

L O U T R A
e i n e m e t e o r o l o g i s c h e l a n d s c h a f t



Laura Nefeli Chromecek, BSc

LOUTRA
eine meteorologische Landschaft

MASTERARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades

Diplom-Ingenieurin

Masterstudium Architektur

eingereicht an der

Technischen Universität Graz

Betreuer

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. (FH) MDesS Harvard MLA
Klaus K. Loenhart

Institut für Architektur und Landschaft

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.

22.02.2021

Datum

Unterschrift

Wir leben in einer Zeit, welche von mehreren, gleichzeitig auftretenden Krisen geprägt wird: Vom Klimawandel, über die wirtschaftliche Rezession, bis hin zur COVID-19 Pandemie. Es ist die Dringlichkeit dieser Krisen, welche ein kollektives Umdenken auslöst, indem die Rolle des Menschen in der Welt, sowie die Auswirkung seiner Handlungen neuinterpretiert werden. Durch diese Krisen wird die Verbindung zwischen Mensch (Kultur) und Natur in den Vordergrund gerückt. Es handelt sich um Begriffe, welche fundamental miteinander vernetzt und ohne einander nicht definierbar sind. Der Prozess des kollektiven Umdenkens ist also nur dann möglich, wenn man die eigentliche Rolle des Menschen in der Welt (*sein Dasein*) verstanden hat. Wir stehen nicht als Zuschauer vor einer Realität, sondern definieren sie und werden zum Teil dieser.

Durch die Akzeptanz der empathischen Verbundenheit von Mensch und Umgebung findet eine Wende auch in der Definition der Aufgabe der Architektur statt. Die Trennung von Innen- und Außenraum löst sich auf und führt zu einer Neuinterpretation des Raums selbst. Dieser wird nun nicht mehr aus starren Bauteilen definiert, sondern indem sich seine Grenzen auflösen, wird der Raum durch seine Leere und die darin erzeugten Atmosphären gedeutet. Man spricht von einem Verlauf von klimatischen Intensitäten im Raum, welche seine Atmosphäre bilden und dadurch den Raum bestimmen. Atmosphäre wird somit zur eigentlichen Aufgabe der Architektur. Um diese Intensitäten zu erzeugen werden grundlegende Begriffe wie Bauelement und Komposition erweitert, indem klimamanipulierende Parameter hinzugefügt werden. Parameter wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit zählen dementsprechend zu den Bauelementen und thermodynamische Hauptsätze, wie Evaporation und Konvektion, werden als Kompositionsprinzipien eingesetzt. Dieses erweiterte architektonische Feld, welches auf meteorologische

Prinzipien basiert und somit in die Physiologie des Menschen hineindringt, wird als meteorologisches Design bezeichnet.

Die vorliegende Arbeit soll eine Idee vermitteln wie man anhand dieser Entwurfsmethodik, in Zusammenhang mit den Prinzipien des klimagerechten Bauens, eine Atmosphäre entwerfen kann. Dies wird anhand der Planung eines Thermalbades auf der griechischen Vulkaninsel Nisyros untersucht. Dabei wird eine Atmosphäre entworfen, welche als Verstärkung des lokalen Klimas, durch strategisch positionierte klimatische Intensitäten zu verstehen ist. Diese soll die verschiedenen Funktionen des Raumprogrammes eines Thermalbades beherbergen. Zu diesem Zweck werden Räume als Atmosphären-Behälter konzipiert, wobei lokale Materialien eingesetzt werden, um die Atmosphäre klimatisch zu manipulieren. Der Besucher wird also einem Phänomen ausgesetzt, in welchem Klima und Bauliche Substanz zu einer unzertrennlichen Einheit verschmelzen.

*meteorologische architektur:
atmosphäre als bauelement*

A



R

U

Aura in der Erscheinung der Ferne eines Gebirgszuges. 01

A

EXKURS: DER BEGRIFF ATMOSPHERE & DER URSPRUNG IN SEINER ONTOLOGISCHEN UNBESTIMTHEIT

„...heiter, melancholisch, bedrückend, erhebend, achtungsgebietend, einladend, erotisch...“¹, mit diesen und vielen weiteren Adjektiven werden Atmosphären charakterisiert. Ein Begriff, der etwas Unbestimmtes, etwas Vages beschreibt, aber in seinem Charakter eindeutig bestimmend zu sein scheint.²

Gernot Böhme definiert im Zuge der Vorstellung einer *neuen Ästhetik*, den Begriff der *Atmosphäre* neu. In seinen Ausführungen stützt er sich auf den Begriff der *Aura*, von Walter Benjamin, dem Vorläufer des Begriffes der *Atmosphäre* und wie diese im ästhetischen Diskurs zu begreifen ist. Der Begriff *Aura* stammt aus der Kunstszene³ und beschreibt die „*Atmosphäre der Distanz*“⁴, also den Heiligenschein der ein originales Kunstwerk umhüllt und es von einer Replikation unterscheidet. Benjamin war davon überzeugt, dass die Entwicklung der Kunst von der Ablösung ihrer *Aura* abhängig war. Tatsächlich wird das Thema der Ablösung von der Avantgarde in der Kunstszene aufgegriffen und der Verlust des sakralen Charakters der Kunstwerke sowie ihre Reproduktion, wird zum Hauptthema der Kunst um die Zeit. In Folge ihrer Ausarbeitungen stoßen die Künstler auf ein Paradoxon. Indem Duchamp ein massenproduziertes Urinal in einem Museum ausstellt, verleiht er diesem Gegenstand einen Nimbus, einen Heiligenschein und das Kunstwerk wird wiederum achtungsvoll und distanziert betrachtet. Die Künstler kommen also um die *Aura* des Kunstwerks nicht herum, schafften es aber dabei zu beweisen, dass ein Objekt nicht nur durch seine gegenständlichen Eigenschaften zum Kunstwerk wird, sondern durch seine Zusammenhänge. Ebenso paradox ist der Ursprung des Begriffes der *Aura*. Weil es eigentlich ein Kunstwerk von einem Replikat unterscheiden soll, obwohl der Begriff aus einer Erfahrung in der Natur stammt.⁵

1 Böhme 2014, 22.

2 Vgl. Ebd., 21-22.

3 Vgl. Ebd., 26-27.

4 Ebd., 26.

5 Vgl. Ebd., 26-27.

Dazu Benjamins Definition:

„Was ist eigentlich Aura? Ein sonderbares Gespinnst aus Raum und Zeit: einmalige Erscheinung einer Ferne, so nah sie sein mag. An einem Sommernachmittag ruhend einem Gebirgszug am Horizont oder einem Zweig folgen, der seinen Schatten auf den Ruhenden wirft – das heißt die Aura dieser Berge, dieses Zweiges atmen. An der Hand dieser Definition ist es ein Leichtes, die besondere gesellschaftliche Bedingtheit des gegenwärtigen Verfalls der Aura einzusehen.“⁶

Aura erscheint in dieser Definition nicht durch ein Kunstwerk und schon gar nicht durch seine Originalität. Sie wird als die Erscheinung der Ferne identifiziert, wobei Distanz (ähnlich einem Kunstwerk) an naheliegenden Dingen verleiht wird. Eine Erfahrung, welche das Naturbefinden und die Empfänglichkeit vom Betrachter verlangt. Durch das Verweilen und die Trägheit des Betrachters erscheint am Beispiel des Bergzugs und des Zweiges ihre *Aura*. Voraussetzung dabei ist es offen und passiv in der Umgebung zu sein⁷, damit der Betrachter *„die Aura dieser Berge, dieses Zweiges atmen“*⁸ kann. *Aura* wird zu etwas haptischem, etwas was man einatmen, einnehmen kann. Sie ist nicht etwas Beschreibbares, sondern etwas leiblich Erfahrbares, was räumlich ausgedrückt wird.⁹

Atmosphären können gleichzeitig räumlich, menschlich, natürlich, ästhetisch, oder politisch sein. Man spricht von der heiteren Atmosphäre eines Sommermorgens, von einem Menschen, welcher von einer melancholischen Atmosphäre umgeben wird, von der Verbesserung der politischen Atmosphäre, von der einladenden Atmosphäre eines Gartens, von der düsteren Atmosphäre eines Musikstücks. Atmosphären sind somit ontologisch Unbestimmt, indem sie gleichzeitig Objekt, Subjekt und Umgebung sein können. Ihre ontologische Unbestimmtheit wird nun von ihrer Ortslosigkeit bestätigt. Sie scheinen¹⁰ *„nebelhaft den Raum mit einem*

⁶ Ebd., 26-27.

⁷ Vgl. Ebd., 27.

⁸ Ebd., 27.

⁹ Vgl. Ebd., 27.

¹⁰ Vgl. Ebd., 21-22.

*Gefühlston zu befüllen*¹¹ sind aber selbst nicht zu orten.¹² Hermann Schmitz schreibt „*Atmosphären sind immer räumlich «randlos, ergossen, dabei ortlos, d.h. nicht lokalisierbar» sie sind ergreifende Gefühlskräfte, räumliche Träger von Stimmungen.*“¹³

Die Unbestimmtheit des Begriffes der *Atmosphäre* ist auf die Dichotomie der Begriffe des Subjekts und des Objekts zurückzuführen. Um *Atmosphäre* als ein durchaus subjektives Phänomen betrachten zu können, müsste man diese komplett vom Objekt lösen. Dies gelingt nur dann, wenn man *Atmosphäre* als eine Art Projektion versteht, welche als Stimmung von dem Subjekt abgestrahlt wird, um vom Betrachter seelisch eingenommen zu werden. Ähnlich der *Aura*, wie sie Benjamin in seiner Definition beschreibt. Ein Garten strahlt eine Atmosphäre aus und diese wird seelisch aufgenommen.¹⁴ Sie wird zum „*räumlichen Träger von Stimmungen*“.¹⁵ Demzufolge definiert Schmitz auch Gefühle als die vom menschlichen Körper aufgefasste Atmosphären, welche sich zuweilen in Form von Ergriffenheit ausdrücken. Atmosphären werden dabei als autogen und unabhängig dargestellt. Folglich werden in der Projektionstheorie von Schmitz *Atmosphären* und *Dinge* eindeutig voneinander getrennt.

Gernot Böhme verneint diese These und betrachtet das Ding und seine Qualitäten (Ekstasen) als den Ursprung der Erzeugung von *Atmosphären*. Dinge werden in der klassischen Dingontologie durch ihre Form und ihr Volumen definiert,¹⁶ indem Form „*als etwas Abgrenzendes und Einschließendes gedacht [wird], nämlich dasjenige, was das Volumen des Dinges nach innen einschließt und nach außen abgrenzt.*“¹⁷ Ebenso ist in der klassischen Dingontologie das Volumen „*als die Eigenschaft des Dinges gedacht, ein bestimmtes Raumstück einzunehmen, sozusagen zu okkupieren und dem Eindringen anderer Dinge in diesem Raum Widerstand entgegenzusetzen.*“¹⁸

11 *Ebda.*, 22.

12 *Vgl. Ebda.*, 21-22.

13 *Ebda.*, 29.

14 *Vgl. Ebda.*, 29.

15 *Ebda.*, 29.

16 *Vgl. Ebda.*, 29-33.

17 *Ebda.*, 33.

18 *Ebda.*, 33.

Die Form eines *Dinges* ist aber nicht starr – sie strahlt in den Raum hinein, wirkt sich auf diesen aus und definiert ihn. Ebenso wirkt sich das Volumen eines *Dinges* nach außen aus, indem es sich durch dieses orientiert und seine Anwesenheit im Raum definiert.

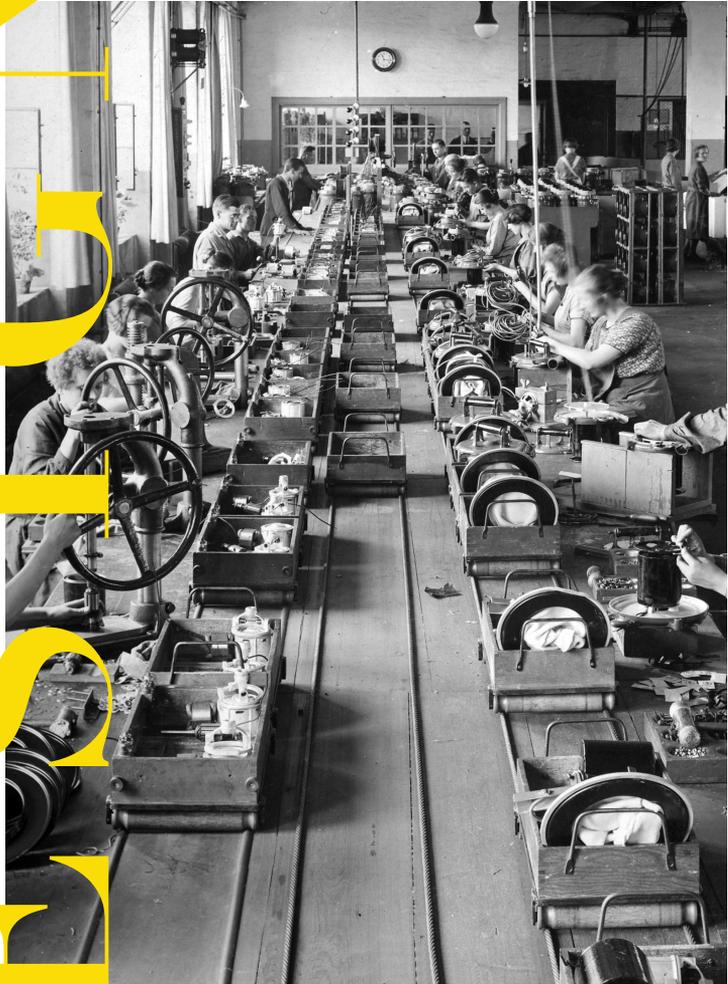
Nach der Erweiterung des Begriffes *Ding*, ist auch die Neuinterpretation von *Atmosphäre* möglich. Diese wird nicht mehr autonom, als Resultat der Trennung von Objekt und Subjekt, dargestellt (so wie es Schmitz in seiner Definition tut), sondern als ein räumliches Resultat der Koexistenz von *Dingen*, Menschen und Umgebungen. *Atmosphäre* ist also gleichzeitig Objektiv und Subjektiv.¹⁹ *Atmosphäre* als dasjenige:

„...wodurch Umgebungsqualitäten und [menschliches] Befinden aufeinander bezogen sind...“²⁰

¹⁹ Vgl. *Ebda.*, 33.

²⁰ *Ebda.*, 23.

TECHNISCHES DESIGN



Ist die Trennung von Form und Funktion überhaupt möglich? 02

Ähnlich der Reformation des Begriffes der *Atmosphäre* passiert eine Wende in der Definition des Begriffes Design, welche ebenso auf die Ablehnung von Trennungen basiert. Was versteht man unter Design? Gibt es eine einzige richtige Antwort zu dieser Frage? Design ist ein sehr breitgreifender Begriff, welcher von vielen Denkern neu definiert wird und umstritten ist.

Der Soziologe Bruno Latour versteht unter Design eine erweiterte projektive Tätigkeit, welche Architektur mit der Umwelt, und somit Mensch und Natur verbindet. Er definiert den Begriff durch ein hybrides Netzwerk von Beziehungen zwischen verschiedenen Disziplinen, wobei die Verzahnung von Kultur- und Naturwissenschaften das Hauptnetzwerk darstellt.²¹ Latour bestreitet, dass wir je modern waren und versucht seine Definition von Design anhand dieser Aussage zu erläutern.²² Die Moderne wird von der Trennung der Wissenschaften geprägt und versucht ihre Thesen durch Gegensatzpaare und die Erhaltung der purifizierten Trennung zu erläutern.²³ Demnach definiert sich die Moderne, insbesondere der Funktionalismus, durch den Begriff Design mittels der Dichotomie der Begriffe Form und Funktion. Unter Design versteht die Moderne somit die oberflächliche Umformung bereits funktionaler Gegenstände, ohne dabei ihre Eigenschaften zu verändern. Man sollte, laut den Funktionalisten, nicht nur die Funktion eines Gegenstandes betrachten, sondern auch das Design, womit wiederum diese Polarität in den Vordergrund gerückt wird. Heute wissen wir, dass Design ins tiefste Innere der Produktion hineindringt und diese sogar definiert. Daraus folgend ist eine Unterscheidung von Funktion und Form (bzw. Design) im diesem Sinne, deplatziert, denn es handelt sich nicht um gegensätzliche Begriffe, sondern um Begriffe welche ineinandergreifen und einander bestimmen.²⁴

²¹ Vgl. Rahm 2014, 8.

²² Vgl. Latour 2008, 2.

²³ Vgl. Latour 1993, 5.

²⁴ Vgl. Latour 2008, 1-2.

Am Beispiel der Luft:

Luft zählt eindeutig zum Naturraum. Sie ist die Grundlage des aeroben Lebens, welche vorerst als eine Gegebenheit und durch ihr transzendentes Vorhandensein registriert wurde. Man konnte davor Luft weder wahrnehmen noch beschreiben. Es gab somit keinen Grund Luft in die kollektive politische Aufmerksamkeit zu bringen. Spätestens im ersten Weltkrieg ändert sich dies. Man beginnt auf die Luft aufmerksam zu werden. Man nimmt diese wahr. Wenn die Truppen in Ypres von einem giftigen Hauch umgeben wurden war es nicht die Existenz der Luft an sich, welche wahrgenommen wurde, sondern die Abwesenheit dieser. Die Soldaten wurden aus ihrem natürlichen, empfindungslosen Zustand gekippt. Die Wahrnehmung der Luft begann also mit dem Verständnis ihrer chemischen Zusammensetzung und der Manipulation ihrer Parameter. Ab diesem Zeitpunkt zählt sie zu den Dingen, welche vom Menschen abgezogen werden können. Luft wird explizit. Sie wird fragil. Sie verliert ihren transzendenten Charakter und wird zum immanenten *Ding* - zum parametrischen Teil eines klimatisierten Systems (Kulturraum), dass unser Leben ermöglicht.²⁵

Latour verneint also den modernistischen Ansatz der Dichotomien und schließt daraus, dass wir nie modern waren.²⁶ Ebenso deplatziert wäre für Latour eine alternative Definition für Design, welche aus der Kritik an die von der Moderne gegebene Definition resultiert, dass Design im Sinne einer von der Funktion abgetrennten Tätigkeit, geschichtlich niemals stattgefunden hat.²⁷

Der modernistische Ansatz der Unterscheidung zwischen Materialität und Design löst sich dementsprechend auf. Der Begriff Design wächst und wird vom zusätzlich erworbenen Detail eines alltäglichen Gegenstandes zu einem Begriff in dem Städte, Landschaften, Nationen, Kulturen, Körper, Gene und sogar die Natur inbegriffen werden. Transzendente Gegenstände werden somit zu immanenten *Dingen*, welche eine Bedeutung haben und einer Interpretation bedürfen.²⁸ Wobei hier unter *Ding*, der vom Philosophen Martin Heidegger definierte Begriff zu verstehen ist. Der deutsche Philosoph definiert *Dinge* als Versammlungen.²⁹ Sie sind anhand ihres Beziehungsnetzes zueinander zu verstehen. *Dinge* sind in der Welt und es ist dieses Zusammen-vorhanden-sein der in-der-Welt-Seienden, welches ein *Ding* definiert.³⁰ Etymologisch betrachtet ist Design auf der Bedeutung des *gemeinsam zeichnen* zurückzuführen.³¹ Anhand dessen bezeichnet Latour *Dinge* als das Resultat eines kollaborativen Designs, wobei die Komponenten, dieser Kollaboration weder klar definiert sind, noch dasselbe Resultat anstreben. *Dinge* verschieben sich somit von einem transzendenten Begriff zu einem durch seine Beziehungen immanent veränderten Begriff.³²

Darüber hinaus findet Latour eine weitere Dualität welche von der Gesellschaft als diametral gegensätzlich betrachtet wird, nach seiner Betrachtung aber, so wie im Fall der modernen Dichotomie von Funktion und Form, oder Natur

²⁶ Vgl. Latour 2008, 1-2.

²⁷ Vgl. Ebd., 13.

²⁸ Vgl. Ebd., 2.

²⁹ Vgl. Ebd., 6.

³⁰ Vgl. Heidegger 1967, 56.

³¹ Vgl. Latour 2008, 12.

³² Vgl. Ebd., 6.

