Science Center in Svalbard“ auf einer Insel im Norden Norwegens, nahe dem nördlichen Polarkreis. Es ist relativ abgelegen (eingebettet in einen kleinen Ort), extremen Bedingungen ausgesetzt und befasst sich mit der interdisziplinären

Untersuchung seines Kontexts. In Folge dient dieses Projekt als organisatorische Vorlage sowie wichtige Grundlage für das Raumprogramm.

Zweite Referenz ist der wenige hundert Meter entfernte „Global Seed Vault“, ein Bunker für weltweite Saatgutproben, als Idee für den systematischen Schutz der Landschaft und der Nutzung der Situation für die eigenen Bedürfnisse.

Dritte Referenz ist das „International Rice Research Institute“ in Manila. Klimatisch völlig konträr beschäftigt es sich mit der theoretischen und praktischen Arbeit mit Pflanzen und bringt diese direkt vor Ort zur Anwendung. Das Institut ist dabei international vernetzt und spezialisiert auf die vielschichtige Untersuchung eines spezifischen Themas. Weiters dient es als Vorlage für die detaillierte Gliederung der Arbeitsaufgaben und der Ermittlung einzelner spezifischer Protagonisten zum Ausarbeiten interner Abläufe.

Die *vierte* Referenz ist die „ESO Paranal Residencia“, ein Hotel der europäischen Südsternturme in Chile. Extreme Lage und Bedingungen dienen als konzeptuelle, der Umgang mit der Architektur als formale Vorlage sowie als Referenz für den Umgang mit dem Leben in absoluter Isolation.



057 Globale Referenzen

- Arktisch
- Kalt
- Gemäßigt
- Heiß trocken
- Heiß tropisch

1 UNIVERSITY CENTER SVALBARD

Lage: 78°13'21.24"N15°39'08.67"O
Höhe: 2m
Ort: Svalbard, Norwegen
Nutzung: Universitäre Außenstelle
Planer: Jarmund/Vigsnæs
Eröffnet: 2006

Universitäre Außenstelle

Das University Centre Svalbard (UNIS) ist ein universitäres Zentrum im Norden Norwegens im Besitz des „Norwegischen Ministerium für Lehre und Forschung“. Es dient den Universitäten Oslo, Bergen, Tromsø und der „Technisch Naturwissenschaftlichen Universität Norwegens“ als Außenstelle und Forschungszentrum, die hier eng zusammenarbeiten und das Studium der Land-Universitäten vervollständigen.

Ziele

Ziele sind wissenschaftliche Forschung, universitäre Studien und Forschung im arktischen Raum sowie die Entwicklung als internationales Zentrum. UNIS bietet keine Abschlüsse. Ziel sind Forschung und Feld-Arbeit, an denen Studenten aktiv teilnehmen, Praxis sammeln und die Aufmerksamkeit für landschaftliche Forschung zu schaffen.¹⁰⁷

¹⁰⁷ Vgl. UArctic in UNIS.

Organisation

Am Standort selbst gibt es ca. 450 Studierende. Davon ca.50% Norweger und 50% Ausländer aus 26 Nationen. Englisch ist die offizielle Sprache. Ebenso sind die Lehrenden zu 50% norwegisch und 50% international mit 20 Professoren, 21 Gast-Professoren und 170 Gast-Vortragenden.¹⁰⁸ Es gibt keine Studiengebühren und günstige Unterkünfte für Studierende.

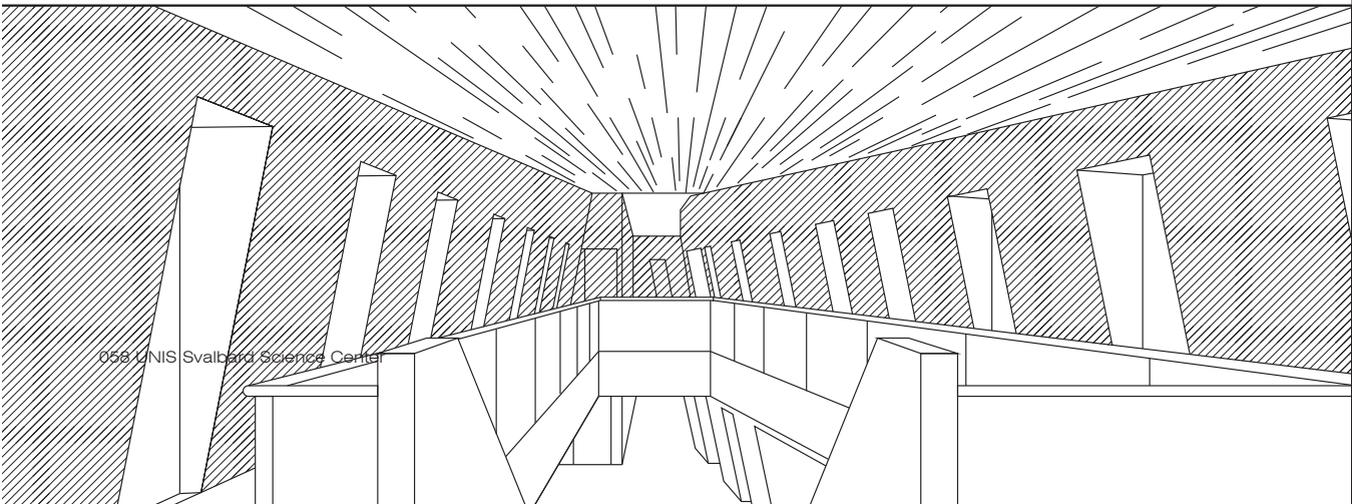
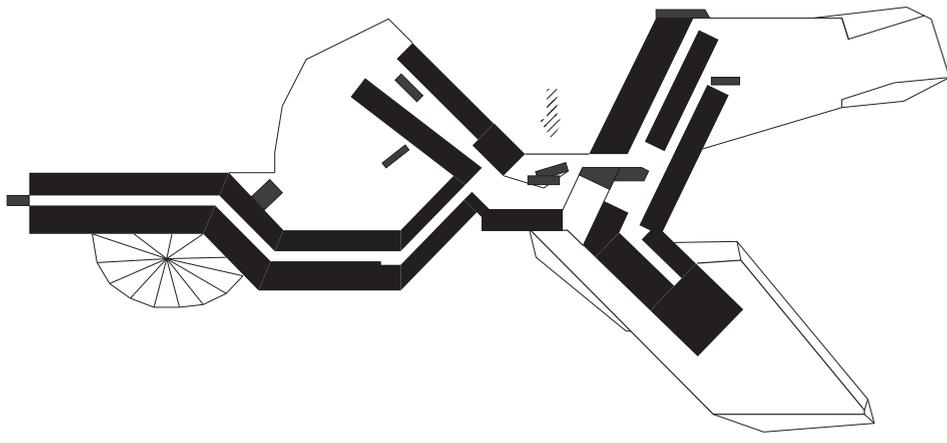
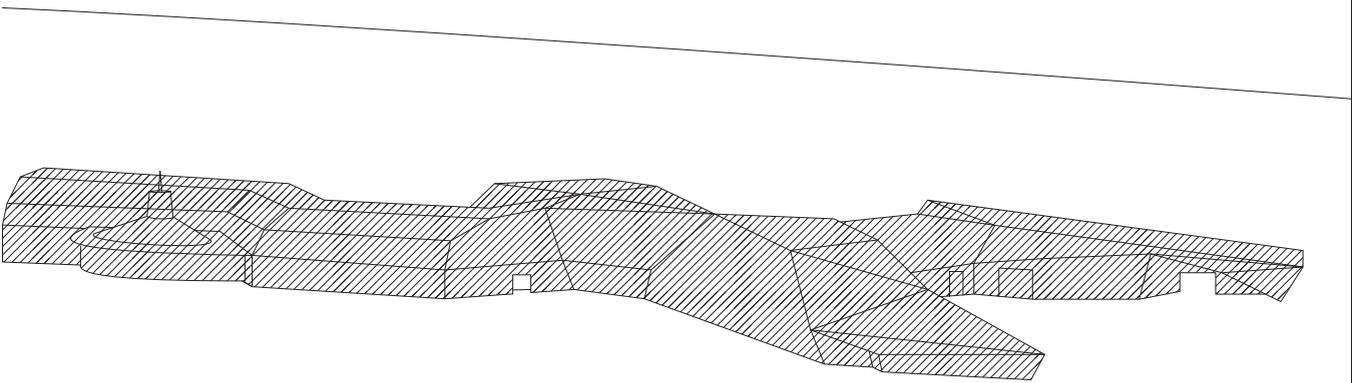
Es gibt einen Leiter, der von den sechs Leitern der Fakultäten (vier Forschung, einer Technik, einer „Studium und Forschung“) unterstützt wird sowie 7 Personen für Administration (eine für Front Desk) und drei für IT-Angelegenheiten.¹⁰⁹

Unterkunft

Studenten-Unterkünfte liegen etwa drei Kilometer entfernt des UNIS-Campus (keine öffentlichen Verkehrsmittel) und bestehen aus sechs Baracken mit 142 Einzel-Schlafzimmern (keine Mehrbettzimmer) bei einer Größe von 10 Quadratmetern, eingerichtet mit Bett, Schreibtisch, Tisch, Sessel, Schrank und Internet in jedem Zimmer. 2-4 Studenten teilen sich ein Badezimmer und mehrere Studenten eine Küche mit Küchen-

¹⁰⁸ Vgl. UNIS-Site: Introduction.

¹⁰⁹ Vgl. UNIS: Pandemic Plan, 6.



Einrichtung und Tischen, Sofa und Fernseher. Außerdem gibt es Lagerräume, Waschmaschinen und Trockner in jeder Baracke.¹¹⁰

Die Schlaf-Unterkünfte sind vom Forschungszentrum getrennt und ein längerer Weg muss auch im arktischen Winter zurückgelegt werden.

Leitung und Organisation

UNIS ist als Außenstelle höchster Forschung eine dem norwegischen Ministerium für „Lehre und Forschung“ gehörende Shareholder-Gesellschaft zur Entwicklung von Svalbard, das durch die geographische Lage einmalige Möglichkeiten als lokale Forschungs-Plattform bietet.

Dabei dient das Center auch als Außenstelle von fünf norwegischen Universitäten, deren Vertreter den Vorstand bilden und in Folge eng mit den Festland-Universitäten zusammen arbeitet bzw. deren Kursangebot ergänzt; sie gliedern sich in Folge in vier/sieben Departments:¹¹¹

- Department of Arctic Biology
- Department of Arctic Geology
- Department of Arctic Geophysics
- Department of Arctic Technology
- Administration
- Technical and Logistical Services
- Department of Academic Affairs

¹¹⁰ Vgl. UNIS-Site: Accomodation.

¹¹¹ Vgl. UNIS-Site: Introduction.

Labore

Moderne Laboratorien, PC-Lab (für Forschungszwecke), W-Lan im gesamten Gebäude, Studienräume (4-6 Tische mit Computer-Arbeitsplätzen), eine moderne Bücherei, Kopierer, Drucker und eine Rezeption¹¹² sowie eine externe Forschungs-Station abgelegen vom Zentrum und dem Ort stehen den Forschern zur Verfügung.¹¹³ Großzügige Stellflächen im Inneren bieten Platz für Ausrüstung und Equipment, während die Verwaltung- und Büro-Flächen direkt an die Forschung angeschlossen sind.

Gebäude

UNIS als Gebäude ist das Zentrum des „Svalbard Forschungszentrums“ und beherbergt auf 12.000 Quadratmetern mehrere Institute und bietet Raum für umfassende Forschungen und Studien direkt vor Ort.

Der Neubau auf der Inselgruppe Svalbard nördlich des Polarkreises erweitert das „Science Centre Svalbard“ um ein Vielfaches. Das norwegische Universitätszentrum UNIS ist dabei auf arktische Forschung spezialisiert und hat nun Kapazitäten für 550 Studenten. Zudem erhielten mit der Errichtung des neuen Gebäudes das Svalbard-Museum, das norwegische Polarinstitut und auch der Verwalter der Inselgruppe neue Räumlichkeiten.

¹¹² Vgl. UNIS-Site: The UNIS Campus.

¹¹³ Vgl. UNIS-Site: Photo Gallery.



059 UNIS Svalbard Science Center

Technik

Trotz der relativ geringen Schneefälle bewegt der starke Wind auf der Insel riesige Schneemengen. Um größere Verwehungen vor Fenstern und Eingängen oder auf den Dächern zu vermeiden erarbeitete das norwegische Bauforschungsinstitut zusammen mit den Architekten eine aerodynamisch optimierten Gebäudeform und Platzierung. Die ersten groben Tests wurden an physischen Gebäudemodellen auf einem norwegischen Hochplateau vorgenommen bis die Forscher mit CFD-Simulationen fortfuhren.¹¹⁴

Architektur

Trotz seiner schrägen Form und verhältnismäßig großen Dimensionen fügt sich

das Gebäude in seine Umgebung, was vermutlich daran liegt, dass die schräge Geometrie das Volumen bricht und sich die Farbe in der Umgebung wieder findet. Je nach Perspektive hebt das Gebäude vom Boden ab und schwebt dynamisch über der Landschaft, während es von oben aussieht wie ein erschossener airdancer nach einer thailändischen Massage.

Der Innenraum wird durchgehend dominiert von Holz das, besonders in Anbetracht der Lage, einen sehr warmen Eindruck vermittelt. Da es konsequent den Innenraum bildet wirkt die durchgehende Schräge nicht erschlagend und schafft, zusammen mit den unterschiedlichen Verarbeitungs-Methoden, einen spannenden wie abwechslungsreichen inneren Raum mit geiler Treppe.

114 Vgl. Detail.



O60 UNIS im Sommer



061 UNIS Erschließung



062 UNIS bei Nacht



063 UNIS Cafeteria



064 UNIS außen



065 UNIS Hof



066 UNIS Svalbard

② GLOBAL SEED VAULT

Lage: 78°14'17.26"N15°26'37.49"O
Höhe: 137m
Ort: Svalbard, Norwegen
Nutzung: Arktischer Saatgut-Tresor
Planer: Barlindhaug Consult AS,
Künstler: Dyveke Sanne
Eröffnet: 2008

Nutzung

Der „Global Seed Vault“ liegt auf der Insel Spitzbergen in der Nähe des Dorfes Longyearbyen (UNIS), abgelegen auf einer Insel am arktischen Breitengrad. Er wurde 2008 mit 100Mio. Saatgut-Proben aus 100 Ländern eröffnet mit einer Sammlung asiatischer und afrikanischer Proben von Mais, Reis, Weizen, Bohnen, Hirse sowie Europäischen und Südamerikanischen von Melanzani, Salat, Gerste und Erdäpfel als größten Exemplaren. Es ist somit die artenreichste Sammlung an Nahrungsmittel-Saatgut weltweit. Für den Fall, dass die Welt unter geht: hier sind sie gelagert.

Schutz

Umgeben vom arktischen Permafrost halten sich die Samen unter optimalen Bedingungen von 20 bis zu mehreren tausend Jahren. Ziel ist dabei (im Zuge der Klima-Veränderung und anderer, unvorhersehbarer Katastrophen) die

Sammlung und der Erhalt der weltweit für die Nahrungsmittelproduktion essenziellen Artenvielfalt. Im Berg übersteht der Tresor dabei fast jede Einwirkung und wird selbst beim Eintreffen schlimmster Vorhersagen über 200 Jahre natürlich gefroren bleiben. Die Kapazität liegt bei 4.5 Millionen Proben bzw. 2Milliarden Saaten und beinhaltet (zur Eröffnung) ca. 268.000 Proben á hundert Saaten, die gemeinsam 10 Tonnen wiegen und 676 Boxen zu ca. 400 Proben füllen.¹¹⁵

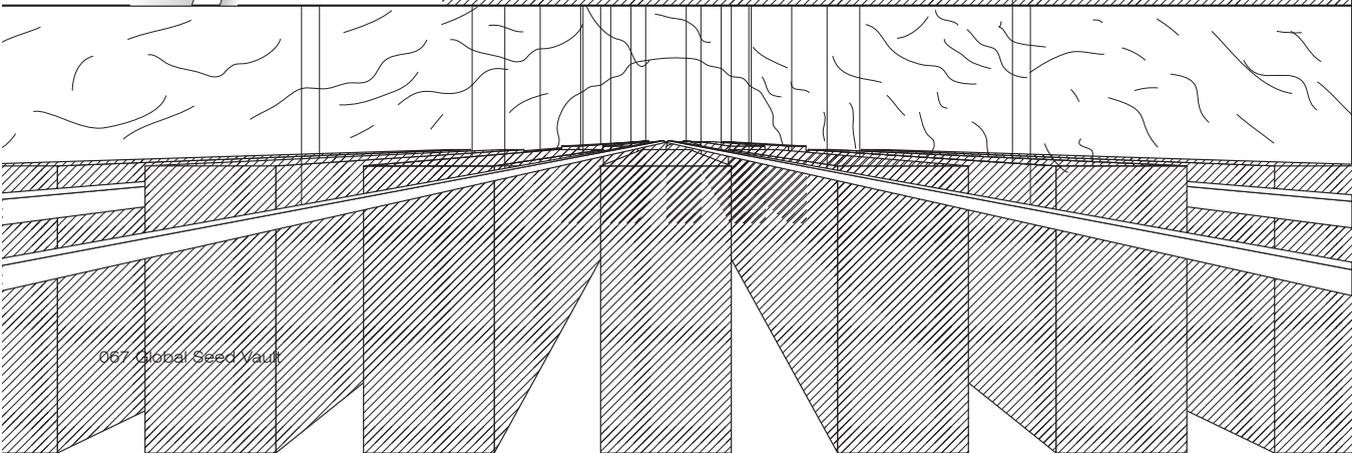
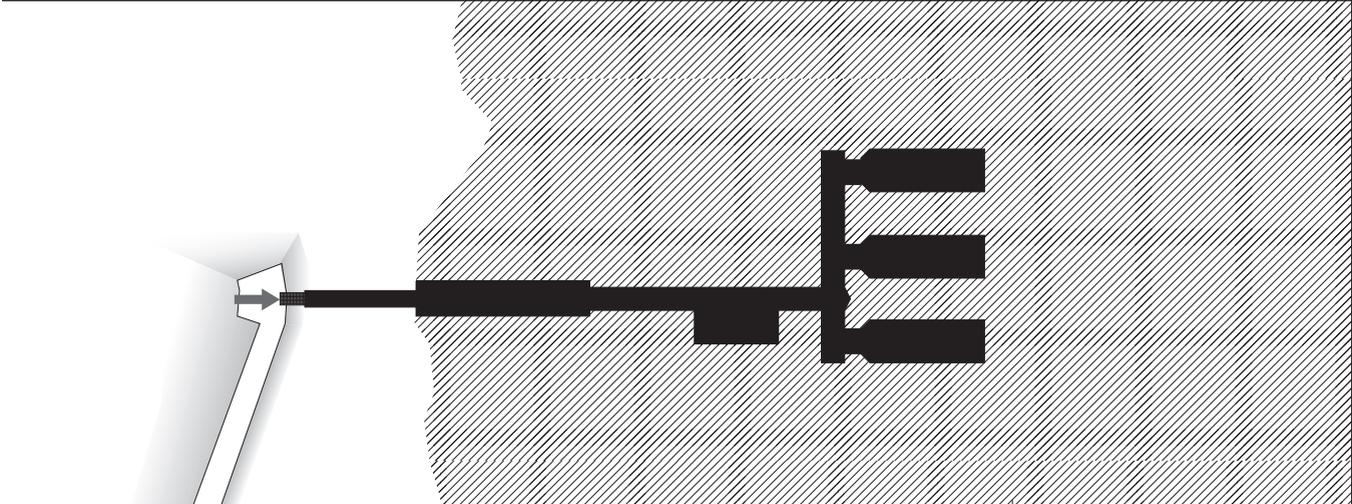
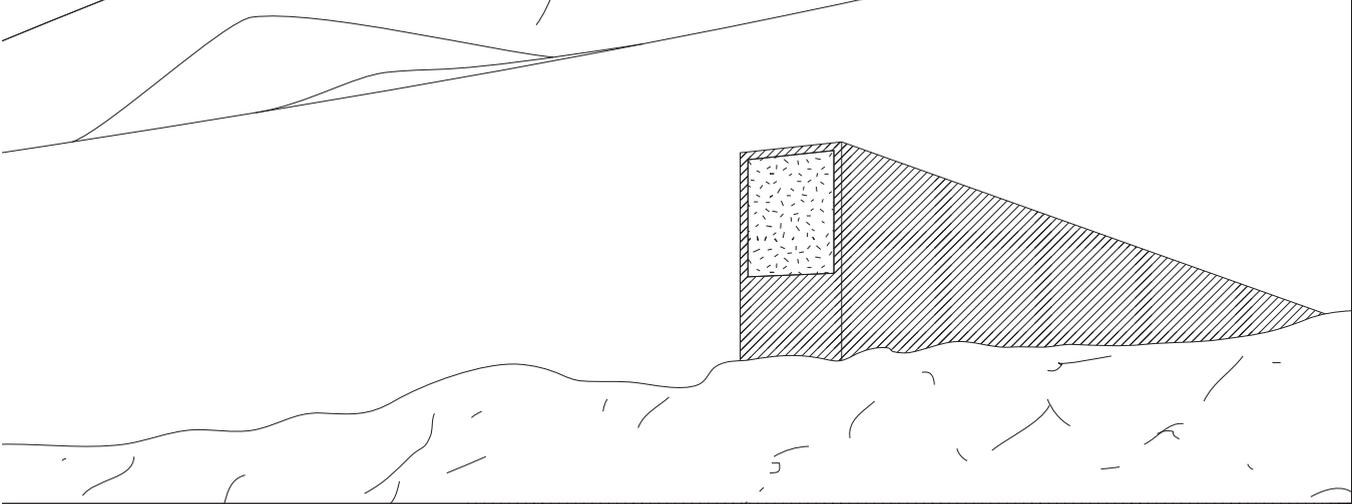
Location

Eingeschlagen in den Fels der Arktis nutzt das Konzept die Masse des Untergrunds, um eine konstante Temperatur zu erhalten. Die Einrichtung liegt etwa 500 Meter (Luftlinie) von einer Landebahn, 500m vom Meer und 7km von UNIS entfernt.

Flächen

Am Ende befinden sich in dem Bunker 4.5 Millionen Proben bzw. 11.250 Boxen á 400 Proben á mehrere hundert Saatkörner. Laut Bildern in Boxen von ca.50/40/100cm, woraus sich 2.250m³, auf 9 Reihen bzw. 450m² ergeben. Mit Gangflächen und Infrastruktur (ca.50%) sind das in etwa 10.00m².

¹¹⁵ Vgl. Norwegian Government (2008).



Technik

Das Lager wird mit einem 10KW-Kompressor durch lokal produzierten Strom gekühlt. Die eigentlichen Kammern liegen am Ende eines 125 Meter langen Tunnels umgeben vom arktischen Permafrost, wo die Samen bei -18°C in vierschichtigen Plastik-Päckchen lagern.¹¹⁶ Interessant an dem Projekt ist vor allem, dass für seinen Zweck eine bestehende Struktur neu verwendet und gegebene Bedingungen, wie die Masse und Trägheit des Berges, für eigene Vorteile genutzt werden. Auch wenn dieses Prinzip offensichtlich nicht ohne technische Unterstützung funktioniert, ist es doch eine starke Erleichterung der Bedingungen, die sich umfassend auf das Konzept des Projektes auswirken.

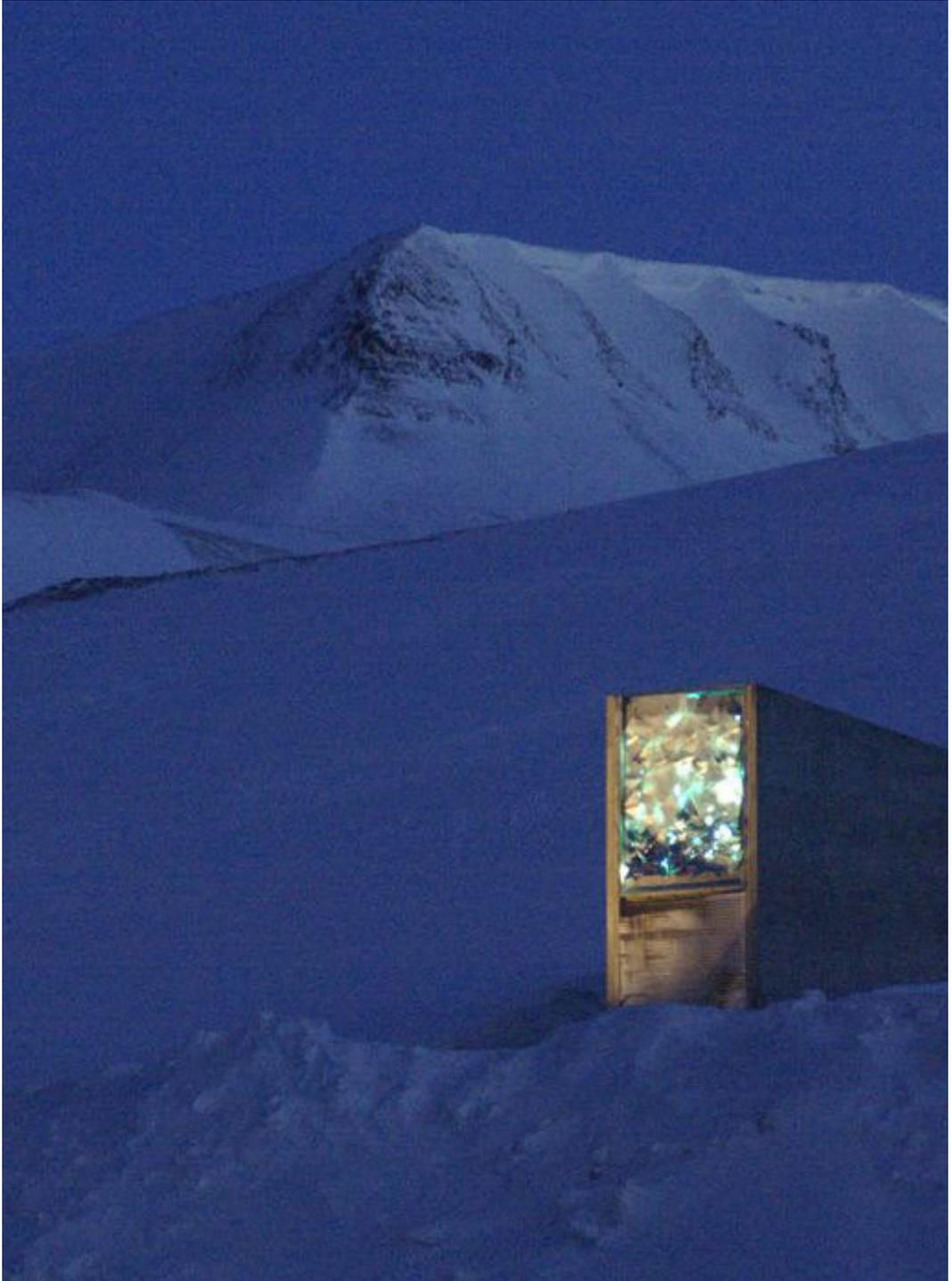
116 Vgl. Norwegian Government (2008).

Architektur

Von der Architektur des eigentlichen Bauwerkes ist im Grunde nicht viel zu sehen (was irgendwie Sinn der Sache ist). Sichtbar von außen ist nur der eingangs-Bereich, der sich aus dem Berg schiebt und den Eingang zum Stollen markiert. Er greift die Charakteristik der Umgebung auf als funktionale Geometrie aus Stahlbeton, konterkariert vom Glas und Licht der Installation. Der Kontrast von Masse und Licht steht in Kontrast ebenso wie die Klarheit der Linien zum Schwung der Berge. Im Inneren dagegen herrscht absolute Funktionalität. Ein Stollen, in den Berg geschlagen. Ohne Verkleidungen oder Verbauungen ist das Material sichtbar in einem offenen Raum, ergänzt von funktionalen Einbauten.



068 Seed Vault Lagerbereich



069 Svalbard Global Seed Vault

③ INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE

Lage: 14°10'08"N 121°15'18.38"O
Höhe: 20m
Ort: Los Baños, Philippinen
Nutzung: Interntl. Forschungskomplex
Planer: unbekannt
Eröffnet: 1959

Organisation

Das IRRI ist eine auf Reis spezialisierte Forschungs-Einrichtung zur Erforschung, Lagerung und Verteilung von Reis. Als unabhängige Non-Profit Forschungs- und Trainings-Organisation für spezifisches Wissen sind die Ziele die Reduzierung von Hunger und Armut, die Verbesserung der Gesundheit der Farmer und eine nachhaltige Forschung und Zusammenarbeit. Das IRRI entwickelt dazu neue Reis-Arten und Ernte-Techniken zur Erhöhung von Ertrag und Nachhaltigkeit, forscht an der Verbesserung von Reis, Anbau, Ernte sowie der weltweiten Versorgung von Produzenten und Forschern mit genetischen Grundlagen. Zentral sind internationale Vernetzung und Koordinierung sowie der Beitrag zu Internationalen Zielen wie den „United Nations Millennium Development Goals“ und die Koordinierung mit internationalen Partnern.¹¹⁷

¹¹⁷ Vgl. IRRI - Our mission

Finanzierung

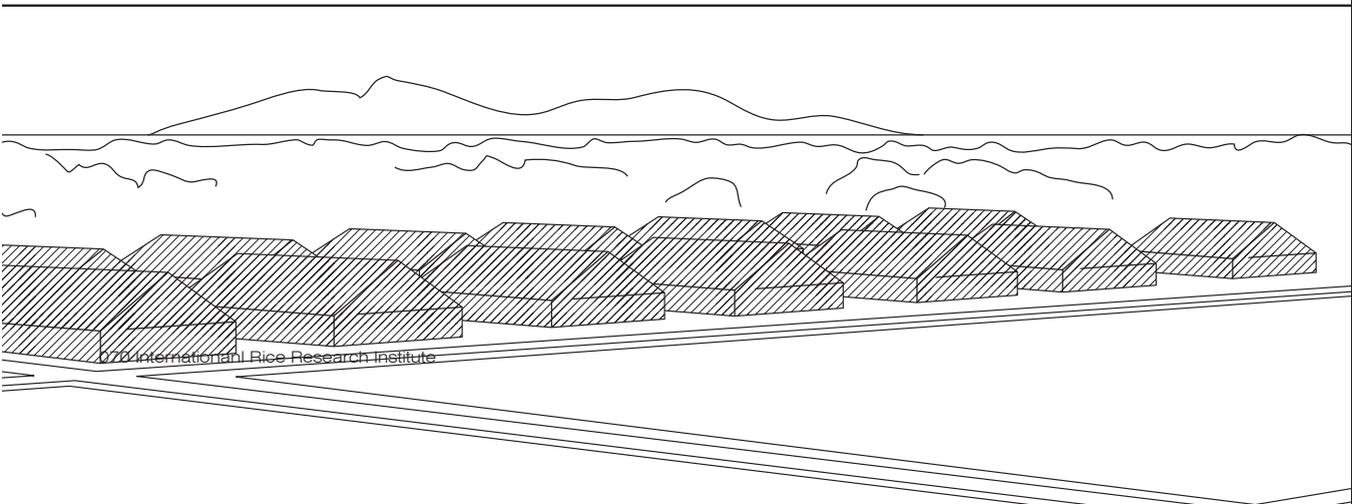
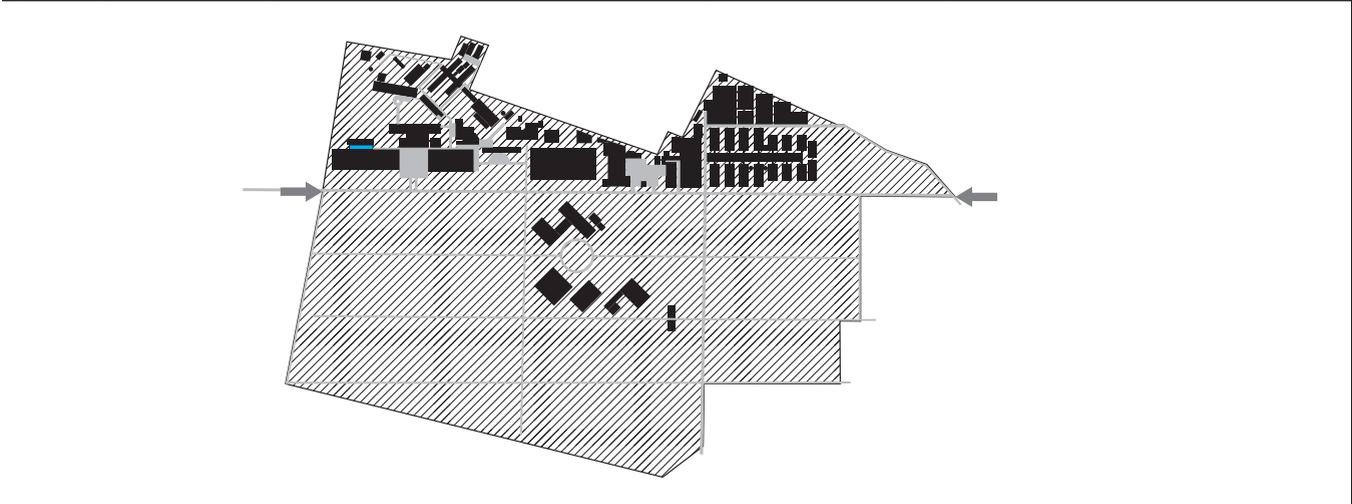
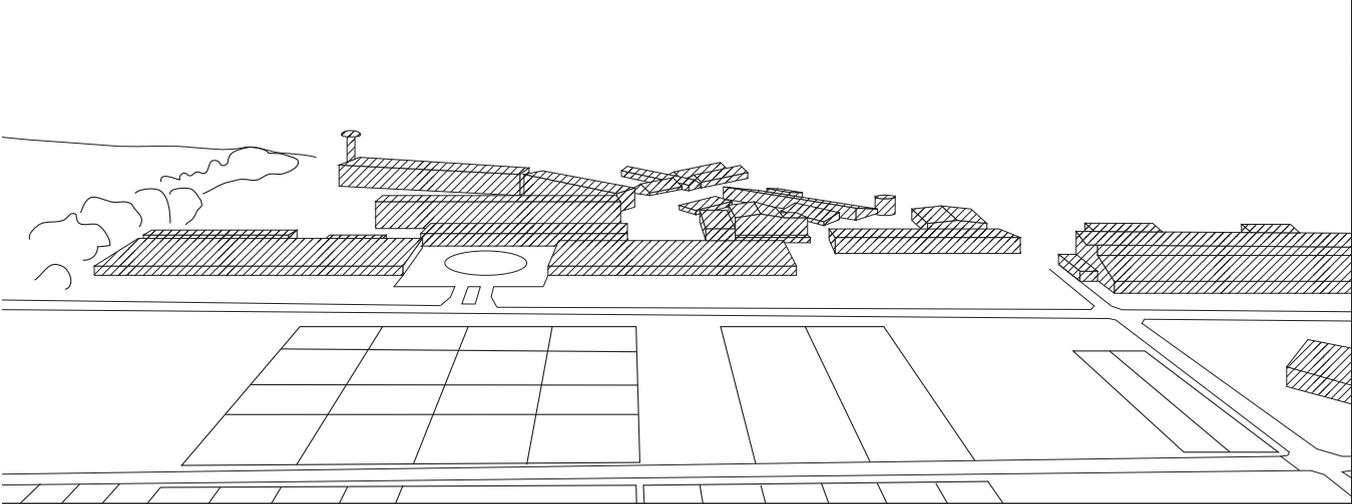
Das IRRI ist eine Nonprofit-Organisation die sich über Regierungen, philanthropische Stiftungen, private Unternehmen, internationale Agenturen, Universitäten und die CGIAR-Organisation zur internationalen Koordinierung der Forschung in Agrikultur finanziert. 2012 betragen die Einnahmen 96\$Mio. CGIAR39%, Nationale Regierungen 31%, Philantropie17%, Internationale Organisationen6%, CGIAR Zentrum und Programme4%, privater Bereich2% und Universitäten1%.¹¹⁸

Location

Das IRRI liegt am „Laguna de Bay“, ca. 55 Kilometer von Manila in einer städtischen, dünn besiedelten, von Grün und dichtem Baumbestand geprägten Region tropischen Klimas.

Das Institut ist als offener Campus mit unterschiedlichen Gebäuden angelegt. Durch seine Größe funktioniert er als weitgehend unabhängige städtische Einheit (Wohnraum, Geschäfte,...). Dominierend sind die offenen Anbauflächen, die den Gebäuden vorgelagert sind, sowie die angeschlossenen Gewächshäuser bzw. das Netzwerk an Wegen zwischen Gebäuden und Feldern.

¹¹⁸ Vgl. IRRI - Our funding.



Gebäudekomplex

Am Gelände befinden sich ein Wasserturm, 14 Gewächshäuser, 8 Gewächshäuser mit kontrollierter Umgebung (Trans-Gener Reis), 15 Folienzelte (drei für Trans-Gene Reiserforschung, eines für C4 Reiserforschung) und 1 Phytotron-Gebäude (mit Glashaus-Räumen und kontrollierbaren Zuchtkammern).

Forschungs- und Wissenseinrichtungen

IRRI-Bibliothek, IRRI-Trainings-Center (40-Personen-Auditorium, 35-Personen Aktivitäten-Raum, Medienraum für Video-Produktion), Riceworld-Museum und Lernzentrum.

Laboratorien: Labor für genetische Konservierung und Verwendung, Labor für Boden- und Wasser-Analyse und Keimgewebe + Biodünger-Sammlung, Reis-Transformations-Labor, Labor für Biotechnologie, Gen-Spektrum und Molekulare Forschung, 2.520.000m² (2.52km²) experimentelle Farmen für Anbau unterschiedlicher Bedingungen.

Andere Einrichtungen: Wohnräume für Studenten, Büro-Gebäude, Buch-Geschäft, Medizinische Klinik, Feuer-Station, Internationale Schule, Kindergarten, Reisebüro, Postraum, Fitness- und Sport-Einrichtungen.

Das IRRI hat insgesamt über 1.000 Mitarbeiter. Davon 600 lokale und 100 internationale Forscher.¹¹⁹

119 Vgl. IRRI - Our People.

Institute¹²⁰

- „Genetic Resources Center“:

Untersuchung Artenvielfalt und Wachstums-Bedingungen durch morphologische und molekulare Ansätze.

- „Seed Health Unit“:

Untersuchung ein- und ausgehende Saat-, Biologie- und Boden-Proben.

- „Plant Breeding, Genetics, and Biotechnology Division“: Ertrag vs. Einsatz.

- „Grain Quality and Nutrition Center“:

Saat-Qualität und Qualität des End-Produktes (genetische Untersuchung).

-Social Sciences Division:

Feedback und Vernetzung.

-Training Center: 300Pers./Jahr

-Experiment Station: Testfelder

C4 Rice Center¹²¹

Ist ein Labor zur Entwicklung einer speziellen Reissorte, die hier unter optimalen Bedingungen getestet wird. An der Spitze stehen drei Forscher, sowie 31 für Prototyping, 30 für Gen-Forschung, 26 für Resource-Management, vier für CO2 Management, 16 für Pflanzen-Messung und fünf für Management und internationale Vernetzung.

Das C4 Center ist eines von acht Instituten, die in den weiteren Analysen als gleich groß bzw. gleich aufgebaut angenommen werden bzw. ihren jeweils gleichen Anteil an den verfügbaren Ressourcen erhalten.

120 Vgl. IRRI - Sitemap.

121 IRRI-C4: Consortium.



071 International Rice Research Institute

4 ESO PARANAL RESIDENCIA

Lage: 24°38'24.89"S70°23'17.65"W
Höhe: 2372m
Ort: ESO Paranal Atacama, Chile
Nutzung: Atacama Wüste, Chile
Planer: Auer+Weber+Assoziierte
Eröffnet: 2002

Nutzung

Das Gebäude ist ein reines Hotel für Langzeit-Aufenthalte der Wissenschaftler und Techniker der „Europäischen Südsternwarte“, gelegen in der extremen Umgebung der Atacama-Wüste und¹²² ausgestattet mit allen Notwendigkeiten.

Planung

Das Gebäude basiert auf einer L-Form, die größtenteils unterirdisch in eine Mulde gesetzt ist. Die zentrale Halle wird von einer 35Meter breiten Kuppel überspannt, unter der sich ein tropischer Garten mit Pool befindet.¹²³ Die Brutto-Oberfläche auf vier Geschoßen beträgt 10.000m² in einer 176x53m großen L-Form. Dazu gehören 1.000m² Garten sowie 108 Wohnräume und 18 Büros. Andere Einrichtungen sind Restaurant, Musikraum, Bücherei und eine Sauna.¹²⁴

122 Vgl. ESO Residencia (2014).

123 Vgl. ESO Bilder (2014).

124 Vgl. ESO Residencia (2014).

Wohnraum

Das Hotel hat 120 Zimmer samt Restaurant-, Freizeit- und Verwaltungseinrichtungen, Fitnesscenter, Lounge, Bibliothek, Post- und Wäscheservice. Die ermittelte Zimmergröße¹²⁵ liegt bei ca. 7x3Metern. Aufgrund der strengen Lichtvorgaben (nichts darf nach außen dringen), gibt es pro Zimmer nur ein Fensterband bzw. einen kleinen, durch eine Beton-Platte verstellten Balkon. Die Einrichtung entspricht weitestgehend Standard mit Bett, Schreibtisch und je einem Bad.¹²⁶

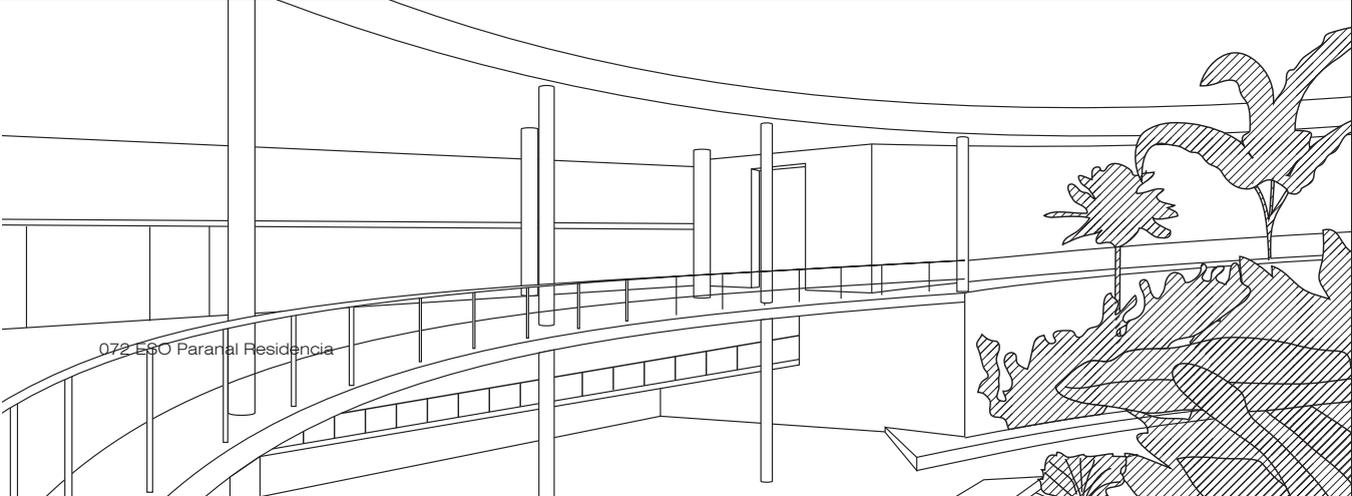
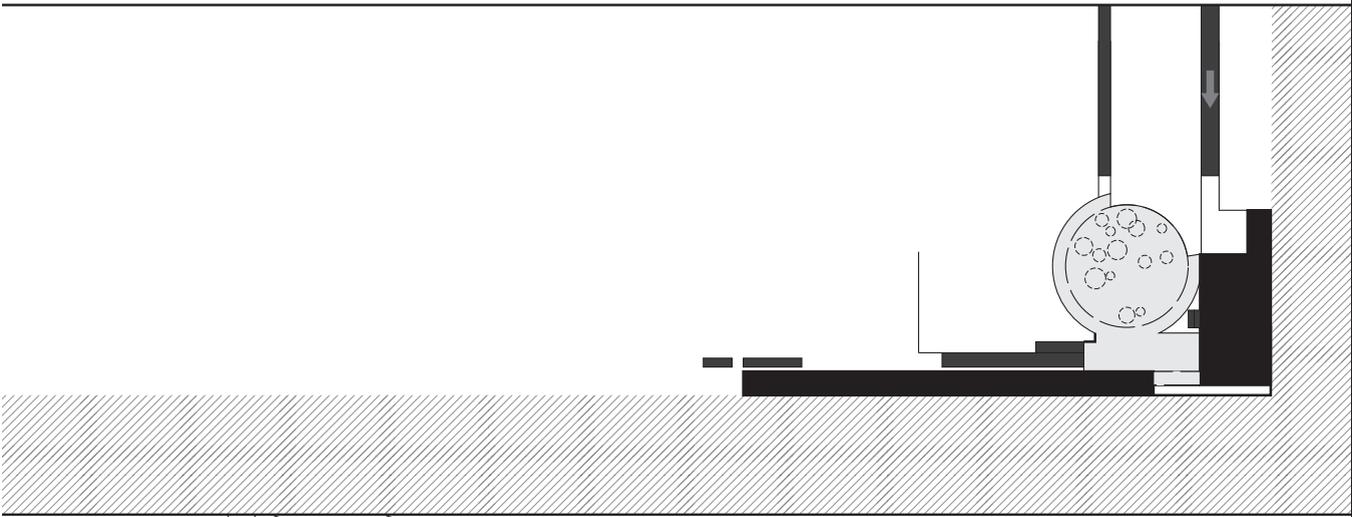
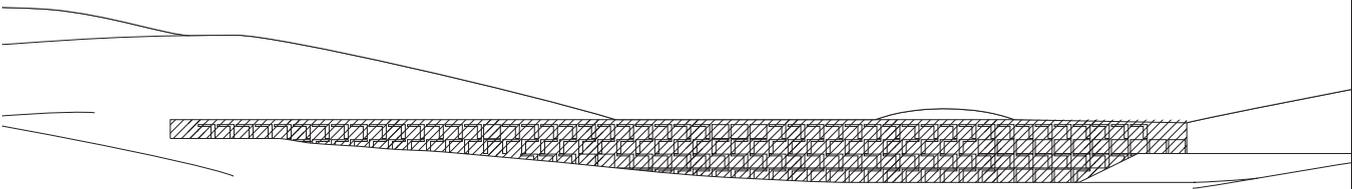
Technik

Nach Angaben möglichst effizienter und ressourcenschonender Errichtung mussten die hohe Erdbebengefahr sowie Lichtverschmutzung berücksichtigt werden.¹²⁷ Ausgeführt aus farbigem Ort beton erweist sich dieser als großer Vorteil, da er die großen Temperaturschwankungen abfedert und die Energie der heißen Tage für die kalten Wüsten-Nächte speichert, während das Wasserbecken und die Pflanzen im Zentrum die Luftfeuchte in der sehr trockenen Wüstenluft erhöhen.