DAS FEIN



das Wasser ist im Glas. 03

und Kultur eine Einheit bilden. Es handelt sich dabei um die Narrativen, welche die gegenwärtige historische Situation aus zwei Perspektiven beschreiben. Diese sind einerseits die Narrativen der Emanzipation, der Ablösung, der Modernisierung, des Fortschrittes und der Herrschaft und andererseits des Anhangs, der Vorsicht, der Verwicklung, der Abhängigkeit, der Versorgung.³³ Um die These der Einheit dieser Narrativen zu erläutern fundieren Latours Argumente auf der Theorie des deutschen Philosophen Peter Sloterdijk, welcher sich wiederum auf den Begriff des *Daseins* von Martin Heidegger stützt.³⁴ Heidegger versteht unter *Dasein* eine erweiterte und erläuternde Definition der Existenz, wobei *Dasein* selbst existiert. *Dasein* wird mit dem Ausdruck *in-der-Welt-sein* gleichgeartet und bildet gleichzeitig die Grundlage seiner Definition, wobei die ontologische Komposition der Welt in der man *sein* kann hinterfragt und neuinterpretiert wird. Man versteht somit das *Dasein* als einen Zusammenhang der räumlichen Existenz und *seienden Dingen* (Versammlungen). Man kann also nur im Zusammenhang mit einem anderen *Ding sein*: Das Wasser in dem Glas, das Hemd im Kleiderschrank existieren indem sie im selben Raum, *in-der-Welt* sind.³⁵

Es ist dieses *Dasein* in der Welt was Sloterdijk versucht zu erläutern. Die Präposition *in* bildet das Schlüsselwort: In was und wo befindet man sich? Ist dieses ein geschlossener Raum mit einem regulierten Klima, oder ist es ein Außenraum? Ist Außenraum aber nicht ein weiteres reguliertes Klima, welches wiederum von einer weiteren Umwelt umschlossen wird? Wir bewegen uns demzufolge immer in einem regulierten Raum, einer Hülle, einer *Sphäre*. Das Konzept der Sphären wird beschrieben und im Folgenden am Beispiel des Kosmonauten erläutert.

³³ Vgl. Ebd., 2.

³⁴ Vgl. Ebd., 7.

³⁵ Vgl. Heidegger 1967, 53-54.

IN der Welt sein



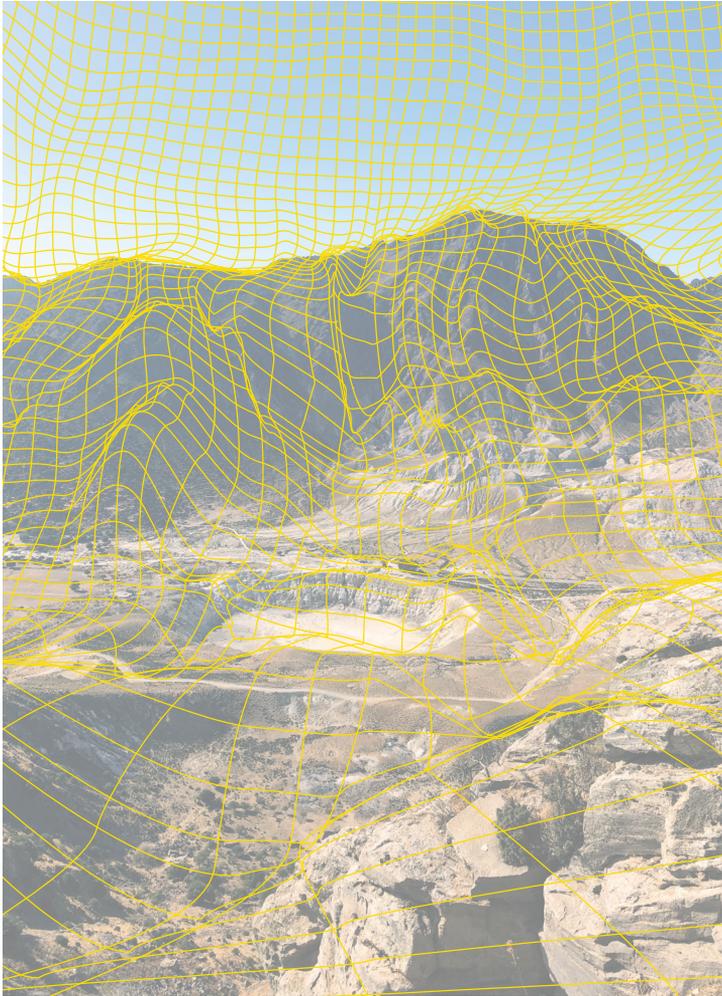
Anhang und Emanzipation als Singularität. 04

Ein Kosmonaut wird nicht nackt aus seiner Kapsel ins Weltall geworfen. Er wird mit seinem Raumanzug an seiner Kapsel angehängt, um mit den Lebensgrundlagen zu versorgen. So wie der Kosmonaut von seiner künstlichen, durchdesignten Kapsel umgeben wird, sind wir auch von unserer künstlichen, durchdesignten Umwelt umhüllt und in sie verwickelt. Wir bewegen uns nicht aus dieser hinaus, ohne davor eine weitere künstliche, fragilere Sphäre zu schaffen, welche unsere Lebensgrundlage sichert. Wir bewegen uns somit von einer regulierten Sphäre zur nächsten. Man versteht demzufolge unter „natürlich“ – den nicht mehr einen vom Menschen abgetrennten sich selbsterhaltenden Außenraum, sondern „natürlich“ wird mit den Assoziationen von künstlich, reguliert und durchdesignt konnotiert (z.B. Naturpark, Bio-Lebensmittel). Dieser Versuch der Neugestaltung der Natur durch die Wissenschaft lässt schlussfolgern, dass sogar die Naturgesetze zu einem veralteten Begriff werden könnten.³⁶ Der Mensch ist empathisch mit der Realität die ihn umhüllt verbunden und wird selbst zum Teil des Raumes, welcher gleichzeitig die Sicherung seiner Lebensgrundlage bietet. Daher ist bei einer Definition des Menschen wesentlich, zuerst diese Sphären, sowie die Lebensgrundlagen und die Umwelt zu abzugrenzen, welche für seine Lebenserhaltung notwendig sind.

Zurück zu Latours Dichotomie der Narrativen der gegenwärtigen historischen Situation. Anhand des Konzepts der Sphären von Sloterdijk verschmelzen die oben genannten Narrative, nämlich die der Emanzipation und des Anhangs, zu einer Singularität, wobei diese Fusion nur dann deutlich wird, wenn man davor verstanden hat was es *in-der-Welt zu sein* heißt. Emanzipation kann ohne rückblickenden Anhang nicht passieren, so wie der Kosmonaut nicht ohne Anzug und Verbindung zu seiner Kapsel ins All springt. Emanzipation wird somit durch den Anhang ermöglicht und zum Bestandteil seiner Definition.³⁷

³⁶ Vgl. Latour 2008, 8-10.

³⁷ Vgl. Rahm 2014, 10.



Der Ursprung: die Züchtung und Rationalisierung der Natur. 05

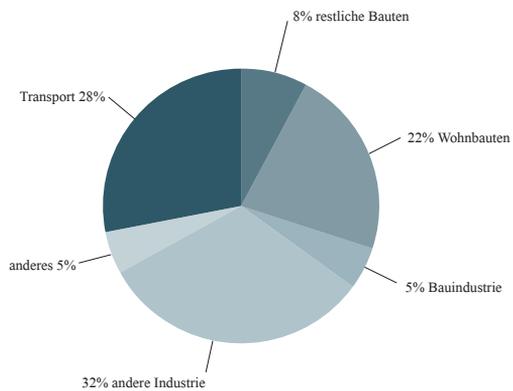
Sloterdijk setzt in seiner Theorie der Sphären den Menschen direkt in die Realität und nicht als Zuschauer vor diese, eine zeitgenössische These, welcher sich auch Philippe Rahm anschließt. Es ist diese empathische Verbundenheit des Menschen mit seiner räumlichen Umwelt, die für Rahm von großer Bedeutung ist.³⁸ Der Architektonische Raum wird mit einer Neuinterpretation konfrontiert. Die traditionellen Vorstellungen von Innen- und Außenraum, Natur- und Kulturraum lösen sich auf und der Natürliche Raum, im Sinne eines nicht vom Menschen modifizierten Raumes existiert heutzutage nicht weiter. Der technische Fortschritt und die Industrialisierung der Moderne – in Zusammenhang mit der wachsenden Menschenpopulation – wandelten die Erdoberfläche und ihre Atmosphäre zu einem künstlichen Konstrukt, einem Produkt menschlicher Aktivität, in der man noch heute die Innenräume bewusst reguliert. Unsere Aktivitäten ändern aber das gesamte Klima unseres Planeten.³⁹ Dieses Ereignis lässt sich bei Phänomenen wie die Erderwärmung sowie die zunehmende Luftverschmutzung beobachten. Martin Heidegger identifizierte den Ursprung dieser Phänomene in der modernen Technik, durch die Zähmung und der Rationalisierung der Natur.

Natur hatte davor keine Aufgabe. Die Moderne Technik machte sich zum Ziel der Natur eine eindeutige einzige Aufgabe aufzudrängen um infolgedessen ihr ihre Eigenschaften von Unentschlossenheit, Unendlichkeit und Irrationalität zu entziehen. Technik wird somit zum Instrument der Transformation des Naturraumes zu einem Kulturraum. Architektur selbst wird zum Teil dieses Prozesses da ihr Ziel darin besteht Klima und Geografie von ihren natürlichen Zeit- und Raumparametern zu trennen, um diese zu rationalisieren und somit bewohnbar zu machen. In einer idealisierten Vergangenheit könnte man behaupten, dass der Innenraum ein künstlicher, zur Gänze technisch regulierter Raum ist, welcher von einem regulierten Klima sowie einer modifizierten Geografie be-

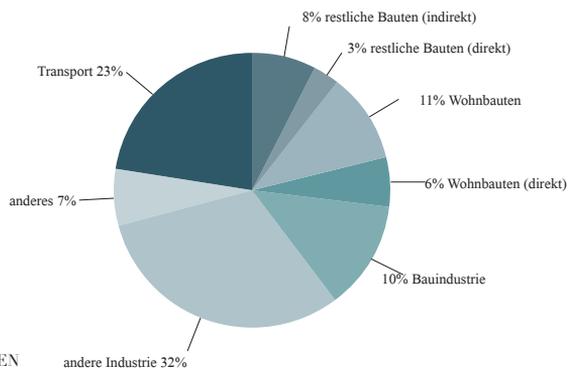
³⁸ Vgl. Rahm 2014, 10.

³⁹ Vgl. Ebd., 22-23.

ENERGIEVERBRAUCH



TREIBHAUSEMISSIONEN



globaler Energieverbrauch & Treibhausemissionen im Bausektor 06

steht. Daraus folgernd bildet der Innenraum die homogene, balancierte Szenerie für humanistische Wetterkonditionen, wobei der Außenraum durch das natürliche Klima und die primitive Geografie als ein willkürlicher, asymmetrischer, heterogener Raum zu verstehen ist. Diese Dichotomie existiert aber nicht.

Klimaregelung in den Gebäuden ist heutzutage eine Gegebenheit. Man spricht über Reduzierung des Energieverbrauchs und emissionsfreie Gebäude. Damit wird meist der Prozess der mit technologischen Mitteln erzeugten Klimaregulierung beschrieben. Diese Mittel bilden einen Gegensatz zu der Vorstellung des ökologischen Hauses, welches auf natürlichen Prinzipien basiert ohne den Einsatz technologischer Unterstützung. Somit ergibt sich ein faszinierendes Paradox was Ökologie betrifft: Heutige Gebäudezertifizierungskriterien wie Passivhaus oder Minergie Standards definieren den Begriff Ökologie erneut in Zusammenhang mit technologischen Mitteln. Dabei wird der menschliche Einfluss in der Architektur dargestellt und es ergibt sich somit, dass der Zusammenhang von Technologie und Architektur ein Entscheidungs- und Hierarchieverfahren ist, anhand dessen die erwünschten klimatischen Intensitäten im Raum erzeugt werden.⁴⁰

Ebenso verwirrend ist der Umgang mit der Klimakrise in der Architektur. Man spricht von nachhaltiger Entwicklung in der Bauindustrie, welche den Einsatz von technologischen Mitteln zur Reduzierung des Energieverbrauchs bei der Klimatisierung der Gebäude bedeutet.⁴¹ Es sind aber genau diese Verfahren der Heizung und Kühlung der Gebäude, welche für den größten Energieverbrauch in der Bauindustrie verantwortlich sind.⁴² Fast 50% der Treibhausgasemissionen sind auf die Bauindustrie zurückzuführen.⁴³ Dabei beschränken sich die eingesetzten technischen Mittel auf die Verbesserung der Wärmedämmung und der mechanischen Lüftung.

⁴⁰ Vgl. Gerber 2019., 138-141.

⁴¹ Vgl. Rahm 2014, 23.

⁴² Vgl. Ebd., 27.

⁴³ Vgl. Ebd., 51.

Mit diesen Innovationen wird ein autarkes Innenraumklima erzeugt, welches in völliger Trennung von dem Außenraum und den lokalen Bedingungen steht.⁴⁴

Adaption wird heute in dem Konzept des Komforts inbegriffen. Ein Phänomen welches sich in der Beziehung zwischen Klima und dem menschlichen Metabolismus sowie bei der globalen Akzeptanz der Heizung der Räume im Winter ausdrückt. Beim Betreten eines Hauses überquert man tatsächlich die Schwelle von einer kalten Klimazone, wie beispielsweise diese von Zentral- und Nordeuropa, zu einer tropischen Klimazone. Dabei entsteht ein Temperaturunterschied, welcher in diesem Ausmaß in der Natur nicht vorkommt. Philippe Rahm beschreibt dieses Phänomen als ein *klimatisches jet-lag*, eine stationäre Reise in Zeit und Raum. Gleicherweise wird man seit dem Zeitalter der Elektrizität und der Nachtbeleuchtung im urbanen sowie im privaten Raum dauerhaft dem Tageslicht ausgesetzt, wobei die Nacht-Tag Aktivitätszyklen nur zweckmäßig erhalten bleiben. Es werden somit die grundlegende Prinzipien unserer Wahrnehmung von Klima und Natur technisch manipuliert.⁴⁵

Schlussfolgernd ergibt sich ein weiteres Paradoxon in dem die technischen Mittel, welche zur nachhaltigen Entwicklung eingesetzt werden, die moderne Trennung von Innen- und Außenraum stark betonen. Indem es aber keinen natürlichen Außenraum mehr gibt entsteht die logische Schlussfolgerung dem Innenraum die charakteristischen Eigenschaften der Natur zu geben, nämlich diese der Asymmetrie und des Heterogenen. Es soll dabei eine zweite Form von Natur im Innenraum geschaffen werden, welche geologische und meteorologische Eigenschaften aufweist. Somit wird ein zweiter Bruch des Maßstabs eingeführt und *Dinge*, welche sich im Bereich des makrokosmischen asymmetrischen externen befanden, finden sich im Habitat, im mikrokosmischen Maßstab wieder. Natur wird zum Innenraum.⁴⁶

⁴⁴ Vgl. *Ebd.*, 23.

⁴⁵ Vgl. *Ebd.*, 11.

⁴⁶ Vgl. *Ebd.*, 23.

Der Klimawandel drängt uns also dazu das Leistungsgebiet der Architektur als eine Reihe von Dimensionen zu sehen, welche in die Physiologie hineindringen.⁴⁷ Somit soll die architektonische Umgestaltung unserer Umwelt mithilfe all ihrer physischen Elementen passieren, wobei auch ihre atmosphärischen Komponenten zu modifizieren sind.⁴⁸

Bislang wurde Architektur anhand von Element und Komposition geschaffen. Unter architektonisches Element werden dabei die einzelnen Bauteile beschrieben, wie Wand, Treppe, Decke, Tür etc., wobei unter Komposition die Handlungen wie Addition, Subtraktion, Symmetrie beschrieben werden. Damit wird also Komposition als der Zusammenhang, das Verhältnis, der Elemente zu einander und die daraus resultierenden Raumkonfigurationen verstanden. Es ist aber diese Dringlichkeit der Klimakrise die uns heutzutage dazu führt den Fokus von diesen taktilen, baulichen Elementen und deren Kompositionen in Richtung des unbebauten, des klimatischen zu verschieben.⁴⁹ Somit sind neben den herkömmlichen baulichen bzw. architektonischen Elementen auch die atmosphärischen Komponenten des Raumes, wie Licht, Temperatur, Luft und Feuchtigkeit zu berücksichtigen.⁵⁰ Gleichzeitig werden neue Kompositionsprinzipien hinzugefügt, welche anhand der thermodynamischen Hauptsätze raumbildend wirken. Darunter sind Phänomene wie Konvektion, Konduktion, Radiation und Evaporation zu verstehen. Es wird das Spektrum sowohl der baulichen Elemente als auch deren Kompositionsprinzipien erweitert und mit Begriffen, wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Verdunstung ergänzt. Begriffe welche bislang bei der Beschreibung von meteorologischen Phänomenen vorkamen.⁵¹ Architektur wird begrifflich erweitert und Beziehungsnetzwerke mit anderen Disziplinen werden geschaffen. Durch diese Kreuzung von Architektur, Ökologie, Chemie sowie Meteorologie ergibt sich eine komplexe räumliche Struktur, welche Typologien

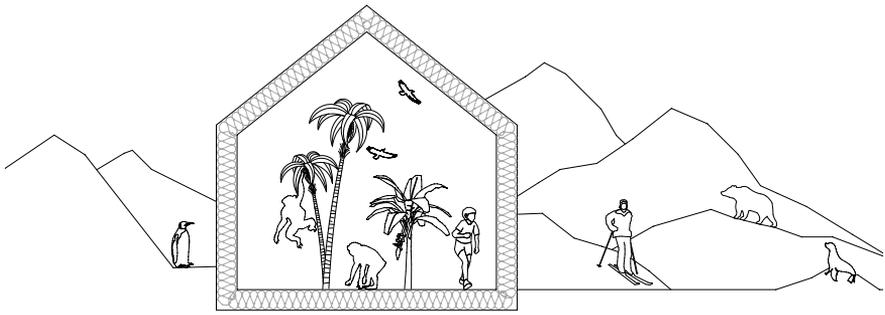
47 Vgl. *Ebda.*, 10.

48 Vgl. *Ebda.*, 9.

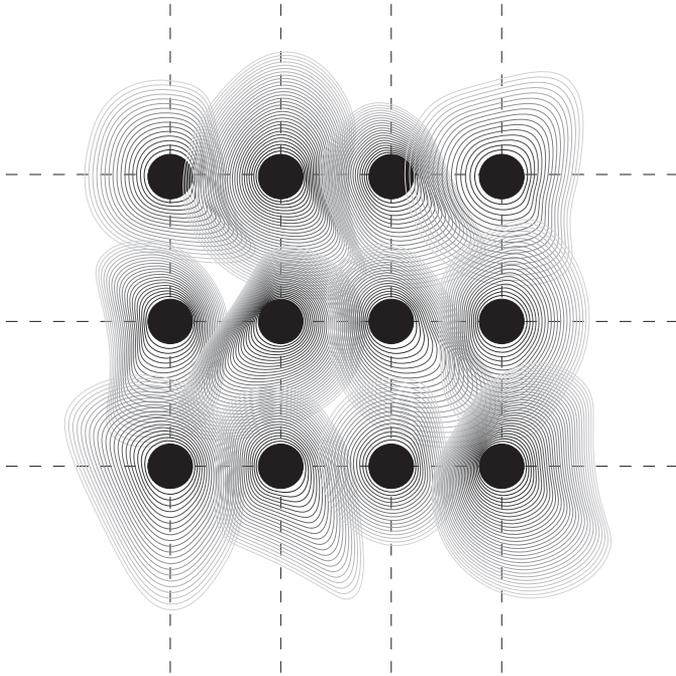
49 Vgl. *Rahm 2013*, 32.

50 Vgl. *Rahm 2014*, 9.

51 Vgl. *Rahm 2013*, 32.



klimatisches jet-lag - eine stationäre Reise in Zeit und Raum 07



Die Erweiterung des Bauelements und der Komposition im meteorologischen Design 08

und Raumgrenzen neu interpretiert. Infolgedessen wird eine neue Disziplin, sowie auch eine neue Entwurfsmethodik eingeführt – das meteorologische Design.⁵²

Im Gegensatz zur Atmosphäre im metaphorischen Sinne, wie diese von Architekten wie Böhme oder Zumthor zu verstehen ist, wird beim meteorologischen Design das Konzept der Atmosphäre im Sinne einer materiellen, messbaren Eigenschaft eines wissenschaftlichen, klimatischen Begriffes verstanden. Somit wird die reale Atmosphäre beschrieben, welche aus einer Luftmasse besteht und sich durch Evaporation, Konvektion, Radiation bildet. Meteorologisches Design ist insofern eine technische, wissenschaftliche Herangehensweise, wobei die physikalischen Eigenschaften der Materialien, sowie der atmosphärischen Faktoren verwendet werden, um ein räumliches Phänomen zu bilden, welches nicht unbedingt taktil im Raum wahrzunehmen ist.

Der Mensch wird demnach einem Phänomen ausgesetzt.⁵³ Nach dieser Betrachtung werden die raumbildenden Parameter anhand ihrer Thermodynamischen Eigenschaften neu interpretiert und zur Erzeugung der räumlichen Intensitäten eingesetzt. Dabei spricht man von den grundlegenden Mechanismen zur Wärmeübertragung von der Radiation, Konduktion, Konvektion sowie der Evaporation.⁵⁴ Unter Radiation ist die „Wärmestrahlung durch elektromagnetische Wellen“⁵⁵ zu verstehen. Der Begriff Konduktion beschreibt die „Wärmeübertragung durch direkten Kontakt“⁵⁶, wobei Konvektion den „Wärmeaustausch über ein Medium (Luft, Wasser)“⁵⁷ ausdrückt. Unter Evaporation versteht man den „Wärmeverlust durch Verdunstung“⁵⁸.

⁵² Vgl. Rahm 2014, 9.

⁵³ Vgl. Gerber 2019, 135.

⁵⁴ Vgl. Rahm 2014, 9-10.

⁵⁵ Ebd.

⁵⁶ Ebd.

⁵⁷ Ebd.

⁵⁸ Ebd.

Anhand der aktiven Anwendung dieser Eigenschaften, sowie des archimedischen Prinzips, dass warme Luft aufsteigt und kalte Luft sinkt, können performative Räume durch Atmosphären erschaffen werden. Es entsteht somit eine Architektur aus Klimazonen, welche Nachhaltigkeit und Diversität anstrebt in dem sie sich von der traditionellen Norm des thermisch homogenen Raums emanzipiert.⁵⁹ Das Entwerfen findet dabei nicht in einer Ebene statt, sondern in einer Atmosphäre. Durch dieses Ablösen von der Ebene, von dem Boden, werden die Funktionen sowie die Möblierung erhoben, in der Atmosphäre gestreut und durch von Körper, Kleidung und Aktivität entscheidende Temperaturen räumlich festgelegt. Es werden also die physischen Unterschiede in der Temperatur erlaubt und somit passiert eine Wende von einer horizontalen zu einer vertikalen Verteilung des Lebens, in welcher verschiedene Temperaturzonen, Ebenen und Höhen neu verlegt werden.⁶⁰ Dabei entsteht eine un stabile, sinnlich erfahrbare Atmosphäre aus zusammenwirkenden Mikroklimas.⁶¹

Die Mittel dieser Architektur beschreiben keine Realität, sondern brechen diese zu ihren elementaren Bestandteilen. Der Raum wird mittels seiner Atmosphäre, also durch Licht und seiner Diesigkeit wahrgenommen. Somit werden die Sinne anhand leuchtender Ströme, welche durch Dampfpartikel der Umgebenden Luftfeuchtigkeit gefiltert sind, geführt. Ähnlich wie die Impressionisten ein Bild durch Licht und Partikel wirken lassen. Rahm erläutert dazu:⁶²

„We thought we were the grandchildren of Duchamp, yet we discover that in fact we are the descendants of Claude Monet. We have been taught to be wary of science and here we discover an artist engaged with the cutting-edge science of his time, working on Charles Blanc’s principles of optical color mixing, and Michel-Eugene Chevreul theorized laws of color contrast.“⁶³

⁵⁹ Vgl. Rahm 2014, 10-11.

⁶⁰ Vgl. Ebda., 28.

⁶¹ Vgl. Ebda., 41.

⁶² Vgl. Ebda., 13.

⁶³ Ebda., 13.



Impression, Soleil levant von Claude Monet 09

I M P R E S S I O N I S M U S & M E T E O R O L O G I S C H E S D E S I G N

Ab dem Zeitpunkt in dem die Architektursprache neu definiert wird sie zur Kunst. Indem keine vorgegebene Sprache auf einem neuen Kontext angewendet wird, sondern eine neue Sprache mit neuen Gedankenführungen und zeitgemäßen Assoziationen gebildet wird.⁶⁴ Genauso wie Kunst erst zur Kunst wird sobald sie eine neue Sprache durch ihre Werke entwickelt.⁶⁵ Ebenso könnte auch die meteorologische Architektur als Kunst betrachtet werden, da sie eine neue Architektursprache verfasst, welche sich durch klimatische Phänomene ausdrückt. Das Medium selbst bleibt dabei immer noch die Architektur.

Zusammenhänge zwischen Impressionismus und meteorologischem Design finden sich in dem Konzept der Dekomposition, der Dissoziation, der Analyse im Sinne einer chemischen Synthese. Diese beschreiben Methoden und Prozesse der wissenschaftlichen Kultur, welche die Bereiche der Chemie, der Biologie und der Kunst während des neunzehnten Jahrhunderts prägten. Das Ziel der Kunst ist nicht mehr nur die Abbildung oder die Imitation der Realität, sondern ihre Dekomposition zu den elementaren Bestandteilen von Farbe, Ton und Wort und die Atomisierung, die Trennung dieser von dem Gesamtbild. Somit ergibt sich eine neue Realität, welche nicht mehr taktil und sichtbar ist, sondern sich bis zu unendlich kleinen Partikeln expandiert und sich zum Unsichtbaren hin öffnet. Diese Methode findet ihren Ursprung in den Werken der Impressionisten wie Monet, Mallarmé und Debussy, welche die Gänze ihrer Kunst durch ihre Einzelteile wiedergeben. In dieser Hinsicht werden jegliche vereinigende subjektive Intention eliminiert und die Bestandteile zu ihren Partikeln aufgelöst, welche im Nachhinein wieder durch Synthese in einer neuen Art und Weise wiederaufgebaut werden.

⁶⁴ Vgl. Rahm 2014, 24.

⁶⁵ Vgl. Rahm 2014, 24.

Im meteorologischen Design wird der Raum in gleicher Weise wie in der Kunst der Impressionisten durch eine chemische Dekomposition in seine Bestandteile zerlegt und durch wissenschaftlich orientierte Synthese zu einer neuen Gestalt aufgebaut. Als Bestandteile des Raums gelten dabei Elemente, wie zum Beispiel Wellenlängen, Luftfeuchtigkeit, Licht und Wärmedurchgangskoeffizient, aber auch hormonale Sekretion, Kilokalorien und Nanometer.

Der Schwerpunkt dieses Verfahrens ist demnach nicht mehr subjektiv, sondern liegt an der analytischen Dissoziation der Methodik und der daraus resultierten formalen Aussprache. Durch das Erforschen des unendlich kleinen und der Analyse des Sichtbaren wird die Realität in ihren sichtbaren, elektromagnetischen und thermischen Bestandteilen dekonstruiert, um wieder aufgebaut zu werden. Somit ergibt sich aus einer weißen Leinwand, einer chemischen Objektivität und einer fehlenden Narrative eine störende Unwirklichkeit eine neue Gestalt.⁶⁶

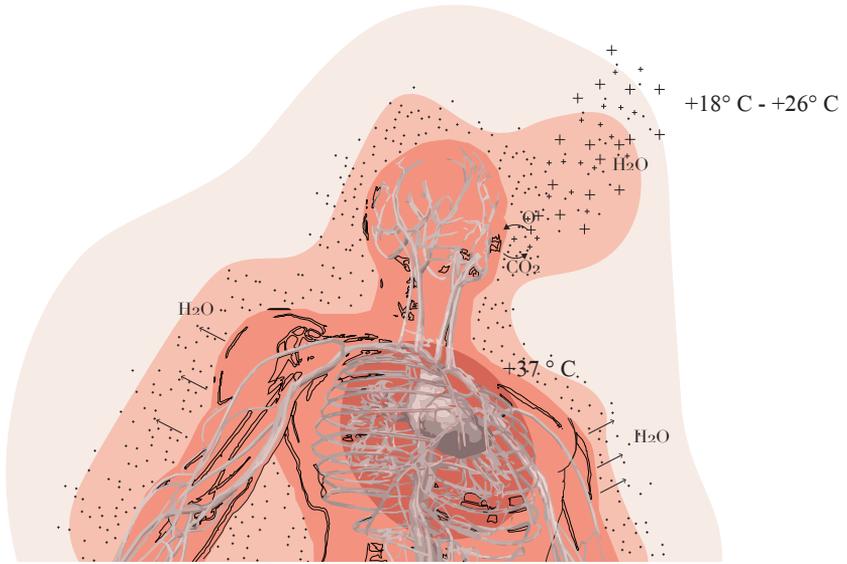
B I O L O G I S C H E & P H Y S I K A L I S C H E P R O P O R T I O N E N

Architekturlehre basiert auf dem Verständnis der geometrischen Proportionen des menschlichen Körpers. Diese Theorien sind in den Werken der Pioniere der Moderne mit dem Modulor von Le Corbusier, sowie der Bauentwurfslehre von Neufert zu erkennen, die sich in der Praxis erfolgreich integriert haben. Es bleibt unbestritten, dass die geometrischen Proportionen eine wichtige Basis des Architekturschaffens bilden, dennoch besteht weiterhin die offene Frage nach den angemessenen biologischen und physikalischen Proportionen. Rein physikalisch gesehen benötigt der menschliche Körper eine Temperatur von ungefähr 37° Celsius. Um diese Temperatur konstant zu erhalten wurde nach physiologischer und historischer Betrachtung von Ärzten beschlossen, dass die Umgebungstemperatur des Körpers optimal zwischen 18-26° Celsius schwanken soll. Diese Erkenntnis bildet ein ausschlaggebendes Maß für die Architektur. Wenn sich der Körper in höheren oder niedrigeren Umgebungstemperaturen befindet, werden Mechanismen in Betrieb gesetzt, um eine konstante Körpertemperatur aufrechtzuerhalten. Dieses Phänomen ist als Thermoregulation bekannt: Darunter sind Thermolyse für die Körperkühlung und Thermogenese für die Körpererwärmung zu verstehen, wobei energieverbrauchende Mechanismen wie Gefäßverengung oder Ausdehnung, Transpiration, Schüttelfrost etc. in Gang gesetzt werden.

Der Mensch hat Kleidung und Haus erschaffen um Energie zum erwärmen des Organismus zu ersparen und seinen Komfort zu sichern. Die Kleidung stellt eine Erweiterung der oben erwähnten thermoregulierenden Phänomene dar und das Haus wiederum eine Erweiterung der Kleidung.⁶⁷ Vitruv verbindet die ersten Ansätze von Kultur und Zivilisation mit dem Bau der Urhütte, welche den Schutz vor Witterung und Klima sicherstellt.⁶⁸ Die Urhütte ist in diesem Sinne nichts anderes als eine der von Sloterdijk beschriebenen Sphären, da sie ein reguliertes, künstliches Klima bein-

⁶⁷ Vgl. Gerber 2019, 131-132.

⁶⁸ Vgl. Knell 2008, 45.

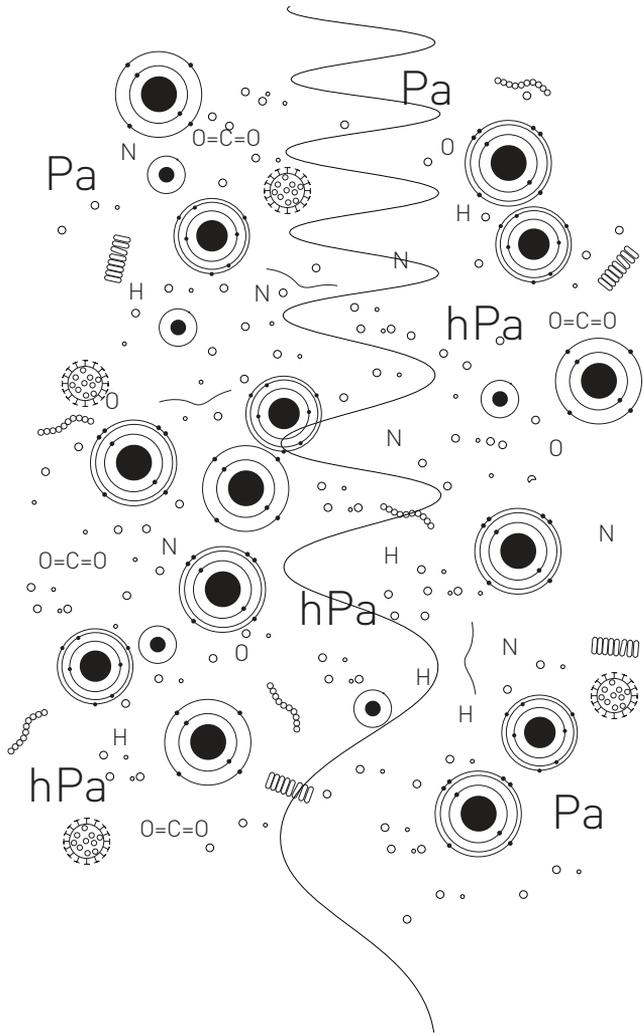


der Mensch atmet. 10

haltet, welches die Aufrechterhaltung der Körpertemperatur sichert. Die Dimension dieser Sphäre wird klein gehalten, um die Regelung der Temperatur zu vereinfachen, da für eine größere atmosphärische Masse mehr Energie von Nöten ist.⁶⁹ Die Aufgabe der Architektur besteht also darin diese Luftmasse zu gestalten. Heutzutage werden die Innenraumbedingungen je nach Funktion genau beschrieben. Beispielsweise wird vom Schweizer Ingenieur- und Architektenverein die erforderlichen Temperaturen bei einer Turnhalle mit 14° C bestimmt da der Körper beim Sport selbst Hitze erzeugt und kein erwärmter Raum benötigt wird. Die Temperatur in Schulgebäuden wird gleichermaßen geregelt. Die optimale Temperatur für Schulgänge ist mit 15° C bestimmt, da man sich dort nicht aufhalten, sondern bewegen sollte. Der Speisesaal hingegen soll auf 16-17° C geheizt werden, Arbeitsräume bei 20° C und Toiletten, sowie Umkleieräume bei 22° C, da man sich dort unbedeckt aufhält. Man spricht also nicht mehr von einer globalen, optimalen Temperatur wie es Le Corbusier mit der Temperatur von 18° C behauptete. Es ist ein immanentes Zusammenwirken von Nutzung, Leistung und Kleidung welches den idealen Temperaturverlauf zwischen 14 und 28° C bestimmt.⁷⁰

69 Vgl. Gerber 2019, 135.

70 Vgl. Ebda., 132-133.



ARCHITEKTONISCHE LEERE & DER UNSICHTBARE RAUM

Die Beschreibung der Bauelemente und deren Komposition hat in der Architektur, über die Jahre Verwirrung gestiftet. Man spricht in der Architektur von Fülle, wobei es eigentlich um die Leere geht:⁷¹ „*Architecture is the art of the hollow*“.⁷²

Architekten behaupten schon längst, dass Raum die Hauptaufgabe der Architektur ist. Es ist auch genau diese Eigenschaft des räumlichen, welche Architektur von der Bildhauerei unterscheidet. Der architektonische Raum kann betreten werden, wiederum steht man vor einer Skulptur um diese zu betrachten. Demnach ist ‚Fülle‘ die Aufgabe der Bildhauerei und ‚Leere‘ diese der Architektur.⁷³ Diesem Grundsatz macht sich auch der Installationskünstler Olafur Eliasson zu Eigen. Er wird zum Ausgangspunkt seiner Kunst um als Herausforderung den Unsichtbaren Raum zwischen den Wänden, also die Luft, wahrnehmbar zu machen. Wie kann man also das Nichts zeigen?⁷⁴ Dieses wird anhand eines Regenbogens untersucht: Wenn man die Entstehung eines Regenbogens aufbricht, wird es klar, dass es sich um eine Zusammenwirkung einfacher Faktoren im Raum handelt – nämlich Licht, Wassertropfen und dem Blickwinkel. Sollte das Auge in dieser Gleichung ausfallen, gibt es auch keinen Regenbogen. Es gibt also so viele Regenbogen in einem Raum wie die Anzahl der vorhandenen Personen, da der Blickwinkel von der Positionierung im Raum abhängig ist. Gleichermassen gibt es keinen Regenbogen, wenn es keine Person in dem Raum gibt und somit auch keine Kunst.⁷⁵ Eliasson setzt Nebel in seinen Werken ein um Luft, Leere und Atmosphäre sichtbar zu machen,⁷⁶ wobei die Installationen erst durch das Betreten des Besuchers sich von Ideen zu Kunst umwandeln. Es ergibt sich eine eigne, neue Realität beim Durchqueren des Raumes, welche die enge Beziehung zwischen Betrachter, Kunst und Raum spiegelt.⁷⁷

71 Vgl. Gerber 2019, 136-137.

72 Von Meiss 1993, 100.

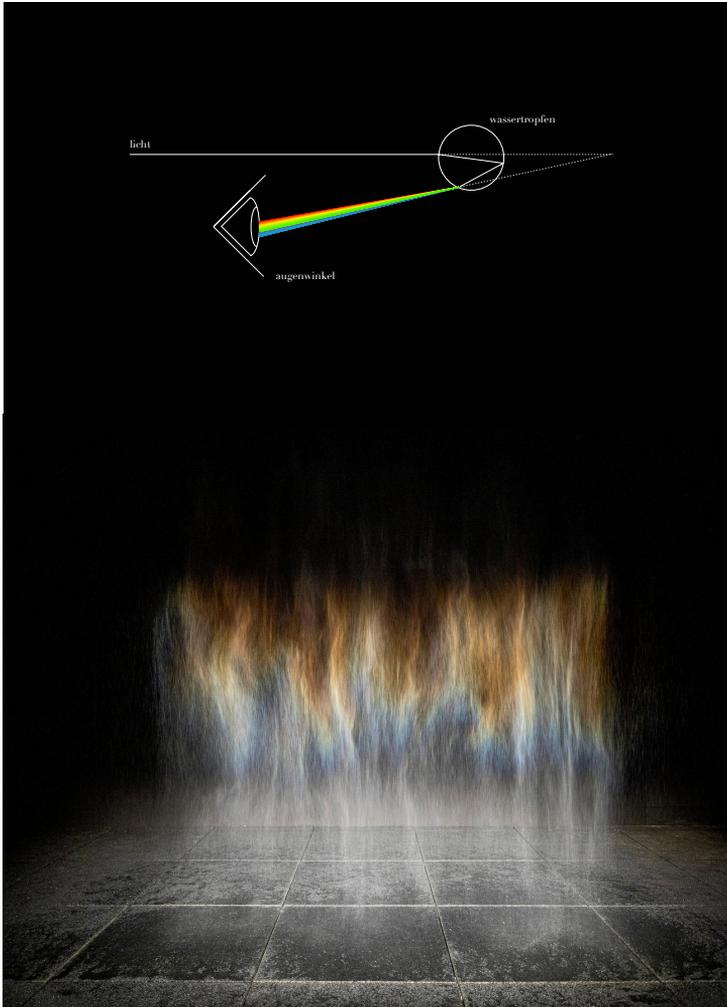
73 Vgl. Rahm 2014, 52.

74 Vgl. Dadich 2019, 540.

75 Ebd., 560.

76 Vgl. Ebd., 1355.

77 Vgl. Ebd., 410.



*Regenbogen und Besucher sind empathisch verbunden, denn der Regenbogen braucht das
Auge um überhaupt zu entstehen. 12*

Die Leere wird erfahrbar durch den Regenbogen. 13

Bei der Beschreibung der Urhütte spricht Vitruv von den Elementen, welche eingesetzt werden, um den Körper zu schützen. Das Dach als Schutz vor Regen und direkter Sonneneinstrahlung, die Wände, um Wind Hitze und Kälte abzuhalten und um die darin gefangene Luftblase leichter regulieren zu können. In diesem Sinne wird die Leere als die eigentliche Aufgabe der Architektur, welche anhand der Bauelemente gewährleistet wird, verstanden. Natürlich ist Fülle auch wesentlich damit das Gebäude steht und nicht kollabiert, aber dies sei nicht die Hauptaufgabe von Architektur.⁷⁸

Bis zur Erforschung der Luft hatten die Architekten akzeptiert, dass die einzige Methode um die Leere zu ignorieren, die Gestaltung der Fülle um diese herum ist – bedingt durch das beschränkte Wissen zum Begriff der Leere. Erst im siebzehnten Jahrhundert bekommt die Luft durch die Physiker Pascal, Torricelli und Blaise ihre Maße und beginnt somit begrifflich zu werden. Im achtzehnten Jahrhundert erhält sie durch Lavoisier und Rutherford auch eine chemische Struktur. Die Schlussfolgerung der Chemiker lautet, dass sie hauptsächlich aus Stickstoff und Sauerstoff besteht. Pasteur übergibt ihr im Folgenden noch eine biologische Bedeutung. Im zwanzigsten Jahrhundert bekommt sie letztendlich auch elektromagnetische Eigenschaften. Mit diesem Wissenstand ist eine Manipulation dieser Leere heute durchaus möglich.⁷⁹

Die Aufgabe der Architektur ist es somit nicht mehr einen Raum, sondern eine temperierte Atmosphäre zu schaffen.⁸⁰ Das Aufhalten der Menschen in einem Raum ist eng mit künstlichen Atmosphären verbunden, wodurch der soziale Austausch gefördert wird. Die räumliche Atmosphäre wird zur grundlegenden Voraussetzung des Sozialen.⁸¹ Dieses Phänomen ist geschichtlich sowohl in den sozialen Praktiken, als auch in der Stadtplanung zu sehen.

⁷⁸ Vgl. Gerber 2019, 136-137.

⁷⁹ Vgl. Rahm 2014, 52.

⁸⁰ Vgl. Rahm 2013, 32.

⁸¹ Vgl. Gerber 2019, 131.