125 Vgl. Archello.

126 Vgl. ESO La Residencia.

127 Vgl. Pranter.



Essen

Die öffentlichen Bereiche innerhalb des Gebäudes gehen fließend ineinander über. So bilden auch die Aufenthalts-Bereiche praktisch eine große Ebene mit der Kantine, an die sich die Küche anschließt. Die Essenszeiten richten sich dabei nach dem Rhythmus der Menschen:

Frühstück:	07:00-10:30
Mittag:	13:00-14:00
Abendessen:	17:30-19:30
Mitternacht(Selfservice)	Ab 24:00

Es zeigt sich, dass dem Essen eine entscheidende Stellung zukommt. Essen ist Ort und Zeitpunkt von Kommunikation und essentiell für das Wohlbefinden, insbesondere an einem so abgelegenen Ort. Sonst ist alles aus.

Architektur

Als schlichtes Muster legt sich das an sich riesige Gebäude sanft zwischen die beiden Hügel und verbindet die Schwierigkeit der Aufgabe (keine Licht-Emissionen) mit der Ästhetik der Fassade (Wand-Scheiben). Die Farbe harmonisiert mit der Umgebung und schafft eine starke Linie. Nur von oben sieht es banal aus, als wäre der Planer vor der eigenen Konsequenz des Konzeptes erschrocken. Dennoch sind die Eindrücke von innen nach außen unglaublich stark, in denen das Gebäude die Landschaft einrahmt und der Kontrast noch stärker zur Geltung kommt, während sich die Charakteristik des Materials nach innen zieht und dort im Innersten einen offenen, großzügigen und teils spannenden Raum schafft.



073 ESO Ausblick



074 ESO Paranal Hotel Atacam



075 ESO Terrassen



076 ESO Fassade



077 ESO Erschließungsbereich

ORGANISATION

ZIELE UND VERWALTUNG

Globale Reaktion

Das Forschungszentrum ist die lokale Reaktion auf globale ökologische Veränderungen, die sich auf jeder Ebene auswirken. Bedingt durch diese massiven Veränderungen steht das gesamte Land vor umfassenden und tiefgreifenden Veränderungen, die sämtliche Aspekte der Menschen und der Umwelt tangieren. Biologische, soziale, wirtschaftliche, medizinische, kulturelle, technische, politische,... Einer der größten Faktoren - Ursache wie Wirkung - ist die Ausbreitung der Wüsten, Desertifikation, der sich das Projekt annimmt. Für Verständnis und Lösung eines der zukünftig signifikantesten und drängendsten Probleme. In Folge schafft das Zentrum dementsprechenden den Hintergrund für die umfassende Arbeit von Forschern und Technikern aus aller Welt.

Perspektive

Die Auswirkungen der massiven landschaftlichen Veränderungen sind in Langzeit-Forschungen zu ermitteln und Lösungen durch thematisch umfassende, interdisziplinäre und praxisorientierte Forschung zu entwickeln und direkt vor Ort als anwendungsorientierte Projekte umzusetzen.

Definition

Das Zentrum definiert sich als globaler Knotenpunkt zur praxisorientierten Erforschung und Bekämpfung des Phänomens der Desertifikation in lokalem wie globalem Rahmen, in deren Folge internationale Kooperation und Vernetzung einen zentralen Stellenwert einnehmen. Im Rahmen dessen ist es die Aufgabe, über nationale und fachspezifische Grenzen hinweg Ideen und Lösungen zu finden, um über einen flächendeckenden Ansatz eine Fragestellung solchen Ausmaßes zu beantworten. Dazu gehören auch das Erkennen bestehender und ungenutzter Qualitäten, die in der Praxis einen essentiellen Stellenwert und im Gebäude selbst ihre erste Anwendung finden. Das Gebäude als Leitbild.

Ziele

Aufgaben und Ziele des Forschungszentrums als Institution sind:

- Schaffung eines Außenpostens für lokale „Forschung und Entwicklung“.
- Etablierung eines international signifikanten Zentrums für „Desertifikation“.
- Praktische(!) Forschung und Anwendung im Rahmen breiter Aufstellung.
- Internationale Vernetzung und Kooperation als Grundlage.

Aufgaben

Ziele und Aufgabenstellungen

- 1** Verständnis
Erfassung und Verständnis voranschreitender landschaftlicher wie klimatischer Veränderung. Dazu bedarf es einer umfassenden Feld- und Grundlagenforschung und Erhebung lokaler Daten zur Erkenntnis menschlicher Einflüsse auf Ressourcen (Wasser und Bergbau) und Umwelt (Artenvielfalt und Verteilung).
- 2** Vernetzung
Angestrebt werden umfassende internationale Vernetzung und Austausch mit thematisch verwandten Forschungseinrichtungen. Integration nationaler wie regionaler Forschungseinheiten zur Schaffung eines Netzwerks etwa mit „Joint Research Centre - Institute for Environment and Sustainability“ (EU), „UN Environment Programme“, „Desert Research Institute in Nevada“, oder „Desert Research Foundation of Namibia“.
- 3** Gen-Pool
Angesichts umfassender Bedrohungen Anlegung einer regionalen Gen-Datenbank zur nachhaltigen, genetischen Bewahrung und phylogenetischen Forschung.
- 4** Technik
Entwicklung und direkte Anwendung großmaßstäblicher (technischer) Interventionen zur Verhinderung voranschreitender Desertifikation bzw. Nutzbarmachung veränderter Umstände.
- 5** Agrikultur
Mit Agrikultur als wirtschaftliche und soziale Grundlage des Landes Erfassung der Veränderungen bzgl. Landwirtschaft, Viehzucht und Lebensweise und Entwicklung von Möglichkeiten und Konzepten zur Adaption und Veränderung bestehender Systeme und Praktiken.
- 6** Whatever Else
Zur Verfügung-Stellung von Raum und Infrastruktur innerhalb des einmaligen landschaftlichen und systematischen Kontextes für Projekte außerhalb des definierten Rahmens. Zum Beispiel Kunst, Wirtschaft, Bildung oder andere zur Erweiterung des thematischen Verständnisses, einer verstärkten Bewusstseins-Bildung innerhalb der Bevölkerung und einer wesentlich weiterreichenden Einflussnahmen.

Eigentümer und Leiter¹²⁸

Als Shareholder-Gesellschaft im Besitz des Staates verfolgt die Struktur nationale Interessen bezüglich der Erforschung der Problematik und Entwicklung von Lösungen im Kontext der Desertifikation. Sie wird (grundlegend) genutzt bzw. geleitet von nationalen Universitäten entsprechender Schwerpunkte:

- Biologie und Agrikultur
- Ressourcen und Rohstoffe
- Klima und Geografie
- Technologie und Engineering
- Soziale Studien

Universitäten

In der Mongolei gibt es 16 Universitäten, die sich alle (außer der Khovd University) in der Hauptstadt Ulanbator befinden, wovon sich vier über ihre Institute direkt als Shareholder eignen¹²⁹ (andere jedoch nicht ausschließen und als außer-türliche Kooperationen begrüßen):¹³⁰

- Mongolia International University
- Mongolian State Univ. of Agriculture
- National University of Mongolia
- Khovd University (in Khovd)

Akademische Ausbildung ist nicht vorgesehen bzw. Sekundär, da der Fokus auf praktischer Anwendung und Ausführung liegt.

128 Die Organisation basiert weitestgehend auf dem UNIS University Centre in Svalbard, Norwegen

129 Vgl. Liste: International Colleges and Universities.

130 Beispielsweise wäre es auch möglich, dass Institute für Wirtschaft für Projekten mit sozio-ökonomischen Hintergrund oder künstlerische Institutionen für einzelne Projekte die Struktur nutzen und den eigentlichen Wirkungsradius massiv erweitern.

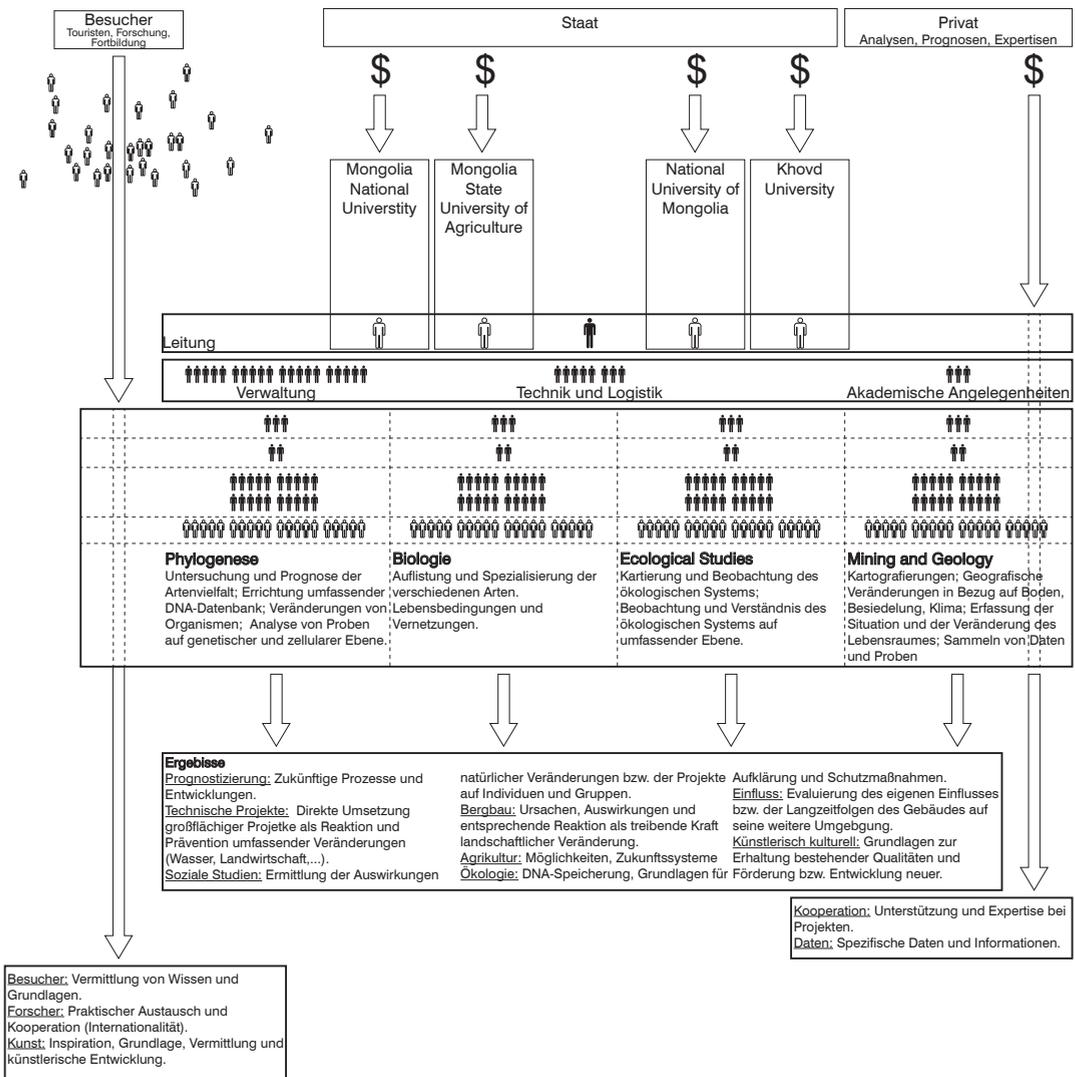
Departments

Als Shareholder-Gesellschaft werden grobe Ziele und Ausrichtung primär von Staat, Universitäten und (eventuell) Privaten vorgegeben und innerhalb der Struktur exakt definiert. Diese werden in Folge interdisziplinär und department-übergreifend bearbeitet. Trotz organisatorisch fließender Grenzen sind dazu vier Forschungs- und drei Verwaltungs-Departments bzgl. Leitung und Ausstattung vorgesehen:

- Department of Phylogenesis
- Department of Ecological Studies
- Department of Mining and Geology
- Department of Biology
- Administration
- Technical and Logistical Services
- Academic Affairs

Finanzierung

Analog UNIS ist das Institut prinzipiell der Regierung bzw. nationalen Interessen unterstellt, welche als Errichter und Betreiber die Institution primär aus fiskalen Einnahmen des Bergbaus finanzieren (sie zerstören es, also sollen sie auch dafür zahlen). Im Gegenzug versorgt die Einrichtung Ministerien, Behörden, Unternehmen, Menschen und NGOs mit Daten, Fakten und Ansätzen, setzt selbst entwickelte Projekte um und unterstützt aktiv den Aufbau der Mongolei als Land von Forschung und Entwicklung und somit einer breiteren Aufstellung über den Bergbau hinaus.



FLÄCHEN

ZUSAMMENHÄNGE UND ABLEITUNGEN

Ableitung

Organisation und Raumprogramm leiten sich von ähnlichen, global verteilten Projekten mit entsprechender Ausrichtung ab, die sich bereits in der Praxis als funktional herausgestellt haben und als strukturelle Referenzen mit spezifischen Schwerpunkten dienen. Insbesondere das arktische Forschungszentrum UNIS, eine Gemeinschafts-Einrichtung norwegischer Universitäten in Besitz der Regierung, das sich auf eine internationale und umfassende Analyse arktischer Umweltbedingungen beruft, dient als Grundlage für Strukturierung und Organisation des Projektes. Mitarbeiter-Zahlen und räumliche Ansprüche werden über die vier Referenzen des UNIS, des arktischen Saatgutspeichers, des internationalen Reis-Forschungszentrums in Manila und des Hotels der Europäischen Südsternwarte in der chilenischen Atacama-Wüste ermittelt.

Referenzen

Wie auf den Folgeseiten gezeigt werden die vier bestimmenden Referenz-Objekte nach ihren Nutzerzahlen und Flächen aufgeschlüsselt und analysiert, wobei die jeweiligen Charakteristika je nach Bedarf in das Projekt einfließen (oder

nicht). Durch die Aufschlüsselung lassen sich funktionale Zusammenhänge, flächenmäßige Verhältnisse und räumliche Gruppen erkennen und über reale Flächen-/Nutzer-Verhältnisse die idealen Soll-Flächen des Projektes ermittelt.

Diagramm

Das Diagramm beschreibt die prozentuale Aufteilung und das Verhältnis aller Nutzflächen. Ausgehend von einer Gesamt-Brutto-Fläche¹³¹ von 100% sind das 50% Gebäude und 50% „Natur“.

Das Gebäude 100% sind: 30% Forschung, 28% Wohnen (ESO) und 42% andere mit dem obersten Ziel größtmöglicher Kommunikation und einem entsprechend hohen Anteil „leerer“, „freier“ bzw. ungeplanter Flächen.

Die Forschungsflächen teilen sich in vier Bereiche (Departments) mit allgemein zugänglichem DNA-Lager.

Wie die Forschung ist die Verwaltung durchsetzt von Ruhe- und Kommunikations-Bereichen. Erholungs- und Kommunikationsflächen gehen mit Essens-Flächen ineinander über, bzw. machen offene, „neutrale“ Erholungs- und Kommunikationsflächen 50% der Fläche aus.

¹³¹ Grundfläche des gesamten Gebäudes eingeschrieben in ein imaginäres Rechteck bezogen auf zwei Geschosse.

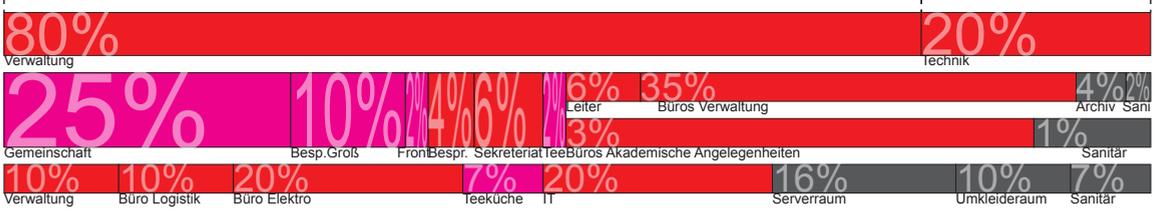
Gebäude



Forschung



Verwaltung



Essen

Sport

Bibliothek

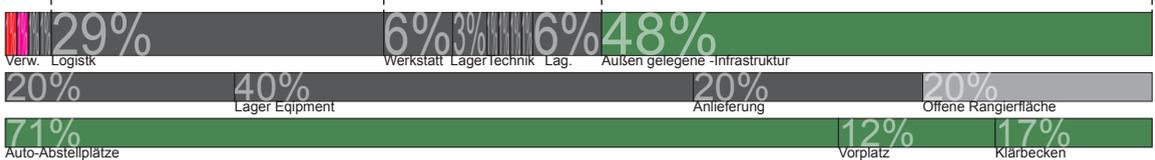


Zimmer

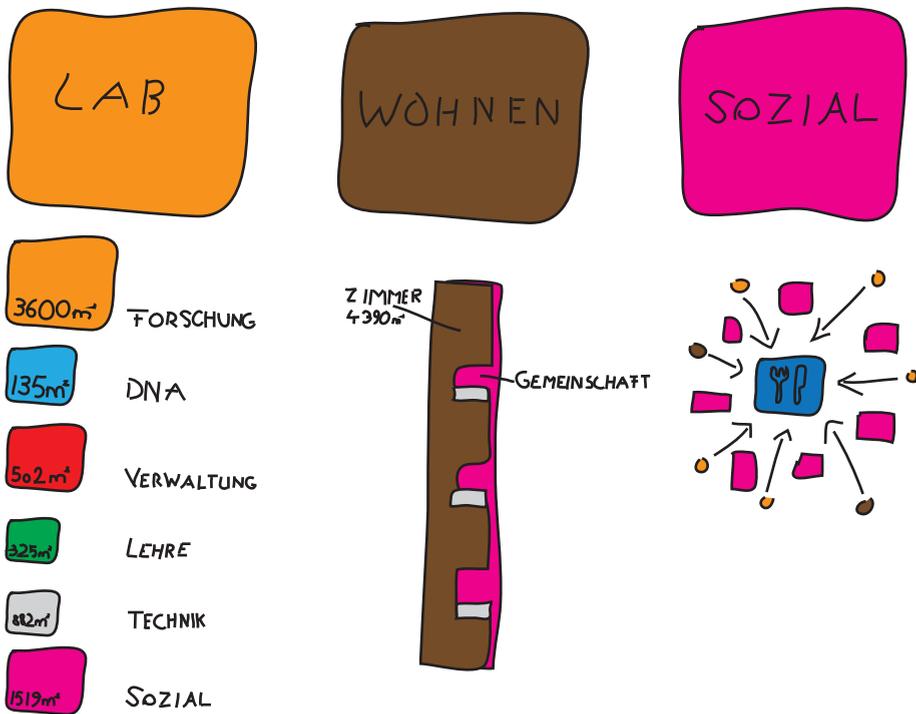


Logistik

Außen-Bereiche



079 Programm Proportionen



080 Flächen und Bereiche

Bereiche

Die Proportionen der Flächen lassen drei grundsätzliche Bereiche erkennen: *Lab* umfasst sämtliche Bereiche der Technik, Verwaltung und Arbeit inklusive sozialer Flächen, in denen man sich generell tagsüber aufhält. *Wohnen* ist der Gegenpol zu Lab inklusive etwaiger Freizeit-, Erholungs- und Kommunikationszonen. *Sozial* sind spezifische Räume für Erholung und Freizeit (wie etwa Sport), aber besonders die Kantine als zentraler Bereich sozialer Interaktion.

Ermittlung

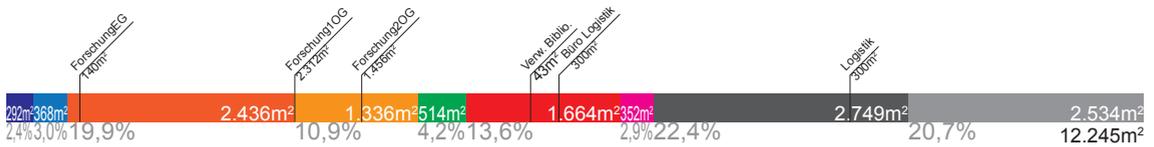
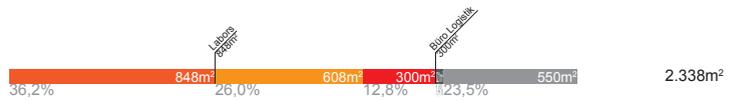
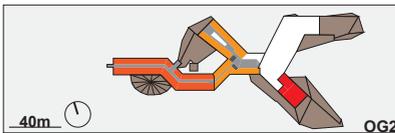
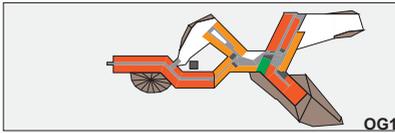
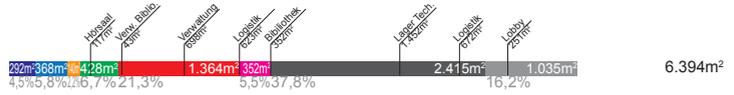
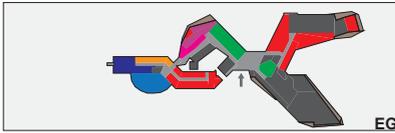
Die Proportionen der Bereiche leiten sich ab von unterschiedlichen Faktoren wie Referenzen, Bedürfnissen, Proportionen oder ermittelten Dimensionen. Je nach Raum handelt es sich dabei um absolut oder prozentuell ermittelte Dimensionen. In Folge stellen diese ermittelten Bereiche die Grundlage für die Festlegung aller Proportionen dar, welche die Grundlage des Entwurfes bilden und als Soll-Flächen die Grundlage für Entwurf und Pläne sind.

27.512m ²	Gesamtfläche:	50%Gebäude/50%Landschaft Basierend auf dem Entwurf: Verbindung innen und außen
13.756m ²	Gebäude:	Forschung: UNIS=30,8% Wohnen: 200Personen Gemeinschaft: Σ 50% totale Fläche Bildung: UNIS=4,2% (hier keine Lehre) Verwaltung: UNIS=13,6% (hier flache offene Hierarchie) Infrastruktur: keine Gänge, Technik, EG UNIS=4%
4.000m ²	Labor:	70Mitarbeiter =ca. die Hälfte des "C4 Rice Institutes" +30Studenten =ca1/3 des Institutes 40,0m ² / Pers. nach UNIS Labore: Vier lt. Organisation. Entsprechend (theoretisch) mit je gleichen Dimensionen
120m ²	DNA-Lager:	390.000 Proben 120m ² = 15% Svalbard 120m ² = 390.000Proben = 3250 Proben/m ² Aufgeteilt auf zwei Kammern unterschiedlicher Größe+Verwal- tung und Technik lt. Svalbard
1.150m ²	Labor-Arbeit:	>50% <u>der gesamten Labor-Fläche</u> ca. 100 Personen à 11,5m ² lt. IRRl 50% Gesamt-Fläche = 2.000m ² = 20m ² pro Person = 4,5/4,5m <u>effektive</u> Arbeitsfläche (ohne Kommunikation, Technik,...)
1.000m ²	Labor-Kommunikation	>50% <u>der effektiven Arbeitsfläche</u> = Flächenreserve + Kommunikation und Reduzierung der Dichte
1.024m ²	Verwaltung	UNIS: 64m ² pro Person Verwaltung: 10Pers. Akademische Angelegenheiten: 2Pers. Technik und Logistik: 4Pers.
960m ²	Büro Verwalt.	10Pers: 36m ² /Person = 360m ² = ca. 35%
72m ²	Büros Akad. Angelegenh.	2Pers: 36m ² /Person = 72m ² = ca. 4%
258m ²	Gemeinschaft.	>25% der effektiven Büro-Fläche (gesamt)
175m ²	Hörsaal	Nach UNIS
75m ²	Seminarräume	3Seminarräume á 25m ² (nach UNIS)
100m ²	Ausstellung	In Lobby
350m ²	Bibliothek	Nach UNIS Fach- und Freizeit, eine Person zur Verwaltung
411m ²	Erholungs- flächen	Etwas 5% der Gesamt-Gebäudefläche Offene Flächen zur Erholung und Kommunikation (Gärten, Wasserflächen á ESO, Sitz-Bereiche u.ä.)
400m ²	Küche	Dimensioniert zwischen UNIS und ESO
800m ²	Sport-Halle Sport	Netto-Maß Fußball lt. Neufert; h _{min} = 4m 20m ² Geräteraum, 2xUK á 20m ² , 4WC
	Gemeinschaft	Offene Kommunikationsflächen. entsp. ca. Erschließungsfläche
	Lager	Technische Einrichtungen und Lage bzw. Reinigung; angenommen 4%
16,5m ²	Ein Zimmer	Nach ESO: 5,5/3m inkl. Bad 3/2m (für 200+ Personen)
1.650m ²	Alle Zimmer	
600m ²	Logistik	Garagen und Technik-Fläche + Logistik Technisches. Lager, Reparaturen und interne Vorbereitungs-Fläche für Feld-Projekte Angenommen 10 Autos (á 5 Pers. = ausreichend für 50% des Personals) = 62,5m ² Stellfläche 500m ² nach UNIS Logistik-Fläche EG
	Außenbereiche	Lagerflächen, Stellplätze, technischer Support gerechnet

081 Proportionen Grundlagen

GRUNDLAGEN:

1 UNIS SCIENCE CENTER, NORWEGEN



082 Raumstruktur UNIS

Organisatorischen Ausgangspunkt und stärkste Referenz für das Projekt bildet das „University Science Center“ in Svalbard, das sich als ebenfalls abgelegene Forschungsstation in extremem Klima mit einer ähnlichen Thematik beschäftigt und dementsprechend ähnliche räumliche Strukturen aufweist.

In Summe verfügt es über eine Gesamtfläche von etwa 12.000m² und ein relativ umfangreiches Programm, das alle wissenschaftlichen und technischen Bedürfnisse abdeckt. Neben Büros und Laboren umfasst sind das eine großzügige Kantine bzw. ein Essensbereich, Lehrräume und ein zentrales Lager- und Logistikzentrum mit Einfahrmöglichkeiten. Organisiert sind die Räume über einen zentralen Erschließungs-Kern und innenliegende Gänge. Andere wichtige Einrichtungen wie Unterhaltung und Unterkünfte sind jedoch extern, räum-

lich in einiger Distanz vom Forschungszentrum, und entsprechend abgesetzt vom täglichen Alltag der Arbeit.

Organisatorisch gliedert sich die Einrichtung in vier wissenschaftliche und drei verwaltungstechnische Departments mit einem Personal von 136 Personen und 143 Studenten (permanent zirkulierend), die bei voller Besetzung auf 43m² je Person kommen (inkl. Technik, Gänge, Erschließung), Ausgangszahl für die Entwicklung des Raumprogramms. Ausgehend von diesen Dimensionen wird für das mongolische Projekt eine Gesamtzahl von 200 Personen angenommen, inklusive Wissenschaftlern, Ingenieuren und Verwaltung. Durch die thematische Ausrichtung sind jedoch keine Studenten vorgesehen. Umgerechnet ergibt sich daraus eine Soll-Netto-Nutzfläche von 8.600m² und einer prozentual entsprechenden Aufteilung.

Academic Affairs



Leiter
Department-Verantwortliche

Administration



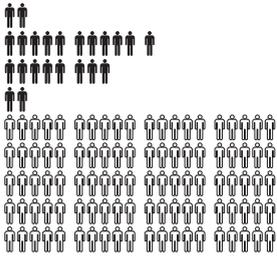
Verwaltung UNIS
Leitung Bücherei+Archiv

Technik und Logistik



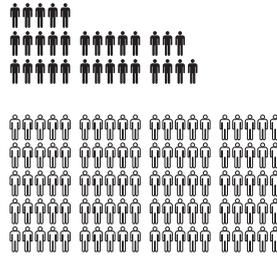
Elektronik
IT
Vewaltung
Logistik
Ingenieure

Department of Arctic Biology



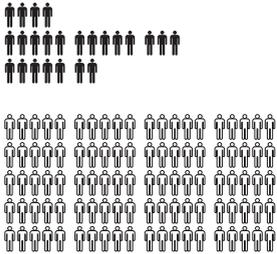
Professor
Adjunct Professor
PhD
Ingenieur
Studenten

Department of Arctic Geology



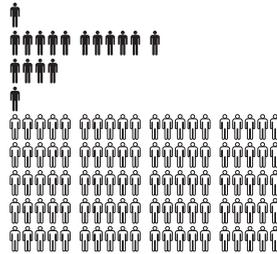
Professor
Adjunct Professor
PhD
Ingenieur
Studenten

Department of Arctic Geophysics



Professor
Adjunct Professor
PhD
Ingenieur
Studenten

Department of Arctic Technology



Professor
Adjunct Professor
PhD
Ingenieur
Studenten

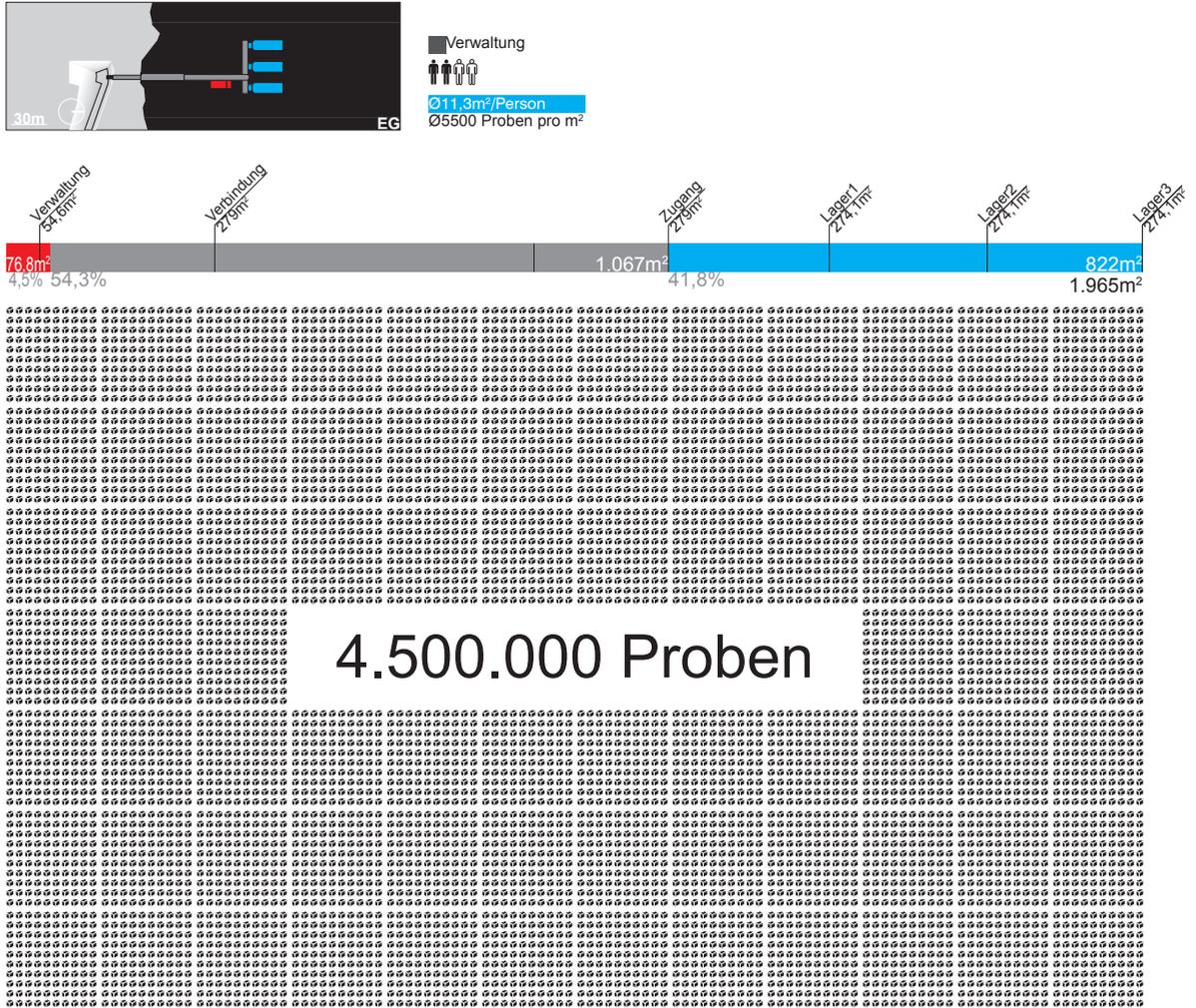
Studenten-Unterkunft



143 Studenten-Plätze
35% der Studenten
23% der Angestellten

064,0m²/Person
039,3m²/Person

2 SEED VAULT SVALBARD, NORWEGEN



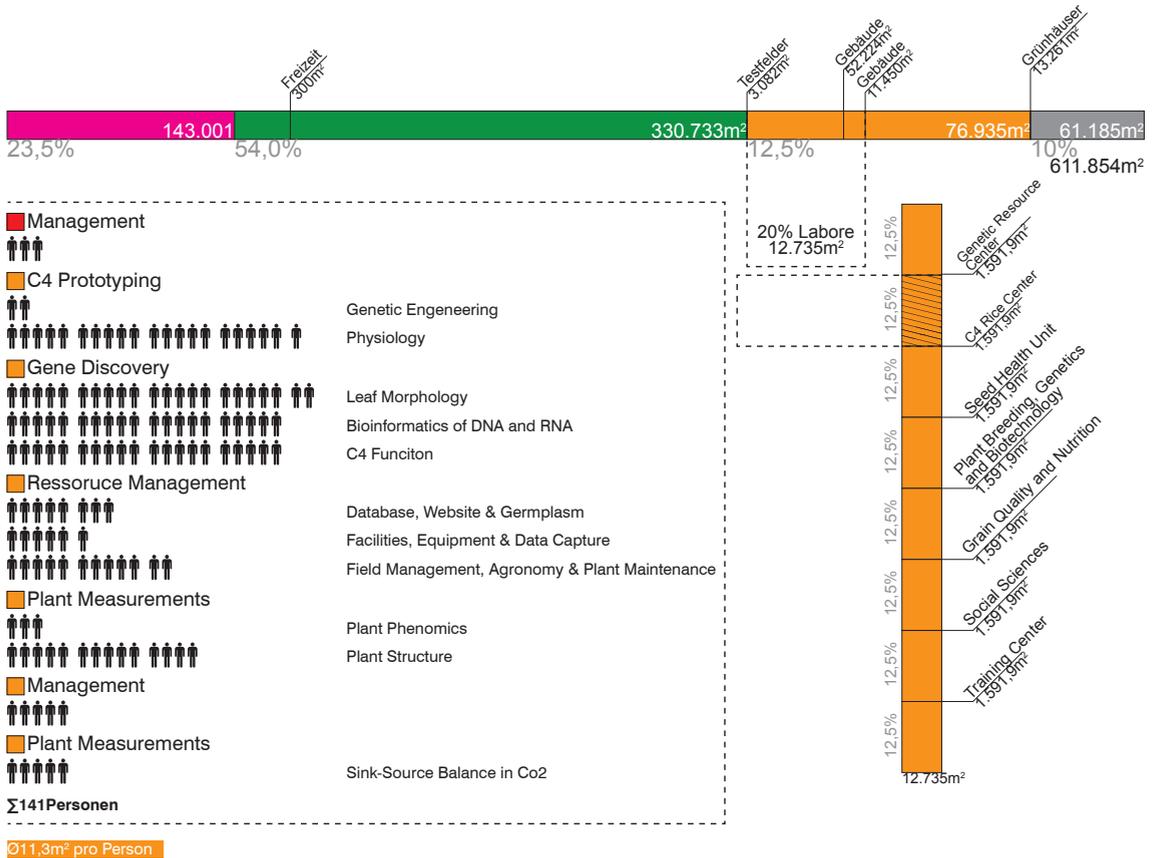
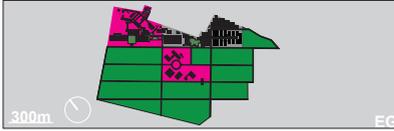
084 Struktur Seed Vault

Das Projekt dient insbesondere als technisch-konzeptionelle Vorlage, indem es einen aufgegebenen Minenschacht nutzt um Saatproben mit Hilfe der natürlichen klimatischen Bedingungen und der Masse des Berges zu lagern. In drei Kammern werden dazu 4,5 Millionen Proben in 11.250 Boxen á 400 Proben gelagert, die laut Bildern jeweils ca. 50/40/100cm messen. Das entspricht drei Kam-

mern á 450m² á 1,5 Millionen Proben, die sämtliche Arten und Gebiete der Welt abdecken.

Durch das wesentlich geringere Ökosystem wird für die Mongolei eine genetische Lagerfläche von 120m² (15%) angenommen. Das entspricht etwa 390.000 Proben. Hinzu kommen etwa 50% Fläche für technische Infrastruktur für Kühlung und Elektrik bzw. zusätzliche Erschließung.

3 INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE, MANILA

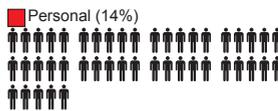
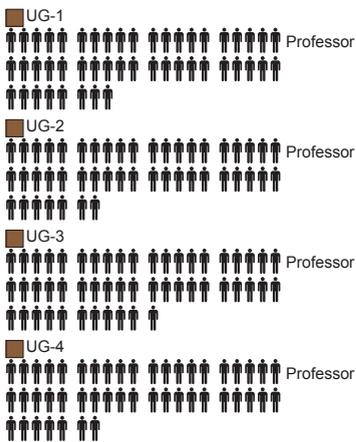
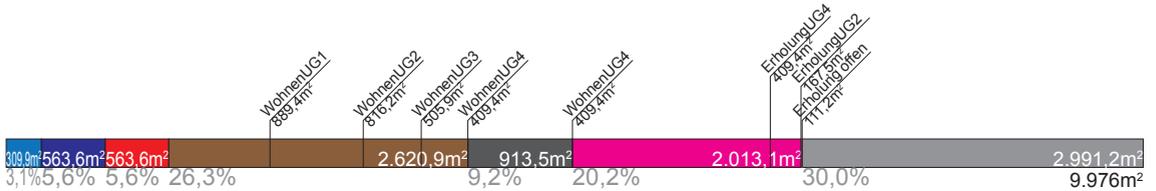
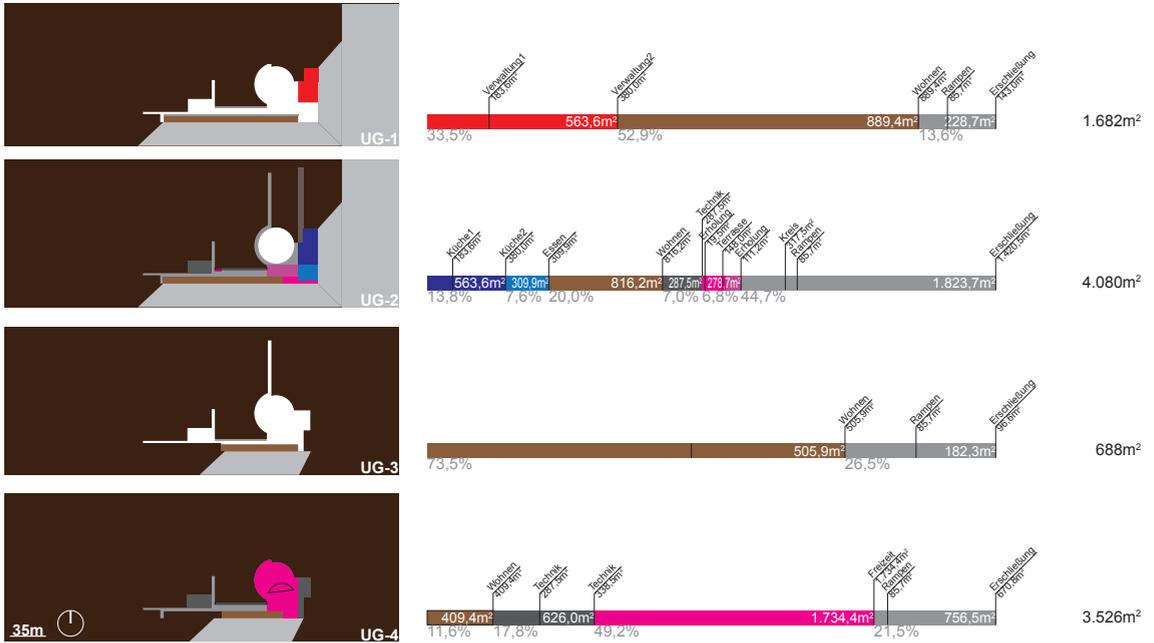


085 IRRI

Das „International Rice Research Institute“ in Manila ist eine global ausgerichtete Institution zur interdisziplinären Untersuchung von Reis. Auf einem riesigen abgelegenen Campus wird dieser in acht unterschiedlichen Departments untersucht, die sich jeweils wiederum stark in der Organisation, mit einer Vielzahl unterschiedlich spezialisierter Wissenschaftler, gliedern.

Prägend für das Campus-Gelände sind mit über 50% die riesigen, den Haupt-Campus umschließenden Reisfelder und Grünhäuser zur direkt implementierten Untersuchung innerhalb des Campus. Durch die Situierung „am Feld“ werden theoretische Forschung und praktische Anwendung direkt zusammen geführt und die Landschaft in die Organisation und das Gebäude integriert.

4 ESO PARANAL RESIDENCIA, CHILE



Ø60,0m²/Person

086 ESO Flächen

Die „ESO Residencia“ ist das zur Europäischen Südsternturme gehörende Hotel in der Atacama-Wüste Chiles. Entsprechend der Mongolei liegt es sehr abgelegen und in extremem Klima, weshalb sich Strukturen und Bedingungen der Projekte stark ähneln. Etwas abgelegen von den eigentlichen wissenschaftlichen Einrichtungen ist es ein reines Hotel ohne etwaige wissenschaftliche oder technische Programmierung.

Es verfügt über 130 Zimmer á 21m² inklusive Bett, Schreibtisch und Bad, die sich auf drei Ebenen verteilen und durch einen offenen, zentralen Bereich mit Pool und Grün-Fläche verbunden sind, an den sich relativ offen der Kantinen-Bereich anschließt und sich von außen die Fassade einfügt.

Da im Projekt der Mongolei Arbeiten und Wohnen einen in sich geschlossenen Kreislauf bilden und jeder Mitarbeiter einen Schreibtisch hat bzw. es Gemeinschaftszonen gibt, werden Zimmer auf 4x4 Meter, ausreichend für Schlafen und Kleider, reduziert, wodurch die Zimmer zu individuellen Orten des Rückzugs und allgemeine Flächen zu Bereichen der Kommunikation werden. Diese sind entsprechend prozentuell um einiges größer und vielfältiger als standardmäßig. Überdimensionierte Bereiche für Kommunikation und Interaktion erhalten einen zentralen Stellenwert um der extremen Einsamkeit der Lager entgegenzuwirken und die Produktivität der Menschen zu steigern.

ABLÄUFE

MENSCHEN UND RAUM

Bewegung

Entgegen der starren Definition von Raumprogramm und Architektur bewegen sich die Menschen permanent und unterschiedliche Personen nutzen unterschiedliche Flächen zu unterschiedlichen Zeiten. Charakteristika und Verbindungen ändern sich permanent als Grundlage der Architektur, die so nicht nur die physische Ausformung von Raum sondern der Kontrolle der inherenten Bewegungsabläufe bedingt. Der Mensch bedingt den Raum. Entsprechend ergeben sich für die Ermittlung der Bewegungen folgende Fragen:

1. Wann werden welche Räume genutzt?
2. Wann herrscht welche Aktivität?
3. Wo entsteht Interaktion?
4. Welche Synergien ergeben sich?

Ziel ist es, den internen Rhythmus sichtbar zu machen und die zeitlich-räumlichen Dynamiken innerhalb der Struktur zu erkennen bzw. zu steuern.

Diagramm

Basierend auf diesen Fragen erfolgt die Beschreibung eines Tages, der sich als Kreis in 24 Stunden segmentiert. Entlang dessen reihen sich konzentrisch die, aus den Referenzen ermittelten, Bereiche.

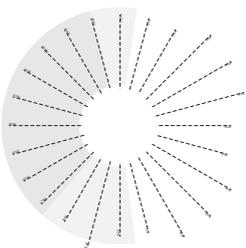
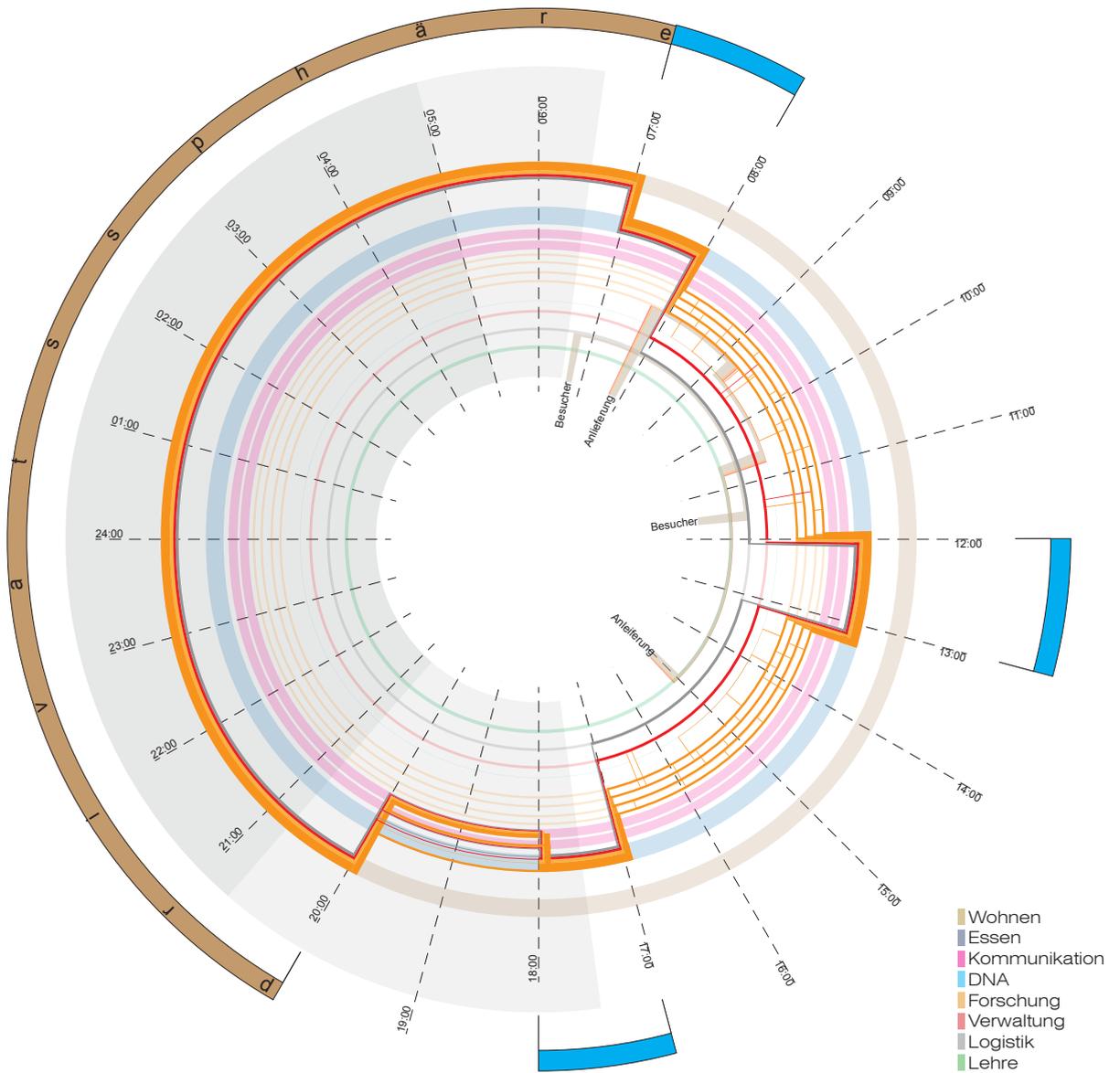
Zeit und Raum treten über den Nutzer in Verbindung, der sich in unterschiedlichen Mengen zu unterschiedlichen Zeiten durch unterschiedliche Bereiche bewegt und unterschiedliche Nutzungen und Interaktionen schafft.