In Frankreich gibt es den Begriff „la veillée“⁸², welcher das am Feuer sitzen und diskutieren in den Winter- und Herbstmonaten beschreibt. Am Abend versammelt sich die Familie mit Freunden um das Feuer und tauscht sich aus. Es ist also ein gesellschaftliches Ereignis. Ursprung dessen war es, dass es früher wo noch keine Heizungssysteme vorhanden waren, es einfacher war einen Raum aufzuwärmen als mehrere. Dementsprechend halten sich die Familienmitglieder im wärmeren Raum auf. Schlussfolgernd waren es klimatische Faktoren und das körperliche Wohlbefinden in dieser künstlichen Atmosphäre, welche das soziale Verhalten antrieben. Ein ähnliches Phänomen ist beim Städtebau zu erkennen. Kanalisation und fließendes Wasser waren nicht immer eine Gegebenheit. Früher musste das Wasser vom Brunnen ins Haus geholt werden. Um die Brunnen bildeten sich kleine Plätze, von denen sich die Straßen in der Stadt ausbreiteten. Dort formulierte sich ein Raum der Begegnung und des sozialen Austausches, der aus der Notwendigkeit des Wassers resultierte. Nach der Einführung der Kanalisation verlieren diese Plätze ihre Nutzung und somit verschiebt sich das soziale Zentrum der Städte heute in die Einkaufszentren. Ebenso ist das soziale Phänomen des Austausches im Kaffeehaus der Aufklärung des achtzehnten Jahrhunderts an klimatische Notwendigkeiten geknüpft. Es ist zu kalt im eigenen Haus und somit treffen sich die Menschen um die Zeit in den Kaffeehäusern zu verbringen, wo der größte Ideenaustausch der zur Emanzipation führt, stattfand. Heutzutage sind soziologische Phänomene wie sharing, co-working oder home office entstanden, die ihren Ursprung in der Energie-, Hygiene und Umweltkrise haben. Dadurch entwickeln sich neue soziale Bedingungen.⁸³ Der Umgang mit der Thematik des Klimas ist somit durchaus politisch, da die Hierarchisierung von Komfort und Unbehagen die soziale Haltung in einer Stadt beeinflussen kann.⁸⁴ Es ist also die lesbare Beziehung der sichtbar und der unsichtbaren Elemente, welche hier von Bedeutung ist, die auch im meteorologischen Design die be-

⁸² Ebd., 136.

⁸³ Vgl. Ebd., 136-137.

⁸⁴ Vgl. Ebd., 143.

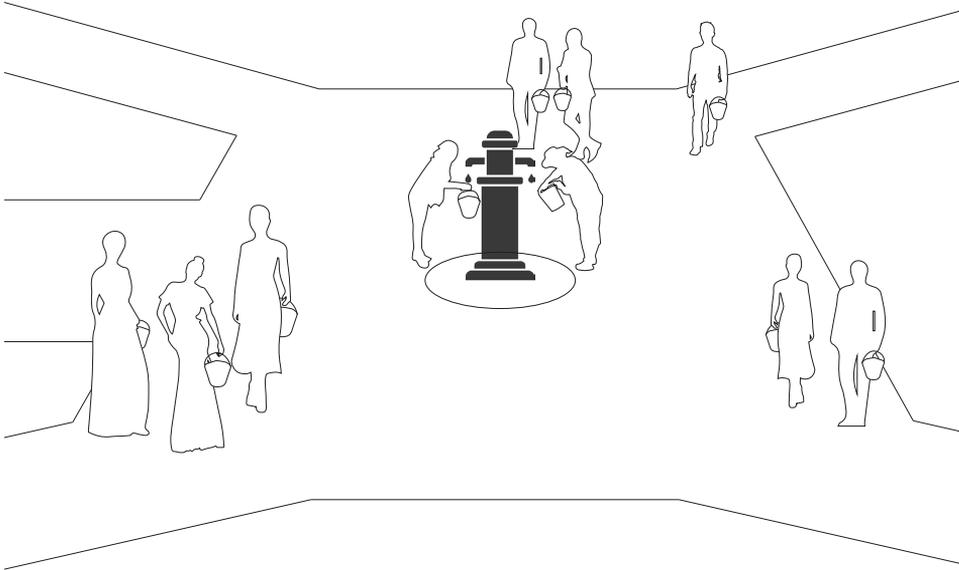
stimmende Beziehung darstellt.

Die Aufgabe besteht darin, das Klima nicht visuell in Architektur umzusetzen, sondern das Klima die Architektur formt.⁸⁵

Aristoteles definiert den Raum als eine Reihe von ineinander verschachtelten Behältern, welche alles was sich innerhalb der Grenzen des Himmels befindet umfassen, vom Großen bis zum Kleinen, ähnlich dem System einer russischen Puppe. Raum wird dementsprechend als ein hohler Raum, welcher nach außen von Grenzen limitiert und innen gefüllt wird, beschrieben. Es handelt sich aber dabei nicht um eine bedeutungslose Leere. Die Schaffung dieses Hohlraums wird zur Hauptaufgabe der Architektur. Der Hohlraum wird zum Behälter des Lebens und der Freiheit der Bewegung, die für den Menschen notwendig ist. Raum wird in den antiken Werken nicht direkt angesprochen. Die Theorien der Antike basieren vielmehr auf den physischen Elementen der Bauten, sowie ihrer formalen Aussage. Die Debatte was den Begriff Raum betrifft hat erst im neunzehnten Jahrhundert begonnen. Erst in dieser Zeit wird die Relation im Raum geklärt und die Bedeutung der Grenzen wird hervorgehoben. Dabei kristallisiert sich heraus, dass nicht alle Punkte einer abgrenzenden Ebene, von derselben Wichtigkeit sind. Die Kanten dieser abgrenzenden Ebenen, sowie die Eckenbildungen sind ausschlaggebend für die Orientierung und die Raumwahrnehmung. Ein Kubus wird aus sechs umschließenden Ebenen definiert, wobei eine Aufhebung dieser Ebenen, während die Kanten und Ecken erhalten bleiben, eine Unterscheidung zwischen Innen- und Außenraum erlauben. Raum wird demnach aus der Beziehung von Objekten und raumbildenden Ebenen, die als Grenzen agieren, definiert. Diese können sowohl umschließende Flächen, welche eine ununterbrochene Grenze bilden, als auch punktuelle Markierungen sein.⁸⁶

⁸⁵ Vgl. Rahm 2014, 52.

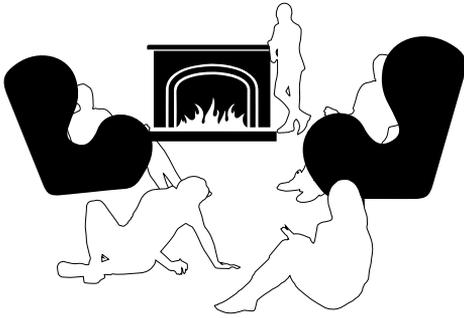
⁸⁶ Vgl. Von Meiss 1993, 100.



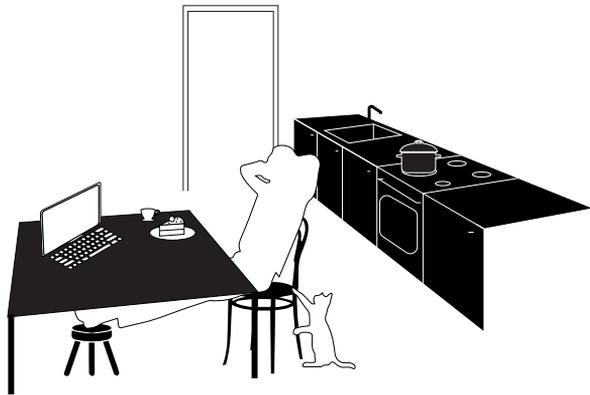
Brunnenplatz als Begegnungsplatz



Das Kaffeehaus der Aufklärung



la veillée



home office

*Die soziale Haltung wird im Laufe der Geschichte von klimatischen Faktoren beeinflusst.
Diese wirken sich nachfolgend im Städtebau aus. 14*



Im meteorologischen Design spricht man hingegen von einem Verlauf von Intensitäten, welche den Raum bilden. Verläufe zwischen Intensitäten von kalt auf warm, trocken auf feucht oder hell auf dunkel ergeben letztendlich einen Bereich.⁸⁷ Raum wird als ein physisches Phänomen mit chemischen, biologischen, elektromagnetischen Eigenschaften und Temperatur definiert. Es handelt sich also um eine transmutierende Sphäre, welche von Wänden umfasst wird. So wie es keinen universellen Menschen gibt kann es auch keinen universellen Raum geben, in dem sich alle Menschen wohlfühlen, da der Architekt das Komfortempfinden des Nutzers nicht beeinflussen kann. Die Diversität der Menschen soll in Diversität der Räume übersetzt werden. Der Raum besitzt keine globalen optimalen Masse, wie es Le Corbusier mit einer Temperatur von 18° C und einer Raumhöhe von 2.26 Metern behauptete. Es handelt sich also um keine bedingungslosen Gegebenheiten, sondern um die Entscheidung der Proportionen der vorkommenden Intensitäten.

Diese Wende unserer Einstellung von der Fülle zur Leere, vom sichtbaren Raum zum unsichtbaren Raum, also die Wende von einer metrischen Komposition zu einer thermischen, kann durch die meteorologische Architektur erweitert werden, indem die variablen Dimensionen zur Raumschaffung und die Auflösung der Grenzen, die Fülle zur Leere evaporieren lassen. Die Aufgabe besteht also nicht mehr darin Bilder und Funktionen zu schaffen, sondern Klima und Interpretationen zu ermöglichen. Meteorologische Architektur verbindet empathisch den menschlichen Körper mit dem Raum, sowohl im mikroskopischen Maßstab mittels der Wahrnehmung durch Körperkontakt, Geruch und Hormone, sowie im makroskopischen Maßstab durch die atmosphärische Manipulation zur Lüftung und Heizung. Es entsteht eine neue Architektur der Leere, welche unseren Habitus ändert und diesen im Zusammenhang mit der natürlichen Umgebung neu definiert.⁸⁸

⁸⁷ Vgl. Gerber 2019, 142.

⁸⁸ Vgl. Ebd., 138-141

Diese empathische Verbundenheit von Mensch und Umgebung bringt uns zurück zum Anfang des Exkurses und somit auch zum philosophischen Ursprung dieser Methodik in dem das meteorologische Design zum architektonischen Ausdruck des *Daseins* wird.⁸⁹ Der Begriff des *Daseins* ergibt sich aus dem Versuch die ontologische Frage nach dem Sinn des *Seins* zu beantworten. Eine Frage die so alt ist wie der Mensch. Somit beginnt Heidegger auch sein Werk *Sein und Zeit*, in dem er den Begriff des *Daseins* erläutert, mit einem Zitat aus Platos *Sophistes*:⁹⁰

„...δῆλον γὰρ ὡς ὑμεῖς μὲν ταῦτα (τί ποτε βούλεσθε σημαίνειν ὅποταν ὄν φθέγγησθε) πάλαι γινώσκετε ἡμεῖς δὲ πρὸ τοῦ μὲν φόμεθα, νῦν δ' ἠπορήκαμεν...Denn offenbar seid ihr doch schon lange mit dem vertraut, was ihr eigentlich meint, wenn ihr den Ausdruck seiend gebraucht, wir jedoch glaubten es einst zwar zu verstehen, jetzt aber sind wir in Verlegenheit gekommen“⁹¹

Plato versucht in seinem Werk *Sophistes* durch einen künstlichen Dialog zwischen vorsokratischen Philosophen den Begriff *ον* (Seiend) zu erläutern. Dabei werden etliche philosophische und ontologische Begriffe und somit auch der Begriff des *Seins* nach der Methode der Spaltung (*διαίρειν*) untersucht.⁹² Was letztendlich zwei Dogmas was die ontologische Beurteilung des Seienden betrifft ergeben. Einerseits handelt es sich um diejenigen, welche den Begriff als eine Mehrheit erkennen⁹³ („das Seiende ist Mehrfaches“⁹⁴) und andererseits diejenigen (Eleaten), welche den Begriff als eine Einheit verstehen⁹⁵ („das Seiende ist nur Eins“⁹⁶).

89 Vgl. Rahm 2014, 1-12.

90 Vgl. Heidegger 1967, 1-3.

91 Ebd., 1.

92 Vgl. Heidegger 1992, 287.

93 Vgl. Ebd., 439-440.

94 Ebd., 439.

95 Vgl. Ebd., 439-440.

96 Ebd., 439.

Diese Spaltung in der Dialektik nach dem ontologischen Ursprung bezeichnet Plato als⁹⁷ „γίγαντομαχία περί τῆς οὐσίας [...] einer Gigantomachie über das Sein“,⁹⁸ wobei für ihn die wahre Bedeutung des Seienden nicht in der Dichotomie dieser Ansätze liegt, sondern in deren Auflösung und Vernetzung.⁹⁹

„έν μέσῳ δέ περί ταύτα ἀπλετος ἀμφοτέρων μάχη τις [...] »zwischen beiden in der Mitte tobt ein endloser Kampf«. Dieses μέσον zwischen beiden ist der Kampfplatz, aber auch der Platz der Entscheidung.“¹⁰⁰

97 Vgl. Ebd., 439-440.

98 Ebd., 439.

99 Vgl. Ebd., 439-440.

100 Ebd., 440.

Ort:
Nisyros

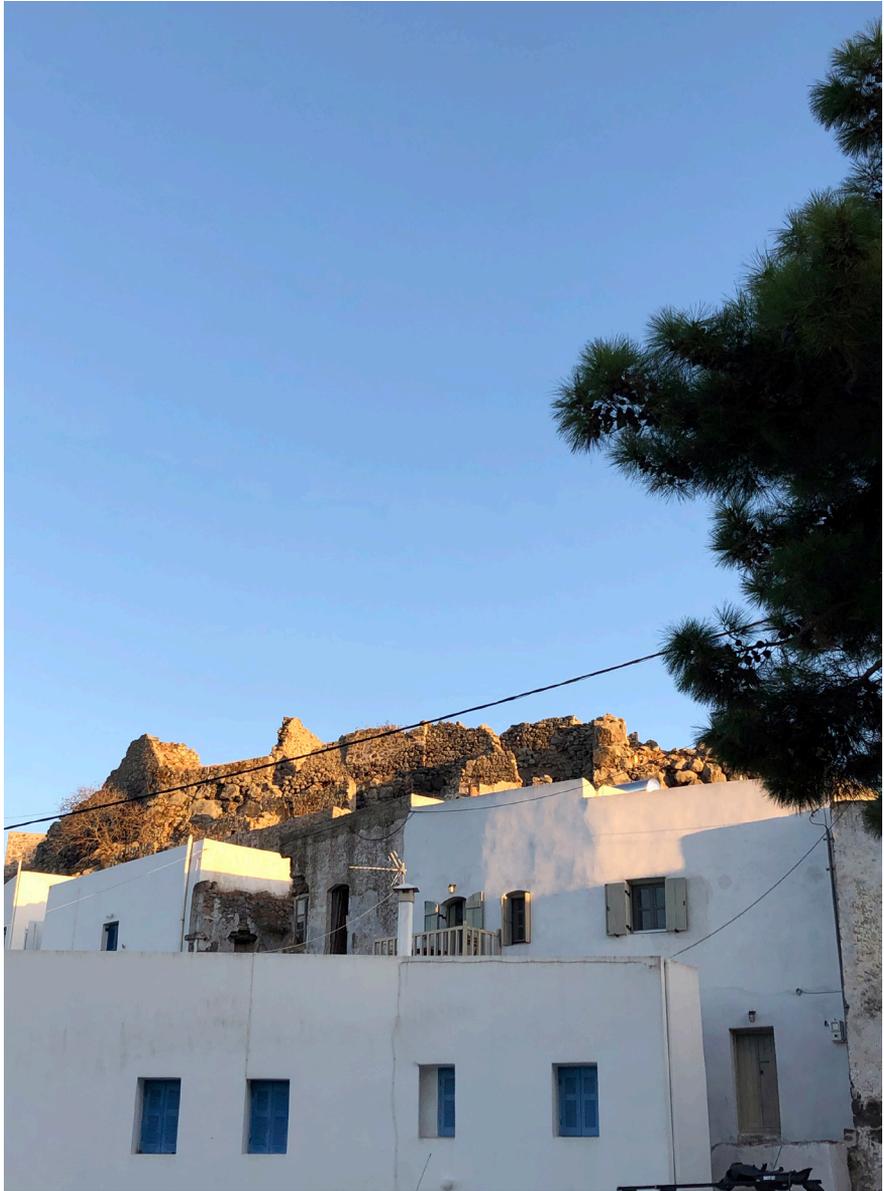








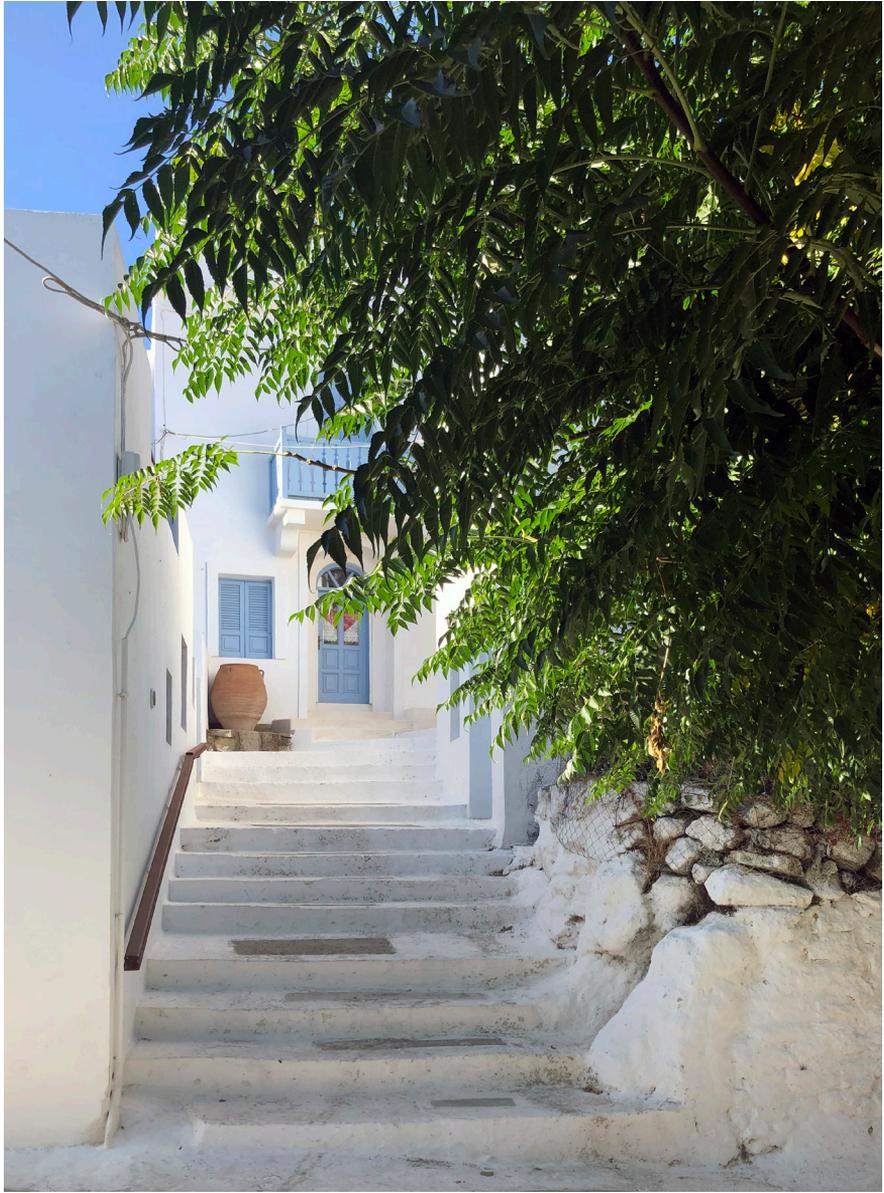






























I N S E L & V U L K A N M Y T H O L O G I E & G E O M O R P H O L O G I E

Der Begriff Gigantomachie, den Plato für die Beschreibung des dialektischen Kampfes über den philosophischen Ursprung der ontologischen Frage des Seienden (*ov*) verwendet,¹⁰¹ stammt aus der Mythologie. Unter Gigantomachie versteht man den Kampf zwischen den Giganten und den Olympischen Göttern nach der Entthronung der Titanen durch Zeus. Die Giganten sind, wie auch die Titanen, Kinder von Gaia (Erde) und Uranos (Himmel), der zwei Ursprungswesen unserer Welt. Die Giganten entstehen durch die Amputation von Uranos durch seinen Sohn, den Titan Kronos, indem Gaia die fallenden Blutropfen aus seiner Wunde sammelt und diese zu den monströsen Giganten verwandelt. Sie sind zwar von der Anzahl her deutlich mehr als die Titanen aber im Gegensatz zu ihren Brüdern nicht unsterblich, deswegen begleitet sie immer ihre Mutter Gaia um sie zu schützen. Nach der Niederlage der Titanen versammelt Gaia die Giganten um Krieg gegen die Olympischen Götter zu führen und ihre Geschwister zu rächen. Während des Kampfes werden Erde, Meer und Himmel zum Schlachtfeld. Gefallene Giganten und riesige Felsbrocken, die als Waffe verwendet wurden verwandeln dabei die Morphologie der (damals bekannten) Welt und es entstehen Berge, Inseln, Vulkane und Meere.