Erkenntnis

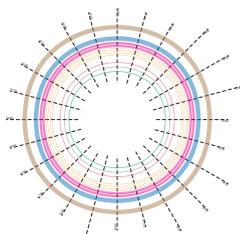
Durch die Analyse der Abläufe zeigt sich, dass der am kompaktesten genutzte Bereich Wohnen/Schlafen ist, in dem sich praktisch alle Menschen parallel befinden, aber auch am wenigsten Aktion stattfindet und so entsprechend Bereich der Ruhe und Individualität ist.

Dem gegenüber stehen etwa der Forschungs- und Arbeitsbereich, die sehr viele Verbindungen aufweisen und gekennzeichnet sind von Kommunikation, Bewegung und Aktivität und dem Bedarf entsprechender räumlicher und technischer Ausstattungen.

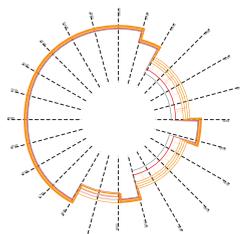
Am prägendsten ist jedoch der Essens-Bereich/Kantine als zentrales Element, an dem sich alle Personen mindestens drei mal pro Tag an einem Ort zu einer Aktivität treffen. Es ist der Ort von Interaktion, Kommunikation und Erholung, dem im kontinuierlichen Arbeitsrhythmus eine besondere Bedeutung und organisatorische Signifikanz zukommt.



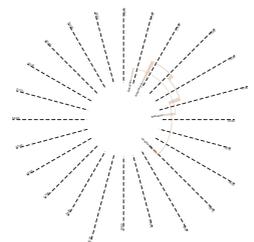
🕒 Tag



🏠 Raum



👤 Nutzer



👤 Besucher

Bereiche

Das gesamte Raumprogramm mit all seinen Flächen, Nischen, Zonen, Räumen und Bereichen gliedert sich in fünf Bereiche, die sich durch ihre primäre Funktion unterscheiden und entsprechend teils miteinander verbunden, teils absolut getrennt sind. Aus diesen Bedingungen lassen sich Vorgaben zur systematischen Verschaltung und räumlichen Positionierung finden, die den organisatorischen Kreislauf innerhalb einer räumlichen Positionierung unterstützen.

Verbindungen

Forschungs- und Wohnbereich sind die beiden zentralen Elemente in denen sich die Menschen die meiste Zeit aufhalten. Sie sind aber auch die, die sich funktional am stärksten widersprechen und abstoßen. Entsprechend sind sie im Rahmen eines geschlossenen Kreislaufes möglichst weit auseinander zu halten und nur indirekt miteinander zu verbinden. Diese Verbindung ist am idealsten über die beiden sekundären Bereiche für Kommunikation bzw. Sport und Essen, bzw. das Durchqueren des Außenbereichs möglich.

Der dritte essentielle Bereich ist der Bereich für Technik und Logistik, der zur Versorgung direkt an die Forschung anschließt und eine Verbindung zum Essen hat. Über diesen wird das Gebäude erschlossen (Eingang).

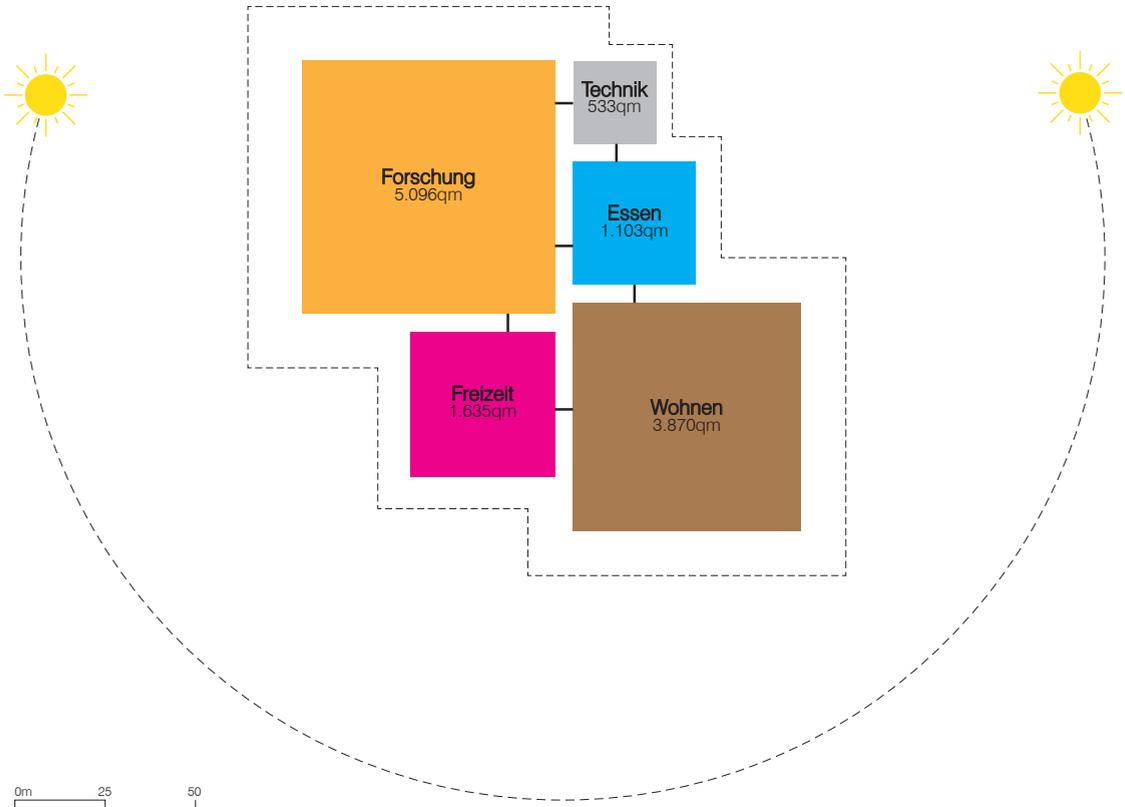
50/100/75

Die durch das Raumprogramm ermittelten Bereiche sind Netto-Flächen, die die Summe aller funktional nutzbaren Flächen innerhalb des Gebäudes beschreiben. Die effektive, also gesamte Gebäudefläche ist allerdings etwas komplizierter und folgt dem Ideal einer starken Verschränkung von Gebäude, Landschaft und Programm, das so alle drei Bereiche zu einer strukturellen Einheit zusammenfasst. Diese werden ermittelt durch das Aufrechnen der jeweiligen Fläche auf das eigentliche Programm von:

+50% Kommunikationszonen als Bereiche, die programmatisch nicht direkt vorgegeben bzw. effektiv notwendig sind, wodurch sich die gesamte Nutzungsdichte des Programms stark reduziert. Die Räume werden offener, flexibler und die Flexibilität der Abläufe tritt in den Vordergrund.

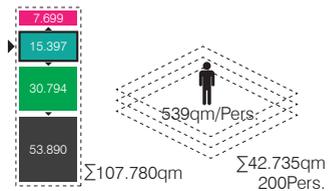
+100% Landschaft, die das Programm und die Struktur durchdringt. Die Landschaft fließt durch Raum und Masse und bringt Licht, Luft und Landschaft bis tief in den Kern der Struktur.

+75% Volumen als Folge der technisch eigenwilligen Konstruktion aus tausenden Kubikmetern Sand zur Schaffung von Masse, um eine energetische Nutzung zu ermöglichen und einen räumlichen Kontrast zur Leere der Steppe zu schaffen.



0m 25 50

	+50% Kommunikation	100% ΣProgramm	+100% Natur	+75% Volumen
1 Forschung+Verwaltung	4.182qm	8.256qm	16.512qm	28.896qm
2 Technik (nurEG)	367qm	533qm	1.066qm	1.866qm
3 Essen (nurEG)	552qm	1.103qm	2.206qm	3.861qm
4 Freizeit (nurEG)	818qm	1.635qm	3.270qm	5.723qm
5 Wohnen	1935qm	3.870qm	7.740qm	13.545qm
	7.699qm	15.397qm	30.794qm	53.890qm



RAUMPROGRAMM

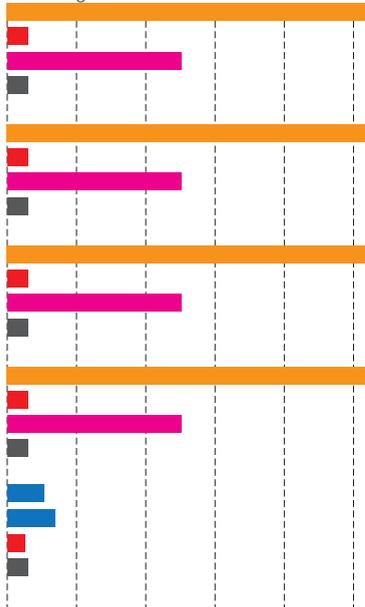
SOLL-FLÄCHEN UND TYPOLOGIEN

Die Flächen des Raumprogramms sind die SOLL-Flächen, die über die Referenzen und Proportionen ermittelt wurden. Entsprechend teilen sie sich in sieben Bereiche: DNA-Lager, Forschung, Verwaltung, Veranstaltung, Freizeit, Wohnen und Technik,

die jeweils miteinander in Verbindung stehen und je unterschiedliche strukturelle wie technische Anforderungen stellen. Die Räume und Bereiche gehen fließend ineinander über und schaffen eine funktional wie räumlich verbundene Struktur.

0m² 100m² 200m² 300m² 400m² 500m²

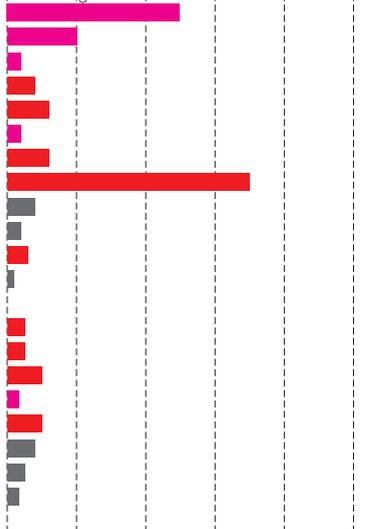
Forschung



- 521m² Lab1: Laboratorien
- 30m² Lab1: Leitung
- 251m² Lab1: Erschließung+Kommunikation
- 30m² Lab1: Sanitär-Einrichtungen
- 832m² Labor1**
- 521m² Lab2: Laboratorien
- 30m² Lab2: Leitung
- 251m² Lab2: Erschließung+Kommunikation
- 30m² Lab2: Sanitär-Einrichtungen
- 832m² Labor2**
- 521m² Lab3: Laboratorien
- 30m² Lab3: Leitung
- 251m² Lab3: Erschließung+Kommunikation
- 30m² Lab3: Sanitär-Einrichtungen
- 832m² Labor3**
- 521m² Lab1: Laboratorien
- 30m² Lab1: Leitung
- 251m² Lab1: Erschließung+Kommunikation
- 30m² Lab1: Sanitär-Einrichtungen
- 832m² Labor1**
- 53m² DNA: Lagerraum1
- 69m² DNA: Lagerraum2
- 25m² DNA: Verwaltung
- 30m² DNA: Technik
- 177m² DNA**
- 3.505m² Forschung**

Die DNA-Lager sind zentrale technische Elemente der Labore, die sich architektonisch in die Struktur einfügen. Entscheidender Faktor ist die thermische Regulierung (Kühlung).

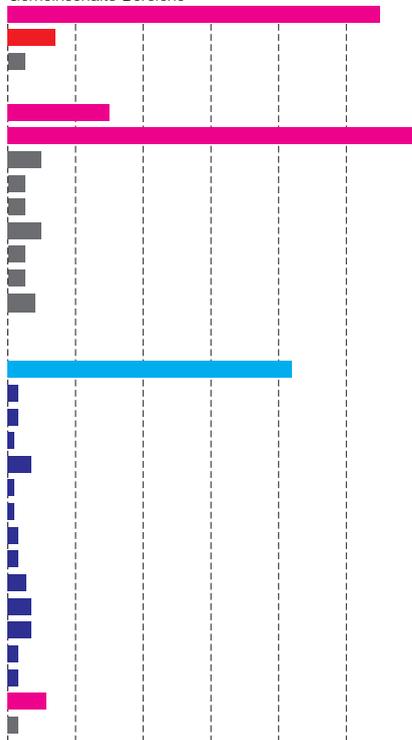
Verwaltung



4.751m² Verwaltung

0m² 100m² 200m² 300m² 400m² 500m²

Gemeinschafts-Bereiche



550m ²	Bibliothek: Lesen und Lager
70m ²	Bibliothek: Verwaltung
25m ²	Bibliothek: Sanitär-Einrichtungen
645m²	Bibliothek
150m ²	Fitnessraum
600m ²	Sporthalle
50m ²	Umkleide Herren
25m ²	Dusche Herren
25m ²	Sanitär Herren
50m ²	Umkleide Damen
25m ²	Dusche Damen
25m ²	Sanitär Damen
40m ²	Lagerraum
990m²	Sport
1.635m²	Kommunikation/Freizeit

Für Forschung und Freizeit genutzter Bereich. Entsprechend in den täglichen Ablauf integriert, umfassend offen und nach außen hin als ruhige Zone relativ gut abgeschirmt. Bezug nach außen für Tageslicht.

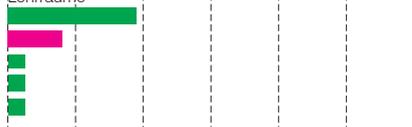
Wohnen



420m ²	Essen (Kantine) 150-200 Personen
15m ²	Küche: Annahme
15m ²	Küche: Leergut
10m ²	Küche: Abfall
35m ²	Küche: Anlieferung
10m ²	Küche: Kühlraum
10m ²	Küche: Lager gekühlt
15m ²	Küche: Lager Lebensmittel
15m ²	Küche: Lager Obst und Gemüse
27m ²	Küche: Lager ungekühlt
35m ²	Küche: Zubereitung
35m ²	Küche: Küchenanlage
15m ²	Küche: Spülen
15m ²	Küche: Essensausgabe
57m ²	Personalraum
15m ²	Sanitäreinrichtungen
1.103m²	Essen

Basierend auf der Analyse der internen Abläufe ist die Kantine vermutlich der zentrale Bereich, in dem sich Menschen treffen und Interaktion stattfindet. Entsprechend ein flächenmäßig offener wie funktional zentraler Knotenpunkt.

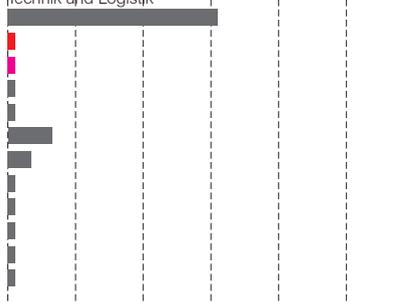
Lehrräume



3.380m ²	Schlafen (5,5/3 incl. Bad)
340m ²	Gemeinschaftsbereiche
150m ²	Lager und Technische Einr.
3.870m²	Wohnen
190m ²	Öffentl.: Hörsaal
80m ²	Öffentl.: Ausstellungsfläche
25m ²	Seminarraum
25m ²	Seminarraum
25m ²	Seminarraum
345m²	Lehrräume

Bedingt durch die extreme Lage ist Wohnen essentiell und mit den Labs in einer Struktur. Die Differenz ist der Weg von/zur Arbeit und die beiden sind entsprechend getrennt. Als Rückzugs- und Ruheort ist der Bereich materiell ruhig (Holz), offen für Kommunikation und Flächen unterschiedlicher Qualitäten.

Technik und Logistik



310m ²	Lager und Garage
11m ²	Verwaltung
11m ²	Teeküche
11m ²	Umkleide
11m ²	Sanitäreinrichtungen
65m ²	Werkstätten
35m ²	Haustechnik: Lager
11m ²	Haustechnik: Heizung
11m ²	Haustechnik: Wasser
11m ²	Haustechnik: Lüftung
11m ²	Haustechnik: Elektrik
35m ²	Haustechnik: Lager Biologisch
533m²	Haustechnik

Obwohl prinzipiell keine Lehr-Institution sind Seminarräume vorgesehen. Etwa für größere Meetings, Interne Fortbildungen, etwaige Besuche und Veranstaltungen von außen und Nutzung für Freizeit-Aktivitäten. Entsprechend sind sie offen und universell nutzbar.

Außen



250m ²	Abstellplätze 20 Autos
100m ²	Vorplatz
150m ²	Kläranlage
650m²	Außen-Anlagen
1.528m²	Gesamt-Flächen

ENTWURF

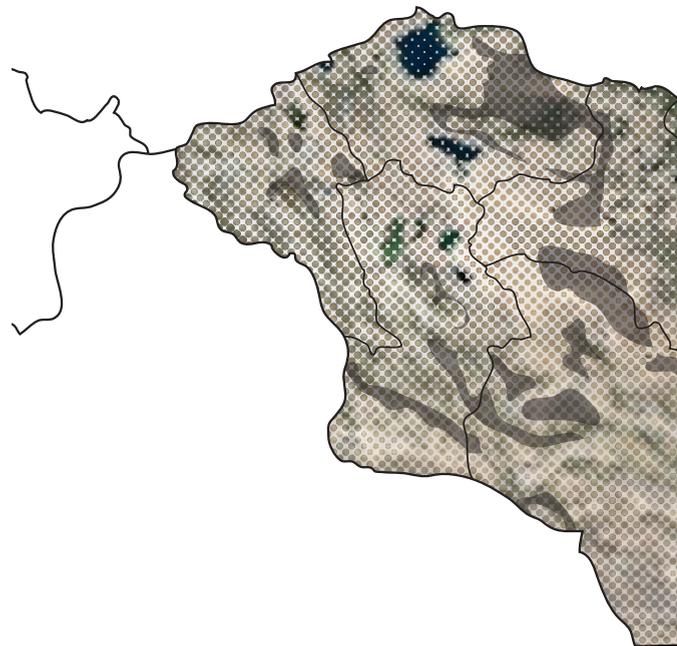
LOCATION

WELCOME HOME, BABY

Standort-Suche

Die Standort-Suche stellte sich als sehr schwierig heraus, da das Land vom kalten, feuchten Norden zum trockenen Süden, von den kahlen Bergen zu den endlosen Steppen über viele unterschiedliche Klimazonen verfügt. Die Wüste im Süden ist dabei sehr trocken, Wasser eine Mangelware und urbane Zentren trotz großer Minen rar. Der Norden ist trotz riesiger Seen und Berge schwer zu erreichen, aber reich an Rohstoffen und Wäldern.

So fiel die Wahl auf ein kaum erschlossenes Gebiet in der östlichen Steppe nahe der chinesischen Grenze in der Provinz Süchbaatar. Diese ist eines der strukturschwächsten Gebiete des Landes, praktisch ohne Industrie und Wirtschaft. Geprägt von endloser Steppe liegt es am nördlichen Rand der Gobi, die auch dieses Gebiet bald einnehmen wird. Ein Umwandlungsprozess, den sich das Projekt u. a. zu erforschen zum Ziel setzt. Die Hauptstadt liegt etwa 600km entfernt. Die „Stadt“ Sainshand als geplanter Ort für Stahl-Produktion bzw. Peking als Quelle für das Bau-Material sind von großer Bedeutung für die Errichtung des Gebäudes, während die routinemäßige Versorgung großteils aus der Luft erfolgt.



▼ Bauplatz 45°57'58"N 112°58'44"O

● Steppe

U Ulanbator - Hauptstadt - 600km; 8.5h

S Sainshand - ev. Stahl-Produktion - 500km; 7.5h

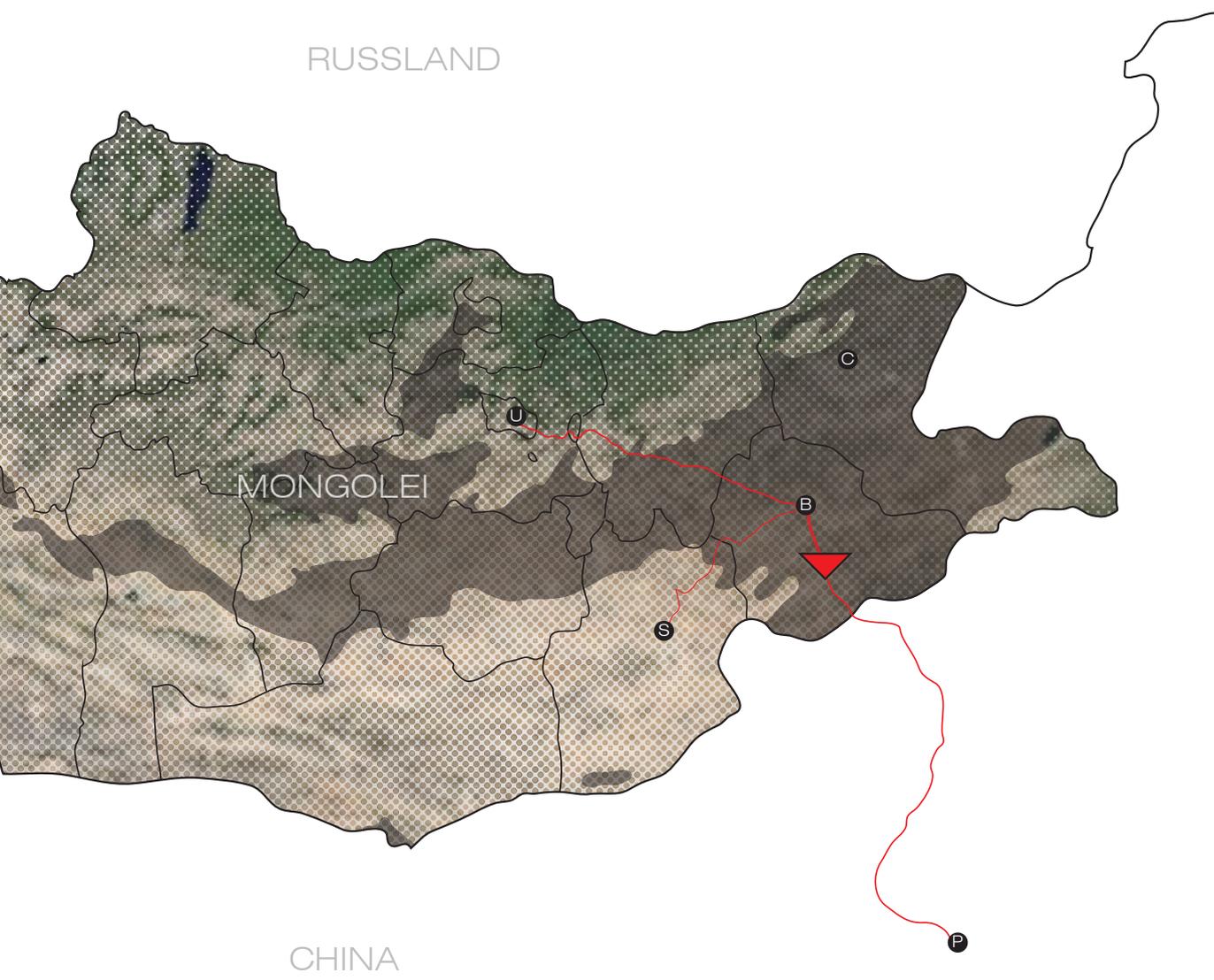
P Peking - Stahl-Produktion - 922km; 12.0h

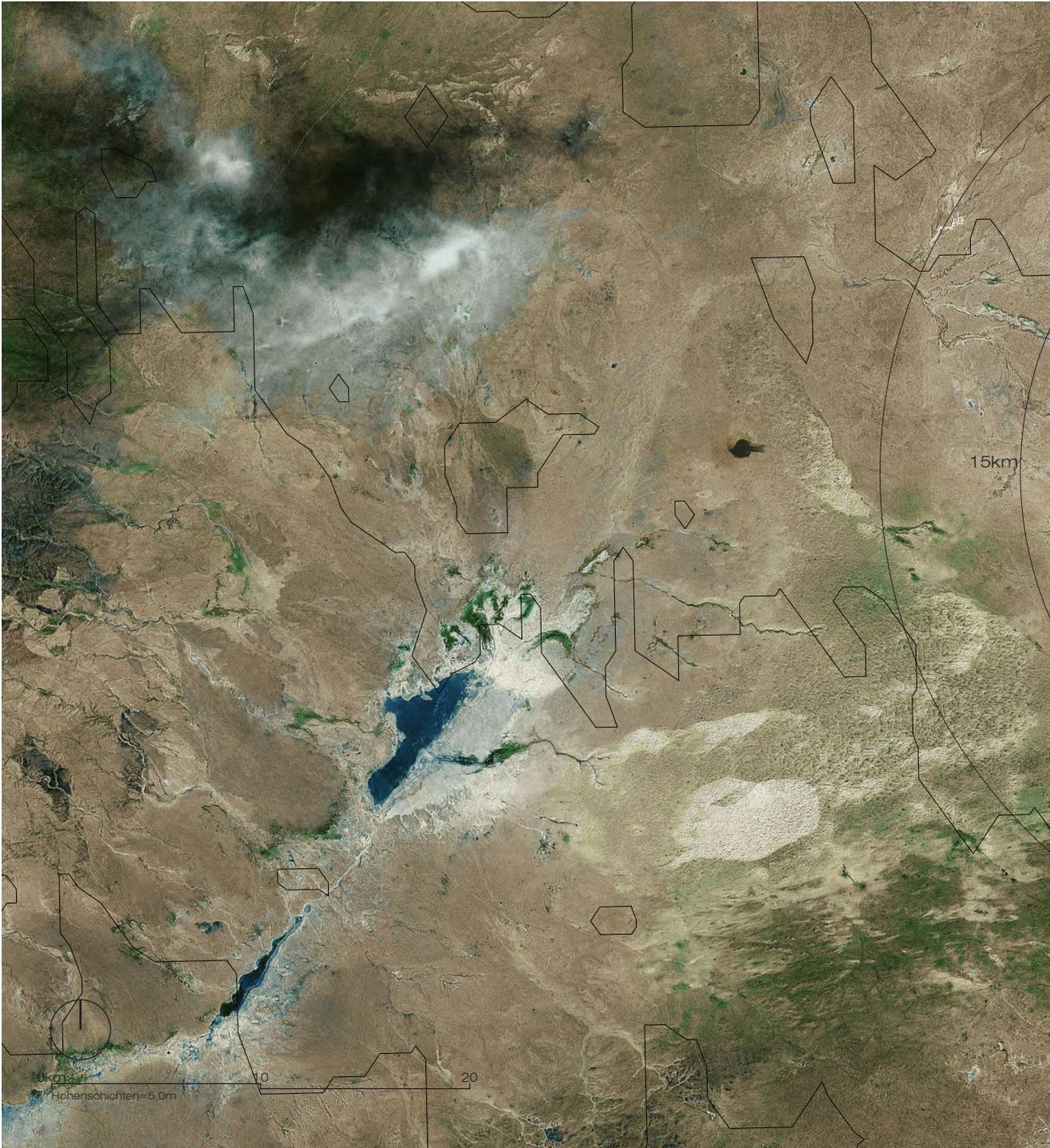
B Batuu-Urt - 100km; 1.0h

C Choibalsan

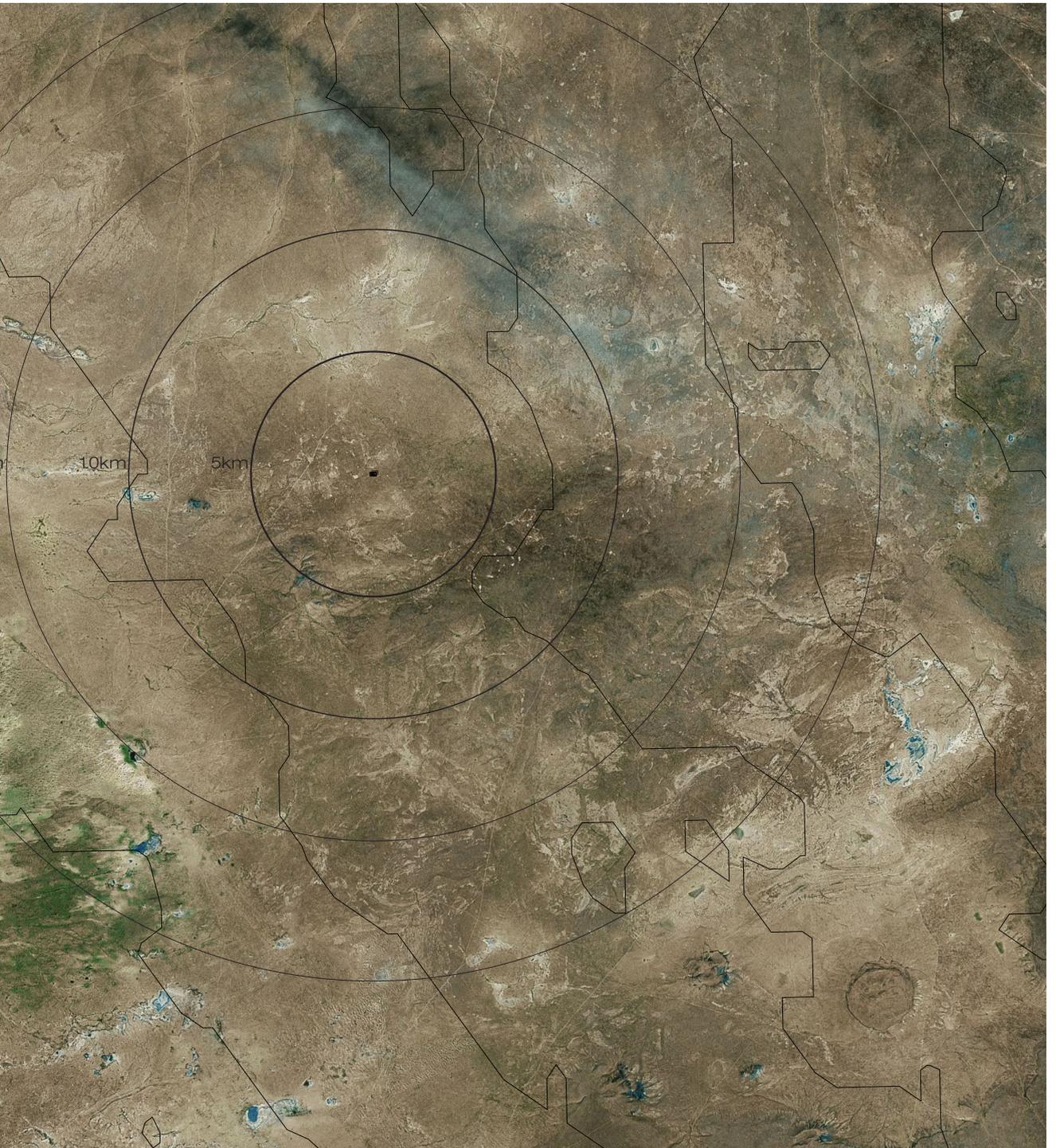
0km 500 1000

087 Bauplatz





088 Lageplan 45°57'58"N 112°58'44"O 1082m



Landschaft

Das Projektgebiet ist dermaßen unerschlossen und abgeschieden, dass gesicherte Eindrücke rar sind. In Folge basieren sie auf den wenigen gesicherten Informationen im Internet.

Das Klima ist rau, Besiedelung kaum vorhanden und Nomaden ziehen mit ihren Herden permanent über das Land. Es gibt keine befestigten Straßen und keine Häuser und Selbstversorgung ist überlebensnotwendig. Im Winter ist die Ebene kalt und grau, im Sommer heiß und bedeckt von Sträuchern und Gräsern. Laut Satellitenaufnahmen wird die Landschaft manchmal sogar grün (juhuu) und es kommt zu einzelnen Ansammlungen von Oberflächengewässern.

Bauplatz

Das Gebäude sitzt inmitten dieser endlosen, flachen Ebene, auf die die Witterung ungehindert einwirkt. Dabei ist das quasi unendliche „Grundstück“ mit seinen Extremen gleichzeitig Baugrund, Objekt und Spielwiese zur Erforschung und Entwicklung von Ansätzen unterschiedlichster Art und Dimension, um Prozesse zu verstehen, die Landschaft zu unterstützen und sie auch für die Zukunft noch zu erhalten. So wird das Gebäude selbst zu seinem ersten Projekt indem es sich ideologisch, technisch, räumlich und architektonisch mit der Landschaft auseinandersetzt und verbindet und zum Leitbild folgenden Projekte wird.



090 Landschaft in der Nähe



089 Landschaft in der Nähe



Klima

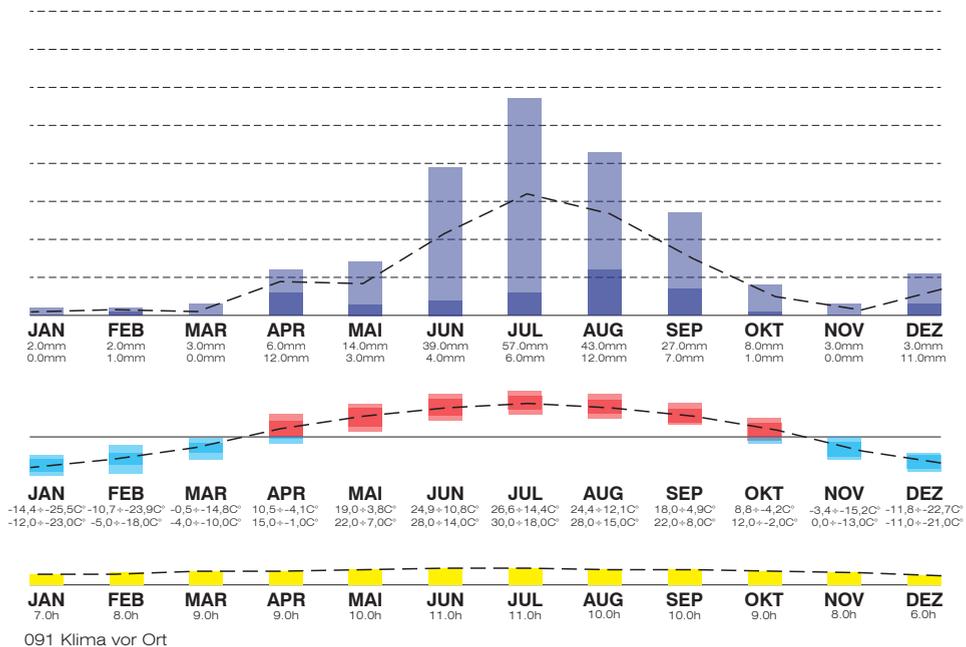
Das Gebiet liegt in einer menschenleeren Gegend ohne Straßen, Städte oder Industrie. Entsprechend rar sind Daten. Demzufolge basieren die lokalen Klimadaten auf der Interpolation der Daten der Städte Choibalsan und Sainshand, zwischen denen der Standort liegt bzw. aus den spezifischeren Daten des 500km entfernten Ulanbator.

Interpoliert schwankt die Temperatur zwischen $-24,25^{\circ}\text{C}$ im Jänner und $+16,2^{\circ}\text{C}$ im Juli bei einem Jahresdurchschnitt von $-4,0^{\circ}\text{C}$. Der Niederschlag ist mit etwa 127mm im Jahr (Graz ca.800) verdammt wenig. Dazu kommen eine sehr niedrige Luftfeuchtigkeit, allseitige und teils starke Winde und wenig Bewölkung, also eine durchgehend konstante solare Einstrahlung.

Der Boden im Gegenzug ist von höchster Qualität und reich an Bodenschätzen, aber ohne Wasser relativ nutzlos. Geprägt ist die Oberfläche daher von kargem Boden, Sträuchern und Gräsern.

Umgebung

Die direkte Umgebung ist eine endlose Ebene. Menschliche Einflüsse sind rar, jedoch könnten der Fund und die Erschließung von Rohstoffen das in absehbarer Zeit ändern. Das ist besonders prägnant in Anbetracht der schwindenden Wasserreserven und (dadurch) der kontinuierlichen Ausbreitung der Wüsten die das Ökosystem zerstören, worauf der Wind den extrem fruchtbaren Boden, der auch die Grundlage für Landwirtschaft und Viehzucht bildet, als „Yellow Dust“ verweht.





092 Bauplatz

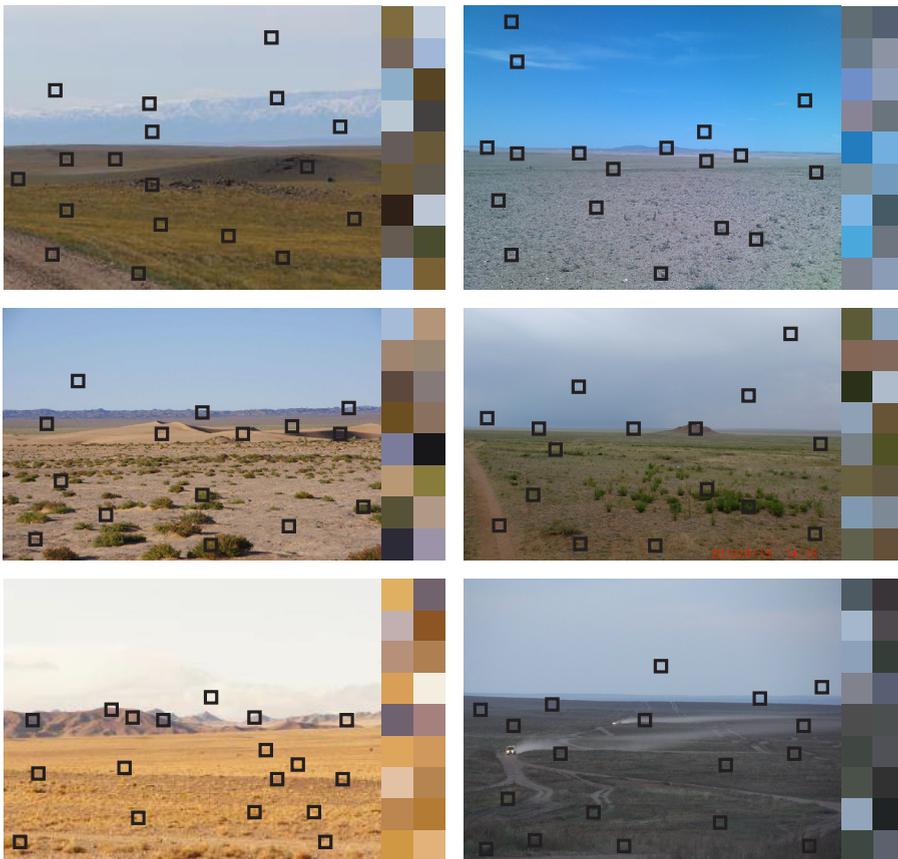
FARBEN

OBERFLÄCHEN UND STRUKTUREN

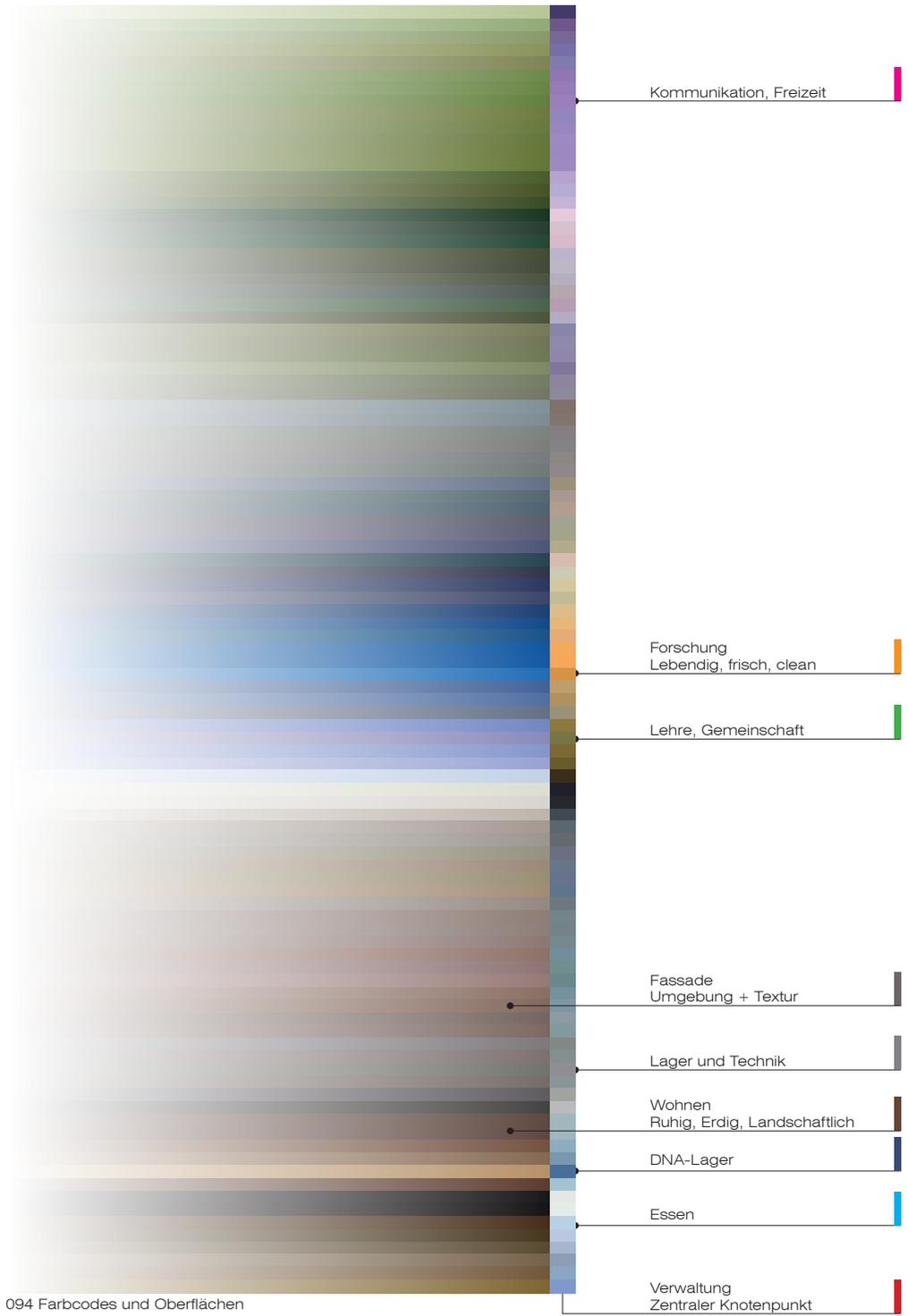
Farbgebung

In einer Landschaft endlos groß, flach und leer definieren Farben und Texturen Raum und Zeit. Böden und Pflanzen unterliegen wie Farben und Strukturen einem permanenten Wandel, in dem sie doch immer gleich bleiben. Ähnlich dem Himmel, dessen klares Blau charakteristisch ist für das Land und tief veran-

kert in Leben und Kultur der Menschen. Zusammen prägen diese in ihrer Klarheit und Größe den Eindruck der Landschaft und schaffen eine umfassende Harmonie mit wenigen Akzenten. Entsprechend kann diese durch Eingriffe kontrastiert oder verstärkt werden, bildet jedoch immer den Hintergrund und die Grundlage aller Eingriffe.



093 Farben und Texturen der Landschaft



VERNAKULARE ARCHITEKTUR

DER NUTZEN DER SITUATION

Vernakular

„Vernacular“ ist englisch für „Mundart“, „Umgangssprachlich“. „Vernacular Architecture“ bedeutet demzufolge „umgangssprachliche, einheimische Architektur“ basierend auf einfachsten Mitteln und Prinzipien. In Folge ist die Bezeichnung „Vernakulare Architektur“ deren grammatikalisch völlig unsinnige Eindeutschung des Autor, trifft dessen Bedeutung aber besser als der Terminus „umgangssprachliche“ oder „einheimische Architektur“.

„Today, we do not consider what we lost by not working with nature. However, if we consider earlier times’ climatic solutions - such as wind catchers making allowance for wind direction and aerodynamics, and the marble plate with its carved waves, delaying the wave’s jourey to pool - we find a culture that has vanished with the introduction of the air conditioning system.“¹³²

Vernakulare Architektur

Die Kunst vernakularer Architektur ist es, mit minimalem Aufwand größtmöglichen Komfort zu erzeugen mit dem menschlichen Maßstab als Maß aller Dinge.

132 Dahl, 36.

„All forms of vernacular architecture are built to meet specific needs, accommodating the values, economies and ways of life of the cultures that produce them“¹³³

Vernakulare Architektur bietet einen Blick in das Leben der Völker der Erde und einen Spiegel für unsere eigenen Erfahrungen und dem Verständnis zeitgenössischer Architektur.¹³⁴ Die Betrachtung ermöglicht uns von weniger verschwenderischen Ansätzen zu lernen und die Prinzipien einer starken, profunden Verbindung von Erbauer, Umwelt, Material und der weiteren Gesellschaft herzustellen.¹³⁵

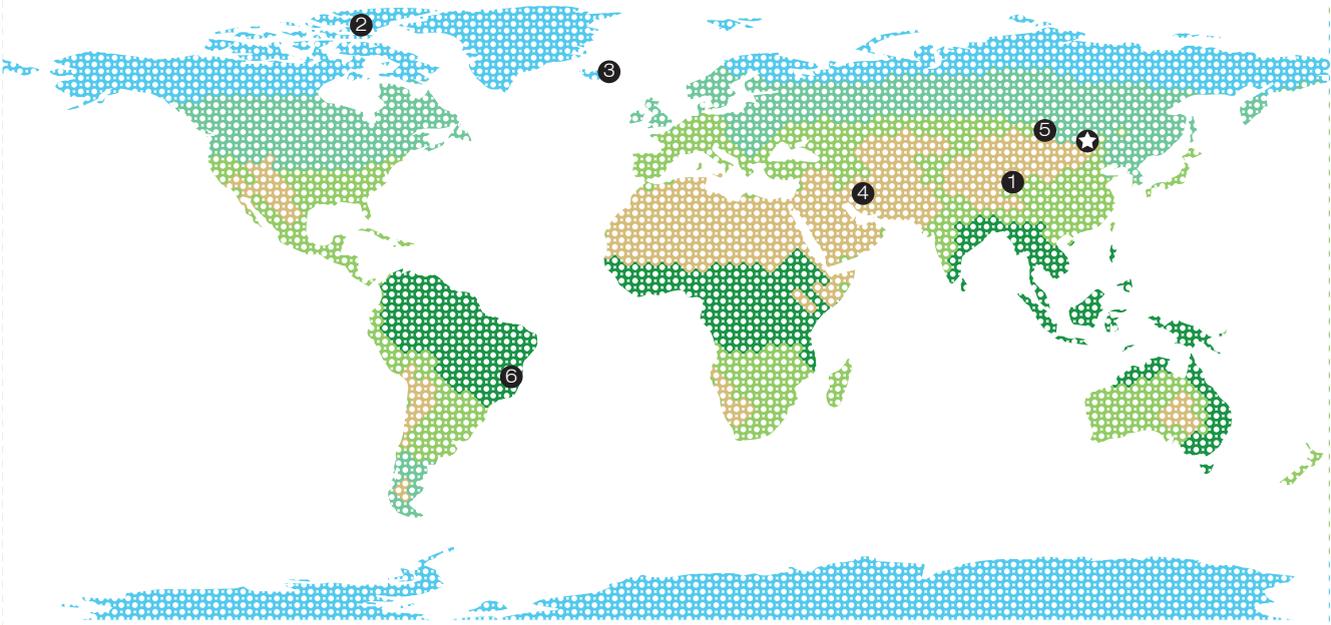
Referenzen

Überall auf der Welt passten Menschen im Laufe der Geschichte ihre Unterkünfte ideal an die unterschiedlichsten Anforderungen an. Es ist diese Vielfalt und Konsequenz von der es zu lernen gilt um eben solchen Problemen mit der selben Intelligenz zu begegnen ohne das bloße Kopieren formaler Elemente und ästhetischer Aspekte.