Nach der Mythologie wurde auch Nisyros während der Gigantomachie gebildet. Der Meeresherr Poseidon verfolgt den fliehenden Giganten Polyvotis. In der Nähe von Kos stellt er ihn und sticht mit seinem Dreizack einen Teil der Insel aus und wirft den riesigen Felsbrocken auf Polivotis. Er trifft den Giganten und drückt ihn unter das Meer. So wurde die Insel Nisyros geboren und der Vulkan wird nach dem Giganten Polyvotis benannt. Die zahlreichen Erdbeben und das unterirdische Grollen in der Gegend, wurden in der Antike so gedeutet, dass der Gigant versucht, sich zu befreien und somit die Erde zum Beben bringt.¹⁰²

¹⁰¹ Vgl. *Ebda.*, 439-440.

¹⁰² Vgl. *Richepin*, 19-20.

Die griechische Vulkaninsel Nisyros, liegt im Süden des Ägäischen Meeres. Sie gehört zum Inselkomplex des Dodekanes. Sie liegt mittig in zwischen Kos und Tilos und verfügt über eine Gesamtfläche von 41,2 km². Die Insel liegt 11 Seemeilen von Kos, 58 Seemeilen von Rhodos und 302 Seemeilen von Piräus entfernt.¹⁰³

Aus der Mythologie ergibt sich, dass schon seit der Antike der vulkanische Ursprung der Insel und die geomorphologische Verbindung mit dem südwestlichen Teil von Kos bekannt waren.¹⁰⁴

Heute wissen wir, dass der westliche Teil der Insel Kos, sowie die Insel Nisyros, und die dazwischenliegenden Inseln, zum Vulkanbogen im Süden des Ägäischen Meeres gehören. Vom Süden her drückt die afrikanische tektonische Platte gegen die ägäische Platte und wird subduziert. Die afrikanische Platte taucht bis in den Erdmantel ab und wird teilweise aufgeschmolzen. Ein Teil des dabei entstehenden Magmas steigt nördlich von Kreta Richtung Erdoberfläche auf und erzeugte die Vulkane des Ägäischen Inselbogens. Die 3 noch aktiven Vulkane sind Methana am Peloponnes die Insel Santorin und Nisyros. (Vulkan.net) Vor 2,5 Millionen Jahren wurde durch gewaltige Eruptionen in der Region riesige Massen an vulkanischem Material im Meer abgelagert. Die höchsten Erhebungen ragen aus dem Wasser hervor und bilden die kleinen Inseln, welche die Insel Nisyros umgeben. Diese sind Pergousa, Stroggyli, Gyali, Fanari und Pachia, wobei die Insel Gyali die bedeutendste ist.¹⁰⁵

Auf Gyali findet man Spuren einer Siedlung, sowie eines Friedhofes aus dem Neolithikum (5000 v. Chr.). Die Einwohner dieser Siedlung stammten aus dem Kleinasiatischen Bereich. Sie besiedelten damals zahlreiche Inseln der Ägäis und Kreta. Damals schon wurde auf Gyali Obsidian abgebaut und auch exportiert. Funde von Werkzeugen, sowie

¹⁰³Vgl. <https://ecoanemos.files.wordpress.com/2010/01/nisyros.pdf> (24.08.20).

¹⁰⁴Vgl. <http://www.visitnisyros.gr/el/dimiousgia-tou-nisiou> (24.08.20).

¹⁰⁵Vgl. <https://ecoanemos.files.wordpress.com/2010/01/nisyros.pdf> (24.08.20).

Schmuck aus von Gyali gewonnenem Obsidian dieser Zeit sind sowohl auf Nisyros und Gyali, als auch auf weiteren Ägäischen Inseln zu finden. Weitere Funde auf der Insel beweisen den ununterbrochenen Abbau von Vulkangestein bis heute, das ist auch der Grund des Schrumpfens der Insel im Laufe der Zeit. Heute wird der Abbau von der Firma *AABA* ausgeführt, wobei vor allem Bimsstein abgebaut wird. Neben Obsidian und Bimsstein findet man auf Gyali auch große Lagerstätten mit Perlit, ein Gestein welches leichter als Bimsstein ist und somit als Dämm-Material gut geeignet ist.¹⁰⁶

Auf Gyali haben heutzutage sieben Leute ihren Wohnsitz, wobei alle Arbeiter im Bergbau sind.¹⁰⁷ Die Insel besteht aus zwei ungefähr gleich hohen Hügeln, die durch einen Sattel, mit einer Länge von ca. 900 m und einer Breite von ca. 300 m, verbunden sind. Das Landschaftsbild ist geprägt vom farblichen Kontrast der beiden Erhebungen. Auf der einen Seite der Hügel, mit den weißen Abstufungen des Steinbruches und auf dem zweiten Hügel ein sattgrüner Pinienwald. Obwohl Nisyros und Gyali gleichartige und gleichaltrige geologische Substanz aufweisen, sind auf Nisyros keine Pinienbäume heimisch. Das ist aber eher auf menschliche Faktoren zurückzuführen.¹⁰⁸

Nisyros ist von oben gesehen, Rund. Die Geometrie ähnelt einem Kegeltumpf, wobei der Durchmesser der Grundfläche des Kegels 8 km beträgt. In der Mitte der Insel thront, die bei einer Eruption geformte, trichterförmige Caldera mit einem Durchmesser von 4 km. Der Kraterand liegt auf einer Höhe zwischen 250 und 600 m über den Meeresspiegel, wobei der Kratergrund auf einer Höhe von 100 m liegt. Die mittig gelegene Ebene, welche Lakki genannt wird, bildet auch die größte Ebene der Insel. Diese wird von einem kreisförmigen Kamm umgeben, der den Kraterand bildet. Neben der Ebene in Lakki sind zwei weitere Ebenen im Norden der Insel zu finden wobei die größere davon

¹⁰⁶Vgl. <https://nisyros.gr/i-nisyros/gyali-nisia/> (25.08.20).

¹⁰⁷Vgl. <https://ecoanemos.files.wordpress.com/2010/01/nisyros.pdf> (24.08.20).

¹⁰⁸Vgl. <https://nisyros.gr/i-nisyros/gyali-nisia/> (25.08.20).

eine Länge von 5 km und eine Breite von durchschnittlich 100 m hat.

Die Insel hat Großteils steiles Terrain. Ihr geomorphologisches Bild wird gänzlich von ihrem Vulkanischen Ursprung geprägt, wobei die steilen Hänge, sowie die Klippen am Küstenrand charakteristisch sind.¹⁰⁹ Dieses erschwerte den landwirtschaftlichen Anbau und die Kultivierung der Erde auf der Insel. Daher wurde das steile Gelände mit Abstufungen versehen, um kleine Anbauflächen zu schaffen. Die Humusbildung wird unterstützt, weil die Fließgeschwindigkeit des Regenwassers reduziert wird und die Erosion des Bodens damit geringer ist. Die sogenannten *Vastadia*¹¹⁰ werden aus Trockenmauerwerken aus vor Ort gewonnenen Steinen gebildet und fügen sich daher perfekt ins Landschaftsbild ein. Sie erscheinen stabil und massiv, sind aber in Wahrheit fragil und Wartungsbedürftig.¹¹¹ Sie sind auch die Grenzmarkierung zwischen den einzelnen Feldern und man erspart sich eine Umzäunung. Die Abstufung der Landschaft definiert ebenso die Brandschutzzonen auf der Insel.¹¹² Ein dichtes Wegenetz, teilweise gepflastert, verbindet den Vulkan mit dem Meer und die Ortschaften untereinander. Die Wege wurden so angelegt, dass man einerseits die Terrassierung unterstützt und andererseits die verschiedenen Ebenen für Menschen und Nutztiere zugänglich macht. Bei einem großen Höhenunterschied einer *Vastadia* werden kleine Schuppen eingebaut, die sogenannten *Spiladia*. Diese ein- bis zweiräumigen Steinbauten beherbergen Lagerräume für das Werkzeug und die Ernte, sowie einen temporären Schlafraum für den Bauer. In diesen Räumlichkeiten wurde aber auch Schnaps gebrannt und Käse hergestellt.¹¹³

109Vgl. <https://ecanemos.files.wordpress.com/2010/01/nisyros.pdf> (24.08.20).

110Vgl. <http://www.visitnisyros.gr/el/i-gi-ths-nisyrou> (24.08.20).

111 Vgl. Chartofylis 2007, 307.

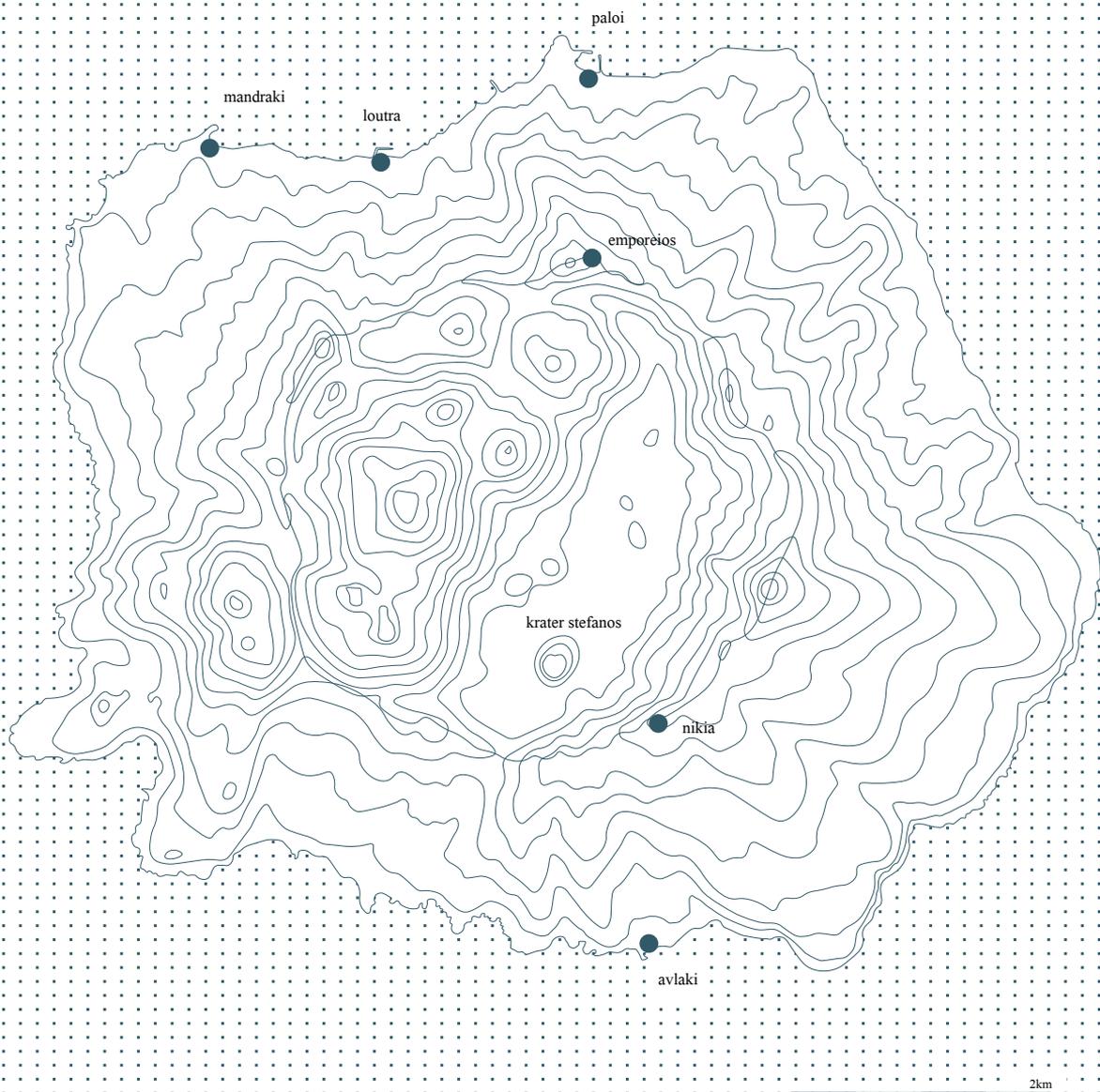
112 Vgl. Chartofylis 2007, 302.

113Vgl. <http://www.visitnisyros.gr/el/i-gi-ths-nisyrou> (24.08.20).

Was die Morphologie der Küsten betrifft, ist diese stark mit deren Gestein verbunden. An der West- und der Südostküste findet man steile, fast gebirgige Klippen, da sich dort heißes Magma ins Meer ergoss und massive Lavagebilde steil zum Meer abfallen. Die Nord- und Ostküsten hingegen verfügen über weichere Formen mit Einbuchtungen, die oft sandig sind. Die Südküste wird aus aufeinander folgenden, kleinen Einbuchtungen und steilen Hängen geformt.







E I N W O H N E R & K U L T U R I N D E R G E S C H I C H T E

Die ersten Bewohner der Insel waren in prähistorischer Zeit, die Pelasger, die der Mythologie zufolge von Zeus und Niobe abstammten. Nach den Pelasgern kamen die Karer und die Leleger, wobei die Karer zwischen den zwei Gruppen überwogen. Sie waren begabte Bauern und Seemänner und beschäftigten sich mit Landwirtschaft und Handel. Zwischen 3000 und 1500 v. Chr. wird die Insel von den Kretern besiedelt, welche zahlreiche Spuren ihrer Kultur auf Nisyros hinterlassen. 1400 bis 1100 v. Chr. während der dorischen Wanderung erlebt Nisyros - stark von der mykenischen Kultur beeinflusst - das goldene Zeitalter. Danach kommt der trojanische Krieg. Nisyros ist aktiv am Krieg beteiligt. Von der Insel aus werden die Krieger an der Front, mit Material versorgt. Nach dem Trojanischen Krieg erfolgt die zweite mykenische Epoche auf der Insel und Menschen von den Nachbarinseln Kos und Rhodos, sowie vom Peloponnes und insbesondere aus Epidauros etablieren sich auf der Insel. Bei seiner Rückkehr vom Trojanischen Krieg trifft der Held Podaleirios (Der Mythologie zufolge, ein direkter Spross des Gottes Asklepios, Urvater der Medizin und Vorgänger von Hippokrates) auf der Insel Nisyros ein. Er macht sich auf der Insel Kos sesshaft, und gründet neben dem Asklepieion auf Kos auch eine Zweigstelle auf der Insel Nisyros.

Auf die Kreter folgten die Phönizier, zwischen 1100 und 800 v. Chr., welche die Insel als Knotenpunkt für ihre Schiffe und den Handel nutzten. Die Phönizier entwickelten keine eigene Kultur, sondern übernahmen Schrift und Kunst von den Ägyptern und den Hetitern und wandelten diese je nach Bedarf für Handel und Schifffahrt um. Die Phönizier bildeten auf der Insel Anlagen zur Muschelzucht, die zur Herstellung von Purpur dienten. Um die Zeit gelangten die Seidentextilien aus Kos zu großem Ruhm, denn sie wurden mit Purpur aus Nisyros gefärbt.

Kurz darauf wird die Insel von starken Erdbeben heimgesucht und die Einwohner verlassen die Insel. Letztendlich wird die Insel von Bewohnern der Nachbarinseln Kos und Rhodos neu besiedelt. Bemerkenswert ist dabei die politische Struktur auf der Insel. Diese wird weder vom Königreich noch vom mykenischen oder kleinasiatischen Tyrannentum beeinflusst, sondern basiert auf der gleichwertigen Beteiligung der Bürger was die öffentlichen Angelegenheiten angeht. Die Bürger treffen sich in der Agora und besprechen die aktuellen Themen. An die beschlossenen Regelungen müssen sich alle halten.

In den weiteren Jahrzehnten wird Nisyros als ein eigener Stadtstaat bekannt und bildet starke Beziehungen mit den Lydern, den Persern, sowie den Athenern. Nach der hellenistischen Zeit, die mit dem Tod Alexander des Großen endet, fällt Nisyros, unter die Führung von Rhodos. Nach der Machtübernahme durch die Römer kommt es zu institutionellen Systemänderungen, sowohl im politischen als auch im kulturellen Bereich was zu einem graduellen Niedergang der Kultur und die Aufgabe der Demokratie führt.

In der frühbyzantinischen Zeit um 324-610 n. Chr. wird die Insel von Sarazenischen Piraten gestürmt. Um die Zeit bekennen sich auch die Ersten Inselbewohner zum christlichen Glauben. Im Laufe der Byzantinischen Zeit (210-1081 n. Chr.) wird die Insel immer wieder von Arabern und seldschukischen Türken angegriffen und geplündert. In der nachbyzantinischen Zeit von 1081-1453 werden auf der Insel Festungen und Burgen zum Schutz vor Angriffen von Piraten errichtet. An der Küste wird Mandraki befestigt und am Berg die beiden Orte Emporeios und Nikeia. Nach der Glaubensspaltung und insbesondere während der Kreuzzüge bekennen sich die Nisyrianer zum orthodoxen Glauben und bleiben dem Byzantinischen Reich treu. Die Einwohner beschäftigen sich hauptsächlich mit der Landwirtschaft und dem Handel, wobei der Großteil des Exports Alaun, Vitriol und Schwefel ist.

Nach dem Fall von Konstantinopel (1453) und der Auflösung des byzantinischen Reiches wird die Insel von der osmanischen Flotte geplündert. Die Nisyriener suchen Refugium auf der Insel Rhodos. Die Inseln des Dodekanes bilden weiterhin eine Barriere zum Mittelmeer für das Osmanische Reich. Somit beginnt um 1477 Süleyman den Angriff auf den Dodekanes. Im September 1522 fällt auch Nisyros. Die diplomatischen Fähigkeiten und der Ehrgeiz der Nisyriener sorgen für eine ausgeprägte Zunahme der wirtschaftlichen Aktivitäten zur Zeit der türkischen Besatzung, die bis 1912 anhält. Die nennenswertesten Anlagen sind eine Schwefelaufbereitungsanlage, die Kuranstalt in Paloi, die Therme in Loutra, sowie die Errichtung der Gemeindeschule in Mandraki.¹¹⁴ Um das Ende des 19. Jahrhunderts erreicht die Einwohnerzahl auf der Insel das Maximum in ihrer Geschichte, mit ca. 5000 Einwohnern. Kurz darauf schrumpft die Bevölkerung erneut, indem viele Nisyriener nach Alexandrien, Izmir, Istanbul und später auch nach Amerika auswandern.¹¹⁵

Im Mai 1912 werden die türkischen Besatzer von den Italienern abgelöst. Dabei wurden, speziell während der Zeit des Anstiegs des Nationalsozialismus in Italien, die griechischen Sitten unterdrückt. Griechische Schulen wurden geschlossen und es wurde nur italienisch unterrichtet. Viele Inselbewohner ziehen damals nach Athen. Mit Beginn des zweiten Weltkrieges werden die Nisyriener erneut zum Kampf gerufen. Am 11. September 1943 endet dann die italienische Besatzung und Nisyros kommt zu Griechenland.¹¹⁶ Die Einwohnerzahl nimmt bis 1981 ständig ab, um von da an bis heute in etwa konstant zu bleiben. Bei der Volkszählung 2011 hatte Nisyros mit den umliegenden Inseln 1008 Einwohner. Davon sind 26% unter 24 und 17,8% über 65 Jahre alt.¹¹⁷ Auf der Insel Nisyros befinden sich die Ortschaften Mandraki (658 Einwohner), Nikeia (58), Emporeios (25), Paloi (241) und Avlaki, wobei die Ortschaft mittlerweile gänzlich verlassen wurde.

¹¹⁴Vgl. <https://nisyros.gr/i-nisyros/istoria/> (24.08.20).

¹¹⁵Vgl. <https://ecoanemos.files.wordpress.com/2010/01/nisyros.pdf> (24.08.20).

¹¹⁶Vgl. <https://nisyros.gr/i-nisyros/istoria/> (24.08.20).

¹¹⁷Vgl. <https://ecoanemos.files.wordpress.com/2010/01/nisyros.pdf> (24.08.20).

Die Mehrheit der Nisyrianer, wie auch die Einwohner der umliegenden Inseln im Dodekanes, sind heutzutage im tertiären Wirtschaftssektor (Dienstleistungen) tätig (Konkret etwa 55% der Einwohner der Insel), wobei 12% im Tourismus beschäftigt sind. Der Tourismus auf Nisyros ist saisonal auf den Sommer ausgerichtet. Um die 40.000 Gäste besuchen die Insel jährlich, wobei die Mehrzahl davon Tagesgäste sind, die den Vulkan besichtigen. Neben den Tagesbesuchern kommen auch Gäste zu Kongressen, zum Wandern, zu geologischen Studien und zur Thermalkur. Auf der Insel gibt es 4 Hotels und 27 kleinere Unterkünfte, mit einer Gesamt Kapazität von ca. 300 Betten.