133 May, 42, zit. n. Paul Oliver, Encyclopaedia of Vernacular Architecture.

134 Vgl. May, 6.

135 Vgl. May, 6.



095 Klima und Bauen

- Arktisch
- Kalt
- Gemäßigt
- Heiß trocken
- Heiß tropisch

Bauen im Vakuum

Vernakulare oder normale Architektur existieren beide nicht in einem kontextlosen Vakuum, sondern als gebaute Strukturen als Teil des Lebens und der Bedürfnisse der Menschen, geformt aus physischen wie kulturellen Bedingungen.¹³⁶ Über all dem muss vernakulare Architektur seinen Anforderungen effektiv gerecht werden, von denen die wohl allgemeingültigste die nach Wärme im Winter und Kühle im Sommer ist.¹³⁷ Also Klima als Grundlage wie Konsequenz des Entwurfs.

Material als umfassender Faktor

Das Vergessen von Klima als treibenden Faktor führte allgemein zu einem Konflikt zwischen dem universellen, architektonischen Ausdruck der Globalisierung und dem kontextuellen Imperativ, basierend auf lokalen kulturellen und klimatischen Grundlagen.¹³⁸ Von diesen ist das Material, das Genutzte wie das Verfügbare, ein entscheidender Faktor. Es wird durch seinen lokal verankerten Charakter zu einem der entscheidenden Elemente vernakularer Architektur und treibende Kraft hinter Design und Technik, die nicht nur die Konstruktion, sondern auch deren Methode, Klima, Aufwand, Beständigkeit, räumliche Organisation und in Folge das soziale Leben an sich beeinflusst und das Gebäude über mehr als nur sei-

nen Standort mit dem Ort verbindet:

„Vernacular architecture, by its very nature, is built from local materials that are readily to hand and is thus defined by the geology and ecology of the region and by local climate conditions. [...] these Structures are highly practical, energy-efficient and blend in with the landscape [...] as we struggle to adapt our built environment to the demands and concerns of the climate-change era.“¹³⁹

Natur, Umgebung und natürliche Ressourcen sind als immanente Bestandteile der Konstruktion mehr als nur schöne Elemente, sondern als integrale Bestandteile der Architektur zu betrachten. Im Zentrum steht dabei immer der Mensch, für den es eine optimale Atmosphäre zu schaffen gilt. Dabei haben Materialien unterschiedliche physische, haptische und atmosphärische Eigenschaften, die es sich mit einem offenen Blick auf die naheliegenden Ressourcen zu Nutzen zu machen gilt. Richtig eingesetzt kann das sinnloseste Material enorme Qualitäten schaffen und das Projekt vielschichtig in seinem Kontext verankern, denn: wozu baue ich ein Gebäude am Arsch der Welt, wenn ich nicht dessen lokale Qualitäten nutze und selbst meinen Nutzen daraus ziehe?

136 Vgl. May, 44.

137 Vgl. May, 44.

138 Vgl. Dahl, 5.

139 May, 44.

Fudo

Tetsuro Watsuji

Tetsuro Watsuji (1889-1960)¹

Tetsuro Watsuji war ein japanischer Philosoph, dessen Verständnis von Klima und Architektur über eine reine Objekt-Objekt-Beziehung hinaus den Menschen als Subjekt einbezieht, indem sich „wer wir sind“ durch das Klima definiert.

Besonders beeinflusst wurde er durch seine Reisen bzw. die Gegenüberstellung klimatischer Charakteristika Europas (konstant, regional, stabil) und Japans (extreme Wechsel, sehr kalt und tropisch) und deren Einfluss auf den Charakter der Menschen bzw. deren Beziehungen untereinander, wonach Klima kein „Ich“, sondern nur eine kollektive Erfahrung zulässt.

Einfluss

Einfluss bildete u.a. Bruno Taut,² der ihn vermutlich beeinflusste und seiner Gegenüberstellung des Ise Schreins und des Parthenon als gleichermaßen Ausformung „ewiger“ Schönheit in unterschiedlichen Kontexten. Also „Architektur“ nicht aus technischen Bedingungen sondern subjektivem Empfinden des lokalen „Klimas“.³

Ort und Klima

Für Watsuji ist das Problem des Ortes gleich dem des Klimas, für das Watsuji den japanischen Begriff fudo (Wind und Erde) nutzt:

„a general term for the natural environment of a given land, its weather, the geological and productive nature of the soil, its topographical and scenic features“.⁴

So ist etwa die Gobi als „Wüste“ (sabaku), die sich aus „Sand“ (sa) und „Trostlosigkeit“ (baku) zusammensetzt und mehr als nur einen physikalischen Zustand ähnlich „Wildnis“ oder „Jungfräuliches Land“ eine persönliche, menschliche Wahrnehmung darstellt, die über quantitative Beschreibungen hinausgeht und eine direkte Beziehung zwischen Landschaft, Klima und Menschen (als Gesellschaft) bildet, die aus ihrer Wahrnehmung ihre kulturelle Grundlage und architektonische Sprache schafft. Er sagt „Climate is by nature the agency of a collective sharing“⁵ und etwa Kälte stellt nicht nur eine physikalische, sondern in ihrer kollektiven Wahrnehmung eine menschliche Qualität dar, die die Beziehung im Kollektiv im klimatischen Kontext definiert.⁶

1 Basierend auf „Climate, Sustainability and the Space of Ethics: Tetsuro Watsuji's Cultural Climatology and Residential Architecture“ von Jin Baek als Grundlage für die Reaktion auf Ort und Klima.

2 Vgl. Baek, 379.

3 Vgl. Baek, 380.

4 Watsuji, zit. n. Baek, 380, Watsuji, A Climate: 181.

5 Baek, 382.

6 Vgl. Baek, 382.

REFERENZEN

① Subterrane Siedlung oder:

Masse mit Klasse

Selbst heute, wo viele Gebäude aus Beton oder Stahl gebaut werden, lebt und arbeitet etwa die Hälfte der Weltbevölkerung, also etwas über 3,5 Milliarden Menschen, in Gebäuden aus Erde oder Lehm.¹⁴⁰ Ebenso leben noch heute etwa 40 Millionen Menschen,¹⁴¹ das fünffache der Bevölkerung Österreichs, in den „Yao Dong“ Südchinas. Höhlen, die aus Schutz vor den starken Temperaturschwankungen und Mangel an Alternativen in die 200 Meter dicke, aus der Gobi angewehrte Löss-Schicht gegraben wurden. In der Region ist Niederschlag selten und Vegetation rar, was die Methode zusätzlich unterstützt.

Nach außen hin praktisch unsichtbar entsteht die Identität der „Häuser“ durch die innere Ausformung, in der mehrere Räume(=Wohnungen) um einen gemeinschaftlichen, nach oben hin offenen und begrünten Hof angeordnet sind, der als wichtiger sozialer Raum dient. Anfallender Aushub wird direkt genutzt zur Angleichung des Terrains.

Bei ihrer Einfachheit haben die Häuser große Probleme mit Belichtung und Raumtiefe. Durch das Material sind sie relativ feucht, schlecht belüftet und instabil bei Erdbeben, weshalb heute modernisierte Formen gebaut werden.¹⁴²

¹⁴⁰ Vgl. May, 24.

¹⁴¹ Vgl. May, 90.

¹⁴² Vgl. May, 90f.

② Inuit Iglu oder:

Schnee, Schnee, Schnee.

Das Iglu ist deshalb interessant, weil es wohl die konsequenteste Nutzung des Materials ist und, obwohl ein Fremdkörper, eine ideale Symbiose mit seiner Umgebung eingeht. Neben dem Schnee als ideale Verbindung von Material, Schutz und Konstruktion wird die Geometrie genutzt zur thermischen Regulierung, indem die kalte Luft in den Eingangsbereich absinkt und warme Luft in den Dom aufsteigt, ein Minimum an Energie verliert und sich durch die Wärme selbst isoliert.¹⁴³

③ Torfhaus Island oder:

Erde - Das Salz der Erde

Die Torfhäuser Islands sind ein cooles Beispiel, wie sich ein Gebäude direkt mit seiner Umgebung verbindet, sich dieser aber nicht bedingungslos unterordnet. Halb in den Boden gegraben wird der anfallende Torf direkt für den Bau der Wände verwendet, die in dem extremen Klima durch ihre Masse die Menschen besonders im Winter warm halte. allerdings sind die Wände sehr feucht.

Die Besonderheit ihrer Konstruktion ergibt sich aus einer absoluten Notwendigkeit, da die Temperaturen niedrig und die Winde stark sind und es auf der Insel außer Treibholz praktisch kein Holz zur Konstruktion gibt.

¹⁴³ Vgl. May, 122f.



1

096 Subterrane Siedlungen China



2

097 Inuit Iglu



3

098 Torfhaus Island

④ Hofhaus Iran oder:

Luft!

Das Leben in der iranischen Wüste ist geprägt von sengender Hitze, Sandstürmen und dem Mangel an Wasser, also ähnlich beschissenen Bedingungen wie in der Mongolei. Um die Bedingungen erträglich zu machen wurde die Architektur über Jahrhunderte perfektioniert und ist so heute noch in Verwendung.

Belichtung und Belüftung der Gassen werden durch die Gebäudevolumen beeinflusst, während dicke Mauern extreme Temperaturen abfedern.¹⁴⁴

Da das besonders in den heißen Monaten nicht reicht, sorgen bis zu sieben Meter hohe Windtürme, *badgrīs*, für eine zusätzliche Kühlung der Räume.¹⁴⁵ Diese vierseitigen Kamine leiten bei jeder Windrichtung frische Luft in den kühlen Keller, wo diese abkühlt und folglich das Klima im gesamten Gebäude erträglich macht.¹⁴⁶ Ein Effekt, der durch das Leiten über Wasser oder feuchte Tücher wesentlich verstärkt werden kann. Das System funktioniert aber auch ohne Wind durch im Kamin aufsteigende warme Luft. Außerdem sind die Räume nicht genau vordefiniert und die Menschen bewegen sich zwischen ihnen je nach idealer Temperatur, was eine undefinierte Planung bedingt und Leben und Architektur inherent verbindet.¹⁴⁷

144 Vgl. Weber, 82f.

145 Vgl. Dahl, 108f.

146 Vgl. Weber, 82f.

147 Vgl. Dahl, 108f.

⑤ Ger Mongolei oder:

Pack die Badehose ein

Das mongolische Ger¹⁴⁸ ist die lokale Architektur des Landes, geprägt vom nomadischen Leben. Entsprechend sind die Materialien größtenteils tierischen Ursprungs und die Konstruktion adaptiert auf den leichten Transport, in dem wenige Tiere das Zelt einer ganzen Familie tragen und dieses in wenigen Stunden aufgebaut ist. Und trotz oder gerade wegen seiner Einfachheit hat es ideale thermische Qualitäten und schafft ein angenehmes Raum-Klima bis weit unter null Grad Außentemperatur.

⑥ Brasilianische Favelas oder:

Chaos und so...?

Die Favelas in Rio sind ein Beispiel moderner vernakularer Architektur, die trotz formaler Kohärenz bloß auf informellen Prinzipien beruhen. Adaptiert auf die steilen Hänge und den starken Regen sind sie sehr effektiv und durchlaufen eine permanente Veränderung indem sie, ursprünglich aus Abfall, ständig erweitert, verbessert und geschmückt werden.¹⁴⁹ Ohne formale Kontrolle sind sie so direkter räumlicher Ausdruck modernen menschlichen Lebens ohne Plan oder Design. Das Leben bestimmt die Architektur und nicht umgekehrt. Ästhetik ist keine Frage der Planung sondern Ausdruck menschlichen Lebens.

148 Bereits unter „Architektur“ genauer beschrieben

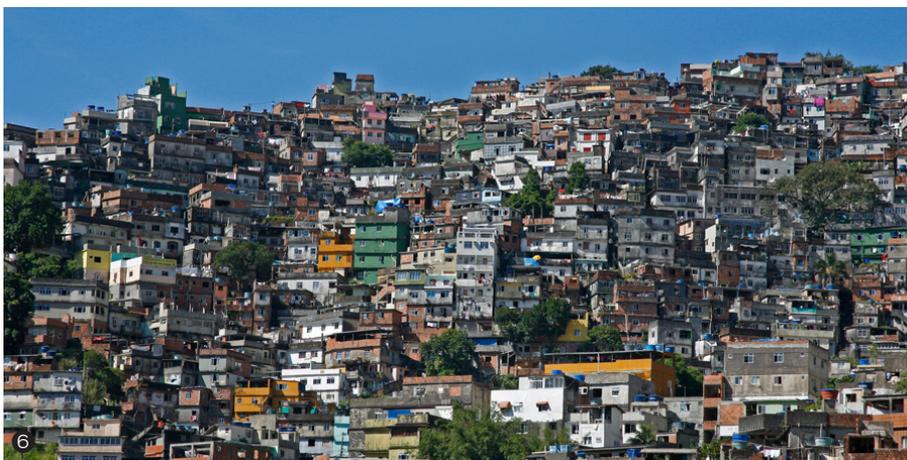
149 Vgl. Weber, 174f.



4
099 Iranisches Hofhaus



5
100 Mongolisches Ger



6
101 Favela in Rio

MATERIAL

LÖSS UND SAND

Steppe

Ein großer Teil der Fläche der Mongolei ist Steppe, dem Übergang von Wald und Wüste, und somit bedeckt von einer Schicht Humus auf feinerdigem Löss,¹⁵⁰ der trotz bzw. wegen der Extreme äußerst fruchtbar und ideal für Gräser/Nomadentum bzw. anfällig für Erosion ist.¹⁵¹

Oberboden: Schwarzerde

Humusakkumulationsböden oder Schwarzerden sind typische Oberböden (Ah-Horizont) für Steppen und gehören durch langsame Zyklen und extreme Temperaturen¹⁵² mit einer Dicke von 60-80cm zu den weltweit ertragsstärksten Böden.¹⁵³ Ausgang für die Bildung sind Löss mit Gras-Vegetation, kontinentales und trockenes Klima und eine starke Durchmischung und Anreicherung durch Tiere und Insekten. Nach internationaler Klassifikation sind Schwarzböden gegliedert in:¹⁵⁴

- Chernozem (typisch: Langgrassteppe)
- Kastanozem (trocken: Kurzgrassteppe)
- Phaeozem (feucht: mit Baumgruppen).

150 Vgl. Wikipedia, Steppe.

151 Ojima (1999).

152 Vgl. Wikipedia, Schwarzerde.

153 Vgl. Wikipedia, Humusakkumulationsböden.

154 Vgl. Wikipedia, Schwarzerde.

Unterboden: Löss¹⁵⁵

Der Oberboden liegt direkt auf dem Löss als Unterboden (C-Horizont), der Ausgangsmaterial für den Oberboden ist und selbst direkt auf Fels liegt.

Das Material bedeckt etwa 10% der Welt und ist in Schichten von 3 bis 400 Metern (China) auf praktisch allen Kontinenten vorhanden. Es entstand durch fehlende Vegetation und dem Auswehen von Schluff und feinstem Sand während der Kaltzeit als Mineralstaub, verkittet durch Kalk oder Ton. Durch Verwitterung kann an der Oberfläche Lösslehm entstehen. Mineralisch gesehen besteht Löss zu 50-80% aus Quarzsand und 8-20% Kalk mit je nach Lage anderen Materialien.

Wenn es regnet kann der Boden Wasser sehr gut speichern (besser als Sand), allerdings auch tiefgründig austrocknen. Ungeschichtet, porös und in der Struktur eckig ist er extrem leicht bearbeitbar (mit den Händen), aber auch stabil (90°Wände). Häufig werden deshalb Häuser in Hänge gebaut, etwa die Kellergassen in Österreich, die "Haus-Höhlen" in Guadix (Spanien) oder Yadongs in China, in denen noch heute Millionen Menschen leben.¹⁵⁶

155 Vgl. Wikipedia, Löss.

156 Vgl. May, 90.



Proben

So unterschiedlich sie auch scheinen und so abstrus es auch klingt sind sich die Steppe der Mongolei und die Weinberge der Wachau (hier Krems) aus geologischer Sicht entstehungsgeschichtlich sehr ähnlich. Während der letzten Eiszeit wurden Felsen und Steine abgeschliffen, vom Wind verweht und verdichteten sich im Laufe der Zeit zu massiven Schichten mit extrem hohem mineralischem Nährwert. Kleinere Pflanzen und Gräser bildeten feine Hohlräume und reicherten den Stein in den oberen Schichten mit zusätzlichen Nährstoffen an (=Oberboden).

Geologisch ähnlich erlaubten klimatische Veränderungen die Bewirtschaftung des Bodens in Österreich, während in der Steppe das Wasser für entsprechendes Wachstum fehlt, jedoch die extrem langsamen Zyklen und harten Winter den Boden mit organischen Stoffen anreichern und zu einem der nährstoffreichsten der Welt machen.

Wie in der Mongolei bildet sich der Boden rund um Krems (NÖ) hauptsächlich aus Löss und ist an den Hängen offen zugänglich, kann also einfach abgegraben werden. Die Proben werden in Folge unterschiedlichen Methoden unterzogen um die Eignung oder nicht-Eignung als Baumaterial zu testen und in ein entsprechendes vernakuläres System zu überführen.

Lokale Quellen

Basierend auf dem Prinzip vernakularer bzw. technisch elementarer Architektur entwickelte sich die Prämisse das Projekt möglichst mit lokalen Materialien und Techniken zu errichten. Allerdings sind die Möglichkeiten sehr beschränkt und entsprechende lokale Referenzen rar (Nomadentum). Das macht es notwendig mit dem zu arbeiten, was vorhanden ist, nämlich Löss, und diesen entsprechend zu manipulieren.

Darüber hinaus stellt sich die eigentliche Frage der Beschaffung. Eine Möglichkeit ist es, das Material direkt vor Ort zu nehmen, also nur umzulagern, was Transportwege eliminiert und das Gebäude in den Grund integriert. Allerdings verteilen sich verstreut über das ganze Land unzählige Minen, die in Zukunft noch mehr werden dürften und Milliarden Tonnen Abraum produzieren. Anstatt das Material irgendwo zu lagern wird hier, zumindest ein kleiner Teil, effektiv weiterverwendet. In Folge könnte ein Beispiel für eine neue lokale Bauweise entstehen, in der sich die Menschen das Prinzip zum Vorbild nehmen und eine eigene, den geänderten Bedingungen geschuldete vernakulare Sprache entwickeln. Eine Perspektive, die auch den (eventuell) aufwendigen Transport des Materials zum Bauplatz rechtfertigt und weitreichende Möglichkeiten für eine zukünftige Entwicklung zeigt.

MANIPULATION

1. Unbehandelt

Das Ausgangsmaterial ist extrem weich und mit dem Finger abbaubar. Es kann in originalem Zustand hohe Lasten tragen und vertikale Wände bilden, zerfällt aber wenn abgebaut sofort.



103 Löss natürlich (grob)

2. Schalung

Das Material wird mittels einer Schalung „ausgestochen“. Neben der Unkontrollierbarkeit des Materials stellt sich die Frage nach der praktischen Anwendung bzw. Tragfähigkeit, ist also für die praktische Anwendung kaum geeignet.



104 Löss solide ("ausgestochen")

3. Bindemittel

Der Löss wird nach dem Abbau zerrieben und mit Bindemittel (hier Gips) zu einer tragfähigen Struktur vermischt. Allerdings ist das Material so fein, dass in der Praxis extreme Mengen Bindemittel und Wasser nötig wären und das System so nicht rechtfertigbar scheint.



105 Lössstaub(280g) + Gips(60g) + Wasser

4. Wasser

Der Löss wird zerstoßen, mit Wasser vermengt und über drei Tage getrocknet. Dabei entsteht ein kompakter, relativ tragfähiger Stoff, dessen Verhalten für die Praxis aber kaum abgeschätzt werden kann. Außerdem verbraucht die Methode sehr viel Wasser und bedeutet durch die Verdichtung einen großen Verlust an Volumen.



106 Lössstaub mit Wasser

Konstruktion

Da das Material und dessen Eigenschaften praktisch nicht vorhersehbar - sprich scheiße - sind, greift das Projekt auf die vermutlich primitivste Art zur Nutzung des Sandes zurück: der abgebaute, teils feine Löss wird per LKW zum Ort der Errichtung gebracht und dort in eine Stahl-Schalung, zusammengesetzt aus vorgefertigten Elementen, gefüllt.

Als Vorteil müssen nur Sand und Stahl zum Ort der Errichtung gebracht werden. Die Konstruktion kann sehr gut kontrolliert und die Errichtungs-Zeit reduziert werden. Das vorgefertigte System, bestehend aus einer Unterkonstruktion und verschraubten Stahlplatten, ist extrem präzise und technisch leicht und schnell zusammenzubauen, ohne auf den lokal extrem begrenzten Rohstoff Wasser zurückgreifen zu müssen. Die energetische Speichermasse der enormen Mengen Sand kann direkt genutzt werden, auch wenn andere Qualitäten (die von Lehm her bekannt sind) wie Oberflächenstruktur oder Wasseraufnahme durch die geschlossene Stahl-Schalung verloren gehen. Diese bildet auch einen extremen Wärmeleiter, der technisch kontrolliert werden muss bzw. dessen haptische Eigenschaften nicht immer den programmatischen Anforderungen entsprechen. Diese geforderten räumlichen Qualitäten müssen durch eine entsprechende Innenraumplanung kompensiert werden.



LÖSS

Das Material wird als Unterboden in Minen abgegraben und hier, durch den Abbau zu feinem Sand zerfallen, in die äußere Rahmen-Konstruktion gefüllt. In Folge trägt es die Lasten ab, dämmt die Wände mehr oder weniger gut und speichert Energie durch Masse.



METALL

Eine innere Konstruktion orthogonaler Verstreibungen garantiert besonders während der Konstruktionsphase Stabilität und Zusammenhalt. Die Platten steifen diese aus und halten den Füllstoff. Dabei stellen Transport und Produktion des Stoffes den größten Faktor für Energie und Kosten dar.



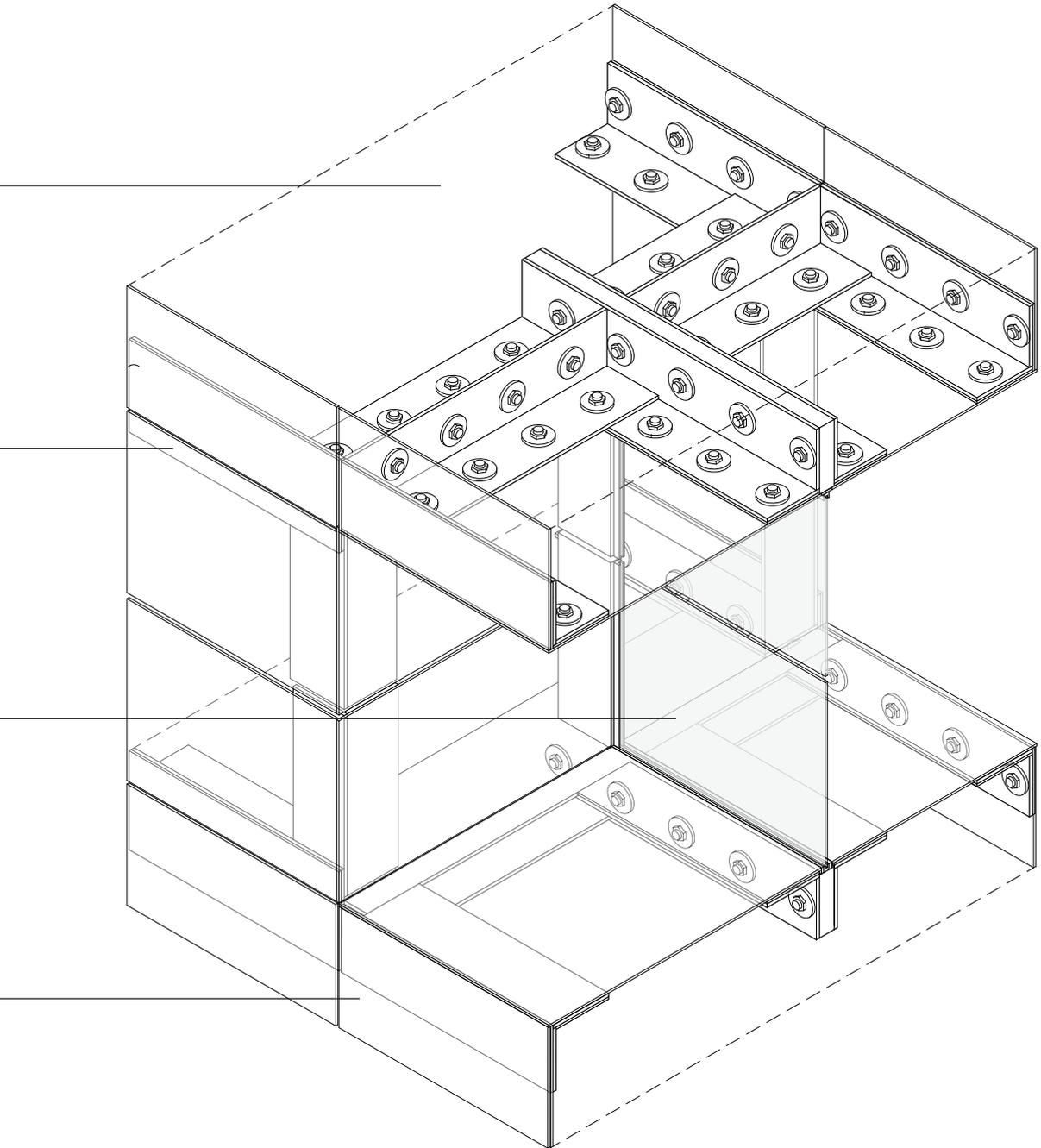
GLAS

Die äußere - klimatisch teils extreme - und innere - relativ konstante - Atmosphäre werden getrennt durch zwei Glasscheiben, die eine Trennebene schaffen. Sie basieren auf standardisierten Größen und sind so technisch leicht auszuwechseln.



UNTERBODEN: ERDE

Der Unterboden von einer Tiefe von ca. 80cm ist einer der nährstoffreichsten Böden überhaupt. Die notwendigerweise abgegrabenen Mengen werden in der Umgebung wieder aufgeschüttet bzw. im Inneren entsprechend genutzt.



107 Segment Tragstruktur

PROZESS

ENTWURF DURCH MODELLE

Raum und Masse

In einer endlosen, leeren Weite, wie sie die Steppe ist, stellt sich die Frage, worauf sich der Entwurf bezieht und wie sich der Raum definiert. Raum definiert sich durch Masse wie Licht durch Dunkelheit oder Größe durch Kleinheit. Dieses grundlegende Prinzip in der leersten aller möglichen Landschaften nimmt sich der Entwurf zur Grundlage und setzt der Leere entsprechend Masse entgegen. Dabei schafft die Masse einen positiven Gegenpol zur enormen Zerstörung der Landschaft durch riesige Minen und globale Veränderungen und setzt den Umwälzungen eine Institution gleicher Dimension entgegen. Große Probleme brauchen große Lösungen.

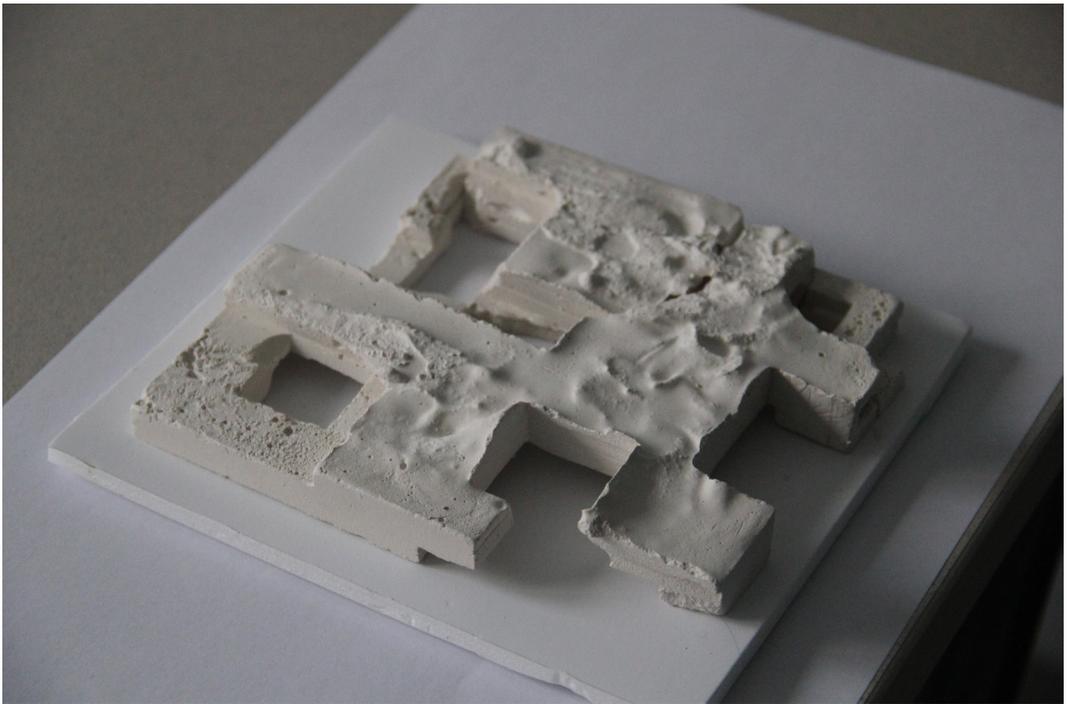
Grid und Landschaft

Die ersten Siedler Amerikas haben es vorgemacht. Um das unbekante, unerfassbare Land handhabbar zu machen haben sie stur einen Raster darübergelagt, der es erst einmal nutzbar machte und der Fläche einen Maßstab gab. Dieser starre, technische Raster ist das völlige Gegenteil der organischen, freien und natürlichen Landschaft, bringt sie aber in menschliche Relation. So basiert auch der Entwurf auf klaren, geraden Li-

nien, denen ein strikter Raster zugrundeliegt. Dieser setzt die künstlich genutzte, klimatisierte, technisierte und geschützte Fläche des Gebäudes in direkten Kontrast zur kalten, weiten, leeren und tödlichen Landschaft und lässt die eine in die andere fließen. Allerdings ist eine künstliche Ebene in der ebenen Landschaft wenig prägnant, weshalb der Flachheit und Endlosigkeit der Landschaft eine räumliche Komplexität entgegengesetzt wird, die die Organisation und den Raum um Vertikalität ergänzt.

Modelle

Zur Schaffung räumlicher Komplexität sind Modelle essentielles Mittel. Raum ist nicht zweidimensional, kann so nicht ausreichend dargestellt und entsprechend auch nicht entwickelt werden, da einem Bild räumliche Dynamik und haptische Qualitäten fehlen. Modelle dienen also nicht nur der Repräsentation, sondern auch der Entwicklung mit Zufall und Intuition als entscheidende Faktoren. Modelle werden erst gebaut und dann auf ihre Qualitäten untersucht, welche im nächsten Modell angewendet und neue Qualitäten gesucht werden, was zu stetig komplexeren und größeren Modellen führte. Architektur als Prozess.



108 Konzeptstudie

NEGATIV-PRINZIP

Der Widerspruch von Masse und Raum bildet den Ausgangspunkt des Entwurfes und dieses Modell als Ausformung des Prinzips dessen praktischen Ursprung. Einfache negativ-Elemente werden in eine rechteckige Form gelegt und ausgegossen. Wieder entfernt schaffen sie einen einfachen, aber spannenden Raum, in dem sich Raum und Masse bedingen, ergänzen und im Ausdruck verstärken.

*Der Speichen dreimal zehn
Auf einer Nabe stehn.
Eben dort, wo sie nicht sind,
Ist des Wagens Brauchbarkeit.*

*Man knetet Ton zurecht
Zum Trinkgerät:
Eben dort, wo keiner ist,
Ist des Gerätes Brauchbarkeit.*

*Man meisselt Tür und Fenster aus
Zur Wohnung.
Eben dort, wo nichts ist,
Ist der Wohnung Brauchbarkeit.*

*Wahrlich:
Erkennst du das Da-Sein als einen Gewinn,
Erkenne: Das Nicht-Sein macht brauchbar.*

Lao-tse, Kapitel 11.



109 Konzeptstudie Negativraum



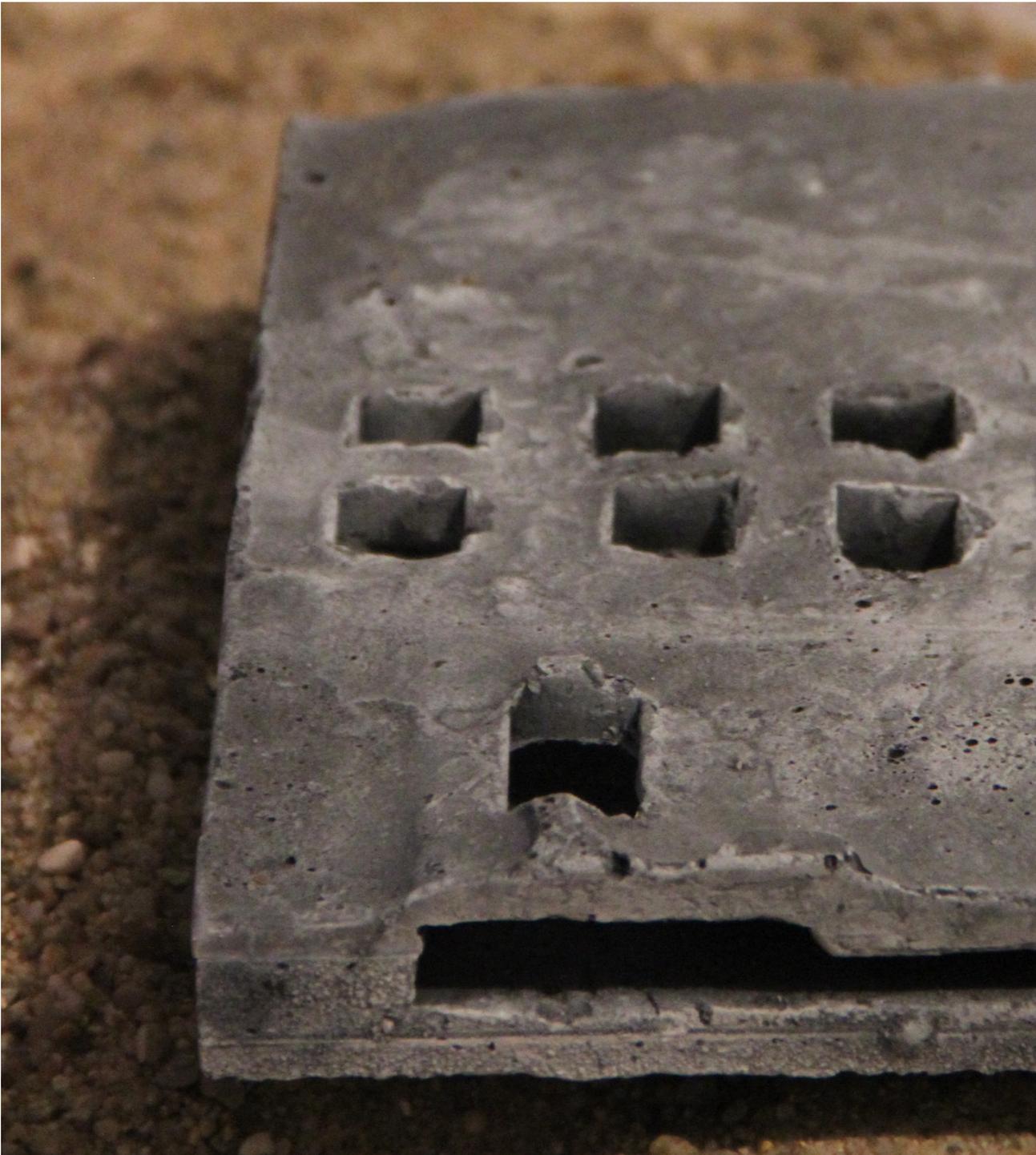
FEUER-MODELL

Wie lässt sich das Prinzip von Raum und Masse auf einen größeren Maßstab und eine räumlich komplexe Anordnung übertragen? Basierend auf dem Prinzip des vorhergehenden Modelles entsteht die Komplexität durch die Anordnung der Negativelemente zueinander, die wieder als Styroporkörper in die äußere Schalung gelegt werden. Die Form wird mit Gips ausgegossen und die Negative ausgebrannt, wodurch eine komplexe räumliche Konfiguration mit entsprechenden haptischen Eigenschaften entstehen sollte. So weit die Theorie. Da sich Wasser, Gips und Feuer nicht vertragen zerfiel das Modell kurz danach zu Matsch mit der Schlussfolgerung, dass zur Entfernung der Negative eine andere Methode notwendig ist. Aber auch, dass die Konstruktion im Verhältnis zum Raum massiv sein muss und die Negative/Räume nach neu definierten Parametern angeordnet werden müssen, um den haptischen Eindruck zu verstärken und ein räumlich wie statisch kontrollierbares System zu entwickeln.



110 Konzeptstudie Material und Raum





111 Raum- und Materialstudie



RAUM

Das Prinzip des Negativ-Raumes wird in einem einzelnen, kontrollierbaren Maßstab fortgesetzt, wieder basierend auf dem Kontrast von Masse und Raum und einer orthogonalen Ordnung. Der dadurch entstehende Raum schafft durch einfachste Volumen eine komplexe, räumlich spannende Situation, in der sich Masse und Raum gegenseitig ergänzen und trotz räumlicher Trennung der innere in den äußeren Raum fließt.

Bei einer Raumhöhe von (angenommen) 3 Metern werden die extrem tiefen Räume über die Dreidimensionalität belichtet, die so auch die Organisation des offenen Raumes definieren. Es entsteht ein formal einfacher, systematisch komplexer Raum, in dem die Haptik des Materials und die Offenheit des Raumes in den Vordergrund treten und die Nutzung der Fläche weiter offen bleibt.



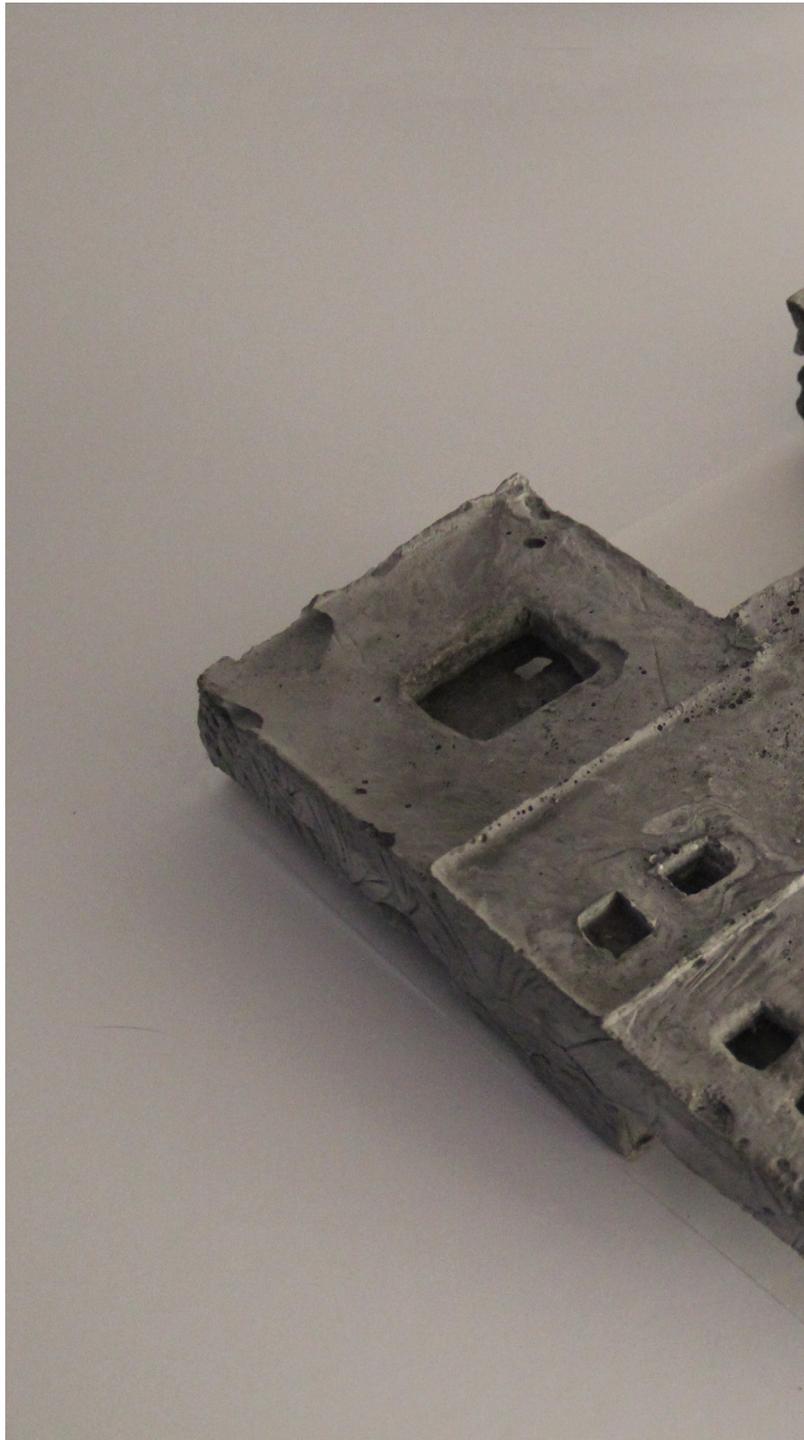
112 Innenraumstudie



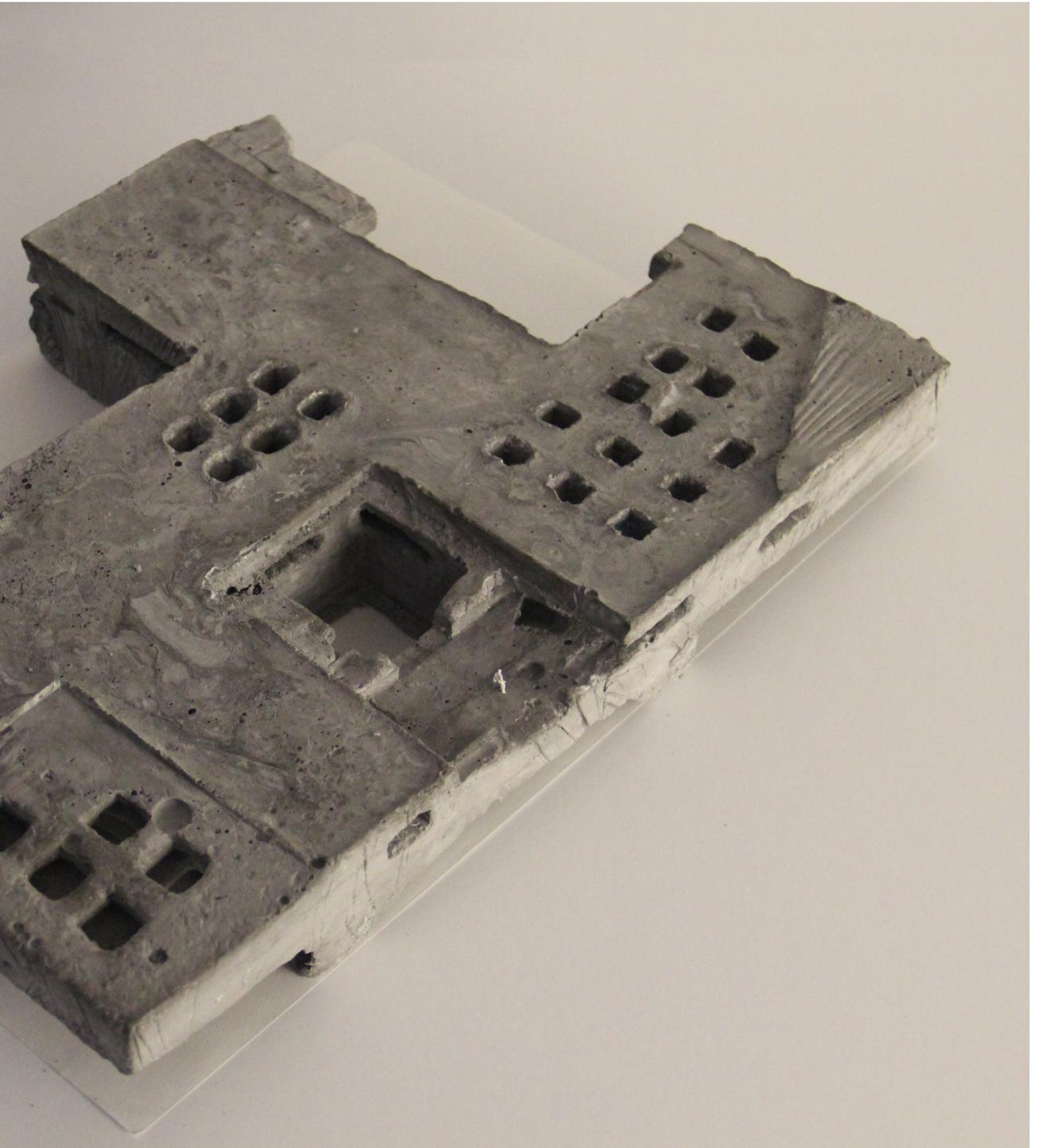
FORM UND MASSE

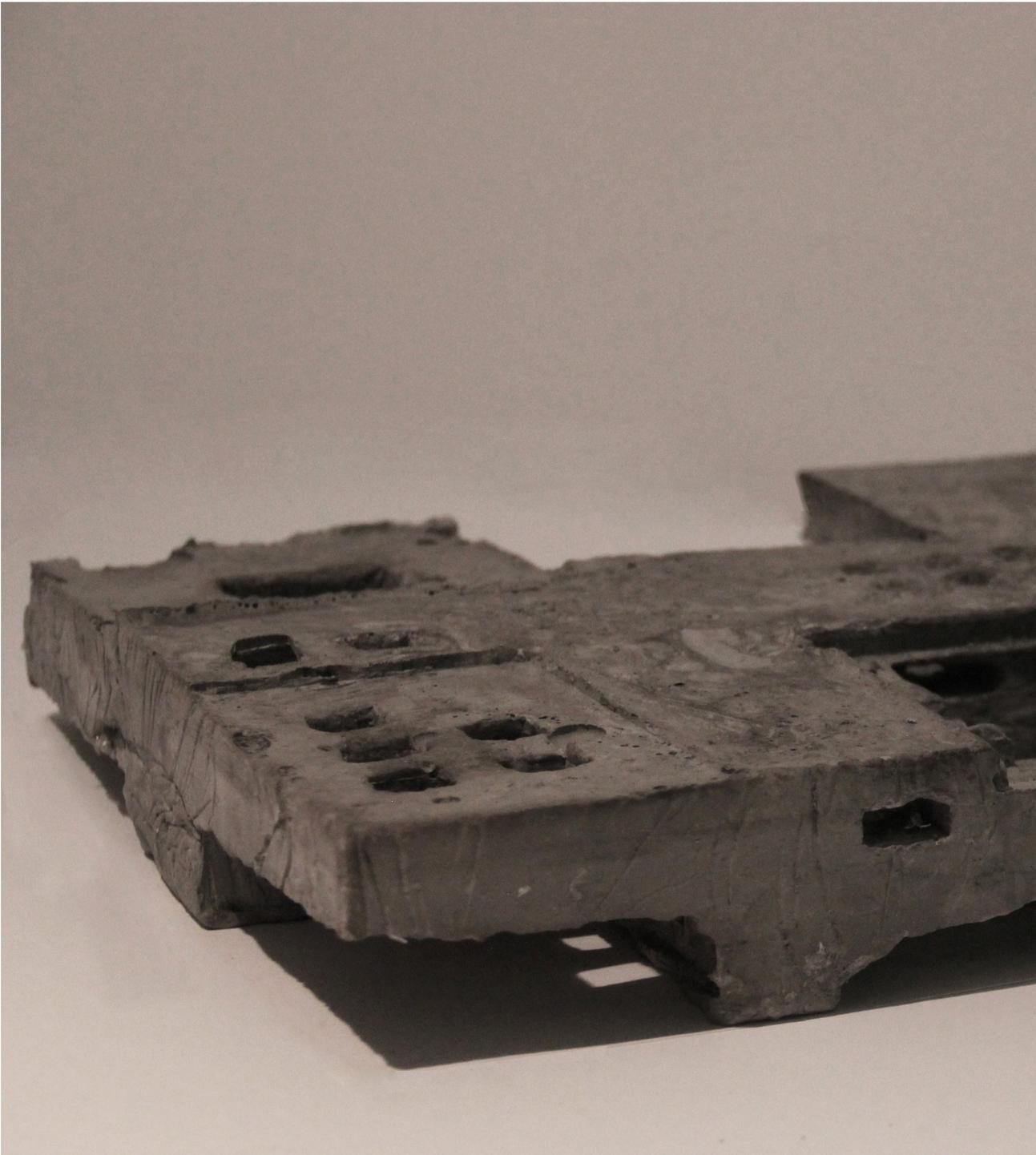
Das räumliche Konzept von Masse und Raum wird auf einen größeren, ein Gebäude beschreibenden Maßstab übertragen, in dem (beim Bau des Modells) zwischen inneren und äußeren Räumen nicht unterschieden wird und alle Negative gleich behandelt werden. Innen und außen gelten als gleichwertig. Innen, Außen und Masse gehen durch Räume unterschiedlicher Größe ineinander über und brechen die monolithische Form, ohne die Homogenität zu zerstören. Die gleichwertige Behandlung von horizontal und vertikal, innen und außen bringt Licht bis in die Tiefe, wodurch die Landschaft die Masse in allen Ebenen durchzieht.

Um den Körper nach außen hin weiter zu öffnen, vergrößern sich die Dimensionen der Räume nach außen und schaffen zum Zentrum eine ansteigende Dichte.



113 Raum- und Körperstudie





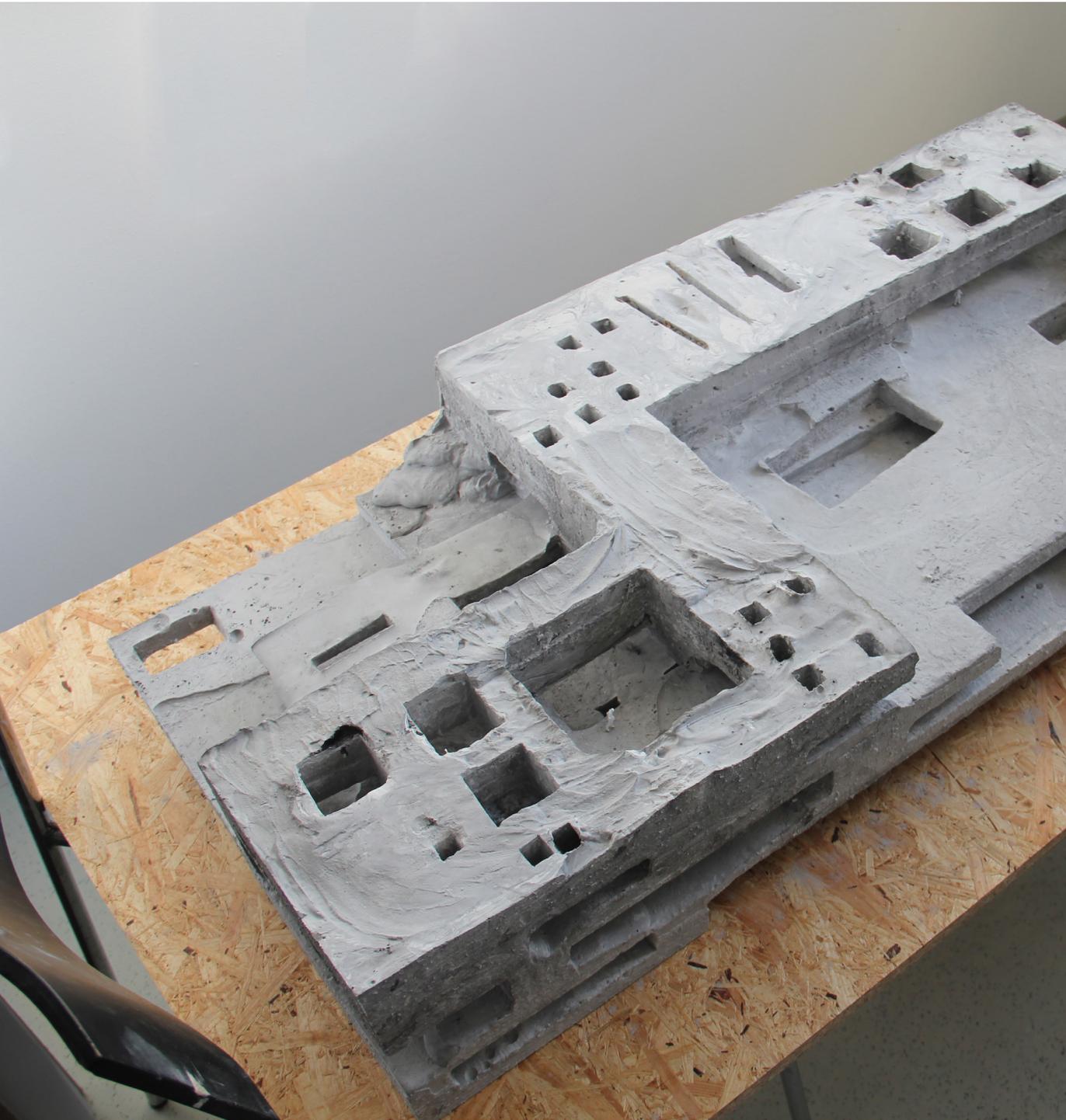
114 Relation und Eindruck





115 Relation und Eindruck





116 Massiestudie Raum, Form, Struktur



SEGMENT

Das Prinzip von Negativ und Masse wird in Form eines 0,5/1,0 Meter großen Modells, das im Übrigen über 40kg wiegt, im Maßstab ca. 1:50 ausgeführt, detailliert und variiert. Im Prinzip bildet das Modell das äußere Viertel des Entwurfes eines einfachen rechteckigen Körpers und erlaubt durch einen Schnitt (hier im Vordergrund) einen Blick in das Innere.

Durch die simple Variation von Position und Proportion der Negative entstehen einfache wie komplexe räumliche Konfigurationen, die das Spiel von Masse und Raum zum Ausdruck bringen. Der Mensch wird ins Verhältnis zum Gebäude gestellt und nicht das Gebäude zum Menschen. Die Haptik des Raumes wirkt in Folge in seiner ganzen Kraft auf den Körper als Maß aller Dinge.

In manchen Bereichen gehen die Qualitäten vorheriger Modelle verloren. Etwa beim großen Hof (rechts) oder den größeren Einschnitten (hinten links), die den Körper zu sehr auflösen und die Spannung nehmen. In Folge werden nur die starken Elemente in den Entwurf übernommen und die Schwachen verworfen, um den Raum mit der Organisation in einem umfassenden Entwurf zusammenzuführen.



117 Relation





118 Masse





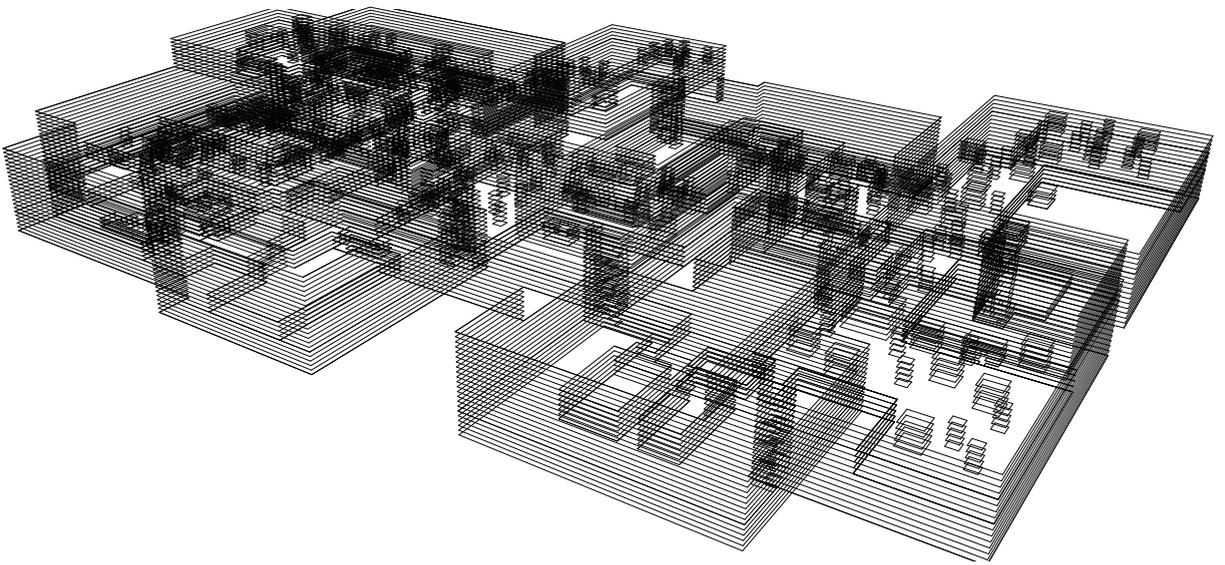
119 Raum

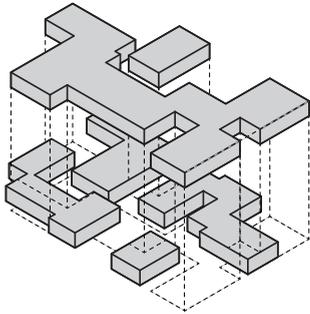


PARAMETER

DIE ARCHITEKTUR MUSS...

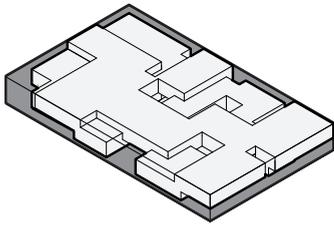
1. Landschaft fließen lassen. Die Landschaft muss den Körper von allen Seiten, horizontal wie vertikal, durchfließen.
2. Massiv sein. Sie bildet den positiven Gegenpol einer gigantischen und umfassenden Umwälzung und ist mehr als nur ein Gebäude - Sie ist ein Symbol.
3. Gerade sein. Sie muss die „Weichheit“, Beliebigkeit der Natur stringent konterkarieren ohne schiefe Winkel und runde Ecken.
4. Porös sein. Das Innere muss übergehen in das Äußere, das Äußere sickern in das Innere.
5. Mehrgeschoßig sein. Keine flache Struktur. Die Bewegung muss sich über die Landschaft erheben und eine innere Spannung erzeugen.
6. Imperfekt sein. Nur ein Museum darf perfekt sein. Perfektion heißt Vollendung. Vollendung heißt tot. Leben ist Imperfektion. Imperfektion ist Charakter.
7. Identität schaffen. Aus der Geschichte für die Menschen entstehen, Verbundenheit schaffen und eine Repräsentation für die Zukunft des Landes und der Menschen sein.
8. Einfach sein: In der Extreme dieser Landschaft ist keine Zeit für Schnörkel. Schnörkel bedeuten Tod.
9. Sich öffnen: Das Programm muss offen sein, sich verändern und adaptieren. Der Raum hat sich an den Menschen anzupassen nicht umgekehrt.
10. Humor haben. Ohne Witz ist es keine Architektur.
11. Effizient sein: In der Extreme sind Ressourcen knapp und Verschwendung bedeutet den Tod.
12. Ineffizient sein: Effizienz ist langweilig, Logik monoton. Erst im Abstrakten liegt die Spannung und im Unlogischen das Leben.
13. Leer sein: Leere definiert die Landschaft, Leere ist Raum. Im Raum ist das Leben. Sie ist die stärkste Identifikation und die stärkste Kraft. Was nicht ist kann alles sein.
14. Da sein: Einen Eindruck hinterlassen auf Generationen die folgen und seinen Abdruck nicht verstecken. Ich bin hier und das ist gut so.
15. Leben: Zirkulation, Bewegung, Menschen, Aktivitäten, Prozesse und Veränderung sind der Inhalt des Gebäudes. Alles Andere ist Bühne!
16. Sterben: Mit dem Alter steigt der Charakter. „Narben“ sind nicht der Mangel an Schönheit sondern Steigerung an Charakter,





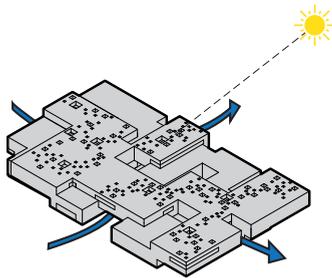
Masse

Massive Blöcke verschneiden sich ineinander und schaffen semi-offene Räume. Als massiver Block setzt sich der Körper in die Leere der Landschaft, bildet einen klaren Kontrast und nutzt die Vorteile von Kompaktheit und Masse für sich.



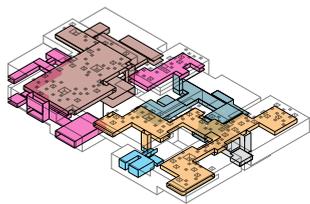
Negativ

Geprägt von der Leere der Landschaft schneiden sich die Räume aus dem massiven Block. Raum bildet das Negativ zur Masse und schafft spannende Räume in einer monotonen Landschaft. Die klaren, geraden Linien brechen mit deren Sanftheit und Weichheit und prägen einen klaren Körper.



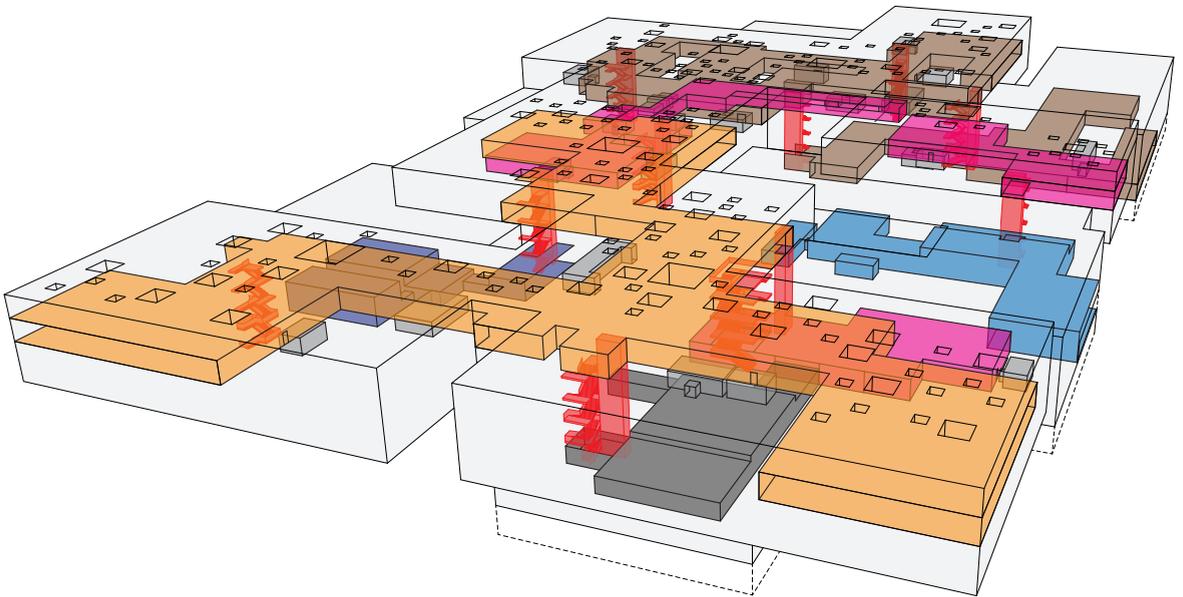
Porosität

Die Auflösung des Körpers schafft einen tieferen Bezug zur Umgebung und lässt die Landschaft durch den Körper fließen. Licht dringt bis in die Tiefe des Raumes, die Erschließung durchzieht den Körper und es entstehen räumlich spannende und vielseitige Beziehungen.



Durchmischung

Die Durchmischung der Funktionen belebt die Räume und schafft eine vielseitige Nutzung. Das Programm verschwimmt mit der Landschaft. Bewegung, Fluss und Dynamik werden zu zentralen Elementen, die den Körper in konstanter Veränderung durchziehen.

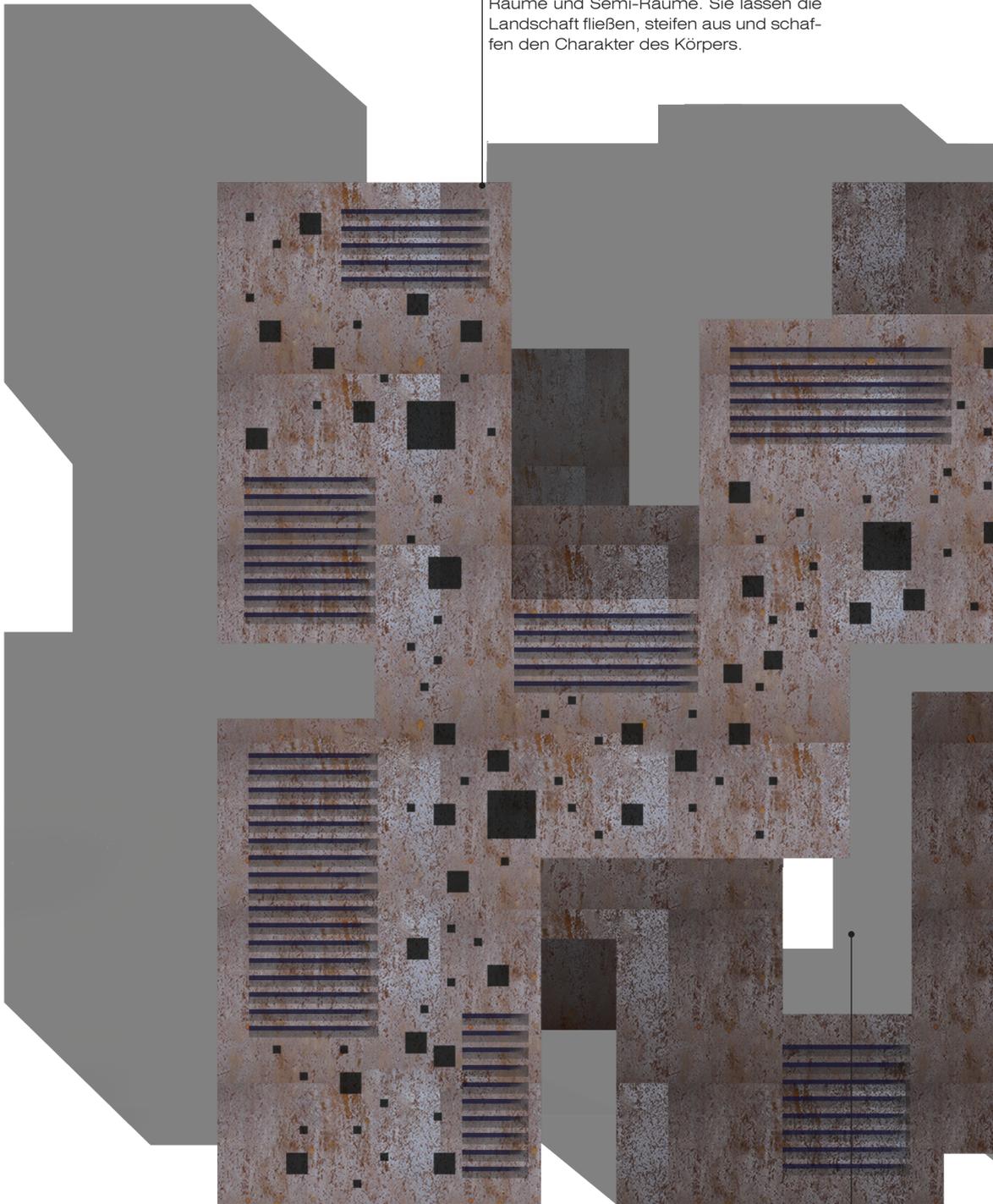


Funktionelle Bereiche

- Vertikale Erschließung
- Forschung und Verwaltung
- Wohnen
- Freizeit und Kommunikation
- Bildung
- Essen
- DNA-Lager

GEOMETRIE

Ein einfaches Rechteck fasst die Form ein. Einschnitte belichten und belüften das Innere und schaffen spannende Räume und Semi-Räume. Sie lassen die Landschaft fließen, steifen aus und schaffen den Charakter des Körpers.



0 25 50

ERSCHLIESSUNG

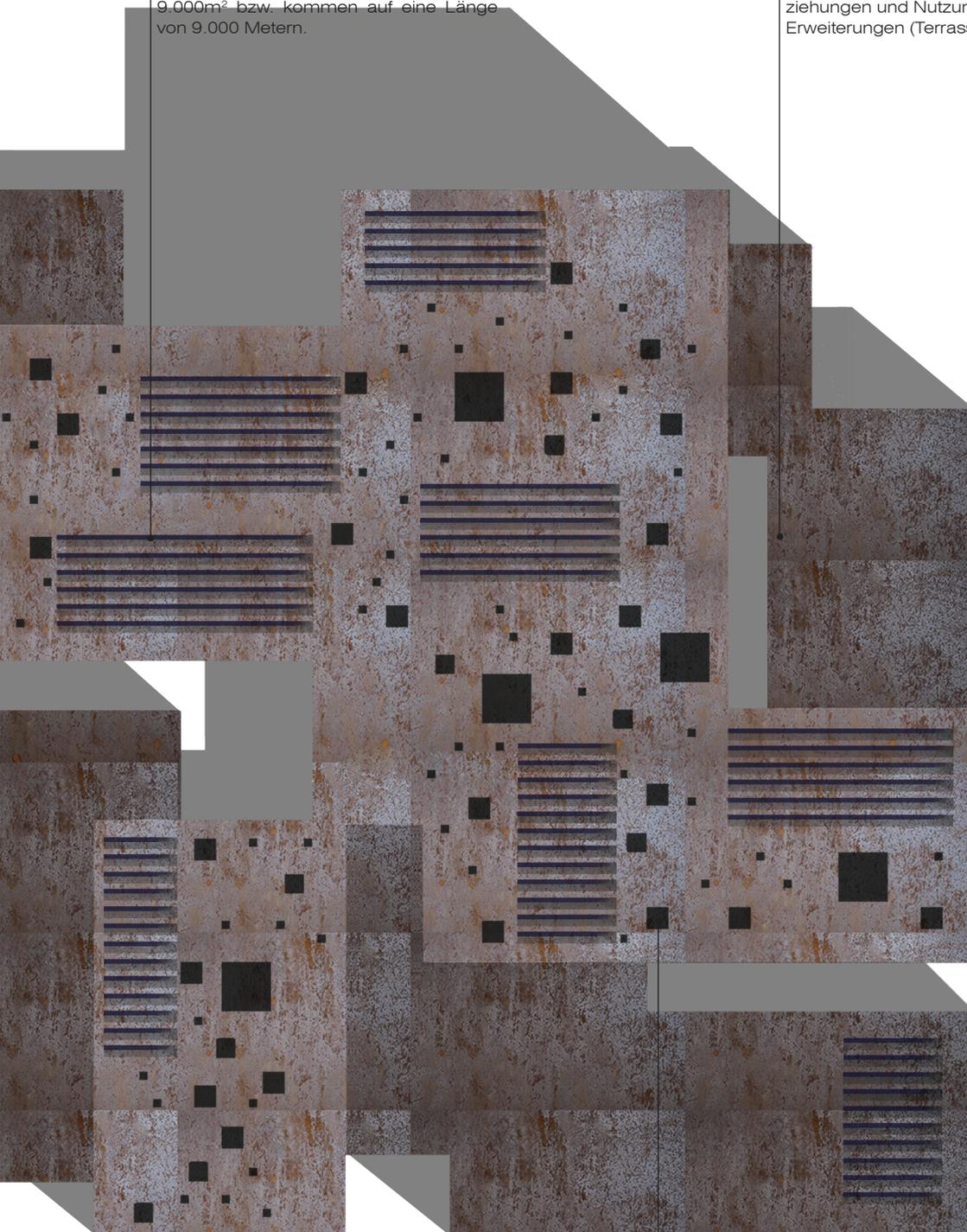
Das Gebäude wird über das Innere erschlossen. Von allen Seiten durchlässig kommt man in das „Innere“ des Volumens und betritt von dort das Innere Gebäude.

SOLAR-PANEELE

In das Volumen integrierte Solar-Paneele liefern die Notwendige Energie. Bei einer Neigung von 45° benötigen sie etwa 9.000m² bzw. kommen auf eine Länge von 9.000 Metern.

RAUM

Negative innerhalb des Massivs bilden Semi-offene Räume, die den Körper auflösen und unterschiedliche räumliche Beziehungen und Nutzungen bzw. fließende Erweiterungen (Terrassen) schaffen.



SCHÄCHTE

Schächte in der Decke sorgen für die Belichtung der Tiefe, die so die innere Organisation definieren und der zusätzlichen Aussteifung des Struktur dienen.

KLIMA

DER MENSCH

MASSTAB UND SPHÄRE

Maßstab des Körpers

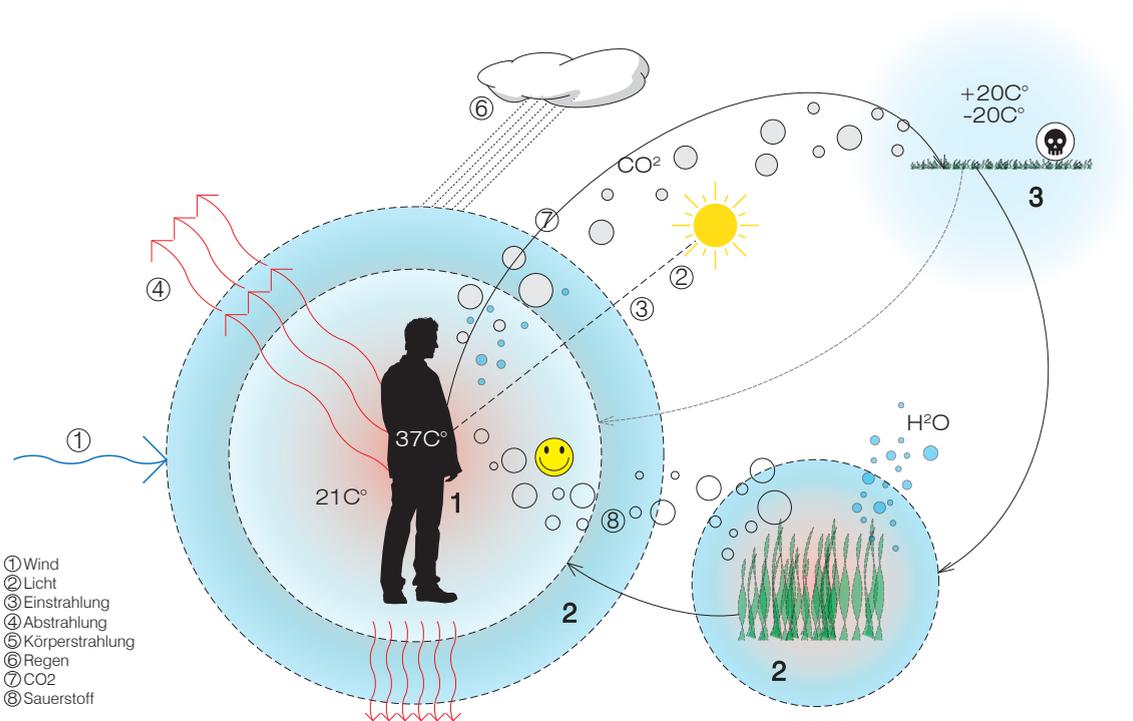
Der Mensch nimmt die Umwelt entsprechend dem Maßstab seines Körpers wahr und schafft sich seine Umgebung nach dessen Anforderungen. Faktoren wie Größe oder Temperatur sind entscheidend neben unzähligen Anderen, die das psychische Wohlbefinden mehr oder weniger direkt beeinflussen. So wie CO₂-Gehalt, Temperatur, Schall, Haptik, Farben und Gerüche. Erst die Summe aller Faktoren definiert einen idealen Bereich, innerhalb dessen sich der menschliche Körper und der Mensch im Ganzen wohl fühlen. Eine Atmosphäre idealer Bedingungen 😊. Weicht auch nur einer der Faktoren vom Ideal des Körpers ab, führt das zu Unwohlsein bis hin zur Beschädigung bzw. Zerstörung des Körpers (Tod). Das heißt, die Atmosphäre des Raumes ist möglichst nahe am Ideal des Körpers zu halten, das jedoch kein konstanter, fixierbarer, sondern ein höchst subjektiver, sich ständig verändernder Zustand ist. Beeinflusst durch Faktoren wie Geschlecht, Alter, Gewicht, Verfassung, Bewegung oder der Tätigkeit ändert sich das Ideal permanent. Der Raum und dessen Atmosphäre müssen sich dem Nutzen anpassen und nicht umgekehrt!

Ideale Blase

In den meisten Fällen von Architektur besteht das Prinzip darin, im gegebenen Klima, ob tropisch, arktisch, Wüste oder kontinental, eine für den Menschen komfortable klimatische Umgebung zu schaffen, die weitgehend von der äußeren abgeschlossen ist und innerhalb der sich der Nutzer frei und kontinuierlich bewegen kann. Analog dem Körper ist es das Ziel des Gebäudes eine klimatische Balance zu schaffen, indem das Gebäude etwa Energie aufnimmt bzw. verliert.¹⁵⁷ Einnahmen sind dabei solar, Erd-Wärme oder interne Produktion (Menschen, Geräte), Verluste Ableitungen, Konvektion, Strahlung oder Verdunstung,¹⁵⁸ wobei die Balance dieser Faktoren entscheidend ist zum Erhalt des Optimums. Die Konsequenz dieser Trennung ist eine weitgehend vom äußeren Klima abgeschlossene Blase mit weltweit identen Standards, die sich im Endeffekt nur über ihre technische Reaktion auf die Unterschiede zwischen innen und außen respektive der Haut definieren. Infolge dessen hat das Innere nichts mehr mit dem Äußeren zu tun und ist durch eine scharfe Linie getrennt.

¹⁵⁷ Vgl. Dahl 2010, 60.

¹⁵⁸ Vgl. Dahl 2010, 60.



SPHÄREN

1. Mensch

Standardisierte, ideale physische und psychische Bedingungen, die genau der jeweiligen Tätigkeit und den Anforderungen entsprechen.

2. Mediator

Erfüllt nicht alle idealen Bedingungen als Übergang von „innen“ und außen. Die Parameter ändern sich und so auch die Nutzung.

3. Landschaft

Ist die natürliche Umgebung die in keiner Weise den Anforderungen entspricht und unangenehm bis tödlich sein kann.

KLIMA



Ideal

Entspricht den absoluten Bedürfnissen des Menschen und des menschlichen Körpers in der jeweiligen Situation. Besser könnte es nicht sein.



Schlecht

So ziemlich das Gegenteil von ideal. Recht viel beschissener könnte es kaum sein.

Zonen

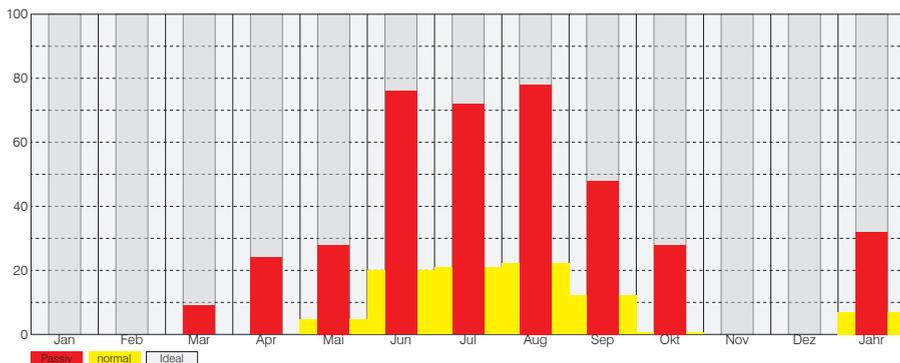
Ziel des Projektes ist es nicht mitten in der Steppe eine große Blase mit „exotischem“ Klima zu schaffen, sondern das Klima den jeweiligen Bedürfnissen **(1)** anzupassen. Das ermöglicht es, auf die unterschiedlichen Bedingungen und Situationen zu reagieren in einer Landschaft, in der die bestehenden äußeren Bedingungen **(3)** teils völlig konträr den notwendigen sind. Daher entsteht zwischen diesen beiden Zonen extremen Charakters eine Fläche wechselnder Eigenschaften, die als Mediator **(2)** dazwischen steht und den Übergang von innen nach außen regelt. Sie blockt bereits die stärksten äußeren Faktoren wie Regen, Hitze oder Wind ab und optimiert die Bedingungen zum Ideal hin. Dabei dienen die Mediatorflächen neben der Funktion als „Puffer“ als Erschließungs- und Kommunikations-Bereiche. Das Klima definiert die Architektur durch die Einführung „ungeplanter“ Flächen, die sich so in ihren Verhältnissen und Nutzung permanent ändern.

Passive Techniken

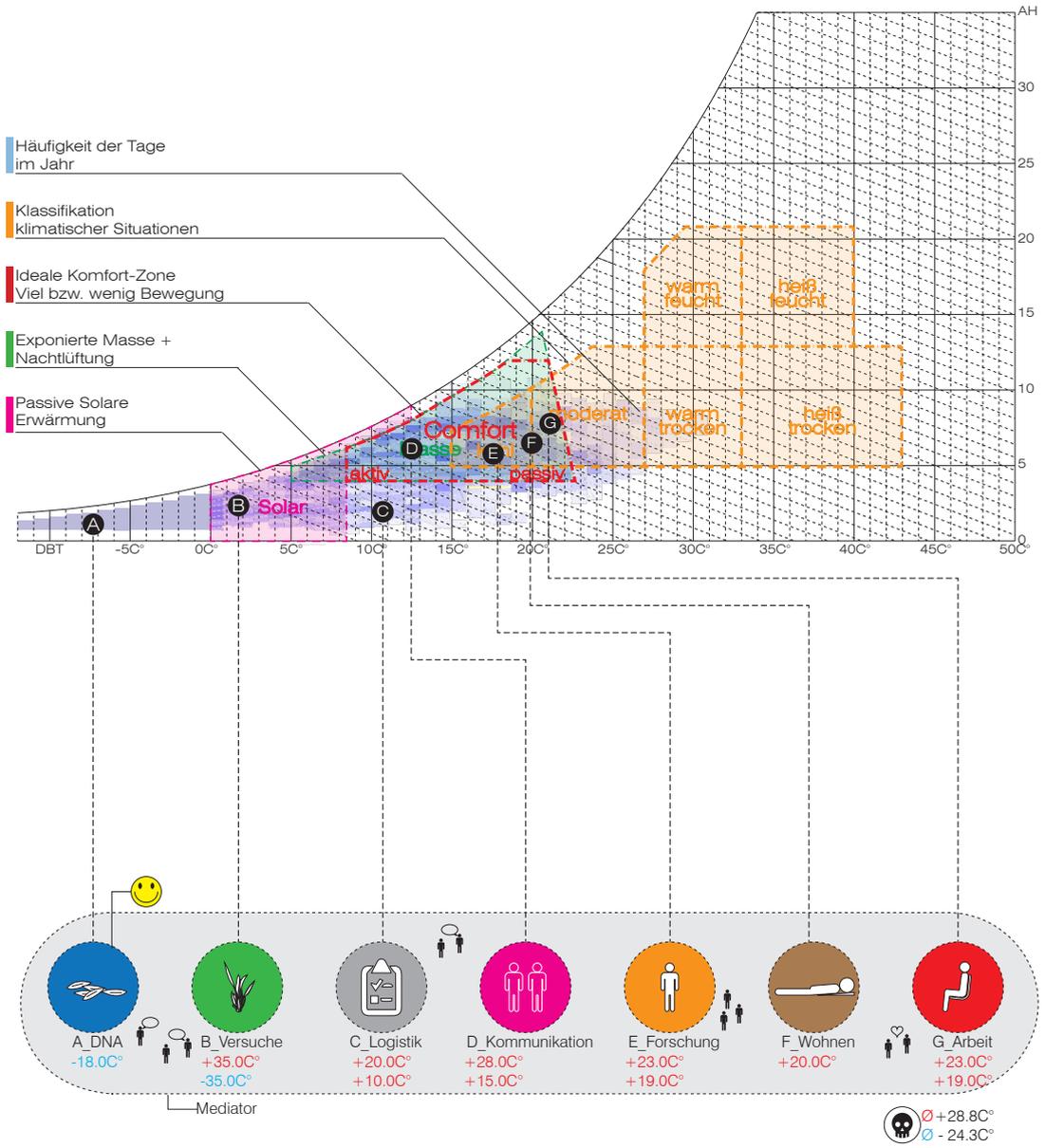
Alleine durch die Anwendung passiver Techniken kann das Raumklima massiv verbessert werden. Die Analyse erfolgte über „Ecotect“ und zeigt, dass alleine durch passive Design-Techniken wie viel Speichermasse **(a)**, natürliche und kontrollierte Lüftung **(4)** und passive Solarnutzung **(1)** das ideale Klima im Sommer zu ca. 83% erreicht werden kann.

Im Winter ist die Differenz größer und die Wohlfühl-Zone kann durch passive Techniken kaum verbessert werden. In Folge kommen aktive Systeme wie aktive Raum-Lüftung **(7)**, Speichermasse **(5)**, aktive Wärmestrahlung **(1)** und Geothermie **(d)** zur Anwendung.

Eine der entscheidendsten Maßnahmen ist jedoch die Gliederung des Raumes in idealisierte Zonen 😊, die Entsprechend der jeweiligen Nutzung individuell klimatisiert und organisiert werden können. Dadurch reduziert sich die aktiv zu steuernde Fläche massiv und jeder Bereich erhält das für die jeweilige Aktivität entsprechende Klima.



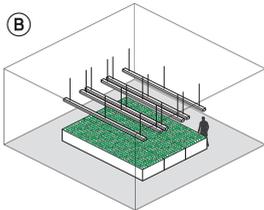
120 Allgemeine Nutzung passiver Techniken



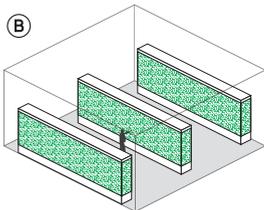
 **FORSCHUNGS-BOXEN**
DER IDEALE RAUM

Die Boxen sind ideale, abgeschlossene Bereiche (1) innerhalb des Mediators (2) und verteilen sich offen im Raum, insbesondere im Bereich der Forschung. Entsprechend dem Programm sind sie ideale Räume definiert nach ihren Nutzen und Anforderung. So können die „Boxen“ individuell temperiert und je nach Lichnanforderungen positioniert

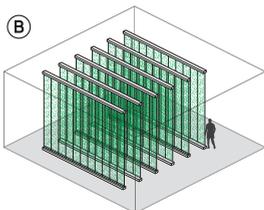
werden. Die Einrichtung ist flexibel über die gesamte Fläche austauschbar und die „Boxen“ unabhängig voneinander, verbunden durch den Mediator. Entsprechend dem Klima öffnen sie sich mehr oder weniger zu diesem und ändern so auch interne Abläufe und Kommunikation, abhängig von den Verhältnissen und Bedürfnissen der Nutzer.



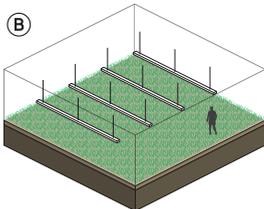
Hydrokultur mit Naturlicht
Anbau von Probesamen und Zucht unter simulierten Bedingungen.



Hydrokulturen - vertikal
Zucht und zum Anbau biologischer Proben in großen Mengen und einem kontrollierten Umfeld.

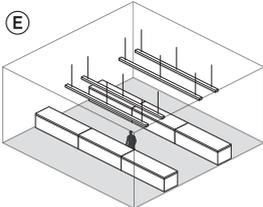


Experimentelle Kulturen
Technische Einrichtungen und Systeme zur Zucht unter spezifischen Bedingungen.

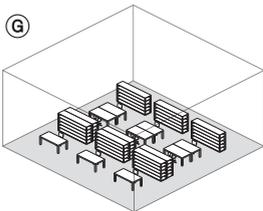


Landschaft
Ein Stück "ausgestochene" Landschaft unter idealisierten und kontrollierten Bedingungen zur Analyse bzw. Anwendung von Projekt in direktem räumlichen Bezug für Forschung und Analyse.

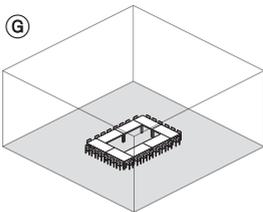
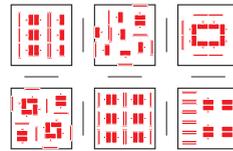




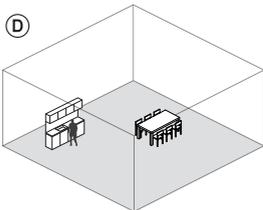
Labor
 Unterschiedlich ausgestattete Arbeitsplätze mit flexibler technischer Infrastruktur, Spezifikationen und zusammenhängender Organisation.



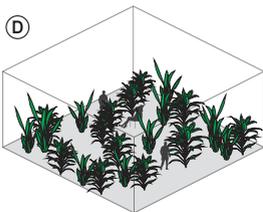
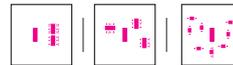
Büro
 Arbeitsplätze ausgestattet für theoretische wissenschaftliche Arbeit und Verwaltung. Entsprechend ausgelegt für eine offene Kommunikation. Möglichkeit zur freien Gestaltung mit unterschiedlicher Zonierung und Infrastruktur zur Schaffung individueller Offenheit und Ausrichtung. Sehr hohe Flexibilität und Transparenz.



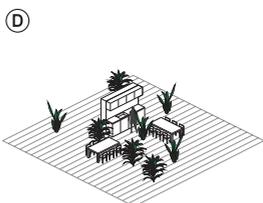
Besprechungszonen
 Akustisch geschlossen, optisch offen, flexibel und leicht adaptierbar. Zentral angeordnet, für unterschiedliche Zahlen an Personen nutzbar.



Teeküche
 Technische Infrastruktur und soziale Kontaktpunkte, die Verstreut im Arbeitsumfeld kommunikative Bereiche schaffen.

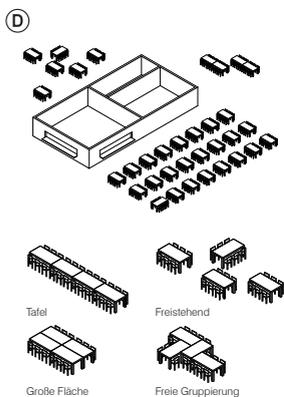


Grünzonen
 Grüne Bereiche zur Etablierung eines angemessenen Raumklimas und optischen Auflockerung bzw. Schaffung von Kommunikationszonen.

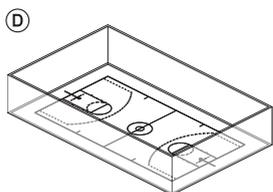
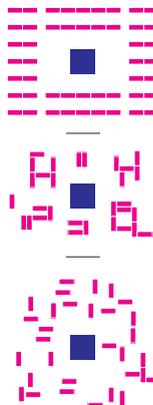


Kommunikationszonen
 "Freiraum-Inseln" in der Landschaft als Elemente der Kommunikation und Kooperation, gestaltet als farbige, bunte und anregende "Einstreuungen".

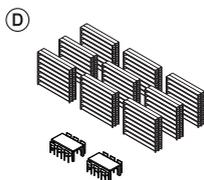
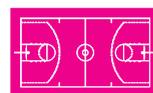




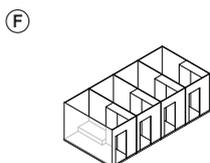
Essen
 Essensbereiche und Kantine als zentraler Punkt in der Organisation. Entsprechend offen, hell und klar organisiert und Kommunikationsfördernd mit zentral angeordneter Küche und Infrastruktur.



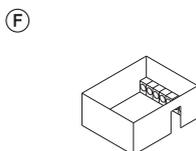
Sport
 Sportflächen als offen zugängliche und einsehbare Bereiche, angeschlossen an Arbeiten und Wohnen, jedoch etwas separiert als Bindeglied. Dominiert von klaren Linien und hellen bis bunten Materialien.



Bibliothek
 Als Ruhepol fügt sich die Bibliothek in den offenen Raum offen zugänglich und nur definiert durch die entsprechenden Regale bzw. Lesebereiche. Sie vereint Fach wie Unterhaltungs-Literatur und ist allgemein und permanent zugänglich.



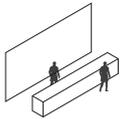
Wohnen
 Einzelbett-Zimmer mit Bett und Schrank. Dominiert von weichen Materialien wie Holz als Kontrast zur Arbeit und als individueller Rückzugsort.



Bad und Hygiene
 Zentrale Dusch- und WC-Einheiten. Offen, bunt, kommunikativ und vor allem warm und sauber. Inklusive Infrastruktur für Wäsche und Reinigung. Bereiche für Männer und Frauen gemeinsam.



©



Frontdesk
Zentraler Informations, Empfangs und Verwaltungs-Punkt im Eingangsbereich. An der Schnittstelle der zentralen Zonen und direkter Anbindung zur Verwaltung.



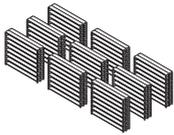
©



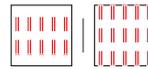
Lager
Raum für technische Ausstattung und Lagerung für alltägliche Materialien (Büro- und Labor-Bedarf, technisches Equipment, Reinigung, Hygiene...). Räumlich von den offenen Bereichen getrennt ("in der Struktur") und gleichmäßig zugänglich verteilt.



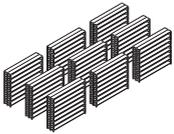
©



Archiv
Zentrales Daten- und Dokumentelager. Klimatisch abgeschlossen und stabil mit reiner Lager-Funktion.