Im sekundären Wirtschaftssektor (Industrie) sind 20% der arbeitenden Bevölkerung, beschäftigt wobei der Prozentsatz im übrigen Dodekanes bei 16% liegt. Diese Differenz ist auf den Bergbau auf der Insel Gyalı zurückzuführen.

Die Zahl der Einwohner die im primären Sektor (Agrar) tätig sind, nimmt ständig ab. Heutzutage arbeiten nur 30 Einwohner (8% der Arbeitenden) in der Landwirtschaft, wobei sich die Mehrheit mit der Viehzucht beschäftigt, die im Gegensatz zum Ackerbau wächst. Der Ackerbau schrumpft zunehmend und beschränkt sich eigentlich nur mehr auf die Versorgung des eigenen Haushalts. Die Landwirtschaftlichen Flächen befinden sich auf der Ebene von Lakki und in den weiteren zwei Ebenen im Norden der Insel. Diese werden aus den Abstufungen gebildet, die Felder liegen aber Großteils brach. Sie werden deshalb als Weideland genutzt. Auf der Insel werden neben Schweinen, Schafen und Ziegen, unverhältnismässig viele Rinder gehalten. Die ansteigende Zahl der Tiere und der fehlende Plan zur Nutzung der Weideflächen führen zur Überweidung der Insel.¹¹⁸

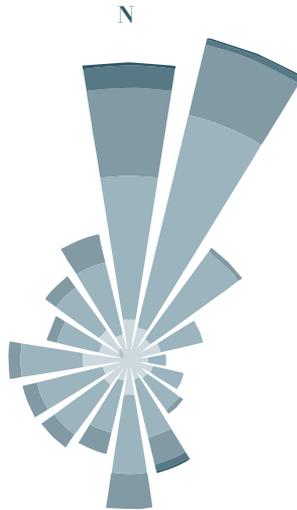
Aufgrund des vulkanischen Ursprungs der Insel, sowie ihrer geographischen Lage, weist sie eine große Vielfalt an Flora und Fauna auf. Auf der Insel sind 451 Pflanzenarten, 85 Vogel- und Säugetierarten, sowie 7 Reptilienarten heimisch. Besonders erwähnenswert ist die Seehundart *Monachus-Monachus* an den Küsten der Insel. Nisyros, sowie die umliegenden kleineren Inseln stehen unter dem Naturschutzprogramm NATURA 2000.

Die Vegetation der Insel besteht hauptsächlich aus dichten Sträuchern und niedrigen Bäumen. Die dichte Macchie bildet sich aus dornigen Biberneln (*Sarcopoterium spinosum*), kretischen und salbeiblättrigen Zistrosen (*cistus creticus* & *cistus salviifolius*), Thymian (*thimus capitatus*), Bohnenkraut (*Satureja thymbra*), sowie etwas höheren Gewächsen wie Pfriemengister (*spartium junceum*), Lorbeergewächse (*daphne gnidioides*) und behaarten Dornginster (*Calicotome villosa*).

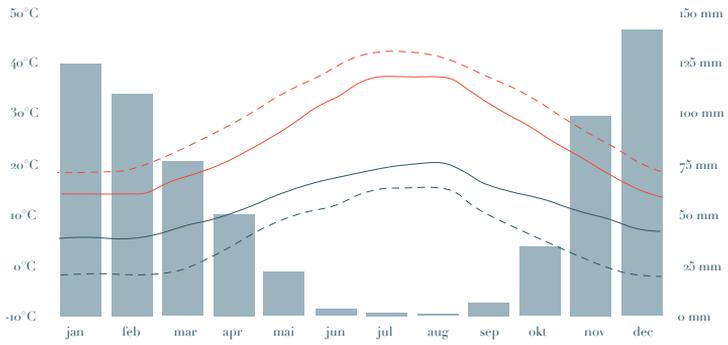
Die Insel hat aber auch zahlreiche Bäume, die ihr die Charakteristik des einzig grünen, aktiven Vulkans im Ägäischen Meer verleihen. Von dieser Vielzahl der Bäume sind nur wenige auf native Vegetation zurückzuführen. Die Mehrheit wurde von Menschen gepflanzt. Die nativen Bäume welche heute noch vorkommen sind Eichen (*Quercus macrolepis*), Kermeseichen (*Quercus coccifera*), Terebinthen -auch Terpentin-Pistazien genannt- (*Pistacia terebinthus*), sowie wilde Olivenbäume (*Olea europaea sylvestris*). Wilde Oliven gab es schon vor 60.000 Jahren auf der Insel, denn es wurden fossile Blätter in Ascheschichten aus diesem Zeitraum auf der Insel gefunden. Zum größten Teil werden die Bäume von den Einwohnern angebaut,¹¹⁹ wobei die Mehrheit davon Olivenbäume, Zitronenbäume, Terebinthen, Feigenbäume, Mandelbäume und Eichen sind. Früher wurde die Insel von den Türken *Incirli* genannt, was Feigeninsel bedeutet, aber der Großteil der Agrar Produktion auf der Insel besteht heute aus Mandeln. Unter den Bäumen werden Getreide und Hülsenfrüchte angebaut.¹²⁰

¹¹⁹Vgl. <https://ecanemas.files.wordpress.com/2010/01/nisyros.pdf> (24.08.20).

¹²⁰Vgl. <http://www.risitnisyros.gr/el/i-gi-ths-nisyrou> (24.08.20).



Windrose. 44



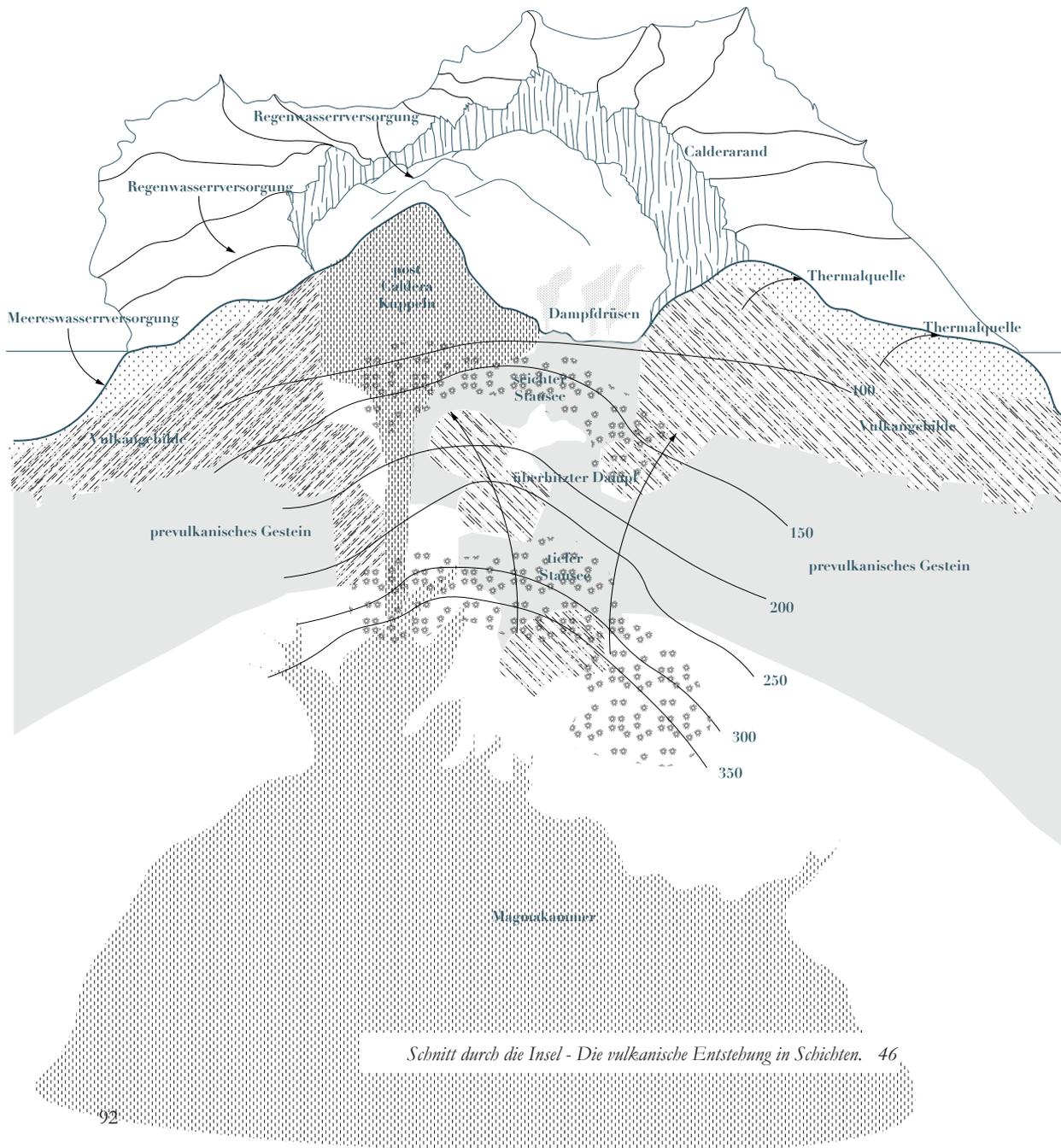
Temperatur - /Niederschlagsdiagramm. 45

D A S K L I M A D E R I N S E L

Nach meteorologischen Studien in zwei neugegründeten Wetterstationen fand man heraus, dass die hauptsächliche Windrichtung Nordost ist. Der Wind weht mittelstark bis stark im Jahresmittel mit einer Stärke von 18 mph oder 4,5 Bft. Mittelstarke Winde blasen aus dem Norden und dem Südwesten mit einer Stärke von jeweils 15,6 mph (4,1 Bft) und 12,1 mph (3,4 Bft). An 17,96 Tagen durchschnittlich pro Jahr gibt es Stürme mit Windstärken über 8 Bft, hauptsächlich aus nördlicher Richtung, wobei die Mehrheit davon zwischen Dezember und März auftreten (11,85 Tage). Winde aus dem Osten sowie dem Westen kommen nur selten vor.

Was die Temperatur betrifft, geht aus derselben Studie hervor, dass der Februar der kälteste Monat ist mit einem mittleren Minimum von $8,32^{\circ}\text{C}$, mit dem absoluten Minimum von $2,75^{\circ}\text{C}$. Die Durchschnittliche Temperatur im Juli - den heißesten Monat - beträgt $30,67^{\circ}\text{C}$. Das absolute Maximum waren $35,75^{\circ}\text{C}$.

Der Regen auf der Insel ist auch keine Seltenheit beschränkt sich allerdings auf den Spätherbst und die Wintermonate. Die mittlere Niederschlagsmenge pro Jahr ist bei 559,54 mm. Im Dezember sind die meisten Niederschläge zu beobachten wobei die mittlere Monatsniederschlagsmenge 212,96 mm beträgt. Im Januar hingegen sind die höchsten Tagesniederschlagsmengen mit dem absoluten Maximum von 134,90 mm. Der Januar ist ebenso der Monat mit den meisten Niederschlagstagen (11,32) sowie Gewittern (3,77).



A K T I V E R & S C H L A F E N D E R P O L Y V O T I S

Der Vulkan Polyvotis prägt die ganze Insel. Er ist der jüngste, größte und aktivste Vulkan im Ägäischen Meer. Das führt zu einer bemerkenswerten geologischen Vielfalt, durch die sich die hohe Biodiversität auf der Insel ergibt. ¹²¹

Geologische Untersuchungen lassen darauf schließen, dass die letzte Eruption auf Nisyros vor ca. 20.000 Jahren stattgefunden hat, wobei auf der gegenüberliegenden Insel Gyalı die letzte Eruption innerhalb der letzten 10.000 Jahre stattfand. Die gemessenen Temperaturen des Untergrundes der Insel, sowie die Subduktion der Afrikanischen tektonischen Platte unter die Euroasiatische Platte im Ägäischen Meer, weisen darauf hin, dass es sich um einen aktiven, schlafenden Vulkan handelt.

Im Diagramm des horizontalen Schnittes des Vulkans erkennt man die primären prävulkanischen Gesteine und die darauf geformten Vulkangebilde sowie die darauf gebildete Caldera. Darunter liegen ältere und jüngere Fortsätze der Magmakammern. Die oberste, flüssige, geothermische Schicht, die wie ein seichter Stausee gebildet ist, bedingt die Thermalquellen, sowie die zahlreichen Fumarolen auf der Insel. Mittig im Stefanos genannten Krater ist der Dampfaustritt am intensivsten und sorgt für ein spektakuläres Phänomen. Der Dampf besteht zu 94% aus Wasser, zu 5% aus Kohlendioxid und jeweils 0,5% Stickstoff, Methan und Schwefelwasserstoff, welcher ihm seinen charakteristischen Geruch verleiht. Auch bei einem minimalen Anteil von Schwefelwasserstoff riecht man das sofort. Der Dampf tritt mit einer Temperatur von 100,1 °C aus den Fumarolen aus und bildet die charakteristischen, gelben Schwefelkristalle an den Ausgussöffnungen. Der Dampf verflüssigt sich durch die Abkühlung an der Luft, wird in Schwefelsäure umgewandelt und versauert den Boden, welcher um die Austrittsstellen ebenso eine Temperatur von 100,1°C aufweist. Deswegen werden organische Stoffe, die den übersäuerten Kraterboden berühren, innerhalb kürzester Zeit zersetzt.

¹²¹Vgl. <https://ecoanemos.files.wordpress.com/2010/01/nisyros.pdf> (24.08.20).

Auf Fumarolen stößt man auf der Insel auch außerhalb des Kraters. Sie sind entlang der großen aktiven Risse zu finden. Die bekannteste Stelle ist an der Südseite der Caldera in Pyrgia,¹²² wo die Fumarole in der Antike mit einer Kuppel überdacht und mit Sitzbänken versehen wurde und als natürliches Dampfbad, bis heute, genutzt wird.¹²³ Dampfaustrittsstellen sind ebenso am Nordrand der Caldera zu finden knapp unter dem Gipfel Nifios und am Ortseingang von Emporeios. An all diesen Stellen tritt der Dampf mit einer Temperatur zwischen 36 und 40 Grad aus der Erde aus.¹²⁴

Nisyros verfügt über eine Vielfalt an Vulkangesteinen, welche in der vernakularen Architektur, sowie bei der künstlichen Terrassierung des Geländes auf der Insel eingesetzt werden. Es sind hauptsächlich Basalt, Andesit, Dazit, und Rhyolit, die sich aus unterschiedlichen Mineralkristallen zusammensetzen. Dabei handelt es sich um Ergussgestein, das an der Oberfläche oder nahe der Oberfläche soweit abkühlt, das es sich verhärtet. Aber auch pyroklastisches Gestein, das bei Eruptionen hoch in die Luft geschleudert wird und dadurch abgekühlt wird, kommt auf der Insel oft vor. Von besonderem Interesse ist ein natürlich gebildetes kompaktes Konglomerat aus Bimsstein und Muscheln. Auf der Nachbarinsel Gyalí findet man, wie bereits erwähnt, Bimsstein-, Obsidian und Perlit.¹²⁵

Durch die geologische Struktur der Vulkaninsel wird das Grundwasser aber auch einige Oberflächengewässer, durch das schwefelhaltige Vulkangestein chemisch belastet und ist meist nicht als Trinkwasser geeignet. Diese chemische Umwandlung ist aber wiederum der Grund warum die zahlreichen Thermalwasserquellen der Insel so effektiv sind. (Auf die Thermalquellen der Insel gehe ich später noch detaillierter ein.)

122Vgl. <https://nisyros.gr/i-nisyros/jfaisteio/> (02.09.20).

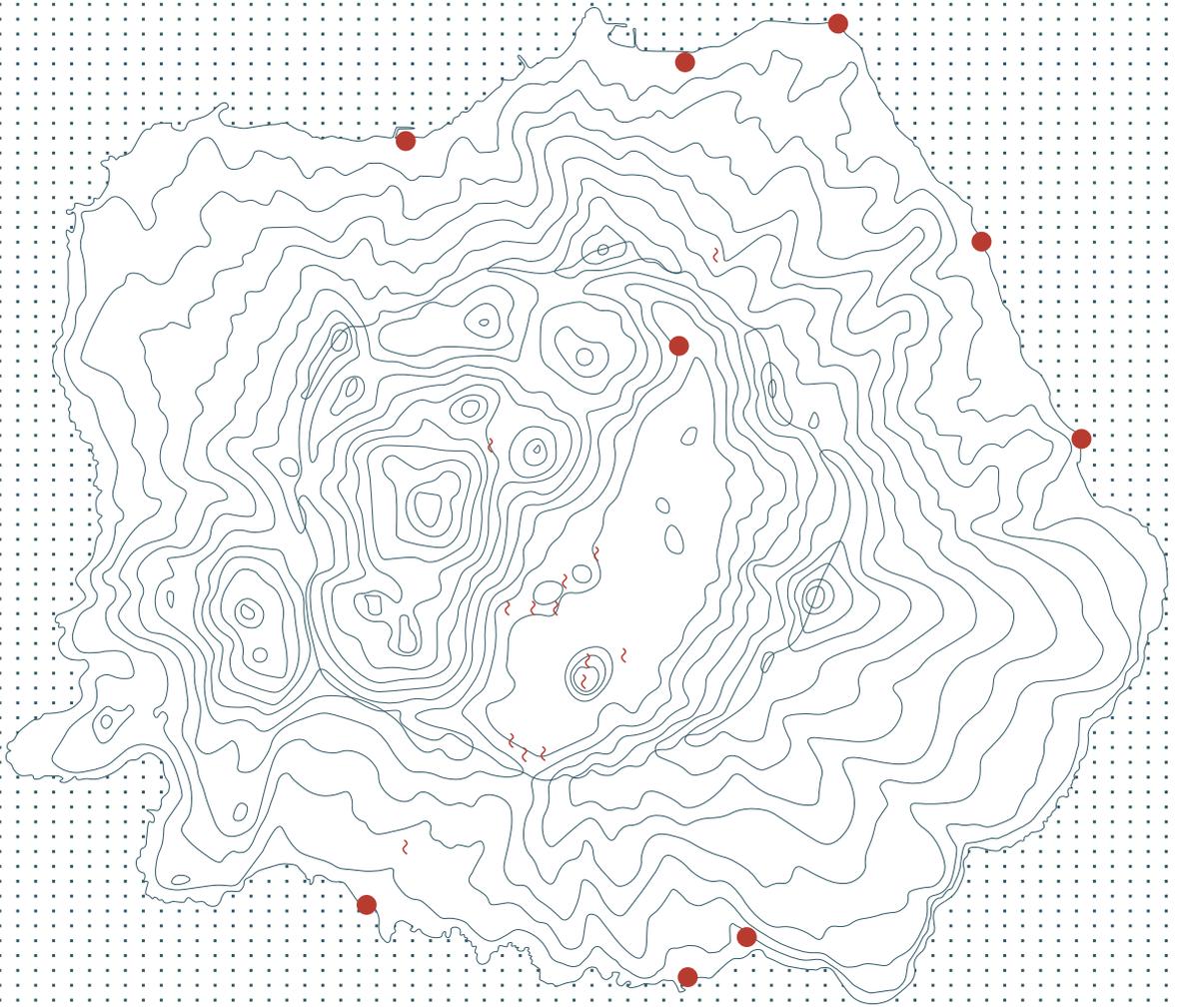
123Vgl. <https://nisyros.gr/tyrismos/iamatikos/> (02.09.20).

124Vgl. <https://nisyros.gr/i-nisyros/jfaisteio/> (02.09.20).

125Vgl. *Chartofylis* 2007, 316.

Auf der Insel findet man vereinzelt Brunnen, wo die Einwohner versuchten sich mit Frischwasser zu versorgen. Die Meisten davon sind heute versiegt, wobei die wenigen funktionierenden Brunnen für die Bewässerung der Hausgärten verwendet werden. Der Großteil des Anbaus auf der Insel wird anhand von kleinen Anlagen zur Regenwassersammlung bewässert. Jedes Haus in den Ortschaften verfügt über eine 10-15 m³ große Zisterne, welche zur Regenwassersammlung dient. Außerdem wird jede Zisterne 1x wöchentlich mit Wasser aus der zentralen Entsalzungsanlage versorgt. Zusätzlich zu den Hauszisternen besitzen die Gemeinden ebenso Wasserreservoirs zur zentralen Versorgung welche ebenfalls von der Entsalzungsanlage versorgt werden. In der Anlage werden um die 350 m³ Süßwasser täglich produziert.¹²⁶

¹²⁶ Vgl. <https://ecuanemos.files.wordpress.com/2010/01/nisyros.pdf> (24.08.20).