Ⓐ



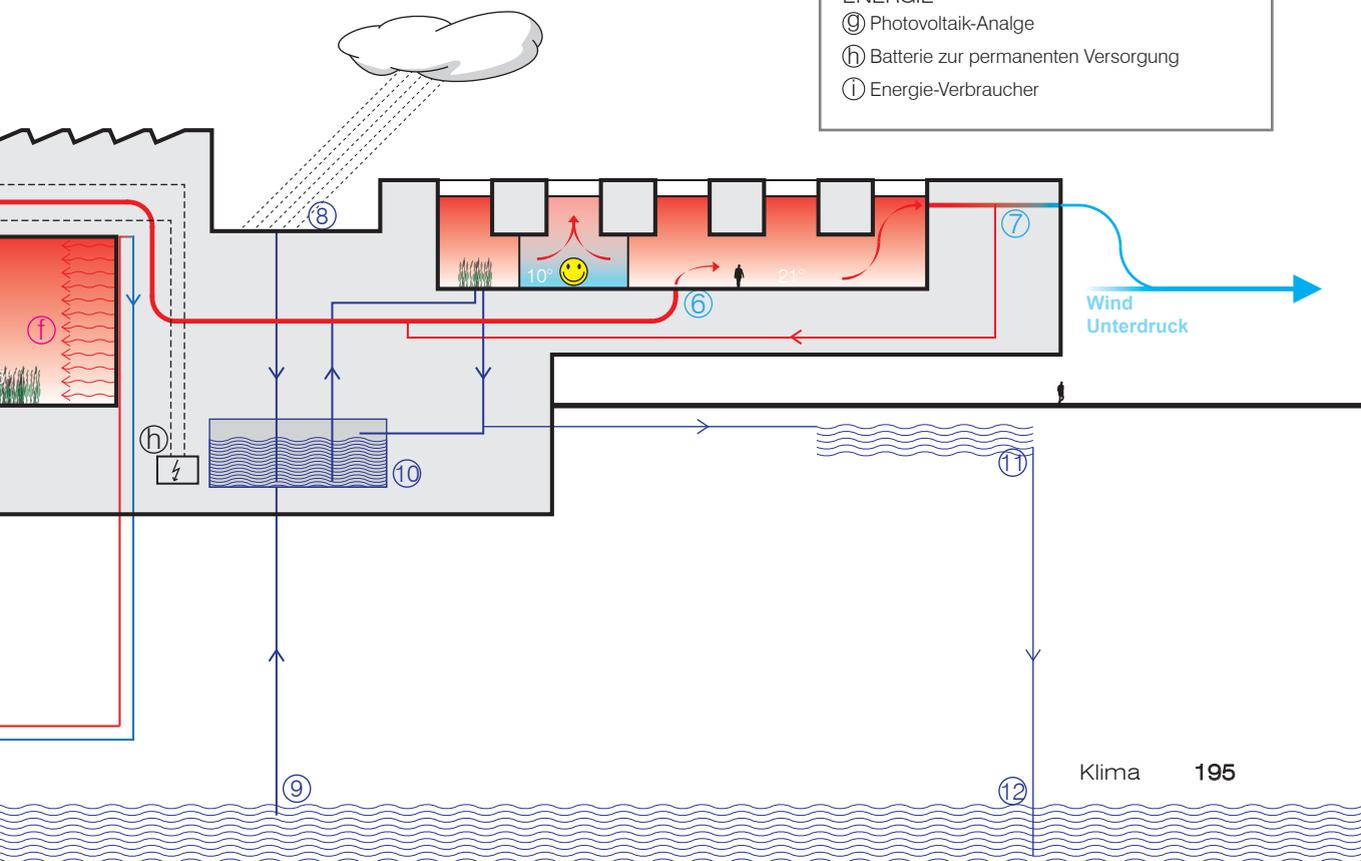
DNA-Lager
Lagermöglichkeiten mit technischer Infrastruktur. Permanente Temperierung auf -18C°. In die Struktur integriert.





122 Raum- und Klima-Konzept





- SYSTEM**
- SONNENSTRAHLUNG**
- ① Direkte Belichtung durch große Raumhöhen
 - ② Indirekte Belichtung
 - ③ Nutzung Sonnenenergie
- BELÜFTUNG**
- ④ Frischluft-Einlass
 - ⑤ Temperierung Außenluft
 - ⑥ Punktuelle Einleitung temperierte Frischluft
 - ⑦ Luft-Auslass (und Wärme-Rückgewinnung)
- WASSER**
- ⑧ Sammlung Niederschlag
 - ⑨ Nutzung Grundwasser (wenn nötig)
 - ⑩ Speicherung und Wiederaufbereitung
 - ⑪ Wasser-Aufbereitung
 - ⑫ Wasser-Rückführung
- TEMPERIERUNG**
- ⓐ Gespeicherte Masse-Energie
 - ⓑ Sammeln solarer Wärme-Energie
 - ⓒ Temperieren Außenluft
 - ⓓ Speicherung überschüssige Energie im Boden
 - ⓔ Ableitung gespeicherter Energie
 - ⓕ Anwendung gespeicherter Energie
- ENERGIE**
- ⓖ Photovoltaik-Anlage
 - ⓗ Batterie zur permanenten Versorgung
 - Ⓢ Energie-Verbraucher

Material

Füll-Material: Löss

Dichte=1.530kg/m³

$\lambda_{\text{Lehm}} = 1\text{W/mK}$

Schal-Material: Stahl

Dichte=7.800kg/m³

$\lambda_{\text{Stahl}} = 60\text{W/mK}$

Berechnung

$$R_{\text{Si}} = 0,10 \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

$$R_{\text{Se}} = 0,24$$

$$R_{\text{Stahl}} = 0,03/60 = 0,00$$

$$R_{\text{Löss(4)}} = 4/1,0 = 4,00$$

$$R_{\text{ges(??)}} = R_{\text{Si}} + R_{\text{Stahl}} + R_{\text{Löss(??)}} + R_{\text{Stahl}} + R_{\text{Se}}$$

$$R_4 = 0,1 + 0,00 + 4,00 + 0,00 + 0,24 = 4,24\text{m}^2\text{K/W}$$

$$R_6 = 6,24\text{m}^2\text{K/W}$$

$$R_8 = 8,24\text{m}^2\text{K/W}$$

$$U_{(4)} = 0,24\text{W/m}^2\text{K (enstpr. Ziegelwand um 1900)}$$

$$U_{(6)} = 0,16\text{W/m}^2\text{K}$$

$$U_{(8)} = 0,12\text{W/m}^2\text{K}$$

$$U_{(10)} = 0,09\text{W/m}^2\text{K (entspr. Passiv-Haus)}$$

Energiefluss¹⁵⁹

$$\theta = U \cdot A \cdot \Delta t$$

$$A = 100\text{m}^2 \text{ (25/4m)}$$

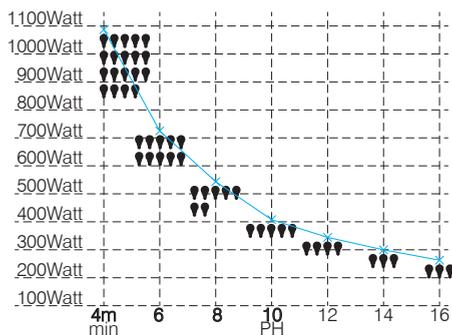
$$\Delta t_{\text{max}} = 45,3\text{C}^\circ$$

$$\theta_{(4)} = 1087,2\text{Watt (} = 14 \text{ Glühbirnen á 80W)}$$

$$\theta_{(6)} = 724,8\text{Watt (10Gb á 80W)}$$

$$\theta_{(8)} = 543,6\text{Watt (7Gb á 80W)}$$

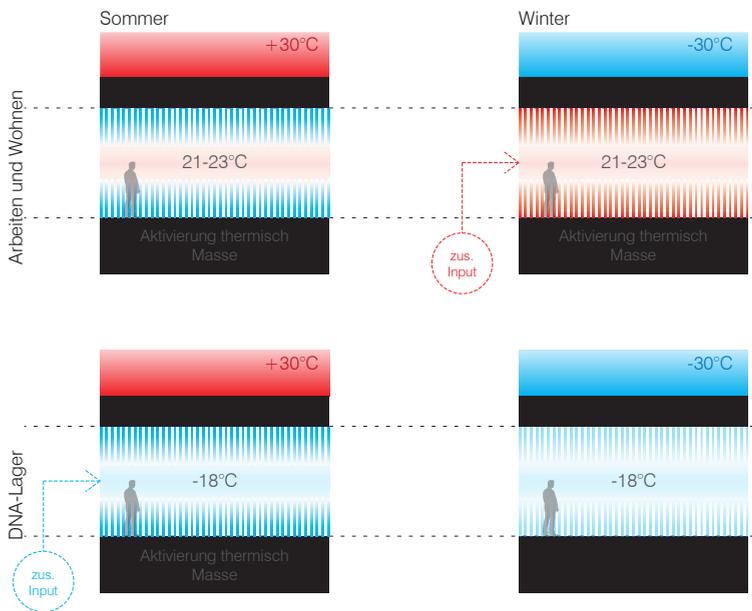
$$\theta_{(10)} = 407,7\text{Watt (5Gb á 80W)}$$



159 Beschreibt den Verlust an Energie in Abhängigkeit von Wandfläche und Temperatur-Differenz.

Die Konstruktion nutzt den Effekt von Masse und Trägheit passiv wie aktiv als technisches wie architektonisches Element. Alleine die passive Nutzung der Masse ^(a) federt klimatische Spitzen ab und schafft ein konstantes Klima im Inneren das, entsprechend den Durchschnittstemperaturen, bei etwa 10°C liegen dürfte. Das Prinzip orientiert sich dabei an den Beispielen subterranean „Yao Dongs“ in China, mittelalterlicher Schlösser in Mitteleuropa und einer Vielzahl archaischer Architekturen, die so seit Jahrtausenden bewohnt werden.

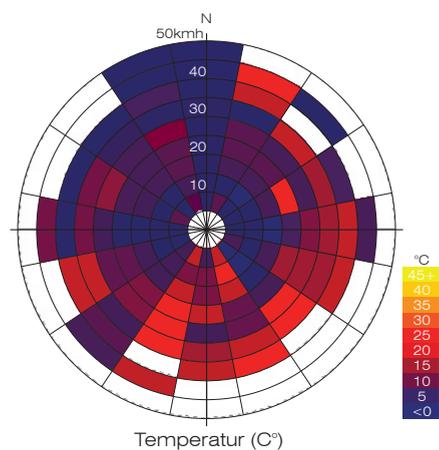
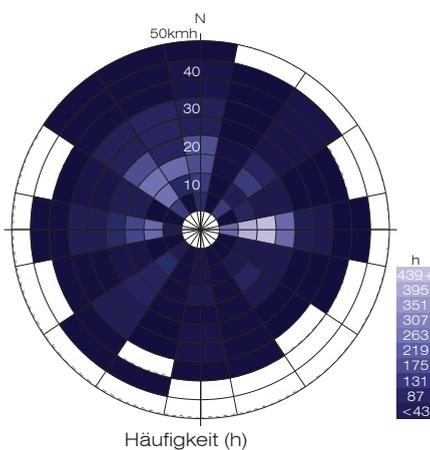
Das vernakulare Prinzip passiver Nutzung wird darüber hinaus ergänzt durch dessen aktive Nutzung. Solare Energie wird „eingefangen“, tief in die Masse geleitet und ^(c) direkt oder verzögert genutzt, während überschüssige Wärme im tieferen Felsgestein gespeichert und später abgerufen werden kann ^(e). Diese „Aktivierung“ der gespeicherten Energie erfolgt dabei über natürliche Faktoren wie Winddruck ⁽⁴⁾ entsprechend Windtürmen arabischer Architekturen, die die Räume so einfach und kontinuierlich klimatisieren.



123 Masse-Effekt

Das Gebäude liegt ungeschützt als Solitär in einer praktisch endlosen, flachen und von allen Seiten dem direkten Angriff des Windes ausgesetzten Ebene. Aufgrund fehlender lokaler Daten dienen die Werte des etwa 200km entfernten Ulanbator als Ausgangspunkt, in dem der Wind kontinuierlich allen Seiten, je nach Jahreszeit als kalte oder warme Luft, besonders jedoch von Nordwesten bzw. Osten, auf das Volumen trifft. Das klimatische System des Gebäudes macht sich diesen Faktor zunutze indem es durch den entstehenden Unter- bzw. Überdruck Luft durch die enorme Masse des Gebäudes leitet ^⑤ und diese so klimatisiert. Drückt der Wind etwa auf die

Front des Volumens entsteht ein Über- bzw. gegenüberliegender Unterdruck, dessen Ausgleich die Luft in den integrierten Leitungen in Bewegung setzt. Der entstehende Strom wird durch die Masse des Bauwerks geleitet, um gespeicherte Energie zu aktivieren und Luft zu temperieren. Entscheidende Faktoren sind die effiziente Steuerung ^⑦ und Kontrolle des Systems. Dieses Prinzip basiert auf vernakulärer arabischer Architektur, die Luft über Wind-Türme „einfängt“ und mit einfachster Technik und Geometrie kühle Temperaturen selbst bei extremster Hitze schafft, wobei das System prinzipiell auch ohne Wind funktioniert.



124 Wind (Ulanbator 47.9°, 107.0°)

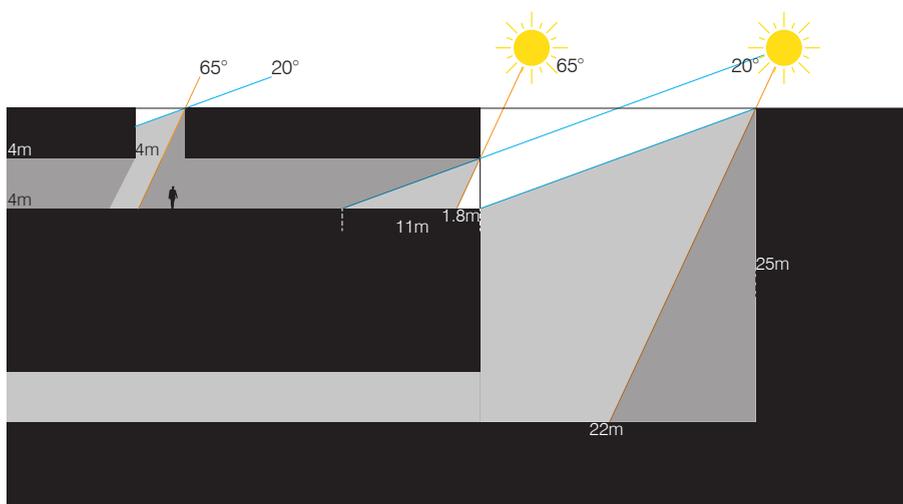
Auf 45° nördlicher Breite bewegt sich die Sonne auf einer ähnlichen Bahn wie in Graz (47°). Aufgrund mangelnder Daten wird hier auf die Faktoren des etwas nördlicheren Ulanbator (47°) zurück gegriffen, in dem der Zenit zwischen Sommer und Winter um 45° schwankt.

Bei einer vertikalen Öffnung von 4 Metern fällt das Licht im Jänner bis zu elf, im Juli nur zwei Meter in den Raum, was den Effekt der Ausnutzung der Sonnenstrahlung ① direkt unterstützt. So wärmt sich im Winter der Raum auf, während er sich im Sommer selbst beschattet. Ergänzt wird der Effekt durch zusätzliche innenliegende Beschattungsmaßnahmen, sprich: einem Vorhang.

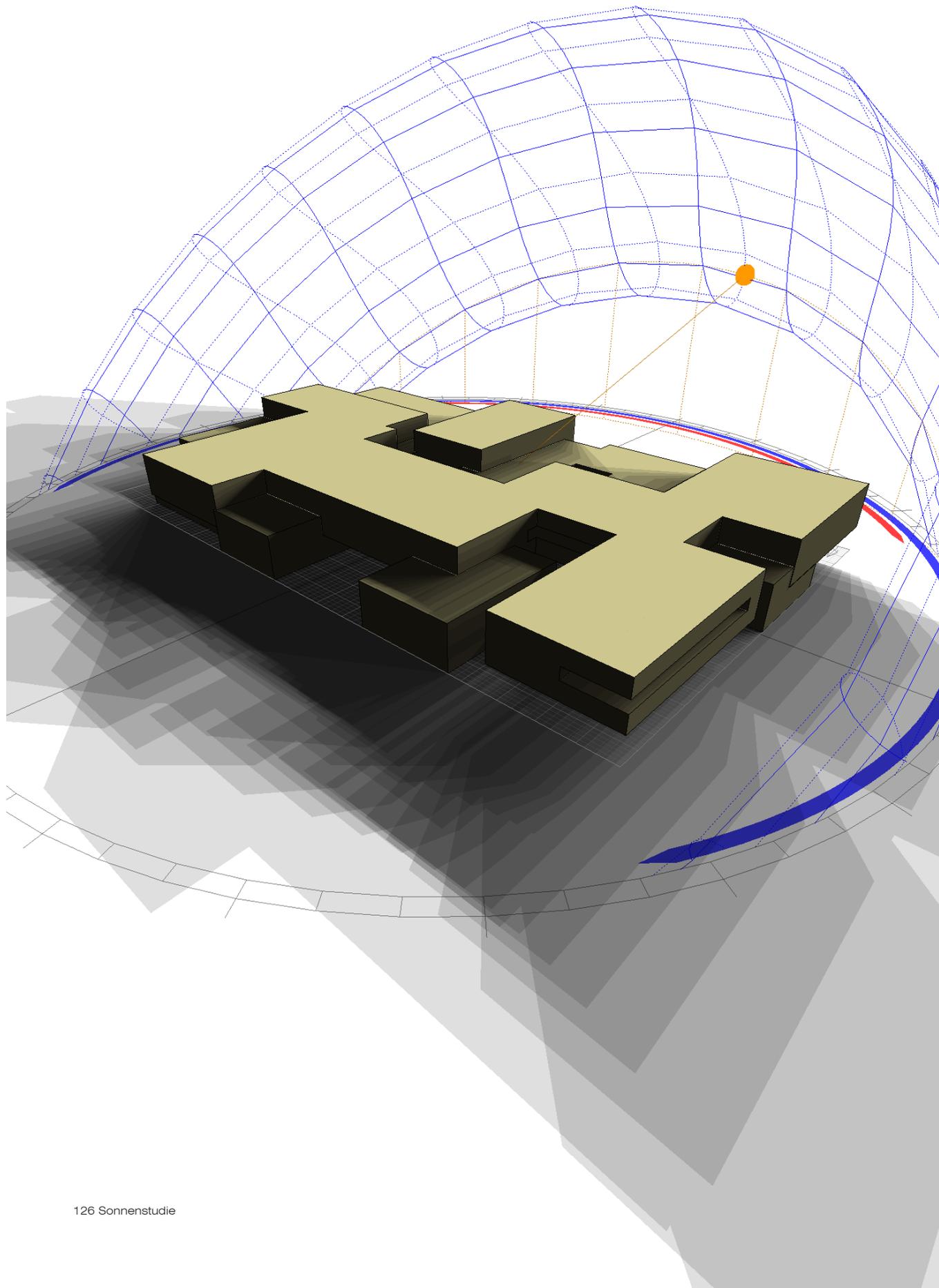
Auch oder weil sich die Lichtverhältnisse im Laufe des Tages wie des Jahres massiv ändern, stellen diese insbesondere mit den extremen Raumtiefen eine Herausforderung dar.

In Folge lassen vertikale, unregelmäßig verteilte Schächte ② mit Dimensionen von 2/2 bis 8/8 Meter zusätzliches Licht in die Tiefe, das von innen individuell gesteuert werden kann.

Die Geometrie des Körpers schafft großflächige horizontale wie vertikale Öffnungen und lässt Licht tief eindringen. Zur weiteren Optimierung liegen die Wohnbereiche im Osten, Arbeit im Westen bzw. OG und Freizeit gleichmäßig verteilt im Gebäude.

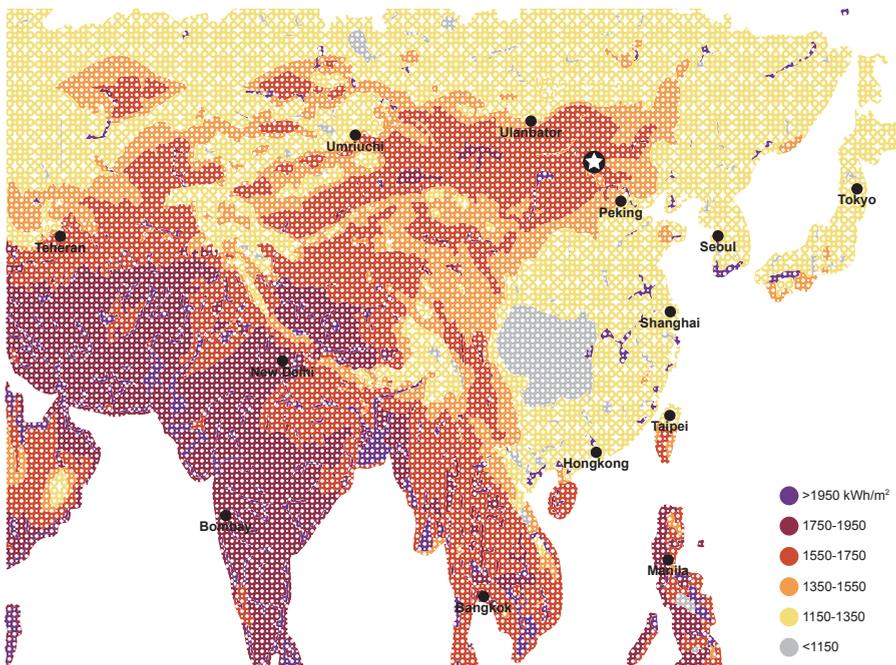


125 Schattenwurf im Raum



Bedingt durch die extreme Abgeschiedenheit ist das Forschungszentrum zwangsweise energieautark zu betreiben. Fossile Energieträger stellen keine Alternative dar. Entsprechend dienen natürliche Energieträger als Ressource. Zwar wird Wind genutzt zur Aktivierung der thermischen Speichermasse, stellt jedoch keine Quelle für Strom dar. Bedingt durch seine Lage und klimatischen Voraussetzungen gibt es in den Flachebenen der Mongolei kaum Wolkenbildung und gleichmäßig zuverlässig Sonnenstrahlung, weshalb Solar-Ener-

gie die ideale Grundlage für StromⓈ und Wärme Ⓢ darstellt: zuverlässig, konstant und vor allem gratis! Allerdings liegt die Differenz zwischen Maximum und Minimum bei 200%, weshalb besonders während der Sommermonate ein enormer Überschuss produziert wird der, soweit möglich, effektiv genutzt Ⓢ bzw. gespeichert werden muss Ⓢ. Für die Überbrückung nächtlicher und etwaiger Versorgungslücken sorgen Batterien Ⓢ, welche die am Tag generierte Energie speichern und den Betrieb auch bei Nacht ermöglichen.

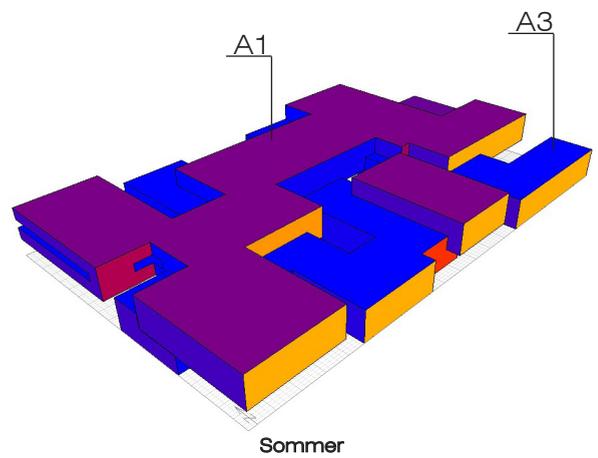
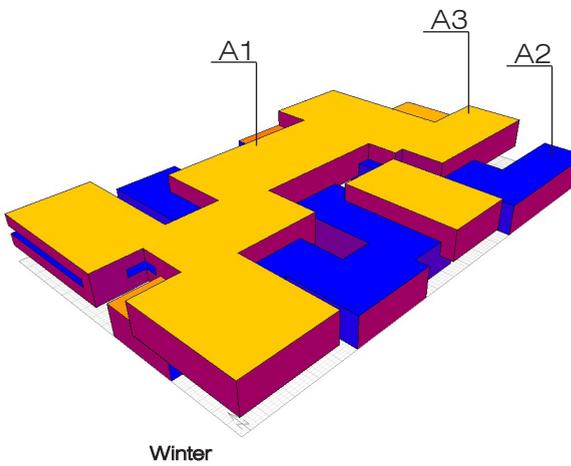


127 Globale Sonneneinstrahlung 1981-2000 im jährlichen Durchschnitt

Solarflächen

■ Jul	3.000Wh/m ²	■ Dez:	600Wh/m ²
■ Jul:	2.400Wh/m ²		
■ Jul:	0Wh/m ²	■ Dez:	0Wh/m ²

A_1	=	20.395m ²	Jul:	61.185kWh	Dez:	12.237kWh
A_2	=	8.625m ²	Jul:	20.700kWh	Dez:	5.175kWh
A_3	=	2.511m ²	Jul:	0kWh	Dez:	0kWh
A_{ges}	=	31.531m ²	Jul:	81.885kWh	Dez:	17.412kWh



Photovoltaik

Die abgesehene Lage macht bezüglich Strom und Energie eine Selbstversorgung notwendig. Bedingt durch die Dimensionen des Gebäudes (im Vergleich zur Nutzung), der Lage und der Klarheit des Himmels ist die Abdeckung des Bedarfs durch Photovoltaik prinzipiell kein Problem, sodass selbst bei geringster Sonneneinstrahlung im Dezember mit einer Fläche von 9.132m² der Bedarf

gedeckt werden kann. Das entspricht ca. 45% der gesamten Dachfläche.

Die Differenz Tag/Nacht wird über Batterien kompensiert bzw. stehen für deren Ausfall Generatoren bereit. Die Speicherung bzw. effektive Regulierung (Tag/Nach, parallele Nutzungen, effiziente Geräte und Systeme) könnten die benötigte Fläche und damit Aufwand/Kosten weiter reduzieren.

Bedarf:

$$B_{\text{Person}}^{160} = 2\text{GWh/a} = 5.479\text{W/Tag}$$

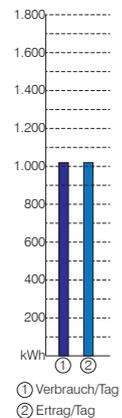
$$B_{\text{gesamt}} = 630\text{GWh}(200\text{Personen} + 50\%\text{Ausgleich}) = 1.02\text{GW/Tag}$$

Ertrag:

$$E_{\text{Dez}} = \frac{B_{\text{gesamt}}}{(\text{ErtragPV} * \text{Effizienz} 15\%)} = \frac{1.095.800}{(600 * 0.2)} = 9.132\text{m}^2$$

Relation:

$$\text{Relation} = E_{\text{PV}} : E_{\text{tot}} = 9.132 : 20.395 = 45\%$$



160 Vgl. Daten aus Musterhaushalt.de. Der Berechnung wird der Verbrauch eines Ein-Personen-Haushaltes zugrunde gelegt. Basierend darauf, dass gewisse Bereiche (Wohnen, Kochen, Waschen) gemeinschaftlich genutzt weniger Strom verbrauchen bzw. erhöht um den Bedarf für Büros und Forschung.

Solarthermie

Zur Ermittlung der Solar-Flächen werden Erträge zu minimal- und Verluste zu maximal-Zeiten gegengerechnet.

April: Die gesamte effektive Dachfläche (minus PV-Anlagen) nimmt zum Maximum 547% des Verlustes einer vier Meter dicken 100m²-Wand bei maximalem Δt ein (entspr. Ertrag des Sommers vs. Verlust des Winters).

Dez: Am ertraglosesten Tag nimmt die effektive Dachfläche (minus PV-Anlagen) das 119% des Verlustes am Tag der größten Differenz ein (Winter/Winter).

Der Verlust errechnet sich aus dem theoretischen Verlust der gesamten Dachfläche von 4 Metern Dicke, was angenähert der Summe aller Verluste entspricht (Ausgleich geometrischer Unterschiede). Der Überschuss an thermischen Erträgen im Sommer dient dem Ausgleich kälterer Perioden durch passive Speicherung im Gebäude und im Gestein (Massive Erwärmung über Lanzen). Durch Speicherung und Masse-Trägheit werden Defizite ausgeglichen und höhere Bedürfnisse abgedeckt.

Verlust:

$$\text{Energiefluss } \theta_{(4)} = 1087,2 \text{ Watt (für } 100\text{m}^2) = \text{ca. } 500 \text{ kW (gesamt)}$$

Ertrag ϕ (Effizienz 5%):¹⁶¹

$$\phi = A_{01} \cdot \text{Einstr.} \cdot \text{Wg} + A_{02} \cdot \text{Einstr.} \cdot \text{Wg} +$$

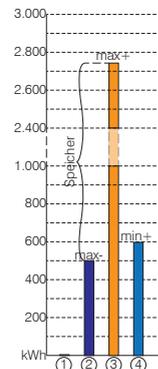
$$\begin{aligned} \phi_{\text{Juli}} &= (20.395 - 8.500) \cdot 3,0 \cdot 0,05 + (8.625 - 632) \cdot 2,4 \cdot 0,05 \\ &= 2.743 \text{ kWh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \phi_{\text{Dez}} &= (20.395 - 8.500) \cdot 0,6 \cdot 0,05 + (8.625 - 632) \cdot 0,6 \cdot 0,05 \\ &= 597 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Vergleich:

$$\frac{\phi_{\text{Juli}}}{\theta_{(4)}} = \frac{2.743}{500} = 547\%$$

$$\frac{\phi_{\text{Dez}}}{\theta_{(4)}} = \frac{597}{500} = 119\%$$



- ① Verl. 100m²
- ② Max. Verluste
- ③ Einn. Sommer
- ④ Einn. Winter

¹⁶¹ 10% wird als allgemeiner Wirkungsgrad angegeben. Bei Sonnenkollektoren schwankt dieser je nach umgebenden Bedingungen und reicht bis 50%. Durch die technische Ausführung muss hier eine entsprechend niedrige Effizienz angegeben werden.

WASSER

Basierend auf österreichischem Standard verbraucht ein Mensch pro Tag etwa 120Liter. Davon 55L für Baden, 32L WC, 25L Wäsche und 8L für Geschirr.¹⁶² Da es sich bei den Bewohnern und Nutzern hauptsächlich um wissenschaftliches Personal handelt, wird als Annahme der gleiche Verbrauch pro Person zu Grunde gelegt.

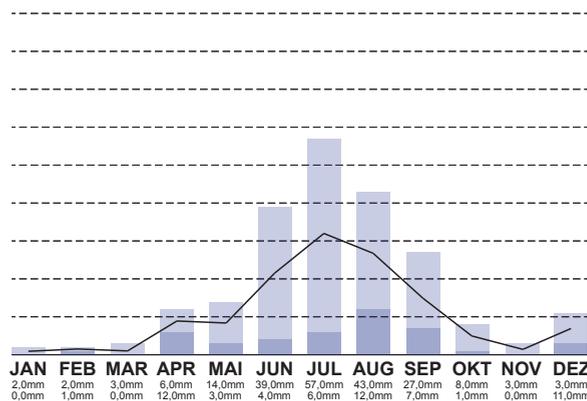
Da Regen- und Oberflächenwasser oft Verunreinigungen enthalten wird Trinkwasser in der Regel aus Grundwasser gewonnen. Obwohl in der Gegend (bekannt durch Bergbauprojekte als extreme Verbraucher) große Mengen an fossilem Wasser vorrätig sind, wird auf dieses nur im Ausnahmefall zurück gegriffen⁹ bzw. wird Wasser entnommen, wird dieses soweit möglich durch gerei-

nigtes Wasser¹² ersetzt.

Wasser ist ein essentieller Punkt des gesamten Konzeptes, da die fossilen Quellen nicht regenerativ sind und die voranschreitende Austrocknung ein essentielles Problem bzw. Grund für das ganze Projekt ist.

Folglich wird der Wasserbedarf so weit wie möglich durch Regen⁸ gedeckt der gefiltert, gespeichert¹⁰ und so oft wie möglich wiederverwendet wird. In Folge wird der Verbrauch an nicht erneuerbarem Wasser (trinken+Technik) zu 100% vom Niederschlag gedeckt. Regenerative werden vom Regen zu 16% gedeckt, die möglichst oft in den Erneuerungszyklus eingeführt werden, unterstützt von effizientem Wasser-Management und sekundären Technologien.

¹⁶² Vgl. Greenpeace Austria.



129 Klima

Ertrag:

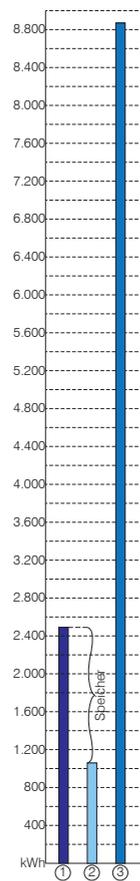
A_{gesamt}	=	37.725m ²	(100%)
N_{gesamt}	=	0,132 m/a	
N_{max}	=	0,031m/M	
N_{min}	=	0,001m/M	
E_{gesamt}	=	2.490m ³ /a	(Reduziert um Faktor 0.5)
E_{max}	=	585m ³ /M	
E_{min}	=	18m ³ /M	

Verbrauch: ø Nutzer: 210

V_{Mensch}	=	25,20m ³ /tag	=	9.198m ³ /a
V_{trinken}	=	0,9m ³ /tag	=	329m ³ /a
$V_{\text{Verbrauch}}$	=	24,5m ³ /tag	=	8.943m ³ /a
V_{technik}	=	2,0m ³ /tag	=	730m ³ /a

Gegenüberstellung:

E_{gesamt}	=	2.490m ³ /a	(100%)
V_{gesamt}	=	9.928m ³ /a	(400% des Ertrags)
$V_{\text{trink+tech}}$	=	1.059m ³ /a	(42% des Ertrags)
$V_{\text{regenerativ}}$	=	8.869m ³ /a	(356% des Ertrags)



- ① Ertrag/Jahr
- ② Trinken/Jahr
- ③ Regenerat./Jahr

HERSTELLUNG

Die Konstruktion verwendet mit Löss einen lokalen, groben, an sich wertlosen und nicht verbaubaren Baustoff in Verbindung mit einem hoch-präzisen industriellen System, die zusammen auf dem Prinzip einfachster Herstellung und Wartung basieren. Dazu wird die der Löss als Abfallstoff von einer der nahegelegenen Minen geholt und roh, praktisch ohne weitere Bearbeitung, zu-

sammen mit sämtlichen Installationen in die (verlorene) Schalung eingebracht. Diese Konstruktion entspricht in ihrer Einfachheit den extremen klimatischen wie räumlichen Bedingungen. Sie kann einfach hergestellt und gewartet werden und setzt im formalen Ausdruck einen massiven Gegenpol zur enormen Zerstörung der Landschaft durch Bergbau und Globalisierung.

Material

Stahl: 1m² ød=30mm

Masse:	235,5kg/qm ¹⁶³
Kosten ¹⁶⁴ :	377€/t
CO ₂ :	1.500kg/t
Distanz ¹⁶⁵ :	500km



Sand: Löss Restmaterial

Masse:	1.530kg/m ³
Kosten:	0€/t
CO ₂ :	0.0 kg/t
Distanz ¹⁶⁶ :	50km



House

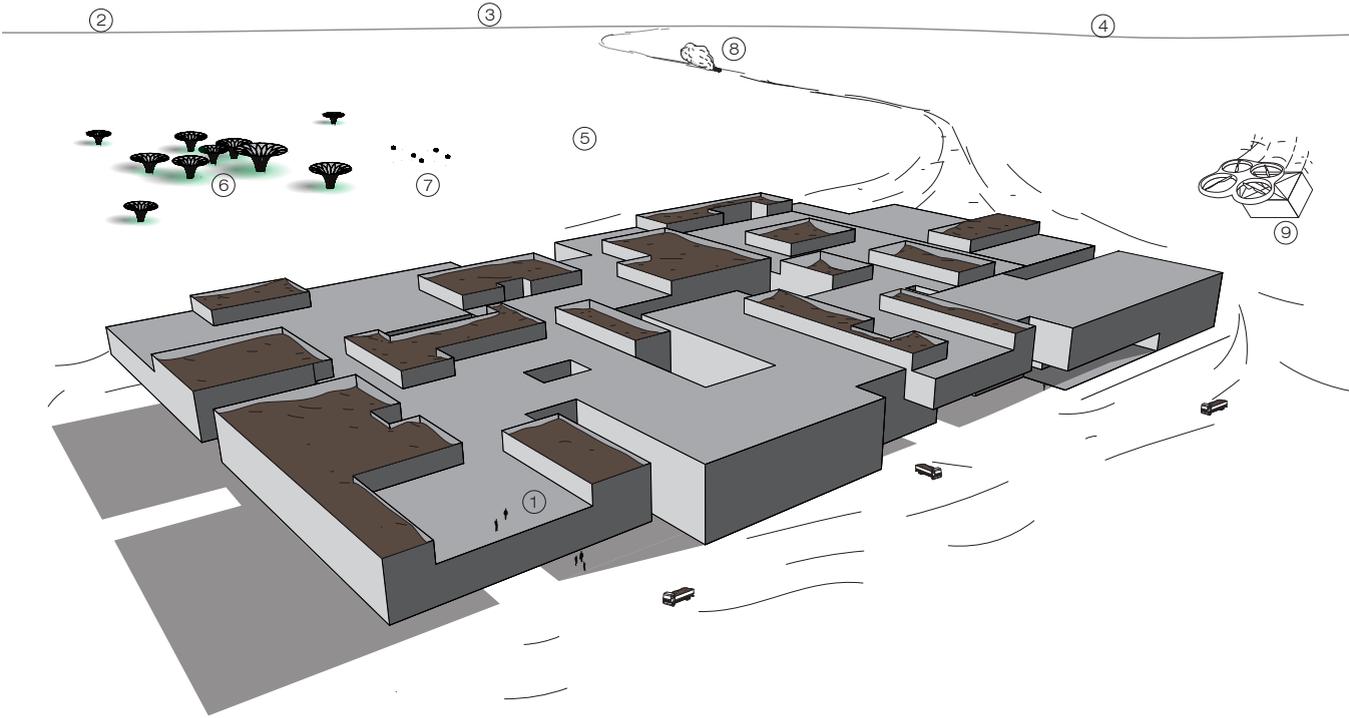
Oberfläche:	ca. 109.180m ²
Volumen:	ca. 603.136m ³

¹⁶³ Krapfenbauer, 514.

¹⁶⁴ Preis Baustahl Shanghai 377Euro/Tonne aus: stahlpreise.eu/, am 19.03.2015.

¹⁶⁵ Angenommen Distanz: Luftlinie Bauplatz-Sainshand = ca.2.000 Fahrten.

¹⁶⁶ Angenommen Distanz: Luftlinie Bauplatz-angenommene Mine (gibt es noch nicht) = 44.000 Fahrten.



- ① Bau-Stelle
- ② Stahl-Produktion
Peking: 922km
Sainshand: 500km (geplant)
- ③ Batu-Urt
nächste Stadt
- ④ Quelle Sand
Tagebau; Distanz <50km
- ⑤ Landschaft
- ⑥ Big Scale Experimente
- ⑦ Nomaden
- ⑧ Transport
- ⑨ Versorgung

Daten:

<i>Kosten:</i>	$(A * M) * K$	
Kosten Stahl ¹⁶⁷ :	$((109.180 * 235,5) / 1.000) * 377 =$	9.693.383€
Kosten Sand:	$603.536 * 1.530 * 0 =$	0€
<i>Transport:</i>	$(D * 2) * \text{Kosten} * ((A * M / 1.000) / \text{LKW/s})$	
Transport ¹⁶⁸ Stahl:	$(500 * 2) * 0,25 * ((109 * 235,5) / 25) =$	256.695€
Transport Sand:	$(50 * 2) * 0,25 * ((603 * 1.530) / 25) =$	922.590€
Kosten Rohbau		= 10.872.668€
Kosten Gesamt:		ca. 21.745.336€

<i>Material:</i>	$CO_2 * A * M$	
CO ₂ Stahl:	$1.500 * 109.180 * 0.2355 =$	38.567t
CO ₂ Sand:		0kg
<i>Transport:</i>	$CO_2 * (A * M) * (D * 2)$	
CO ₂ Stahl Transp. ¹⁷⁰ :	$0,2 * (109 * 235,5) * (0,5 * 2) =$	5.134t
CO ₂ Sand Transp.:	$0,2 * (603 * 1.530) * (0,05 * 2) =$	18.452t
CO ₂ Rohbau:		= 62.153t
CO ₂ Gesamt ¹⁷¹ :		124.306t

entspricht 15.596 Österr./Jahr

Schlussfolgerung:

Ausgehend von der Nutzung von Masse zur Quelle der Transport zu einem ent- als konzeptuelle Grundlage sinken die scheidenden Faktor. Ebenenso die Dis- Kosten durch die Nutzung von Löss als tanz zum Produktionsstandort des Stahls Abfallprodukt massiv. Jedoch wird durch und dessen Mengen als teures, schwe- die enormen Mengen und die Distanz res und energie-intensives Material.

167 Das Gewicht des benötigten Stahls entspricht in etwa dem 3,5-fachen Gewicht des Eiffelturms (7.300kg)

168 Angenommen: 0,25€/Tonne vgl. cargo-brokers.com.

169 1LKW transportiert 25t.