2km

- Thermalwasserquelle
- ⋈ Dampfquelle

D I E N I S Y R I A N I S C H E N T H E R M E N

Aufgrund der geothermischen Energie des Vulkans sind auf der gesamten Insel Nisyros zahlreiche Thermalquellen zu finden. Abhängig von der Temperatur, tritt die Quelle entweder als Warmwasser oder in Form von Dämpfen aus. Manche dieser Quellen wurden mit Gebäudeeinrichtungen ausgestattet und funktionieren als Thermalbäder. Eines davon befindet sich in Loutra, in der Nähe des Hauptortes Mandraki. Die nächste erwähnenswerte Quelle befindet sich in Thermiani (oder Limni) in der Nähe des Ortes Paloi. Genauso wichtig ist die Quelle in Avlaki, sowie die Quelle in Pyrgia.

Es gibt zahlreiche historische Quellen, in welchen die Thermen der Insel Nisyros erwähnt werden. Die erste schriftliche Erwähnung kommt vom antiken Philosophen und Geographen Strabo, der in seinem Buch *Geographica* bei der Beschreibung von Nisyros von einer Insel spricht, die in der Mitte zwischen Tilos und Kos liegt und über eine Stadt, einen Hafen, einer Therme, sowie einem Tempel Poseidons verfügt. Der Priester und Historiker Cristoforo Buondelmonti schreibt um 1400 n.Chr. von seiner Reise nach Nisyros. Dabei spricht er von einer Thermalquelle, welche im Norden der Insel innerhalb einer Höhle in Meeresnähe zu finden ist. Er meinte, dass Kranke diese Quelle besuchten und wieder gesund in ihre Heimat zurückkehrten.¹²⁷

¹²⁷ Vgl. *Chartofylis* 2007, 288-289.



Die Loutrópolis heute. 48



Kuppel des antiken Dapnfbades. 49

D I E T H E R M E I N P A L O I

Im Jahre 1889 entdeckt der nisyrianische Arzt Pantaleon Pantelidis im Osten der Küste des Ortes Paloi die Ruinen eines antiken Thermalbades anhand der Schriften von Strabo¹²⁸ (63 v.Chr.-23 n. Chr.).¹²⁹ Welcher in seinem Werk *Geographica* und bei der Beschreibung der Insel Nisyros die Thermalquelle in Verbindung mit dem Tempel Poseidons erwähnt.¹³⁰ Es gibt zahlreiche Warmwasserquellen auf der Insel, aber bei keiner konnte man einen antiken Tempel finden. Zu dem Fund der Quelle bezog sich der Arzt Pantelidis zusätzlich auf eine mittelalterliche Karte, in welcher das Kap vor der Quelle¹³¹ „καβο λουτρων“¹³² (Kap der Therme) genannt wird und somit die Existenz eines Thermalbades andeutet. Ebenso wichtig war es, dass die Einheimischen diesen Ort, und insbesondere die Höhle in der die Quelle entspringt¹³³, „θερμη“¹³⁴ nennen, was Hitze bedeutet.¹³⁵

Pantelidis fand eine¹³⁶ um 1871 errichtete¹³⁷ christliche Kapelle in der Höhle, was seine Vermutung verstärkt, dass es sich um einen antiken Tempel handelt, da die Errichtung von Kapellen anstelle antiker Tempel, von Christen öfters praktiziert wurde. Er beginnt die Ausgrabung und findet das Fundament des Tempels von Poseidon vor der Quelle.¹³⁸

Vor der Höhle befinden sich ebenso die Ruinen eines römischen Thermalbades. Ein 30 Meter langer unterirdischer Tunnel führte vom Strand bis zu der Kuppel des Dampfbaades. Links und Rechts der Kuppel befinden sich die Überreste der Heilbecken des berühmten Asklepieion, aus dem 5 Jahrhundert v. Chr. Die Inschriften auf einer Marmorplatte

128 Vgl. *Ebda.*, 37.

129 Vgl. Στραβων, <https://el.wikisource.org/wiki/Συγγράμμα:Στραβων>, in: <https://el.wikisource.org> [08.08.20].

130 Vgl. *Korais* 1748, 297.

131 Vgl. *Chartofylis* 2007, 37.

132 *Ebda.*, 38.

133 Vgl. *Ebda.*, 38.

134 *Ebda.*, 38.

135 Vgl. *Ebda.*, 289.

136 Vgl. *Ebda.*, 38.

137 Vgl. *Ebda.*, 289.

138 Vgl. *Ebda.*, 38.

in der Höhle ¹³⁹ „*ιπποκράτεια*“, ¹⁴⁰ und über dem Eingang des römischen Bades, auf welcher steht: ¹⁴¹ „*Ολβιος άνερω ος κατ' ελάινω ουδόν Ιπποκράτους βαλανείων νοσειρών νόσων ώδ' έσσειται*“. ¹⁴² „Glücklich ist derjenige, der die Eintrittschwelle aus Olivenholz des Thermalbades von Hippokrates betritt, wo Krankheiten abgewaschen werden“. ¹⁴³ Dies bezeugt, dass es sich um eine Zweigstelle des Asklepieion von Hippokrates auf Kos handelt. Das Ende des Betriebs des Asklepieion bleibt unbekannt. Man nimmt an, dass es wegen vulkanischer Aktivität endete. ¹⁴⁴

Die spätere christliche Kapelle ist der hl. Maria der Hitze gewidmet. Der Sage nach soll das heilige Wasser, das im Felsen hinter der Kapelle entspringt, Malaria heilen [die Krankheit war damals als „*θερμη*“ (Hitze) bekannt]. Andere meinen, dass die Sage vom Rheumatismus spricht. Dieser Meinung schließt sich auch der Arzt Pantelidis an, denn dies stimmt mit den Heilwirkungen des schwefelhaltigen Quellwassers überein. ¹⁴⁵

Hinter der Kapelle entspringen aus einem Basaltfelsen zwei Quellen, ¹⁴⁶ wobei aus einer, welche auf 50 cm Höhe liegt ¹⁴⁷ kaltes Trinkwasser und aus der anderen, ¹⁴⁸ welche ebenerdig entspringt, ¹⁴⁹ das warme schwefelhaltige Mineralwasser austritt. Das Wasser aus den zwei Quellen wird durch eine antike Mauer getrennt. Die Temperaturen des austretenden Warmwassers schwanken zwischen 28° C und 45° C und seine Inhaltsstoffe ähneln dem Thermalwasser von Karlsbad. Die Spurenelemente sind hauptsächlich Natriumsulfat, Kaliumsulfat, Schwefelwasserstoff, Eisenoxid, Magnesiumsulfat und in geringerer Konzentrierung Natriumchlorid, Kali-

139 Vgl. Ebd., 289.

140 Ebd., 289.

141 Vgl. <https://nisyros.gr/toyrismos/iamatikos/> (02.09.20).

142 Ebd.

143 Vgl. <https://nisyros.gr/toyrismos/iamatikos/> (02.09.20).

144 Vgl. Ebd., 289.

145 Vgl. Ebd., 38.

146 Vgl. Ebd., 42.

147 Vgl. Ebd., 289-291.

148 Vgl. Ebd., 42.

149 Vgl. Ebd., 289.

umchlorid, Magnesiumchlorid, Kalziumchlorid, Kalziumsulfat, Kalziumkarbonat, Magnesiumcarbonat und Lehm.¹⁵⁰ Somit eignet sich, nach Pantelidis, das Thermalwasser für die Heilung von Rheumatismus, Arthritis, Ankylose der Glieder, gynäkologische Erkrankungen, Darmstörungen, Hals- und Rachenstörungen, Neurosen und Neuralgien, Rückenmarkerkrankungen, Hautkrankheiten, wie Psoriasis und Ekzeme, Geschlechtskrankheiten wie Syphilis. Ebenso soll es, die Symptome von Diabetes, sowie Nierenkoliken lindern. Das Thermalwasser soll auch bei Suchterkrankungen wie Morphinomania helfen.¹⁵¹

Die Entdeckung der Thermalquelle, sowie der antiken und späteren Bauten, wird damals von der Gemeinde Emporeios, als Chance gesehen die Heilwirkungen des Wassers zu nutzen und dort einen Kurort zu errichten, mit einem Badehaus und dazugehörigen Zimmern. Die Ressourcen der Gemeinde wurden aber bereits für die Errichtung einer Schule im Ort und den Bau eines Hafens ausgegeben. Der Bau des Thermengebäudes gelingt letztendlich mit Geldern aus Spenden der Nisyriener aus Istanbul wobei den größten Anteil der Arzt Pantaleon Pantelidis übernimmt. 1894-1910 wird unter der Leitung des Korfiotischen Architekten Alexandros Andreou an der Küste vor der Thermalquelle von Paloi, die Loutropolis (Therme) und die dazugehörige Marina errichtet. Der Gebäudekomplex der Kuranlage wird phasenweise errichtet und umfasst letztendlich 100 Gästezimmer. Die Zimmer werden in drei Kategorien unterteilt, wobei die erste Kategorie luxuriös möblierte Zimmer mit privaten Bädern, Thermalkur und Vollpension bietet. Die zweite Kategorie bietet ebenso Vollpension und die Thermalkur. Die dritte Kategorie, inkludiert nur das Zimmer und die Kur. Diese Gäste versorgen sich eigenständig von den Märkten und dem Restaurant, die sich im Kurort befinden. Patienten, welche nicht in der Lage sind ihren Aufenthalt zu bezahlen, werden kostenlos behandelt.

¹⁵⁰ Vgl. *Ebda.*, 38.

¹⁵¹ Vgl. *Ebda.*, 42.

Der Kurort wird unter den Namen¹⁵² „*θειουχαι αλκαλικαι και σιδηρουχοι θερμοπηγαι ο Ιπποκρατης*“ oder auch „*υδροθεραπευτηριον ο Ιπποκρατης*“¹⁵³ bekannt, und öffnet von März bis September. Die Gäste der Loutropolis kommen sowohl aus dem Griechischen als auch aus dem Türkischen, Ägyptischen sowie dem Italienischen Raum. Die Gäste verbringen ihre Zeit im Kurort in der Bibliothek im Kaffeehaus und im Spielraum des Komplexes. Dazu werden auch Ausflüge und Wanderungen zum Vulkan organisiert.¹⁵⁴

Das goldene Zeitalter des Kurortes endet mit dem Beginn des Ersten Weltkriegs. Die finanziellen Mängel der Gesellschaft spiegeln sich im Betrieb der Therme wieder. Nach dem Ende des Weltkrieges erholt sich der Betrieb wirtschaftlich, in dem die in Ägypten wohnhaften Griechen zur Hauptkundschaft der Loutropolis werden. Viele davon sind Arbeiter am Kanal von Suez und leiden unter Rheumatismus. Aber der griechisch-türkische Krieg und die Vertreibung der Griechen aus Kleinasien senken die Zahlen der Besucher weiter. 1927 kommt es durch außergewöhnlich hohe Wellen und Unwetter zu großen Zerstörungen und Erosion der Gebäudefront. Am Ende desselben Jahres stirbt Pantaleon Pantelidis und sein Sohn übernimmt den schwer angeschlagenen Betrieb. Die finanzielle Lage war prekär und wurde durch die politischen Wirrnisse der Zeit und aufkommende Zweifel der wissenschaftlichen Gemeinschaft am therapeutischen Wert des Thermalwassers verschärft. Trotz aller Bemühungen zur Erholung des Betriebs verschlechterte sich die Lage und als 1933 der Großteil des Gebäudes durch ein Erdbeben zerstört wird muss der Betrieb eingestellt werden. 1944 zerstören die deutschen Besatzer was von dem Gebäude übergeblieben war.

Um 1980 renoviert der Enkelsohn Andreas Pantelidis teilweise den Gebäudekomplex und schafft es die Tragstruktur wiederherzustellen. Die Gebäude werden aber nicht ausgestellt und somit bleibt der Komplex weiter außer Betrieb.¹⁵⁵

152 Vgl. Ebd., 38-42.

153 Ebd., 42. Übersetzung der Verfasserin: „sulfurhaltige alkalische und eisenhaltige Thermalquellen Hippikrates“ oder auch „Zentrum für Hydrotherapie Hippikrates“

154 Vgl. Ebd., 42.

155 Vgl. Ebd., 50-52.



Die Ruinen der Thermalbadeinrichtungen im verlassenen Avlaki. 50

D I E T H E R M E I N A V L A K I

Südlich des Ortes Nikeia findet man am Hafen von Avlaki die verlassene Einrichtungen eines Thermalbades. Das Thermalbad wurde von den Einwohnern der Region während der Türkischen Besatzung genutzt. Vor ungefähr 100 Jahren wird der Ort verlassen wodurch auch das Thermalbad geschlossen wurde. Die Thermalquelle entspringt heutzutage im Meer und erreicht eine Temperatur von 61 °C.¹⁵⁶

¹⁵⁶ Vgl. *Ebda.*, 292.



Der Originalzustand des Thermalbades in Loutra um 1914. 51



Der Zustand des Thermalbades in Loutra heute. 52

Im Ortsteil Loutra (oft auch als Skopi erwähnt), einen Kilometer östlich vom Hauptort Mandraki, entspringt Thermalwasser, mit einer Temperatur von ca. 50° C.¹⁵⁷ Die Quelle bildet ein seichtes Grundwassersystem, wobei das Meeresswasser an der Küste im Untergrund versickert und dann vom warmen Vulkangestein erwärmt wird. Durch die Erwärmung nimmt das Wasser an Volumen zu und steigt somit durch darüber liegende Risse im Gestein auf.

Im Jahre 1872 werden die ersten spärlichen Einrichtungen eines Thermalbades errichtet.¹⁵⁸ Dabei handelt es sich um unterirdische Kammern mit Becken für mehrere Personen, ohne Möbel oder sonstige Einrichtungen.¹⁵⁹ Die Anlage wird als Spende, an die Gemeinde Mandraki übergeben.¹⁶⁰ Im Laufe der Zeit verbreitet sich der Ruhm der Therme von Mandraki und es treffen mehr Gäste ein. Somit beginnt um 1884 die Erweiterung der Einrichtungen, wobei Zimmer mit Möblierung und Einzelbecken, sowie eine Aula mit Empfang und ein Restaurant errichtet werden.¹⁶¹ Die Erweiterung findet, mit Spenden der Nisyrianer, in drei verschiedenen Bauphasen, um 1885, 1895 und letztendlich um 1912 statt. Somit ergibt sich der Gebäudekomplex der Therme, wie man sie heute kennt.¹⁶² Die Gebäude umfassen insgesamt 2550 m². Es handelt sich dabei um zweigeschossige Steinbauten, mit Ziegeldächern gedeckt. Jedes der drei Gebäude unterscheidet sich stilistisch von den anderen, indem es dem Charakter seiner Bauzeit entspricht. Somit ergibt sich ein Gebäudekomplex, welcher die Baugeschichte in seinen Fassaden spiegeln lässt. Das erste, um 1885 errichtete Gebäude, wird im traditionellen nisyrianischen Stil gebaut. Ein schlichter Kubus ohne Fassadenornamentik. Das zweite Gebäude wird als Erweiterung der Westseite des ersten Gebäudes konzipiert. Dabei handelt es sich wieder um einen einfachen, schlichten Baukörper, der sich durch neoklassizistische Ornamentik, wel-

¹⁵⁷ Vgl. *Ebda.*, 288.

¹⁵⁸ Vgl. *Ebda.*, 288.

¹⁵⁹ Vgl. *Ebda.*, 41.

¹⁶⁰ Vgl. *Ebda.*, 288-289.

¹⁶¹ Vgl. *Ebda.*, 41.

¹⁶² Vgl. *Ebda.*, 288-289.

che seine Fassaden schmückt unterscheidet. Der dritte Bau wird ein paar Meter östlich des ursprünglichen Baus errichtet und ist etwas komplexer in der Geometrie seines Baukörpers. Dieser wurde aber so oft ausgebessert, dass sein originales Erscheinungsbild verloren ging.

Im Norden des Gebäudekomplexes wird eine Marina errichtet die neben den Booten, auch die Gebäude gegen den starken Nordwind, schützt. Nebenräume und Abstellräume werden im Süden der Bauten angeordnet. Um die Gebäude erstreckt sich ein großer Garten, in dem eine kleine Kapelle steht.¹⁶³

Die verschiedenen Gebäude spiegeln die Kategorisierung der Zimmer wider, wobei das um 1912 errichtete Gebäude die erstklassigen, das um 1895 errichtete Gebäude die zweitklassigen und das um 1885 errichtete Gebäude die drittklassigen Zimmer beherbergt. Insgesamt werden 300 Zimmer im Gebäudekomplex angeboten. Die Gäste kommen aus dem griechischen, kleinasiatischen, sowie ägyptischen Raum. Neben der Kur werden Aktivitäten, wie Wandern, Jagen und Fischen für die Gäste angeboten.

Nach der chemischen Untersuchung des Thermalwassers wird dieses als radioaktives Natriumchlorid, alkalisch und magnesiumhaltig charakterisiert. Seiner chemischen Zusammensetzung nach hat das Thermalwasser in Loutra therapeutische Wirksamkeit gegen Rheumatismus, Darmstörungen, Arteriosklerose, sowie kardiologischen Störungen. Ebenso hilft es, neben vielen anderen Beschwerden, auch bei Haut und Lungenkrankheiten.¹⁶⁴

Im Laufe der Jahre finden zahlreiche Versuche für die Erneuerung des Thermalbades statt ohne aber dabei auf die Modernisierung und Verbesserung der Anlagen zu achten. Während des zweiten Weltkrieges, finden keinerlei Instandhaltungsarbeiten statt und die Gebäude werden dem

¹⁶³ Vgl. *Ebda.*, 297-298.

¹⁶⁴ Vgl. *Ebda.*, 288-289.

Verfall Preis gegeben. Nach dem Ende des Krieges, werden 1955 die größten Schäden behoben, somit der wichtigste Versuch zur Erhaltung des Thermalbades. Darüber hinaus wurde die Notwendigkeit für die Wartung der Gebäude immer größer, wobei die Ressourcen für die Finanzierung der Instandhaltungsarbeiten sich verkleinerten. Finanzielle Unterstützungen vom Staat reichten auch nicht um die Lage zu verbessern. Um 1977 wird eine Studie für die Erneuerung des Komplexes, von der Gemeinde finanziert. Aufgrund der enormen Inflation schießen die Preise der Baumaterialien in die Höhe und können von der Gemeinde nicht bezahlt werden. Somit schließen 1980 zwei Flügel des Komplexes und es bleibt bis heute nur mehr das 1911 errichtete Gebäude in Betrieb.¹⁶⁵ Es ist 1216 m² groß und bietet 69 Betten in 34 Zimmern mit 10 Einzelbecken für Thermalbäder.

Der Zustand des noch in Betrieb gebliebenen Gebäudes ist grenzwertig, wobei die Dienstleistungen der Therme weit von denen eines modernen Thermalbads entfernt sind. Die zwei geschlossenen Gebäude sind in einem sehr schlechten Zustand. Wasser und Stromleitungen, sowie die Zwischendecke sind zur Gänze zerstört. Statisch gesehen ist die Tragstruktur in allen drei Gebäuden in einem sehr guten Zustand.¹⁶⁶

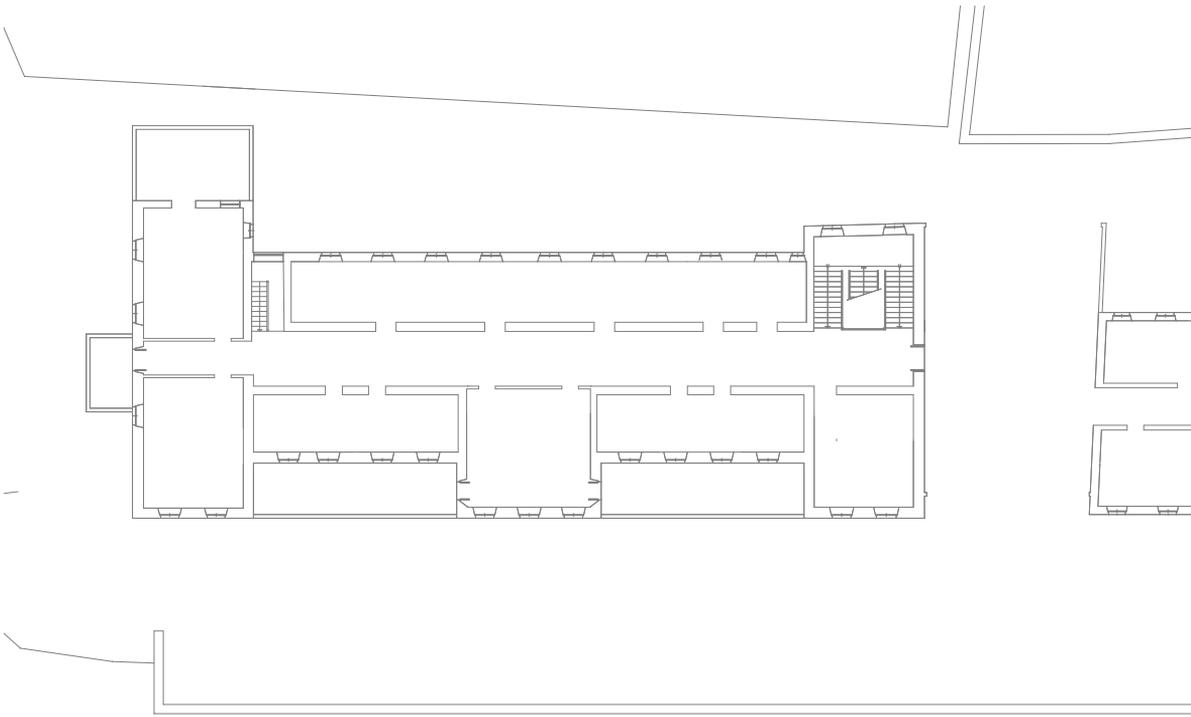
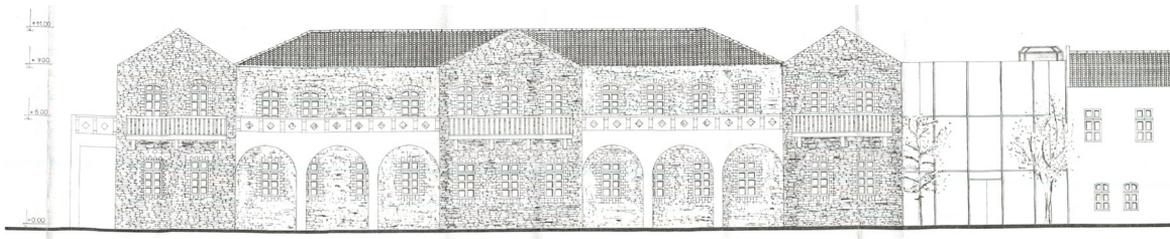
Das Thermalbad von Loutra wurde privatisiert, wobei der Eigentümer die Gemeinde Nisyros ist.