170 Angenommener CO₂-Ausstoß eines LKW: 200g/kg/1000km, vgl. co2-emissionen-vergleichen.de.

171 CO₂-Ausstoß pro Österreicher im Jahr 2010 7,9700, vgl. UN Statistics division.

AUSFÜHRUNG

EG Bereiche

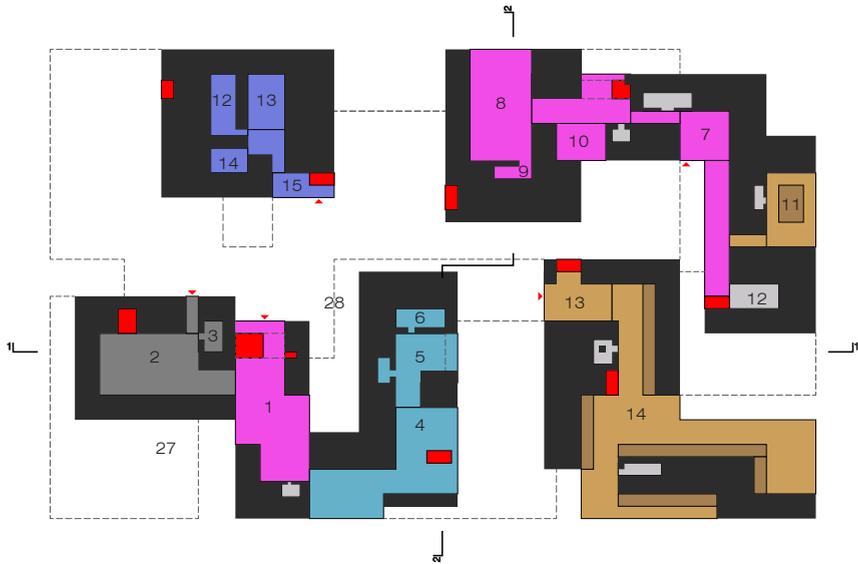
1 Eingang/Lobby	896m ²
2 Garage	640m ²
3 Technik	60m ²
4 Essen	1.168m ²
5 Küche	376m ²
6 Küche Lager	108m ²
7 Sport Lobby	191m ²
8 Sporhalle	720m ²
9 Sport Geräteraum	48m ²
10 Fitnessraum	192m ²
11 Wohnen Gäste	384m ²
12 Wäsche	128m ²
13 Wohnen Lobby	248m ²
14 Wohnen	2.487m ²
15 DNA Eingang	160m ²
12 DNA1	160m ²
13 DNA2	216m ²
14 DNA Technik	96m ²
	<hr/>
	8.272m ²

OG Bereiche

15 Forschung	6.768m ²
16 Verwaltung	512m ²
17 Proben	592m ²
18 Versuche	336m ²
19 Forschung	252m ²
20 Versuche	192m ²
21 Forschung	288m ²
22 Forschung	303m ²
23 Wohnen	3.912m ²
24 Bibliothek	240m ²
25 Lehre	440m ²
	<hr/>
	11.360m ²

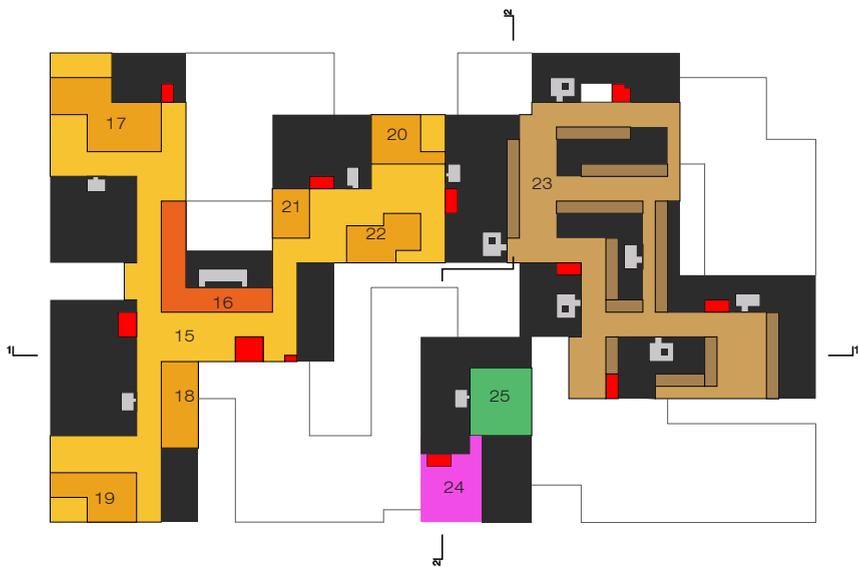
Andere

26 Wasser-Reservoir	440m ²
27 Wasser-Aufbereitung	
28 Parken	



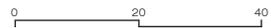
Erdgeschoß

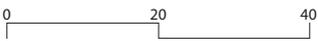
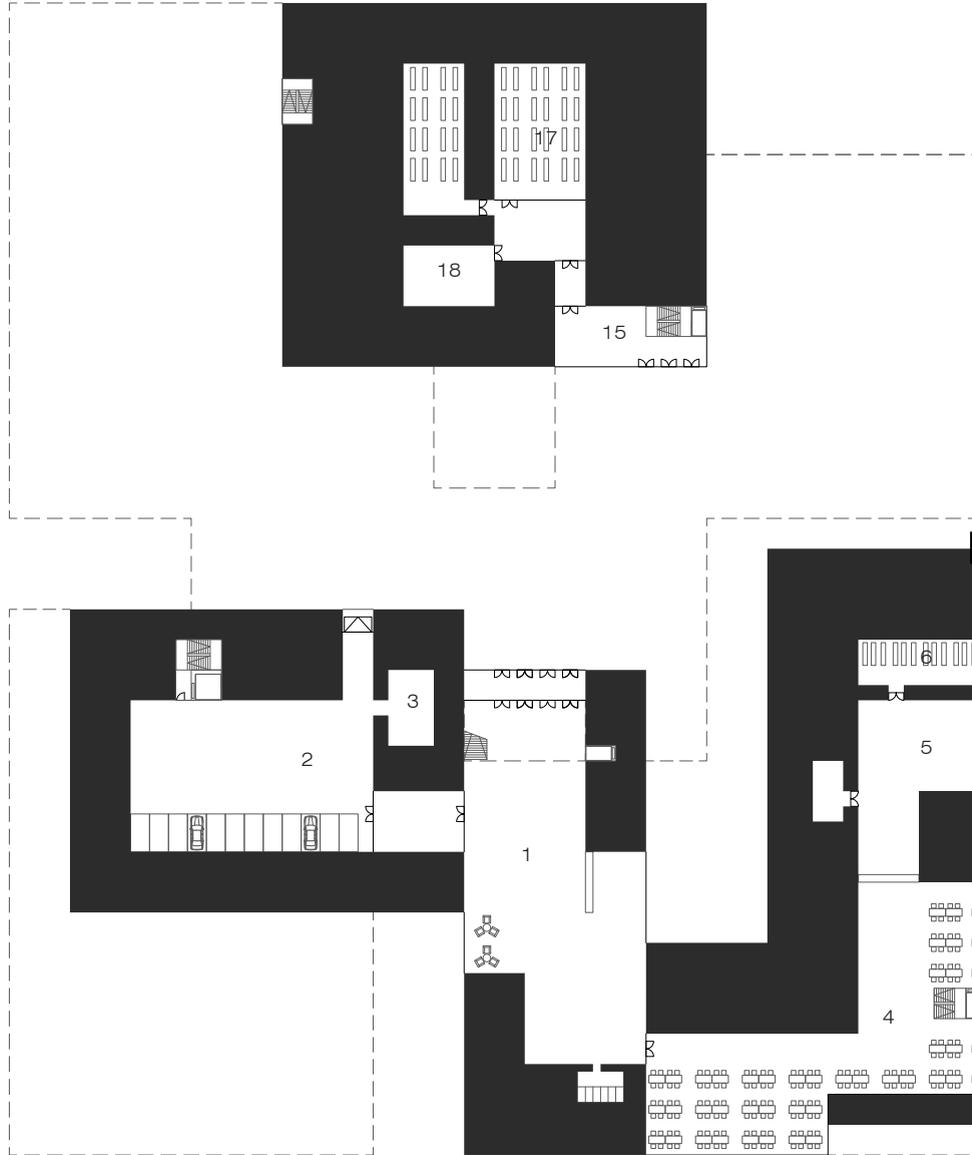
Eingang, Technik, Kommunikation

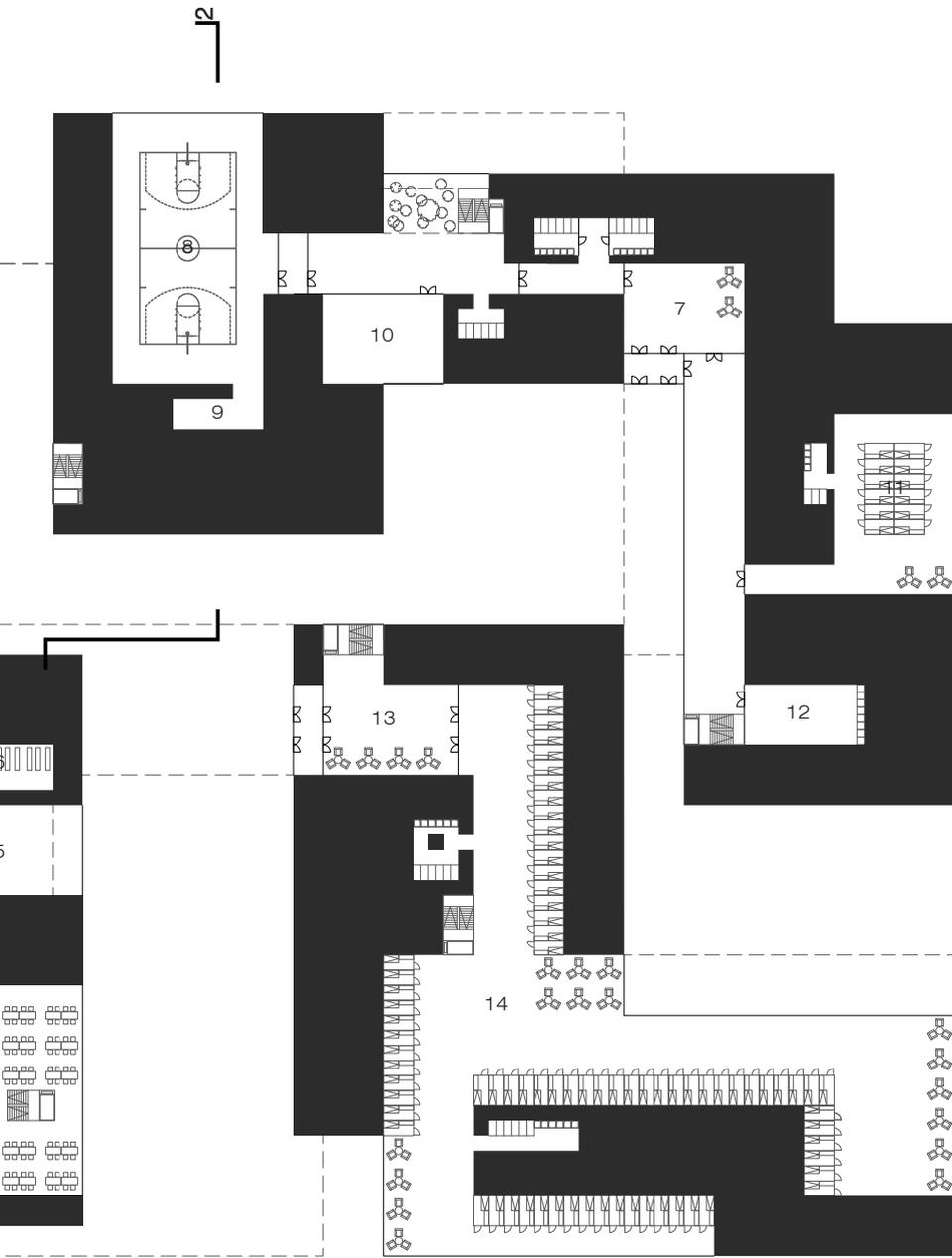


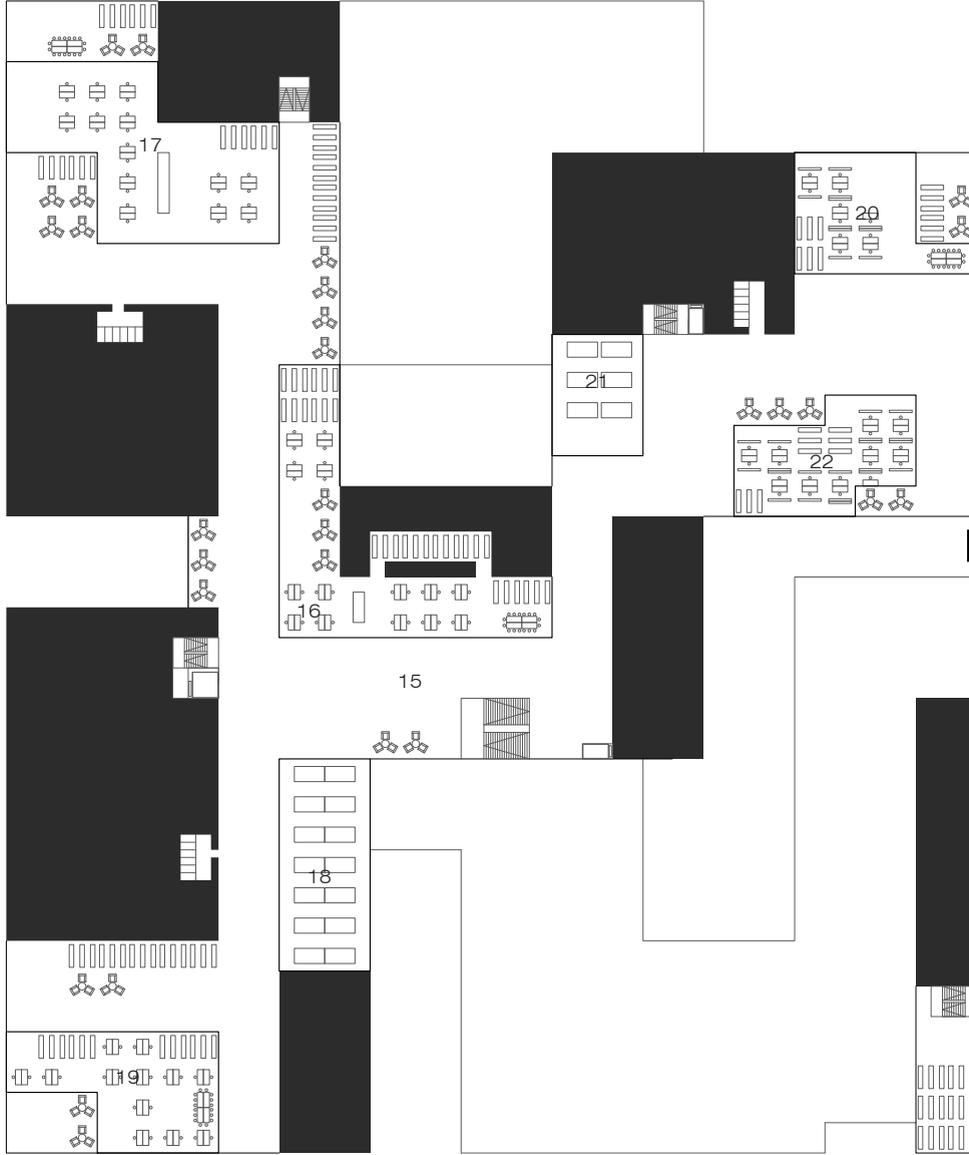
Obergeschoß

Funktion, Forschung, Wohnen



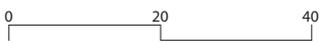


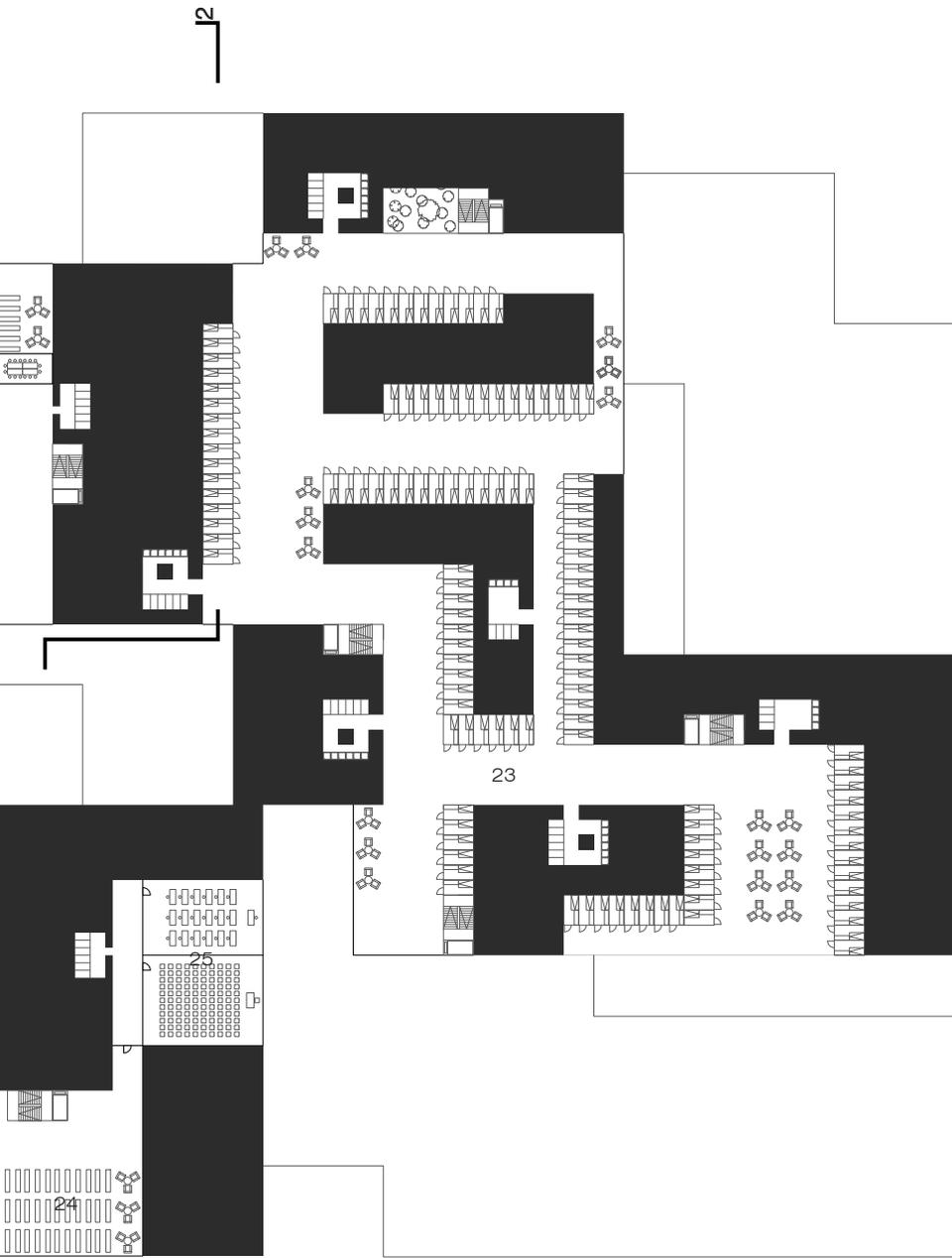




1

2

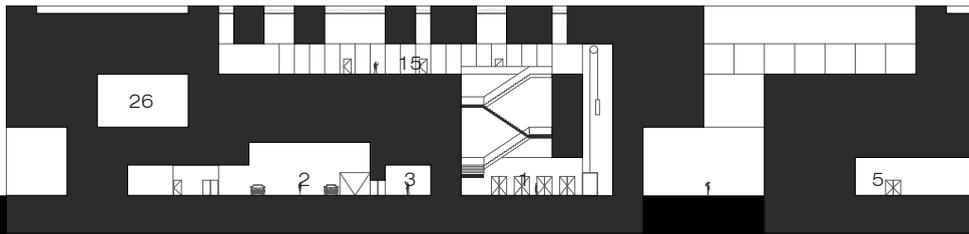




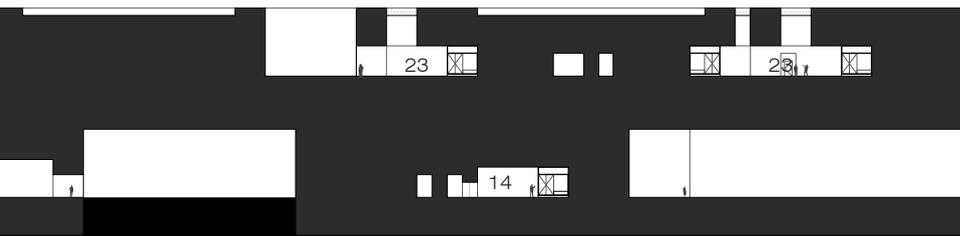
1

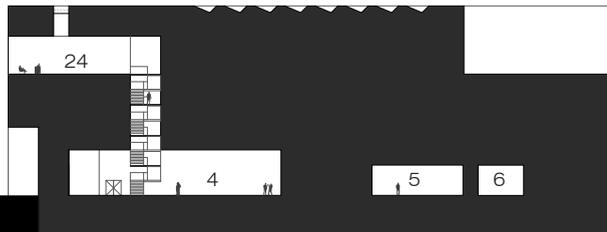
2

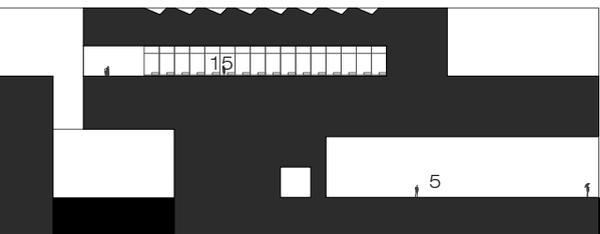
2



0 20 40







D01

- 1.5cm Stahlplatte
- Solar-Kollektor (Heizschlangen)
- Stahl-Unterkonstruktion
- var.cm Löss-Sand
- 0.5cm Vlies
- PAE-Folie
- Stahl-Unterkonstruktion
- 5.0cm Stahlplatte

B01

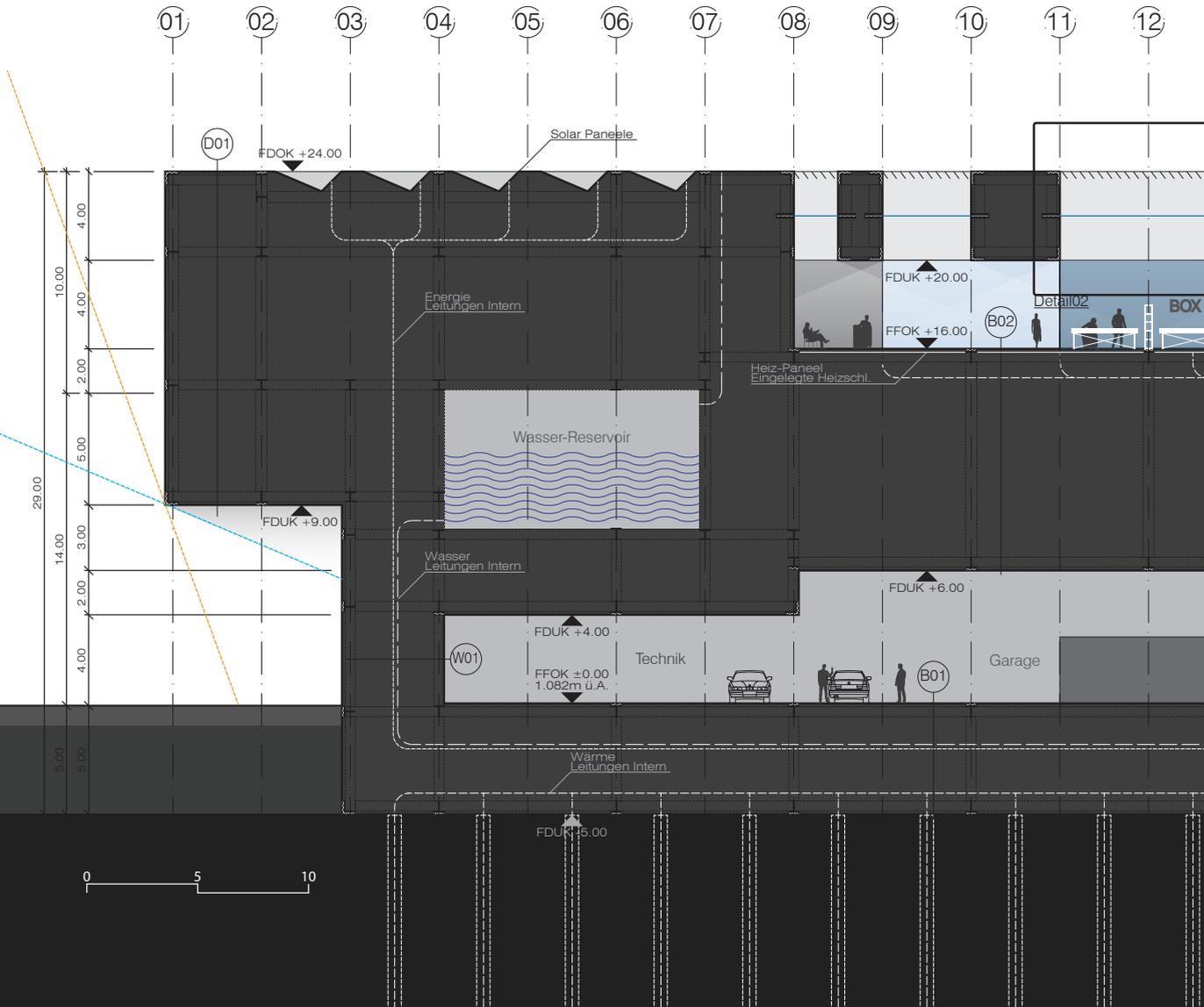
- 1.5cm Stahlplatte
- Technische Installationen (Heizung, Leitungen,...)
- Stahl-Unterkonstruktion
- PAE-Folie
- 0.5cm Vlies
- var.cm Löss-Sand
- 0.5cm Vlies
- PAE-Folie
- Stahl-Unterkonstruktion
- 3.0cm Stahlplatte
- 10.0cm Nivellier-Schicht (Löss)
- Löss/Fels

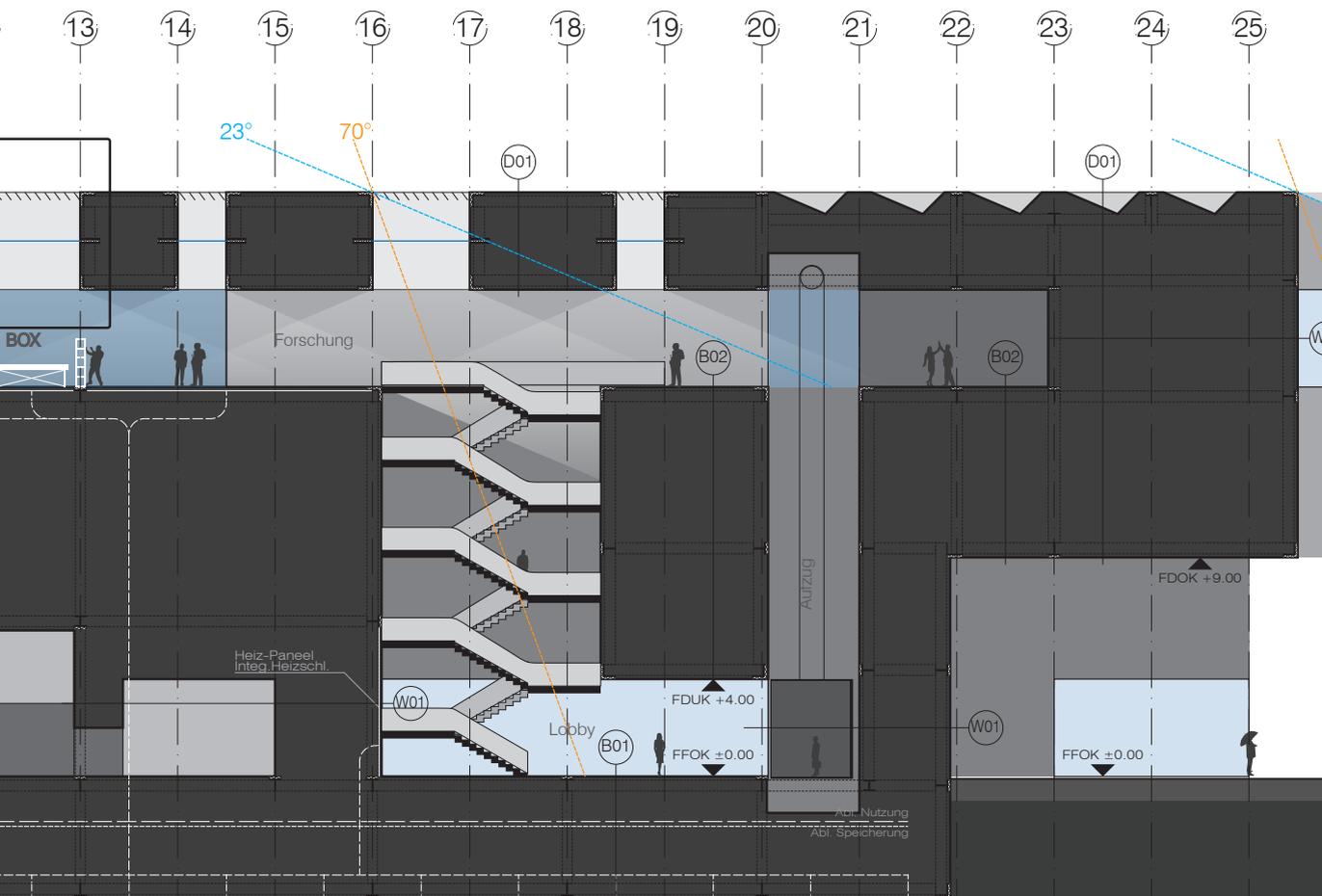
B02

- 1.5cm Stahlplatte
- Technische Installationen (Heizung, Leitungen,...)
- Stahl-Unterkonstruktion
- PAE-Folie
- 0.5cm Vlies
- var.cm Löss-Sand
- 0.5cm Vlies
- PAE-Folie
- Stahl-Unterkonstruktion
- 3.0cm Stahlplatte

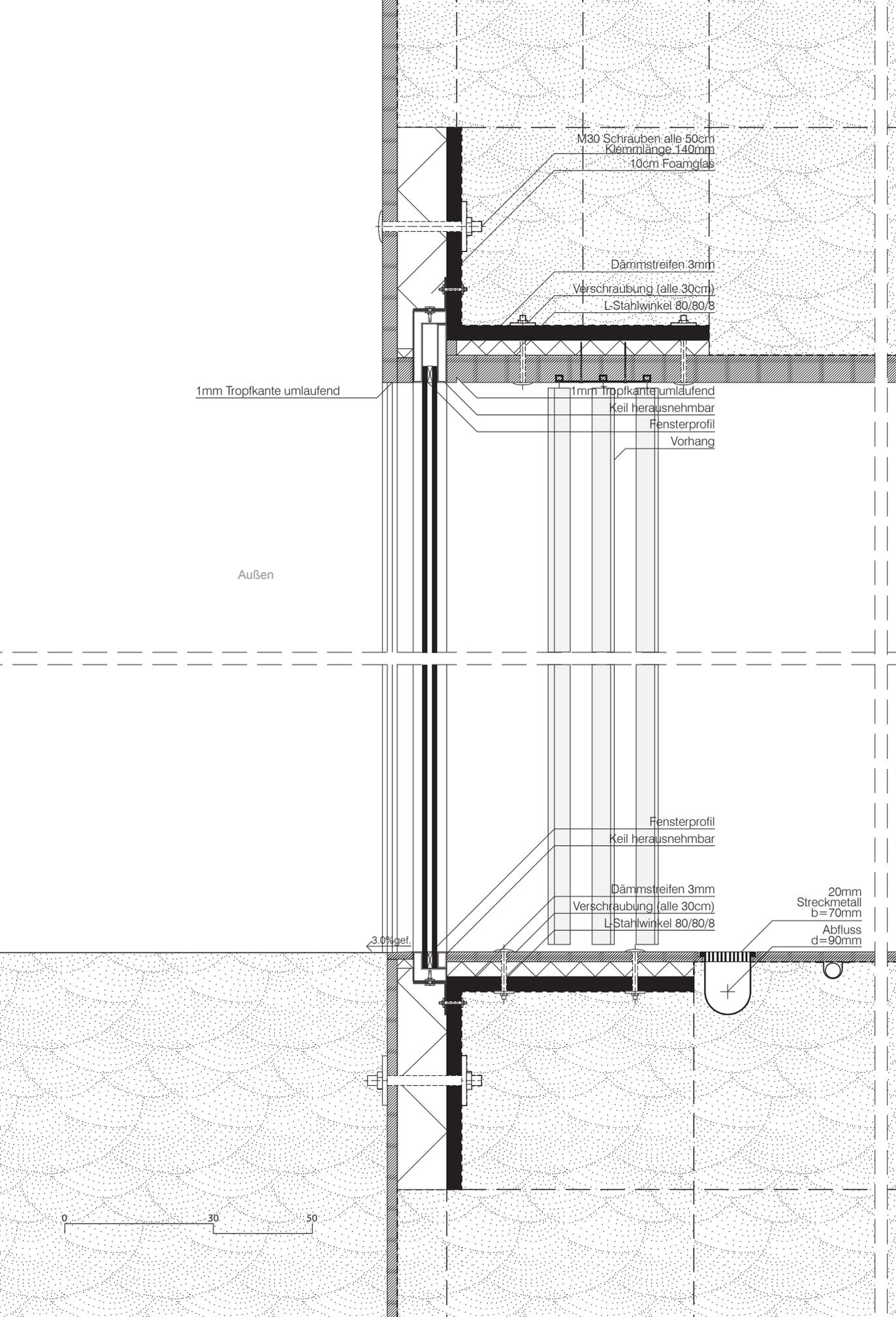
W01

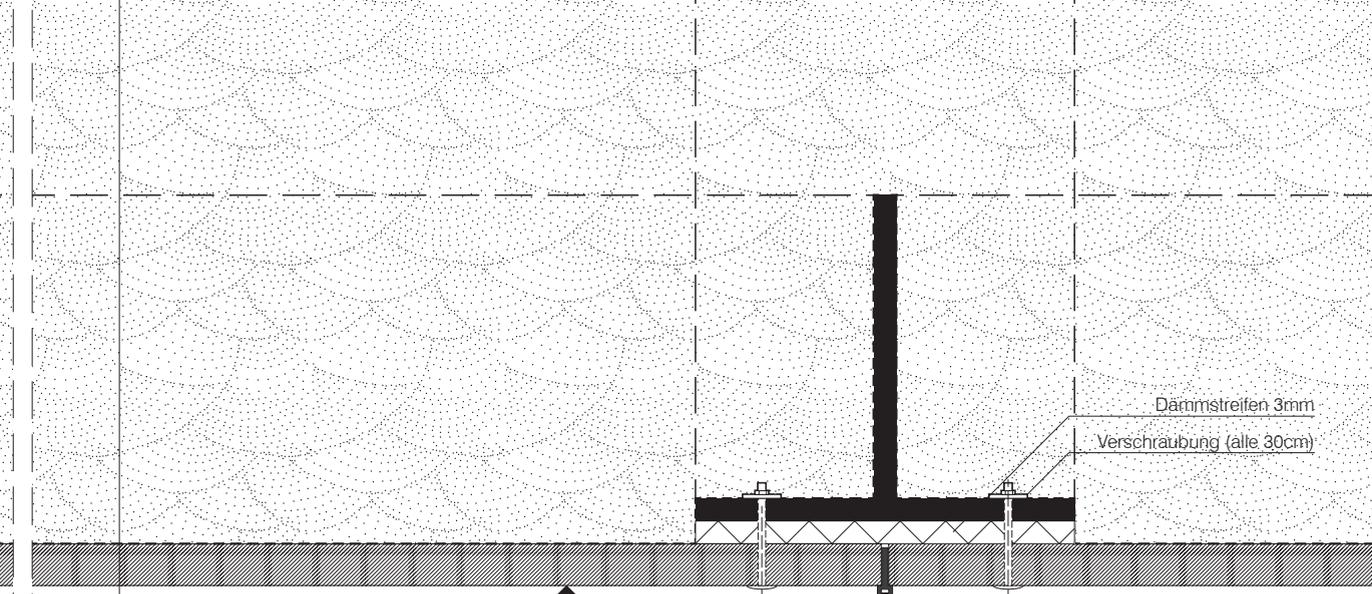
- 3.0cm Stahlplatte außen
- ev. Solar-Kollektor (Heizschlangen)
- Stahl-Unterkonstruktion
- PAE-Folie
- 0.5cm Vlies
- var.cm Löss-Sand
- 0.5cm Vlies
- PAE-Folie
- Stahl-Unterkonstruktion
- ev. integr. Heiz-Schlangen
- 3.0cm Stahlplatte





FASSADENSCHNITT 1:300





Dämmstreifen 3mm

Verschraubung (alle 30cm)

FFOK ±0.00

D01 Dach

- 1.5cm Stahlplatte
Solar-Kollektor
(Heizschlangen)
Stahl-Unterkonstruktion
- 1.Pcm Löss-Sand
- 0.5cm Vlies
PAE-Folie
Stahl-Unterkonstruktion
- 2.0cm Stahlplatte

Mediator-Zone

Forschung

B01 Boden

- 1.5cm Stahlplatte
Technische Installationen
(Heizung, Leitungen)
Stahl-Unterkonstruktion
PAE-Folie
- 0.5cm Vlies
- 1.Pcm Löss-Sand
- 0.5cm Vlies
PAE-Folie
Stahl-Unterkonstruktion
- 3.0cm Stahlplatte
- 10.0cm Nivellier-Schicht (Löss)
Löss/Fels

ESG

Klemm-Profil

Dämmstreifen 3mm

Verschraubung (alle 30cm)

FFOK ±0.00

Heizschlangen
Kupfer d(innen) = 50mm
Distanz = 20cm

DETAIL1 1:10

Flächig verteilte Heizschlangen
Kupfer d(innen) = 50mm
Distanz = 10cm

FDOK +24.00

23°

70°

Ablenkung

Einstrahlung

d = 300mm Alu-Paneele poliert
elektronisch synchron steuerbar

M30 Schrauben alle 50cm
Klemmlänge 140mm

100mm Foamglas

10mm Dämmstreifen

Fensterprofil Alu

Vorbereitung d = 25mm

Ableitung d = 20mm

3.0%gef.

14cm

Stahl im Schacht von FDUK bis
Fenster poliert zur Reflexion von
Tageslicht.

Dämmstreifen 3mm

Verschraubung (alle 30cm)

L-Stahlwinkel 80/80/8

FDUK +20.00

0 30 50

Außen

Luft-Ventil d=200mm
elektronisch steuerbar

Semi-Außen

Luft-Ventil d=200mm
elektronisch steuerbar

Lochblech d=1.0mm

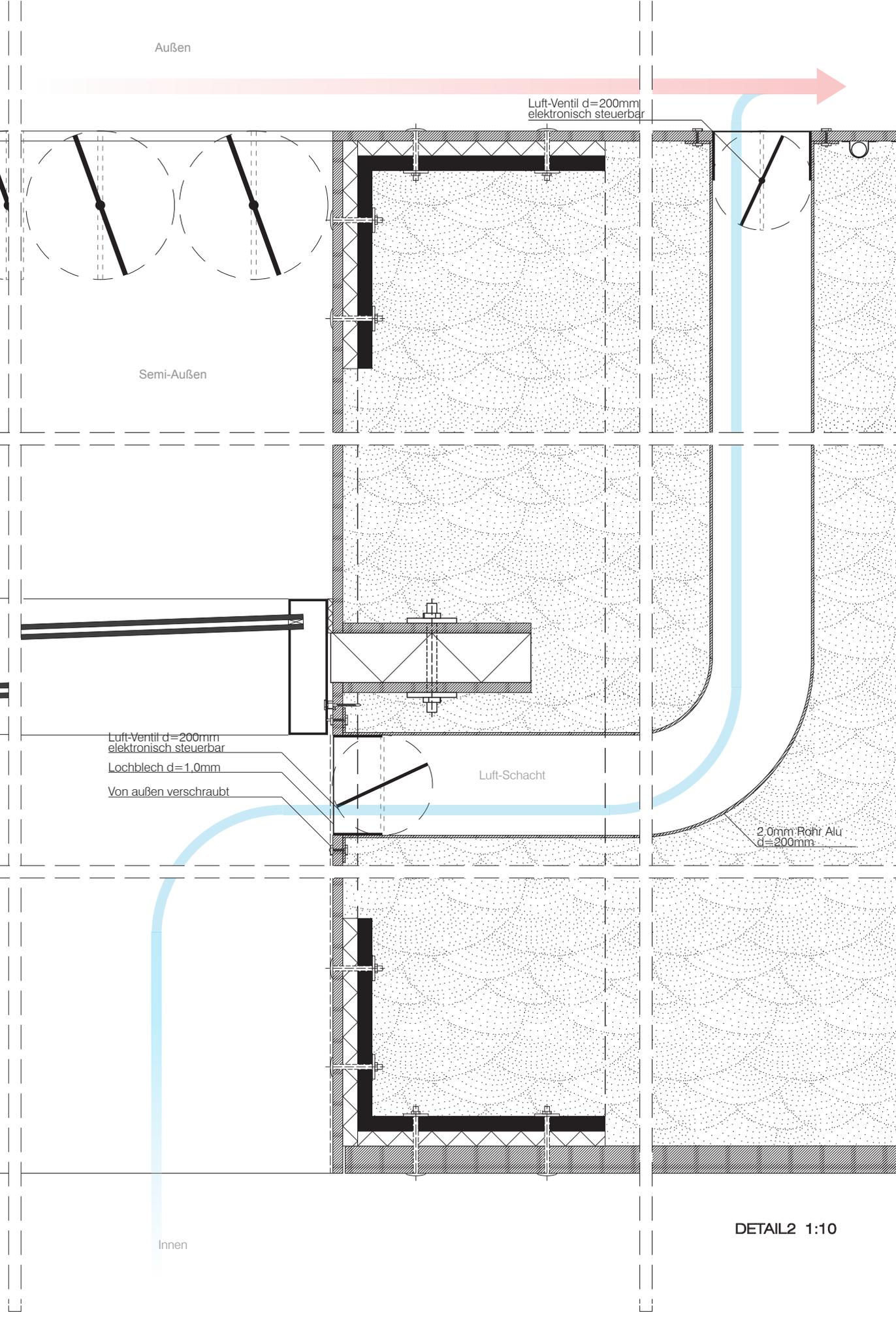
Von außen verschraubt

Luft-Schacht

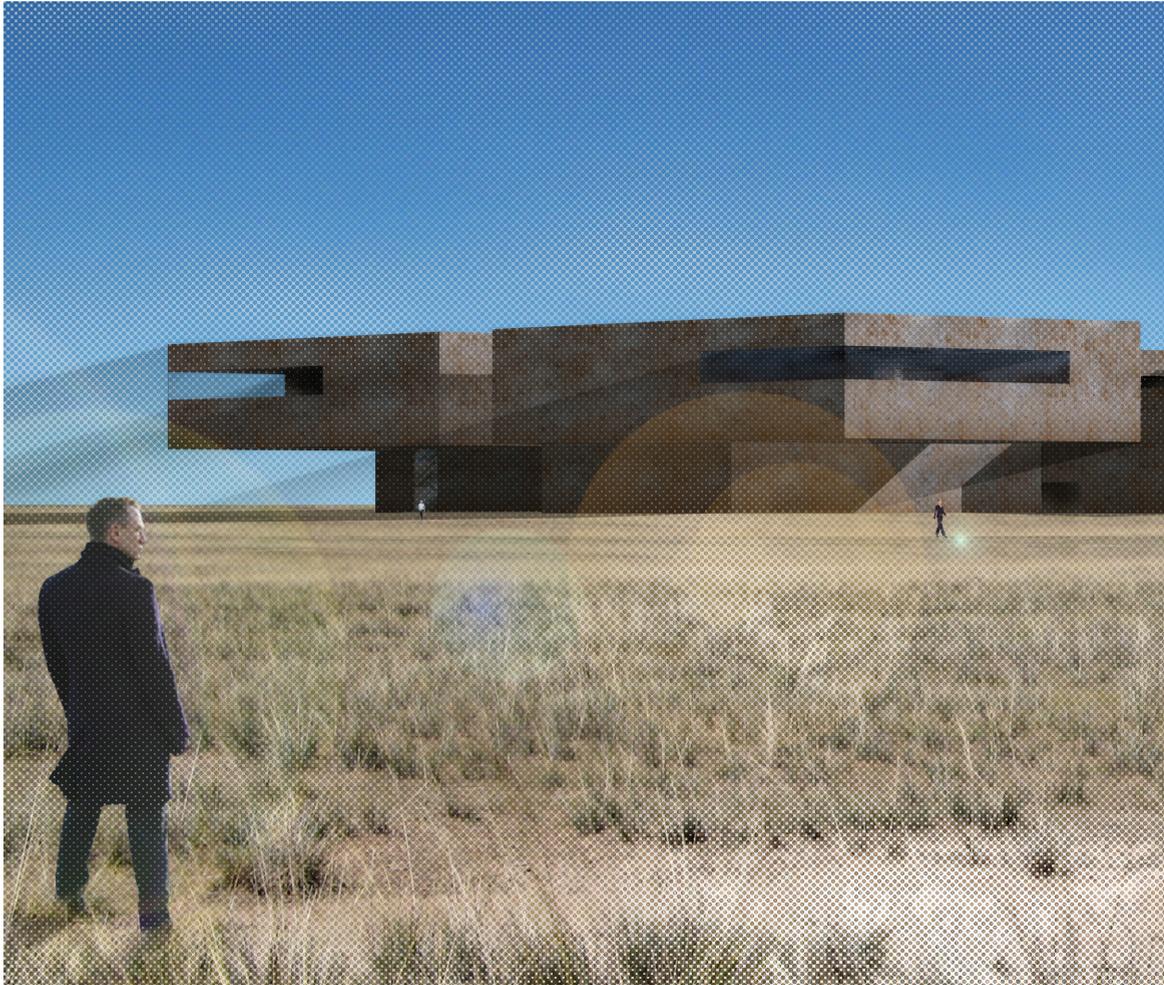
2.0mm Rohr Alu
d=200mm

Innen

DETAIL2 1:10



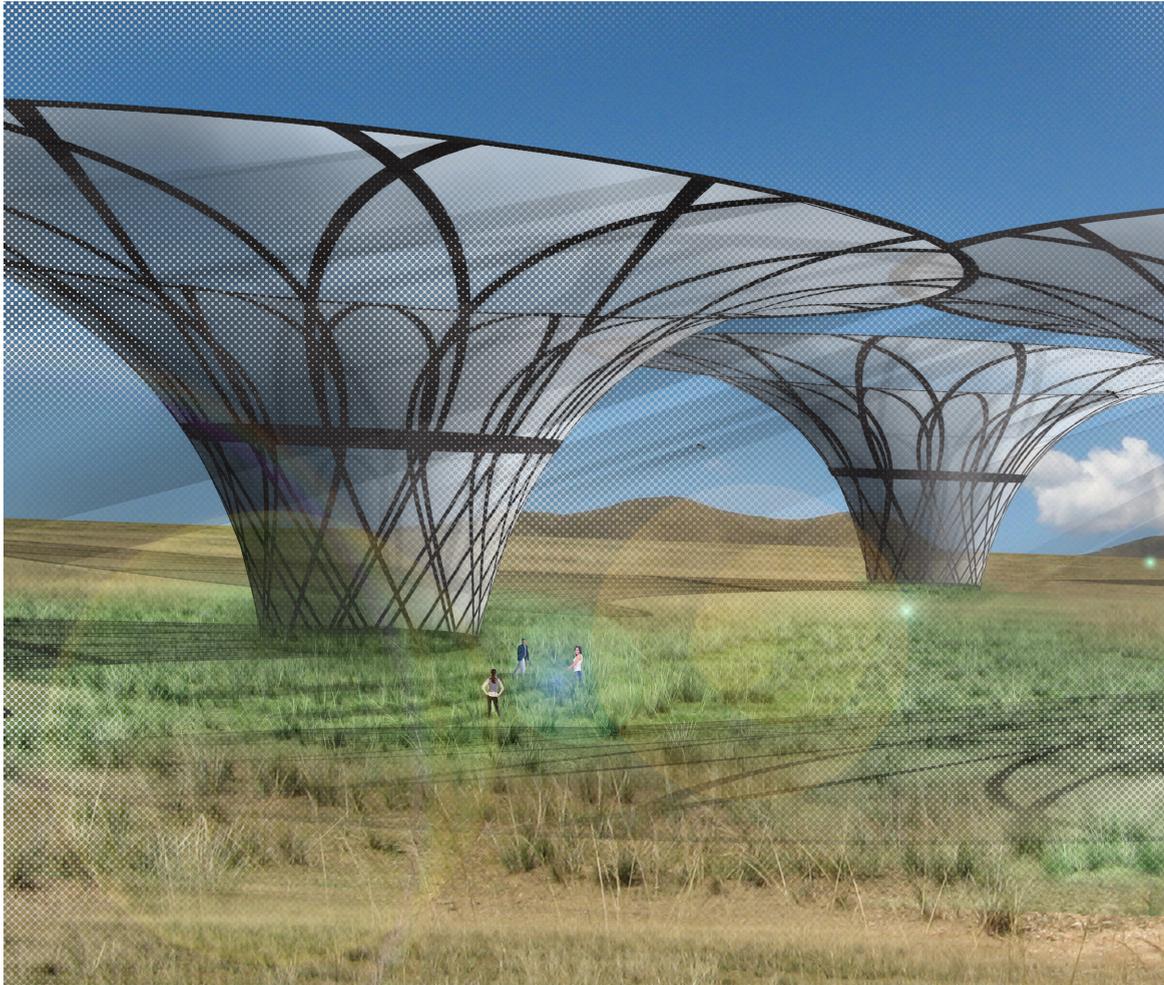
DARSTELLUNGEN

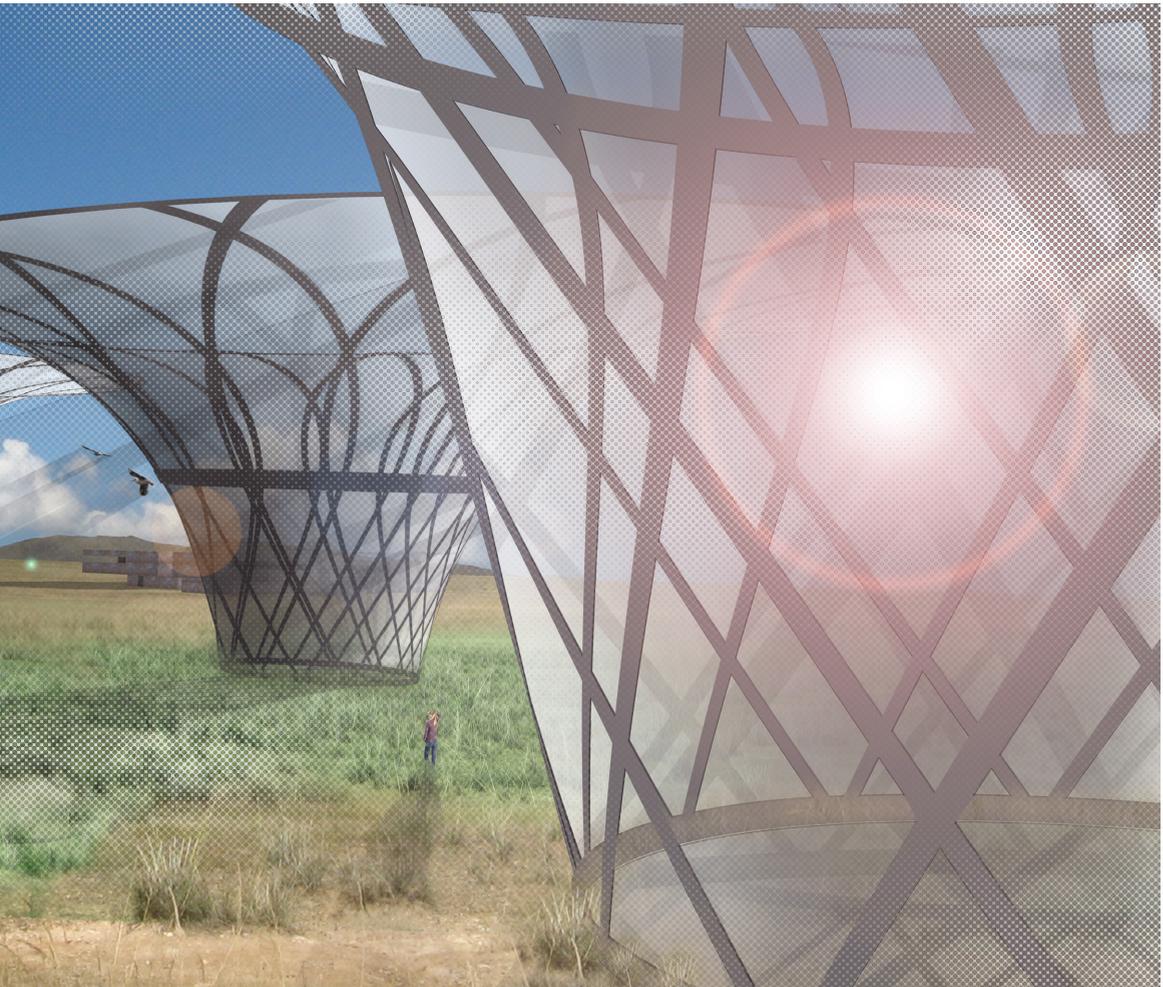


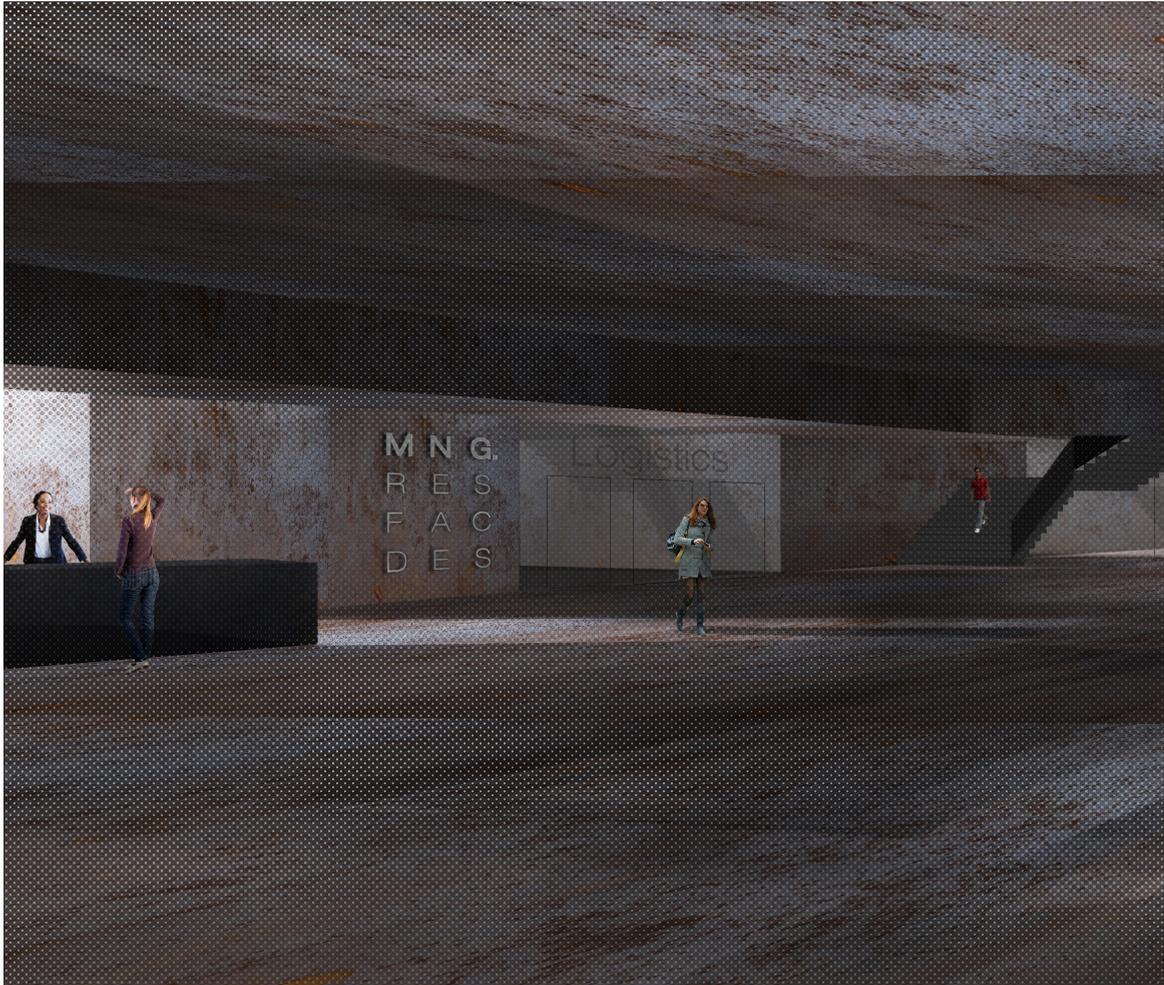












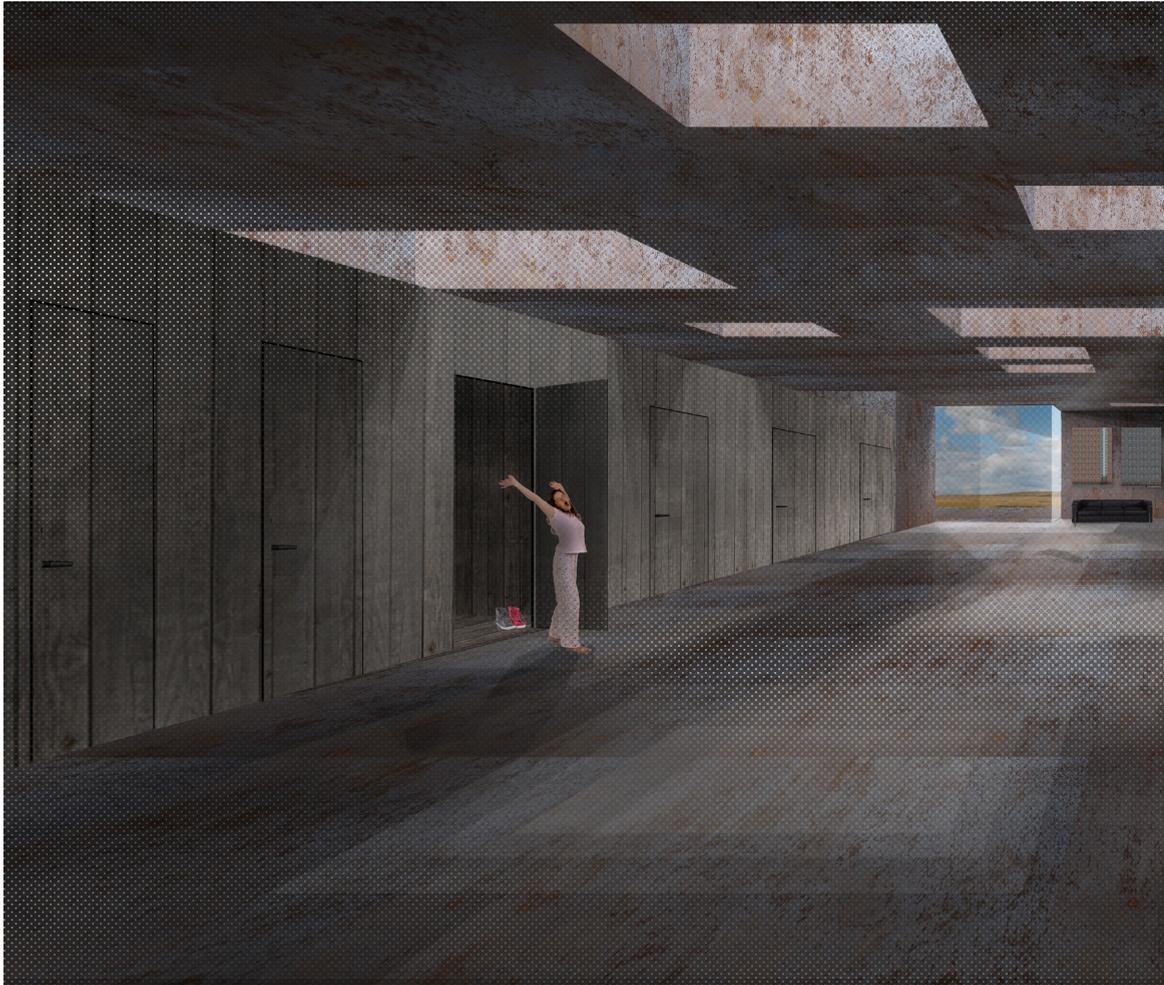






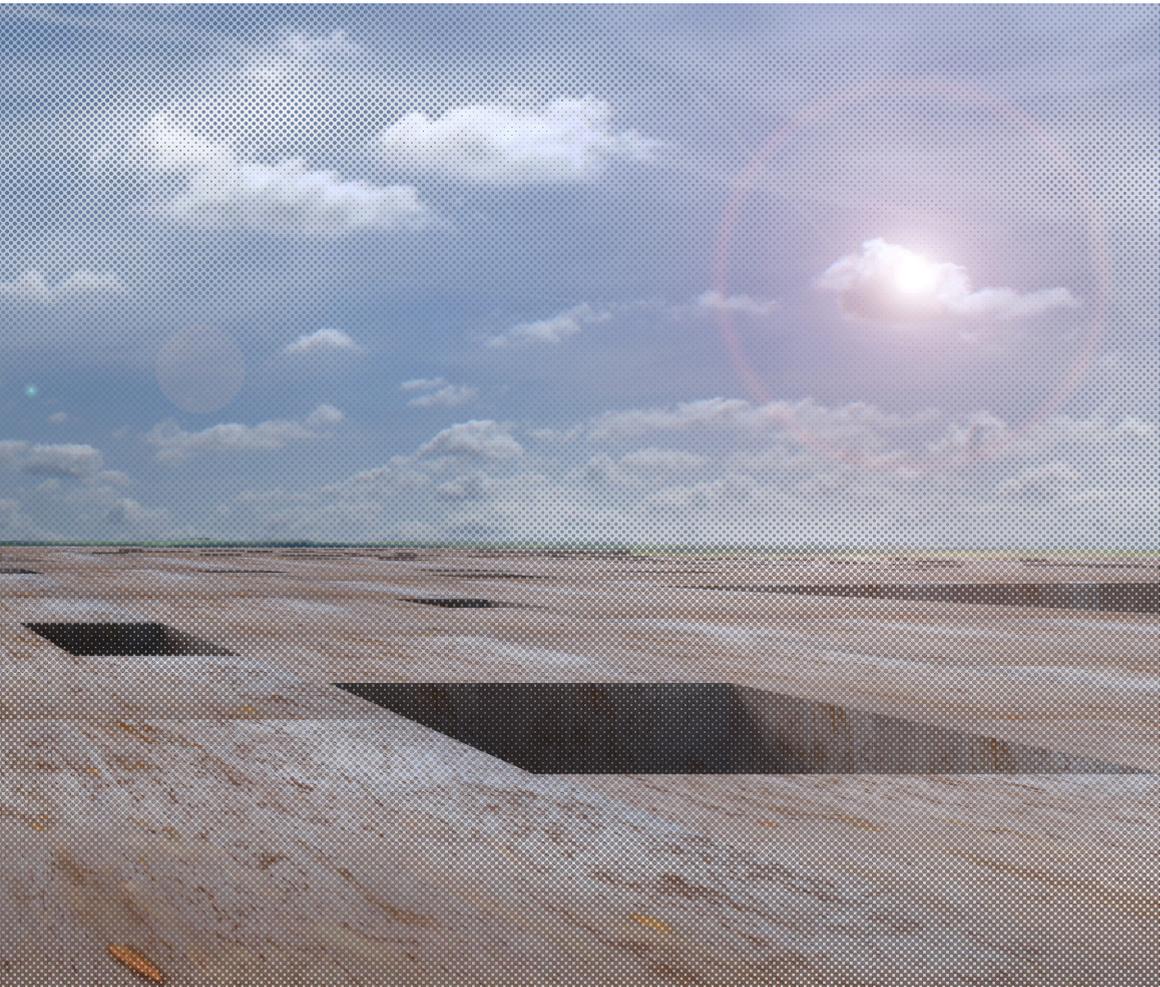












EPILOG

Die Arbeit zeigt, dass es möglich ist, selbst auf die zunächst aussichtsloseste Fragestellung eine architektonisch signifikante Antwort zu geben. Dass es möglich ist, über eine lokale Lösung ein globales Phänomen zu beeinflussen, neue Gründe zu erschließen und Lösungen zu finden. Die Architektur kann zum Ausgangspunkt, zum Symbol und Ursprung einer größeren Entwicklung werden und Einfluss nehmen weit über die eigene Form hinaus.

Über die Erschließung des Neuen und den Blick auf das Globale zeigt sich aber auch, dass die Prinzipien vernakularer, traditioneller Architektur noch heute gültig und anwendbar sind und vielleicht nur neu entdeckt, interpretiert und angewandt werden müssen, um über das Bestehende Antworten für die Zukunft zu finden. Antworten ästhetisch, technisch und kulturell tiefgreifend verankert im Leben der Menschen, der Nutzer und ihrem Umfeld.

Die Arbeit zeigt, dass selbst am scheinbar abgelegensten Ort der Welt etwas von Wert geschaffen werden kann und auch die leerste, kargste und unerschlossenste Landschaft ihre Qualitäten hat. Und sie zeigt, dass auch das anscheinend wertloseste Material effektiv und interessant genutzt werden kann. So wurde schlussendlich, meiner Ansicht nach, das grundlegende Ziel der Arbeit erreicht neue Wege zu erschließen, Neues zu entdecken und aus den Erkenntnissen der Forschung ein cooles Projekt zu entwickeln.

QUELLEN

LITERATUR

Quellen und Angaben sind angeführt nach bestem Wissen und Gewissen nach den Standards der TUGraz.

Literatur

Baek, Jin (2010): Climate, Sustainability and the Space of Ethics, in: The Architectural Theory Review, 15: 3, 377-395.

Dahl, Torben: Climate and Architecture. New York 2010.

Krapfenbauer, Robert: Bautabellen. Neubearbeitung Ausgabe 2002, Wien 2002.

Lao-tse, Günther Debon: Tao-tê-King. Das heilige Buch vom Weg und von der Tugend, Stuttgart 2012.

May, John: Handmade Houses & Other Buildings. The World of Vernacular Architecture, London 2010.

Weber, Willy/ Yannas Simos: Lessons from Vernacular Architecture, Oxon-New York 2014.

Internetquellen

Archello: ESO Cerro Paranal Chila: Palnunterlage (Stand Februar 2014), <http://www.archello.com/en/project/eso-hotel-cerro-paranal-chile/image-3> von Roland Halbe, in: www.archello.com am 02.02.2014.

Auswärtiges Amt, Wirtschaftspolitik Mongolei (2013): http://www.auswaertiges-amt.de/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/Mongolei/Wirtschaft_node.html, in www.auswaertiges-amt.de, am 09.11.2013.

Barna Architects (17.01.2014): <https://www.facebook.com/BarnaArchitects?fref=ts>, in www.facebook.com #Barna Architects, am 17.03.2014.

Blue Sky Tower (o.D.): <http://www.blueskytower.mn/english/>, in: www.blueskytower.mn, am 18.03.2014.

cargo-brokers.com/services/lkw-fracht/tarifuebersicht, am 20.03.2015.

Chaney, Joseph/Stanway, David: Mining Asia's Frontier, in Reuters Special Report (Oktober 2012), Online unter <http://graphics.thomsonreuters.com/AS/pdf/mongolia.pdf>, am 31.03.2014.

CIA Factbook (o.D.): >Unterschiedliche Kategorien<, in: www.cia.gov, am: >Unterschiedliche Daten<.

Citypopulation (o.D.): http://www.citypopulation.de/Mongolia_d.html, in: www.citypopulation.de, am 01.08.2014.

Climate-Charts (o.D.): <http://www.climate-charts.com/Locations/m/MO44207.php>, in: <http://www.climate-charts.com>, am 26.01.2014.

co2-emissionen-vergleichen.de/Lebensmittel/Transport/CO2-Transport-Lebensmittel.html, am 20.03.2015.

Destination Mongolia, History of Mongolia (o.D.): <http://www.destinationmongolia.com/en/page/history-of-mongolia.html>, in: www.destinationmongolia.com, am 16.03.2014.

Detail: Inspiration: Wissenschaftszentrum in Longyearbyen, Svalbard (DETAIL 12/2007): <http://www.detail.de/inspiration/wissenschaftszentrum-in-longyearbyen-svalbard-100157.html>, in www.detail.de, am 03.02.2014.

disclose.tv (o.D.): www.disclose.tv/forum/crumbling-soviet-military-bases-t74222.html, in: www.disclose.tv, am 01.08.2014.

Discover Mongolia (o.D.): http://www.discover-mongolia.mn/hotel_mongolia.html, in www.discover-mongolia.mn, am 18.03.2014.

ESO Bilder (Stand Februar 2014): <http://www.eso.org/public/germany/images/comparisons/potw1227a/>, in: <http://www.eso.org/public/>, am 04.02.2014

ESO Residencia (Stand Februar 2014): http://www.eso.org/public/outreach/bond/Residencia_inside.html, in: <http://www.eso.org/public/>, am 04.02.2014.

GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) (o.D.): <http://www.giz.de/fachexpertise/html/2579.html>, in: www.giz.de, am 04.11.2014.

- Gobi Desert (o.D.): <http://gobidesert.org/>, in: <http://gobidesert.org/>, am 04.11.2014.
- Google Public Data(o.D.): am 08.11.2013.
- Greenpeace (2012): <http://www.greenpeace.org/international/en/multimedia/slideshows/Massive-Coal-Expansion-in-China-Means-Water-Scarcity-for-Many/Open-Cast-Coal-Mine-in-Inner-Mongolia/>, in: www.greenpeace.org, am 05.06.2014.
- Greenpeace Austria (26.04.2011): <http://www.greenpeace.org/austria/de/themen/umweltgifte/hintergrund-info/Trinkwasser-in-Osterreich/?gclid=CMq6yPr6z8MCFQX3wgodcIIAqQ> in: http://www.greenpeace.org, am 07.02.2015.
- Infomongolia (2014): Umnugovi (Omnogovi) Aimag. <http://www.infomongolia.com/ct/ci/190/70/Umnugovi%20%28Omnogovi%29%20Aimag>, in: www.infomongolia.com, am 01.08.2014.
- International Colleges and Universities. Universities in Mongolia: <http://www.4icu.org/mn/mongolian-universities.htm>, in: http://www.4icu.org, am 05.10.2014.
- IRRI-C4 (Stand: Dezember 2013): C4 Rice Consortium: <http://c4rice.irri.org/index.php/partners/2012-12-05-02-37-55>, in: <http://irri.org/>, am 17.12.2013.
- IRRI (Stand: Dezember 2013): <http://irri.org/sitemap>, in: <http://irri.org/>, am 17.12.2013.
- IRRI (Stand: Dezember 2013): >Unterschiedliche Kategorien<, in: <http://irri.org/>, am 17.12.2013.
- jurte.info (o.D.): www.jurte.info, in: www.jurte.info, am 26.05.2014.
- Kelly, Thomas (o.A.): <http://www.thomaskellyphotos.com/REPORTAGE/Ninja-Miners-of-Mongolia/>, in: www.thomaskellyphotos.com am 19.11.2014.
- Lee Eun-joo, Kang Chan-su: Yellow dust season to be longer, more severe, in: Korea JoongAng Daily (02.04.2012), Online unter <http://koreajoongangdaily.joins.com/news/article/article.aspx?aid=2950829>, am 31.03.2014.
- Levin, Dan: Wealth Rises in Mongolia, as Does Worry, in: New York Times (15.07.2012), Online unter <http://www.nytimes.com/2012/07/16/world/asia/> in-mongolias-boom-town-hope-and-fear.html?pagewanted=all&_r=0, am (05.06.2014).
- Lonely Planet (o.D.): <http://www.lonelyplanet.com/mongolia/central-mongolia/kharkhorin-karakorum/sights/religious/erdene-zuu-khiid>, in: www.lonelyplanet.com, am 18.03.2014
- Mongolei forum (o.D.): <http://mongolei-forum.org/die-mongolei/geschichte/>, in: mongolei-forum.org, am 16.03.2014.
- Mongolian Culture (o.D.): <http://www.mongol-anculture.com/Main.html>, in: www.mongol-anculture.com, am:27.02.2014.
- Musterhaushalt.de (o.D.): <http://www.musterhaushalt.de/durchschnitt/stromverbrauch/>, in: http://www.musterhaushalt.de, am 07.02.2015.
- Norwegian Government (26.02.2008): Svalbard Global Seed Vault: Arctic Seed Vault Opens Doors for 100 Million Seeds: <http://www.regjeringen.no/en/archive/Stoltenbergs-2nd-Government/Ministry-of-Agriculture-and-Food/Nyheter-og-pressemedlinger/nyheter/2008/arctic-seed-vault-opens-doors-for-100-mi.html?id=501721>, in: http://www.regjeringen.no, am 17.12.2013.
- Ojima, Dennis S.u.a.: Factors influencing production systems and soil carbon of the Mongolian Steppe (1999): http://www.nrel.colostate.edu/projects/lutea/dennis_poster.htm, in: http://www.nrel.colostate.edu, am 29.10.2014.
- Opera Ballett (o.D.): <http://www.opera-ballet.mn/index.php/en/introduction>, in: www.opera-ballet.mn, am 01.08.2014.
- Prantner, Peter (24.12.2012): „Ein Hotel wie kein zweites“, <http://news.orf.at/stories/2153464/2153465/>, in: [orf.at](http://news.orf.at/), am 04.02.2014.
- Probst, Manuel: Mongolei - in Zukunft ein zweites Abu Dhabi?, in Export Manager (Ausgabe 4/2011), Online unter <http://www.exportmanager-online.de/archiv/142/mongolei-in-zukunft-ein-zweites-abu-dhabi>, am 10.11.2013.
- ResCap (o.D.): <http://resource-cap.com/mining-landscape/>, in: http://resource-cap.com, am 05.06.2014.
- Rinaldi, Marci (05.02.2014): <http://aasarchitecture.com/2014/02/national-archaeo->

logical-museum-of-mongolia-by-barna-architects.html, in: aasarchitecture.com, am 17.03.2014.

simplydifferently (o.D.): simplydifferently.org/Yurt in: <https://simplydifferently.org>, am 26.05.2014.

Springer, Jon: Coal In Mongolia, in Seeking Alpha (29.November 2011), Online unter <http://seekingalpha.com/article/310682-coal-in-mongolia-investing-part-ii>, am 05.06.2014.

stahlpreise.eu/, am 19.03.2015.

Torgovnick May, Kate (16.10.2013): <http://blog.ted.com/2013/10/16/communities-in-unexpected-places-from-iwan-baan/comment-page-4/> in: blog.ted.com/, am 19.11.2014.

Ts., Shiirevdamba: Biological Diversity in Mongolia. First National Report, Ulaanbatar 1998, in: <https://www.cbd.int/doc/world/mn/mn-nr-01-en.pdf>, am: 25.03.2014.

UNCCD (Sekretariat des Übereinkommens der Vereinten Nationen zur Bekämpfung der Wüstenbildung) (2012): <http://www.unccd.int/en/about-the-convention/Pages/About-the-Convention.aspx>, in <http://www.unccd.int>, am 04.11.2014.

UNDP, About Mongolia (o.D.): <http://www.mn.undp.org/content/mongolia/en/home/countryinfo/>, in: www.mn.undp.org, am 07.08.2014.

UNIS: Pandemic Plan, in: HSE Health, in (o.D.), Online unter www.unis.no/48_HSE/documents/Pandemiplan.pdf, am 03.02.2014.

UNIS-Site (Stand Feb. 2014): >Unterschiedliche Kategorien<, in <http://www.unis.no/>, am 03.02.2014.

UN RIC (Regionales Informationszentrum der Vereinten Nationen für Westeuropa): UNCCD (Sekretariat des Übereinkommens der Vereinten Nationen zur Bekämpfung der Wüstenbildung) (2012): <http://www.unric.org/de/uno-in-deutschland/75>, in www.unric.org, am 04.11.2014.

UN Statistics Division in: <http://mdgs.un.org/mdgs.un.org/unsd/mdg/SeriesDetail.aspx?srid=751&crid=>, am 20.03.2015.

Villegas, Cristina (15.09.2013): Ninja miners and rural change in Mongolia, <http://www.asm-pace.org/blog/item/11-ninja-miners->

and-rural-change-in-mongolia.html in: www.asm-pace.org, am 19.11.2014.

Was war wann? (o.D.): <http://www.was-war-wann.de/laender/mongolei.html>, in: [was-war-wann.de](http://www.was-war-wann.de), am 16.03.2014.

Wikipedia, Architecture of Mongolia (o.D.): en.wikipedia.org/architecture_of_Mongolia. http://en.wikipedia.org/wiki/Architecture_of_Mongolia, in: en.wikipedia.org, am 03.06.2014.

Wikipedia, Humusakkumulationsböden (o.D.): <http://de.wikipedia.org/wiki/Humusakkumulationsb%C3%B6den>, am 29.10.2014.

Wikipedia, Löss (o.D.): <http://de.wikipedia.org/wiki/L%C3%B6ss>, am 29.10.2014.

Wikipedia, Schwarzerde (o.D.): <http://de.wikipedia.org/wiki/Schwarzerde>, in: de.wikipedia.org, am 29.10.2014.

Wikipedia, Steppe (o.D.): <http://de.wikipedia.org/wiki/Steppe>, in: de.wikipedia.org, am 29.10.2014.

Wikipedia, Ulaanbaatar (o.D.): <http://de.wikipedia.org/wiki/Ulaanbaatar>, in: de.wikipedia.org, am 09.11.2013.

Wikimapia (o.D.): wikimapia.org/101267/Mongolian-Parliament-Govtment-building, in: wikimapia.org, am 01.08.2014.

Wirtschaftskammer Österreich: Wirtschaftsprofil Deutschland (März 2013): <http://wko.at/statistik/eu/wp-deutschland.pdf>, in: <http://wko.at>, am 08.11.2013.

Wirtschaftskammer Österreich: Wirtschaftsprofil Mongolei (März 2013): <http://wko.at/statistik/laenderprofile/lp-mongolei.pdf>, in: <http://wko.at>, am 08.11.2013.

Wirtschaftskammer Österreich: Wirtschaftsprofil Österreich (März 2013): <http://wko.at/statistik/eu/wp-oesterreich.pdf>, in: <http://wko.at>, am 08.11.2013.

Wissen.de, Mongolei (o.D.): Unterschiedliche Kategorien: >Nach: http://www.wissen.de/thema/mongolei-monggol-ulus?chunk=die-mongolische-volksrepublik-und-die-neue-mongolei-seit-1924_-> <<http://www.wissen.de/thema/mongolei-monggol-ulus>>, in: www.wissen.de, am 27.02.2014.

BILDER

Quellen und Angaben sind angeführt nach bestem Wissen und Gewissen nach den Standards der TUGraz. Soweit möglich ermittelbar geben die Quellen Autor und ursprüngliche Quelle an. Darstellungen ohne Angaben sind vom Autor.

001 Globale Wüsten

Grafik geändert vom Autor.

Basierend auf: http://www.mygeo.info/land-karten/welt/satellitenbild_bm2002_tag_eis.jpg, am 07.01.2014.

002 Gobi

<http://www.michelepalazziphoto.com/black-gold-hotel/> von Michele Palazzi, in <http://www.michelepalazziphoto.com>, am 27.09.2014.

003 Gobi

<http://www.michelepalazziphoto.com/black-gold-hotel/> von Michele Palazzi, in <http://www.michelepalazziphoto.com>, am 27.09.2014.

004 Asien

Grafik adaptiert vom Autor.

http://de.vampira.wikia.com/wiki/Datei:Asia_%28orthographic_projection_white-green%29.svg, am 06.10.2014.

005 Mongolei

Grafik vom Autor.

Karte aus: google.maps, am 26.03.2014.
Outlines aus: <http://www.weltkarte.com/asien/mongolei/karte-provinzen-mongolei.htm>, am 26.03.2014.

006 Ländervergleich

Grafik vom Autor.

Daten basierend auf „CIA factbook“, am 07.11.2013.

007 Ghenghis Khan

<http://en.wikipedia.org/wiki/File:YuanEmperorAlbumGenghisPortrait.jpg>, am 09.12.2010.

008 Zeitlinie Welt/Mongolei

Grafik vom Autor.

Basierend auf den Quellenangaben des Textes.

009 Dimension und Relation

Grafiken vom Autor.

Basierend auf:

Wirtschaftskammer Österreich: Profil Österreich.

Wirtschaftskammer Österreich: Profil Deutschland.

010 Import/Export

Grafik vom Autor.

011 BIP

Grafik vom Autor.

Basierend auf den Daten von Google public data, am 08.11.2013.

012 Wirtschaftliche Entwicklung

Grafik vom Autor.

Arbeitslosenrate: http://www.theglobaleconomy.com/Mongolia/Unemployment_rate/, am 07.08.2014.

Andere Daten aus: Google Public Data, basierend auf Weltbank, in: http://www.google.com/publicdata/explore?ds=d5bncppjof8f9_#lctype=l&strail=false&bcs=d&nseim=h&met_y=merchandise_exports&fdim_y=direction_of_trade:1&fdim_y=type_of_trade:9&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=region&idim=country:MNG&ifdim=region&tdim=true&hl=de&dl=d&ind=false, am 14.03.2015.

Wachstum: Ebda: Privatwirtschaft und Handel: Güterexporte. Erze und Metalle. Mongolei, Stand: 05.02.2015.

Inflation: Ebda: Finanzsektor. Inflation. Mongolei, Stand: 05.02.2015.

Exporte: Ebda: Privatwirtschaft und Handel: Güterexporte. Mongolei, Stand: 05.02.2015.

Importe: Ebda: Privatwirtschaft und Handel: Güterimporte. Mongolei, Stand: 05.02.2015.

013 Nationale und internationale Flugverbindungen

Erstellt vom Autor.

Basierend auf Daten von Google (Flug-Verbindungs-Informationen), am 28.01.2014.

014 Landschaftsraum

Grafik vom Autor.

Basierend auf: <http://www.fredmiranda.com/forum/ufiles/24/818224.jpg>, am 14.03.2014.

015 Klimazonen

Grafik vom Autor.

Outlines basierend auf: Google Maps, am 26.03.2014.

Einteilung nach Ts., Shiirevdamba: Figure2 „Geobotanical classification of Mongolia“, Grafik nach S.53 (ohne Seitennummer).

017 Taiga-Wald

Karte: Google Maps, am 18.05.2014.

016 Berge

Karte: Google Maps, am 18.05.2014.

018 Bergsteppe

Karte: Google Maps, am 18.05.2014.

019 Steppe

Karte: Google Maps, am 18.05.2014.

020 Wüstensteppe

Karte: Google Maps, am 18.05.2014.

021 Wüste

Karte: Google Maps, am 18.05.2014.

022 Klimadaten Städte

Grafiken vom Autor.

Klima Berge (Ort: Tsetserleg): <http://meteo-news.at/de/Klima/M44282000/Tsetserleg>, am 29.03.2014.

Klima Bergsteppe (Ort: Bulgan): <http://meteo-news.at/de/Klima/M44239000/Bulgan>, am 29.03.2014.

Klima Steppe (Ort: Choibalsan): <http://www.wetterkontor.de/de/klima/klima2.asp?land=mn&stat=44259>, am 29.03.2014.

Klima Steppenwüste (Ort: Dalansadgad): <http://www.mongolei.at/land/klima.htm>, am 24.11.2013.

Klima Taiga-Wald (Ort: Hatgal): <http://www.myweather2.com/City-Town/Mongolia/Hatgal/climate-profile.aspx?month=7>, am 02.02.2014.

Klima Wüste (Ort: Sainshand): <http://meteo-news.at/de/Klima/M44354000/Sainshand>, am 29.03.2014.

023 Ninjas in den Minen der Mongolei

<http://www.businessinsider.com.au/mongolia-ninja-miners-2013-1#unemployed-herds-men-have-taken-to-mining-in-an-effort-to-make-ends-meet-2> von Elizabeth Dalziel/AP, am 01.08.2014.

024 Bergbau

Grafik vom Autor.

025 Nationale Exporte

Grafik vom Autor.

Daten basierend auf: <http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/maerkte.did=849442.html>, am 10.11.2013.

026 Schamanentum

<http://www.zeit.de/reisen/2012-08/fs-schamane-mongolei-2/seite-4> von How Hwee Young/EPA/dpa, in www.zeit.de, am 06.10.2014.

027 Chinesischer Arbeiter

<http://www.michelepalazziphotographer.com/>

[black-gold-hotel/](http://www.michelepalazziphotographer.com/) von Michele Palazzi, in <http://www.michelepalazziphotographer.com/>, am 27.09.2014.

028 Ger

http://www.boston.com/bigpicture/2012/12/mongolias_nomads.html, von Taylor Weidman, am 07.10.2014.

029 Viehzucht

<http://volunteeringmongolia.org/images/nomads3.jpg>, am 24.10.2014.

030 Nomaden

http://travel.nationalgeographic.com/travel/countries/nomads-photos/#/child-strapped-to-ox_11944_600x450.jpg, von Gordon Wiltsie für National Geographic, am 24.10.2014.

031 Ger Grundkonstruktion

http://travel.nationalgeographic.com/travel/countries/nomads-photos/#/child-strapped-to-ox_11944_600x450.jpg, von Gordon Wiltsie für National Geographic, am 24.10.2014.

032 Mongolische Ninjas (Illegale Goldgräber)

http://photoblog.nbcnews.com/_news/2012/04/19/11285297-mongolias-ninja-miners-help-sate-chinas-lust-for-gold?lite von David Gray / Reuters, am 24.10.2014.

034 Wohnen im Stadtzentrum

<http://www.michelepalazziphotographer.com/black-gold-hotel/> von Michele Palazzi, in <http://www.michelepalazziphotographer.com/>, am 27.09.2014.

033 Jurten am Rand von Ulanbator

<http://www.zeit.de/reisen/2012-08/fs-schamane-mongolei-2/seite-4> von How Hwee Young/EPA/dpa, in www.zeit.de, am 06.10.2014.

035 Struktureller Aufbau Ger

Grafik vom Autor.

Basierend auf: <https://simplydifferently.org/> Yurt, am 26.05.2014.

036 Ger-und Hütten-Siedlung

<http://drvalfarmer.blogspot.co.at/2013/11/ulaanbaatar-the-capital-city-of-mongolia.html>, am 28.05.2014.

037 Ger

http://www.ewea.org/blog/wp-content/uploads/2010/09/mongolia_yurt.jpg von Elke Zander, am 17.10.2014.

038 Ger Struktur

http://www.jurte.info/mongolische_Jurte.htm, am 14.02.2014.

039 Sanitäre Einrichtungen

<http://drvalfarmer.blogspot.co.at/2013/11/ulaanbaatar-the-capital-city-of-mongolia.html>, am 28.05.2014.

040 Natürliche Kohle als Grund für enorme Luftverschmutzung

<http://drvalfarmer.blogspot.co.at/2013/11/ulaanbaatar-the-capital-city-of-mongolia.html>, am 28.05.2014.

041 Leben im Ger

<http://drvalfarmer.blogspot.co.at/2013/11/ulaanbaatar-the-capital-city-of-mongolia.html>, am 28.05.2014.

042 Erdene Zuu Kloster

<http://www.panoramio.com/photo/6226305?source=wapi&referrer=kh.google.com>, am 18.03.2014.

043 Ger in Ulanbator

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c6/Yurt_in_Ulan_Bator.JPG in <http://en.wikipedia.org/wiki/Mongolia>, am 01.08.2014.

044 Hotel Mongolia

<http://www.discovermongolia.mn/hotels.php>, am 18.03.2014.

045 Soviet-Architektur

<http://www.disclose.tv/forum/crumbling-soviet-military-bases-t74222.html>, am 03.06.2014.

046 Militärclub

http://en.wikipedia.org/wiki/Architecture_of_Mongolia#mediaviewer/File:CergiinClub.JPG, am 03.06.2014.

047 Ulanbator Opernhaus

<http://wikimapia.org/101267/Mongolian-Parliament-Govtment-building#/photo/3582584>, am 01.08.2014.

049 Mongolisches Staatsparlament

http://www.heybrian.com/lib/images/travels/mongolia/ub_red_house.jpg, am 01.08.2014.

048 Chinggis Khaan Hotel

http://en.wikipedia.org/wiki/Architecture_of_Mongolia#mediaviewer/File:ChinggisKhanHotel.JPG, am 17.03.2014.

050 Blue Sky Tower

http://www.blueskytower.mn/english/images/city/city_03.jpg, am 18.03.2014.

051 Nationales Archäologiemuseum

<http://www.e-architect.co.uk/mongolia/>

national-archaeological-museum/attachment/national-archaeological-museum-mongolia-b300114-2#main, am 17.03.2014.

052 Nationales Archäologiemuseum Mongolei

Facebook-Seite Barna Architects in: www.facebook.com/BarnaArchitects/photos/a.680401301982990.1073741835.513284725361316/685331001490020/?type=1&theater von Barna, am 17.03.2014.

053 Dalansadgad

<http://www7.pic-upload.de/01.08.13/tlms-n3xe28o4.jpg>, am 17.03.2014.

054 Dalansadgad

Grafik vom Autor.
Basierend auf: Bing Maps, am 04.06.2014.

055 Hatgal

<http://www.panoramio.com/photo/17719046>, von marcinwilkowski, am 30.07.2014.

056 Hatgal

Grafik vom Autor.
Basierend auf: Bing Maps, am 26.01.2014.
Höhenschichtenlinien basierend auf: Google Earth, am 26.01.2014.

057 Globale Referenzen

Grafik vom Autor.

058 UNIS Svalbard Science Center

Grafiken vom Autor.
Karte: google.maps am 03.02.2014.
Außenansicht: Archdaily.com, von Nils Petter Dale, in <http://www.archdaily.com/3506/svalbard-science-centre-jva/>, am 03.02.2014.
Pläne: selbe Quelle
Innenansicht: selbe Quelle

059 UNIS Svalbard Science Center

<http://thefoxisblack.com/blogimages/svalbard-science-center-1.jpg>, am 01.08.2014.

060 UNIS im Sommer

<http://www.archdaily.com/3506/svalbard-science-centre-jva/> von Nils Petter Dale, am 02.02.2014.

061 UNIS Erschließung

http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2008/07/1599436140_unis5282.jpg, am 02.02.2014.

062 UNIS bei Nacht

http://www.unis.no/images/525px/UNIS_photo%20copyright_Njaal_Gulbrandsen_525px.jpg von Njaal Gulbrandsen/UNIS, am 02.02.2014.

063 UNIS Cafeteria

http://www.unis.no/60_NEWS/6060_Archive_2010/n_10_04_23_announcement/UNIS_cafeteria_operation_news_23042010.htm von Frithjof Kildal/UNIS, am 02.02.2014.

064 UNIS außen

http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2008/07/1660532807_unis5858.jpg, am 02.02.2014.

065 UNIS Hof

http://www.archdaily.com/3506/svalbard-science-centre-jva/484689730_unis5882/, am 02.02.2014.

066 UNIS Svalbard

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0c/Longyearbyen_IMG_9850_UNIS.jpg, am 24.02.2015.

067 Global Seed Vault

Grafiken vom Autor.
Karte: google.maps am 03.02.2014.
Außenansicht: http://www.uky.edu/hort/LE-APin_overview von Mari Tefre, Global Crop Diversity Trust, am 02.02.2014.
Pläne: <http://www.croptrust.org/documents/A.9286.101.pdf>, am 02.02.2014.
Innenansicht: http://news.nationalgeographic.com/news/pictures/2012/07/120702-svalbard-dooms-day-seed-vault-food-supply/#/rio-20-seed-bank-svalbard-racks_55733_600x450.jpg von Jim Richardson für National Geographic, am 02.02.2014.

068 Seed Vault Lagerbereich

<http://www.zeit.de/wissen/2014-12/spitzbergen-saatgut-global-seed-vault-fs/seite-10> von Christian Martischius, am 11.12.2014.

069 Svalbard Global Seed Vault

http://www.uky.edu/hort/LEAPin_overview, am 11.12.2014.

070 International Rice Research Institute

Grafiken vom Autor.
Karte: google.maps am 03.02.2014.
Außenansicht: www.flickr.com/photos/rice-photos/2198735847/, am 03.02.2014.
Pläne: google.maps am 03.02.2014.
Innenansicht: www.flickr.com/photos/ricephotos/2198756329/, am 03.02.2014.

071 International Rice Research Institute

<https://www.flickr.com/photos/ricephotos/2199551868/?rb=1> von IRRI, am 02.02.2014.

072 ESO Paranal Residencia

Grafiken vom Autor.
Karte: google.maps am 03.02.2014.
Außenansicht: <http://www.archello.com/en/project/eso-hotel-cerro-paranal-chile/image-10> von Roland Halbe, am 03.02.2014.
Pläne: <http://www.archello.com/en/project/eso-hotel-cerro-paranal-chile/image-3>, am 03.02.2014.
Innenansicht: <http://veja.abril.com.br/multimedia/galeria-fotos/por-dentro-do-observatorio-do-paranal-lar-dos-maiores-telescopios-do-mundo> von José Francisco Salgado, am 03.02.2014.

073 ESO Ausblick

<http://www.archello.com/en/project/eso-hotel-cerro-paranal-chile/image-6> von Roland Halbe, am 02.02.2014.

074 ESO Paranal Hotel Atacam

<http://www.archello.com/en/project/eso-hotel-cerro-paranal-chile/image-6> von Roland Halbe, am 02.02.2014.

075 ESO Terrassen

<http://www.archello.com/en/project/eso-hotel-cerro-paranal-chile/image-5> von Roland Halbe, am 02.02.2014.

076 ESO Fassade

<http://www.archello.com/en/project/eso-hotel-cerro-paranal-chile/image-6> von Roland Halbe, am 02.02.2014.

077 ESO Erschließungsbereich

<http://www.archello.com/en/project/eso-hotel-cerro-paranal-chile/image-9> von Roland Halbe, am 02.02.2014.

078 Organisationsstruktur

Grafik vom Autor.

079 Programm Proportionen

Grafik vom Autor.
U.a. basierend auf den Daten von „UNIS Research Center“, „IRRI“, „Svalbard“ und „ESO Paranal Residencia“.

080 Flächen und Bereiche

Grafik vom Autor.

081 Proportionen Grundlagen

Grafik vom Autor.

082 Raumstruktur UNIS

Grafik vom Autor.

Grundflächen basierend auf den Plan-Unterlagen aus <http://www.archdaily.com/3506/svalbard-science-centre-jva/plan1eps/>, am 11.02.2014.

083 Personalstruktur UNIS

Grafik vom Autor.

Grafiken vom Autor.

Basierend auf UNIS-Fire protection plan (norwegisch), www.unis.no/48_HSE/documents/Brannvernplan_revised161213.pdf, am 03.02.2014

084 Struktur Seed Vault

Grafik vom Autor.

Pläne basierend auf <http://www.croptrust.org/documents/A.9286.101.pdf>, am 02.02.2014.

Daten basierend auf <http://www.regjeringen.no/en/archive/Stoltenbergs-2nd-Government/Ministry-of-Agriculture-and-Food/Nyheter-og-pressemeldinger/nyheter/2008/arctic-seed-vault-opens-doors-for-100-mi.html?id=501721>, am 02.02.2014.

085 IRRI

Grafik vom Autor.

Flächen und Übersicht: Google Maps, am 02.02.2014.

Personal-Struktur: <http://c4rice.irri.org/index.php/partners/2012-12-05-02-37-55>, am 02.02.2014.

086 ESO Flächen

Grafiken vom Autor.

Grundriss und Flächen basierend auf <http://www.archello.com/en/project/eso-hotel-cerro-paranal-chile/image-3>, am 03.02.2014.

087 Bauplatz

Grik vom Autor.

Karte: Bing Maps, am 15.11.2014.

Kilometer und Zeit: Google Maps Route.

088 Lageplan 45°57'58"N 112°58'44"O 1082m

Karte aus Bing Maps.

Höhenschichtenlinien vom Autor.

090 Landschaft in der Nähe

<http://www.panoramio.com/photo/106999800?source=wapi&referrer=kh.google.com>, am 09.12.2014.

089 Landschaft in der Nähe

http://www.panoramio.com/photo_explorer#view=photo&position=123&with_photo_id=78824105&order=date_desc&user=1363416, von Javkhlantamir, am

15.11.2014.

091 Klima vor Ort

Grafik vom Autor. Basierend auf <http://www.gaisma.com/en/location/dalanzadgad.html>, am 22.06.2014.

092 Bauplatz

Karte aus Bing Maps. Vom Autor bearbeitet.

Grafiken vom Autor.

093 Farben und Texturen der Landschaft

Grafiken vom Autor.

Bilder Links: Florian Eppe.

R1: http://www.panoramio.com/photo_explorer#view=photo&position=123&with_photo_id=78824105&order=date_desc&user=1363416, von Javkhlantamir, am 15.11.2014.

R2: <http://www.panoramio.com/photo/106999800?source=wapi&referrer=kh.google.com>, am 09.12.2014.

R3: http://www.panoramio.com/photo_explorer#view=photo&position=123&with_photo_id=78824105&order=date_desc&user=1363416, von Javkhlantamir, am 15.11.2014.

094 Farbcodes und Oberflächen

Grafik vom Autor

095 Klima und Bauen

Grafik vom Autor.

096 Subterrane Siedlungen China

<http://www.theatlantic.com/entertainment/archive/2012/01/the-collaborative-design-of-ancient-hive-cities/251898/>, am 07.10.2014.

097 Inuit Iglu

<http://www.icecreamnation.org/2013/11/akutaq-eskimo-ice-cream/inuit-hunter-igloo/>, am 07.10.2014.

098 Torfhaus Island

http://www.creativethriftshop.com/Artist/Images_JustineReyes/_Photo_JustineReyes_LandsEnd.htm in www.creativethriftshop.com, von Justine Reyes, am 07.10.2014.

099 Iranisches Hofhaus

http://universes-in-universe.org/var/storage/images/media/images/islam/2008/creek_art_fair/02_bastakiya/328372-1-eng-GB/02_bastakiya.jpg, von Haupt & Binder, am 25.02.2015.

100 Mongolisches Ger

<http://www.robertphoenix.com/content/wp-content/uploads/2010/07/mongolia-ger->

stay_1439434c.jpg, am 25.02.2015.

101 Favela in Rio

<http://www.dh6yho.de/fotos/Kappadokien.jpg>, am 25.02.2015.

102 Lösswand bei Krems a.d. Donau

Foto vom Autor, am 09.11.2014.

103 Löss natürlich (grob)

Foto vom Autor.

104 Löss solide ("ausgestochen")

Foto vom Autor.

105 Lössstaub(280g) + Gips(60g) + Wasser

Foto vom Autor.

106 Lössstaub mit Wasser

Foto vom Autor.

107 Segment Tragstruktur

Grafik vom Autor.

108 Konzeptstudie

Foto vom Autor.

109 Konzeptstudie Negativraum

Foto vom Autor.

110 Konzeptstudie Material und Raum

Foto vom Autor.

111 Raum- und Materialstudie

Foto vom Autor.

112 Innenraumstudie

Foto vom Autor.

113 Raum- und Körperstudie

Foto vom Autor.

114 Relation und Eindruck

Foto vom Autor.

115 Relation und Eindruck

Foto vom Autor.

116 Massestudie Raum, Form, Struktur

Foto vom Autor.

117 Relation

Foto vom Autor.

118 Masse

Foto vom Autor.

119 Raum

Foto vom Autor.

120 Allgemeine Nutzung passiver Techniken

Grafik vom Autor nach Ecotect.

Daten aus: US Department of Energy, aus : http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/weatherdata_about.cfm?CFID=2617792&CFTOKEN=6a9ad97d34752f96-23D7414A-0CF1-DB37-4F88B9E5CE379D42&jsessionid=091CF801CA3BD16C5952C85DFEC29915.eere, am 07.02.2015.

121 Funktion und Klima

Grafik vom Autor.

Psychometrisches Diagramm nach Ecotect.

Daten aus: US Department of Energy, aus : http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/weatherdata_about.cfm?CFID=2617792&CFTOKEN=6a9ad97d34752f96-23D7414A-0CF1-DB37-4F88B9E5CE379D42&jsessionid=091CF801CA3BD16C5952C85DFEC29915.eere, am 07.02.2015.

122 Raum- und Klima-Konzept

Grafik vom Autor.

123 Masse-Effekt

Grafik vom Autor.

124 Wind (Ulanbator 47.9°, 107.0°)

Grafik vom Autor bearbeitet. Nach Ecotect.

Daten aus: US Department of Energy, aus : http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/weatherdata_about.cfm?CFID=2617792&CFTOKEN=6a9ad97d34752f96-23D7414A-0CF1-DB37-4F88B9E5CE379D42&jsessionid=091CF801CA3BD16C5952C85DFEC29915.eere, am 07.02.2015.

125 Schattenwurf im Raum

Grafik vom Autor.

126 Sonnenstudie

Ecotect.

127 Globale Sonneneinstrahlung 1981-2000 im jährlichen Durchschnitt

Grafik vom Autor bearbeitet.

Basierend auf: <http://www.renewable-energy-concepts.com/german/sonnenenergie/sonnenkarten/sonnenkarte-asien-gs.html>, 04.02.2015.

128 Energieertrag

Ecotect.

129 Klima

Grafik vom Autor.

Basierend auf <http://www.gaisma.com/en/location/dalanzadgad.html>, am 22.06.2014.