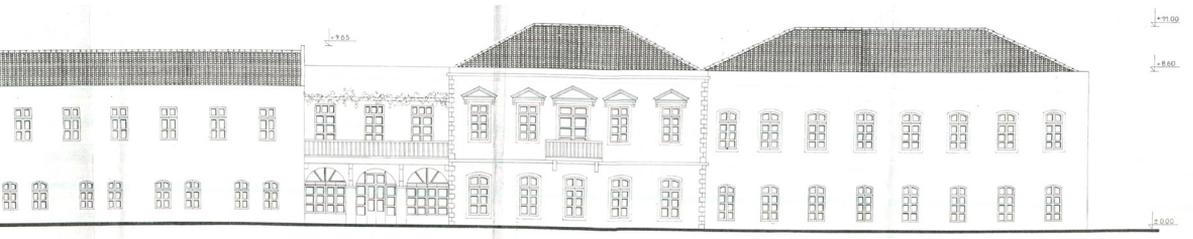
1987 stellt das griechische Kulturministerium den Gebäudekomplex unter Denkmalschutz.¹⁶⁷

¹⁶⁵ Vgl. *Ebda.*, 288-289.

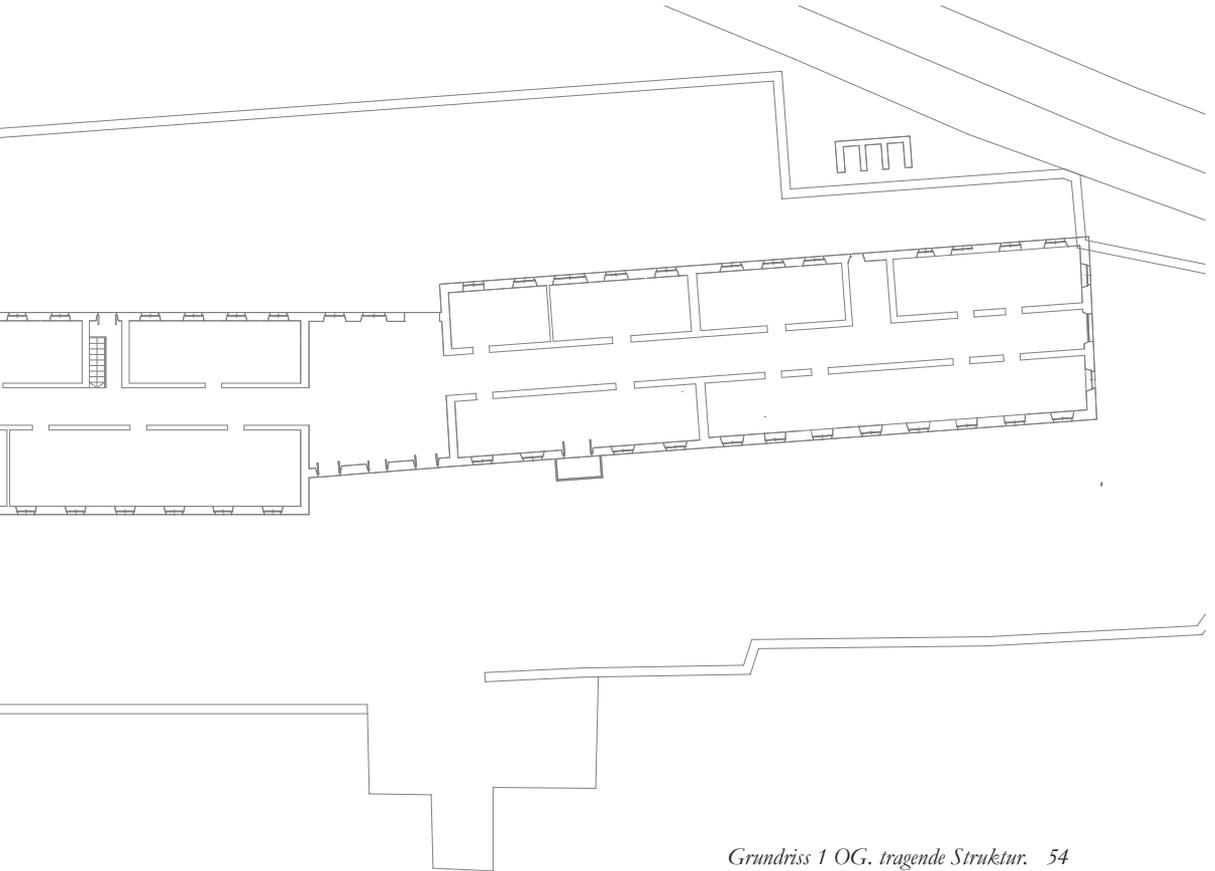
¹⁶⁶ Vgl. *Ebda.*, 298-299.

¹⁶⁷ Vgl. *Ebda.*, 288-289.

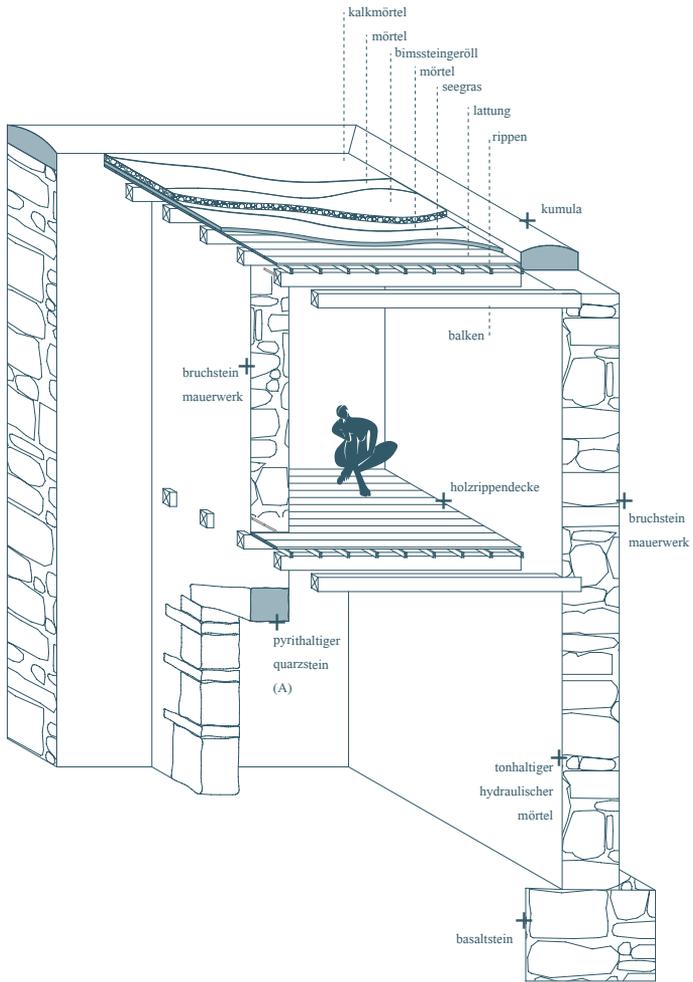




Nordansicht. 53



Grundriss 1 OG. tragende Struktur. 54



Das Nisyrianische Haus - Aufbau. 55

VERNAKULARE ARCHITEKTUR IM ÄGÄISCHEN RAUM & DAS NISYRIANISCHE HAUS

Im ägäischen Raum findet man Bauten aus den letzten vier Jahrtausenden. Diese Baustrukturen weisen eine hohe Resistenz auf statische und dynamische Kräfte, sowie Umweltbelastungen auf, welche auf den frühen Schiffsbau zurückzuführen ist. Um 1500 v.Chr. wird zu den tragenden Steinstrukturen eine Holzbewehrung beigefügt, um dynamische Belastungen abzuleiten, welches das Verständnis der damaligen Maurer von komplexen statischen Systemen bestätigt. In der klassischen Zeit, sowie in der Byzantinischen Zeit wird das Mauerwerk im griechischen Raum weiterentwickelt und unterscheidet sich dabei von der Entwicklung des Mauerwerks im Westen. Auch innerhalb des griechischen Raumes unterscheidet sich die strukturelle Entwicklung von Region zu Region. Es ergibt sich somit eine Vielfalt an Techniken, Materialien und Details im traditionellen Bau.

Internationalisierung, sowie das Beschränken der Lehre der Techniker auf genormte Bautechniken, in Zusammenhang mit der Schwierigkeit des systematischen Dokumentierens der traditionellen Bauten, aufgrund der Vielfalt der vorhandenen Strukturen, sowie die Tatsache dass der individuelle Verfall, je nach Gebrauch keine Normen erlauben, führt zur Vernachlässigung der traditionellen Bautechniken und Bausysteme. Es müssen also eine Reihe von Untersuchungen stattfinden um die Struktur und die Glieder dieser Bauten, sowie die Ursachen ihres Verfalls zu definieren. Darüber hinaus muss die Tragfähigkeit und Resistenz der Strukturen unter den heutigen Standards gemessen und geprüft werden. Wichtig bleiben dabei die Vorgaben zur Erhaltung und Restaurierung dieser Strukturen durch traditionelle Materialien um die Grundsubstanz der traditionellen Bauten zu erhalten. Diese Richtlinien werden für jeden Fachmann eine Grundstruktur und eine Grundkenntnis vorlegen und können somit die Erhaltung und Erweiterung traditioneller Baustrukturen ermöglichen, ohne dabei historisch, oder ästhetisch an Wert zu verlieren.

Nach einer Reihe solcher Untersuchungen sind auch bei den Bauten auf der Insel Nisyros Typologien und Zusammenhänge zu erkennen. Typisch für die nisyrianische Architektur ist der verdichtete Flachbau. Dieser ergibt sich aus platztechnischen Gründen, wegen der kleinteiligen Grundstücke. Die Bauten sind ein- bis dreigeschossig und bilden gekoppelt kleine Nachbarschaften, welche mit engen Steinwegen (60-80 cm breit) oder Steintreppen vernetzt sind. Die Architektur wird stark von osmanischen Einflüssen während der Besatzung geprägt, welche im Lauf der Zeit in Zusammenhang mit den griechischen Einflüssen, zu einer lokalen Architektursprache verschmelzen.

Die Bauten spiegeln soziale, finanzielle und religiöse Standards sowie den, wegen dem Vulkan, ständig wechselnden Zustand der umgebenden Natur wieder. Das Haus wird hauptsächlich zum schützen und wärmen errichtet und verfügt über kleine Öffnungen um Sicherheit zu gewährleisten. Die ersten Ortschaften bilden sich innerhalb von Festungen, hochgelegen, am Rand des Kraters zum Schutz vor Piraten. Das sind die Ortschaften Nikeia und Emporeios, wo Teile dieser Festungsanlagen bis heute um die Ortschaften erhalten sind. Die Geomorphologie des Terrains, sowie die Qualität des Untergrunds und das Klima prägen die Form und Anordnung der Bauten. Auch Ortschaften entlang der Küste weisen ähnliche Bedingungen, wie die am felsigen Rand des Kraters gebauten Ortschaften auf da Platzmangel und unebenes, steiles Terrain, Merkmale aller nisyrianischen Ortschaften sind.

Die traditionellen nisyrianischen Bauten können durch zwei Methoden typisiert werden. Sie können entweder durch ihre Geschoßanzahl, oder durch ihre Form einem Typus zugeordnet werden.

Es entstehen somit jeweils zwei Typen. Die aus der Geschoßanzahl resultierende Typen sind die „μονόπατα“, für eingeschossige Bauten und die „δίπατα(ανογκάτωγα)“ für zweigeschoßige Bauten, wobei die aus der Form resultieren-

de Typen die „στενομετωπα“ Gebäude mit einer schmalen Stirnseite, und die „πλατυμέτωπα“ Gebäude mit einer breiten Stirnseite sind.

Anfangs wurde der Typus der eingeschossigen Bauten mit einer breiten Stirnseite bevorzugt, der aber, wegen Platzmangel und hygienischen Gründen, schnell vom Typus der zweigeschossigen Bauten mit einer schmalen Stirnseite in den Schatten gestellt wurde. Diese hatten mehrere Vorteile, da durch ihre Form eine bessere Unterteilung der Räume, sowie eine bessere Belichtung und Belüftung möglich waren. Dieser Typus überwiegt auf der ganzen Insel, wobei kleine Unterschiede, wie die Anzahl und Größe der Räume, sowie Besonderheiten des Terrains für die Typologie der zweigeschossigen Bauten, nicht von Bedeutung sind.

Das Haus wird, wenn möglich in Richtung Osten ausgerichtet, um sich vor den vorherrschenden Nord West Winden zu schützen, und wird stirnseitig von der Gasse mit einem Vorgarten zurückversetzt. Das nisyrianische Haus, wie die meisten Häuser im Ägäischen Raum dient nicht nur als Behausung sondern beherbergt alle Funktionen des Lebens der Bewohner. Neben den Wohn und Schlafräumen muss das Haus auch Werkräume zum weben, Brot backen und andere handwerkliche Tätigkeiten haben, daneben braucht es Stallungen für die Tiere und Lagerräume für die Ernte und um die Ausrüstung zu verstauen.¹⁶⁸

Das statische System dieser Typologie ist eine Massivbauweise. Die tragende Struktur wird aus breitem Bruchsteinmauerwerk gebildet, wobei der Verbundmörtel aus Tonerde besteht. Das Fundament wird punktförmig ausgebildet, mit einer Breite von 1-1,20 m und einer Tiefe von 0,80-1 m. Es wird aus großen, harten Basaltbruchsteinen gebildet, die so verlegt werden, dass keine größeren Hohlräume zwischen den Steinen entstehen. Die Spalten zwischen den Steinen werden mit einem tonhaltigen oder hydraulischen Mörtel verfügt.¹⁶⁹

¹⁶⁸ Vgl. *Chartofylis* 2007, 224-228.

¹⁶⁹ Vgl. *Ebda.*, 236.

Die Innenwände werden aus Bruchsteinmauerwerk, oder Holzständerwänden gebaut, welche aber mit den tragenden Außenwänden statisch nicht verbunden sind. In seltenen Fällen werden die Trennwände auch aus Holzplatten gefertigt. Das Haus wird oben mit einer Holzrippendecke abgeschlossen.

Das Dach wird mit einem Gefälle versehen um die Entwässerung des Daches durch Regenrinnen zu gewährleisten. Die Regenrinnen werden aus Ton- oder Blechrohren mit 10-12 cm Durchmesser gebildet und sind in der Breite des Mauerwerks der Außenwände integriert. Ebenso wird der Kamin, mit Abmessungen von 25x25 cm, in dem Mauerwerk integriert und unterbricht somit die Kontinuität des Mauerwerks an dieser Stelle. Das Regenwasser wird vom Dach durch die Regenrinne in die Zisterne geführt. Diese liegt unter dem Erdgeschoß begraben und wird entweder gemauert und beschichtet, oder durch eine beschichtete Ausgrabung gebildet.¹⁷⁰ Die Beschichtung ist ein feinkörniger Mörtel der aus einer Mischung von feinem schwarzen Basaltsand, Kalk und Ziegelstaub besteht. Dieser Mörtel bildet eine sehr starke und dichte Beschichtung. Die Form der Zisterne ergibt sich durch die Anordnung der Räume im Erdgeschoß und dem jeweiligen Untergrund. Sie weist ein Volumen von 8-15 m³ auf. Gewölbe, mit Basalt Platten überdeckt, bildeten die Überdachung der Zisterne. Sie ist durch ein kleines Tor begehbar, um sie säubern zu können. Das Wasser für den Haushalt, wurde durch eine kleine Öffnung mit einem Kübel entnommen.¹⁷¹

Das Dach wird als Holzrippendecke in das Außenmauerwerk eingebaut. Balken mit Abmessungen von 8x15 cm werden, mit einem Achsenabstand von 40-45 cm, auf das tragende Mauerwerk (12-20 cm tief) gelagert und bilden somit die Rippen. Oft kommt auch ein weiteres Element dazu, nämlich ein Balken größerer Abmessung als die Rippen, welcher mittig, quer unter den Rippen eingebaut wird, um das tragende

¹⁷⁰ Vgl. *Ebda.*, 229-230.

¹⁷¹ Vgl. *Ebda.*, 237.

System der Rippendecke zu stärken. In manchen Fällen wird auch eine Lattung mit Abmessung von 5x2,5 cm, mit Achsenabstand von 30 cm, quer auf die Rippen gelegt. Auf dieser Lattung, oder direkt an den Rippen werden Holzbretter (mit einer Breite von 15 cm und einer Dicke von 2-2,5 cm) angebracht. Die Holzbretter werden so verlegt, dass sich ein Gefälle für die Entwässerung bildet.

Auf dieser Holzkonstruktion wird eine 3-4 cm dicke Schicht Seegras aufgebracht, die mit Mörtel beschichtet wird. Dieser besteht aus einer Mischung von ungelöschtem Kalk mit Tonmörtel, oder einer Mischung von ungelöschtem Kalk mit einem hydraulischen Mörtel aus der Vulkanerde, das sogenannte Porzellan, welches von den Nachbarinseln Gyalı und Kefalos stammt. Danach wird eine Schicht aus Bimssteingeröll mit einem Durchmesser von 6-8 cm trocken ausgelegt. Diese wird dann mit demselben Mörtel übergossen und möglichst gleichmäßig aufgetragen, bis die Steine bedeckt sind und eine glatte Oberfläche mit dem richtigen Gefälle entsteht. Die letzte Schicht ist ein flüssiger Mörtel aus Sand und Kalk, der mit einem Reisigbesen aufgebracht wird.

Nach der Trocknung der Beschichtung wird das Dach mit einer Kalkbrühe getüncht, oder mit einer Mischung, die trockene Lava beinhaltet und somit das Dach dichtet, gestrichen. An den Rändern des Daches, sowie über den tragenden Innenwänden wird zusätzliches Gewicht aufgebracht welches die sogenannte „Kumula“-Rippen bildet.

Die tragenden Außenwände, sowie tragende Innenwände werden in Massivbauweise aus Bruchsteinmauerwerk gefertigt, wobei die Außenwände eine durchgehende Breite von 55-60 cm und die Innenwände eine durchgehende Breite von 30-40 cm aufweisen und diese statisch untereinander nicht verbunden werden. Im Mauerwerk werden die Hohlräume zwischen den größeren Bruchsteinen mit kleineren Steinen gefüllt. Das Verhältnis der großen Steine zu den kleinen Steinen und deren Fugen führt zu einer Vielfalt von Mauerwerkarten.

Auch die Steine welche genutzt werden sind sehr Vielfältig. Pyrit haltige Quarzsteine werden aufgrund des großen Vorkommens auf der Insel, als auch wegen ihrer einfachen Bearbeitung als Ecksteine verwendet. Schwarze und rote Basaltsteine werden ebenso für das Mauerwerk hergenommen. Basalt ist ein sehr hartes und ebenfalls Pyrit haltiges Vulkanisches Gestein. Es wird auch Konglomerat von den umliegenden Stränden genutzt. Es besteht aus natürlich abgerundeten Vulkangesteinen, die von der Natur mittels eines leichten mineralischen Bindungsmittels verkittet wurden. Diese Steingebilde sind zwar leicht zu finden aber die runde Geometrie der Steinteile ist suboptimal für den Bau. Für das Mauerwerk werden auch die Steine vom Aushub der Baugrube verwendet. Diese werden bearbeitet und je nach Größe für die Mauer oder um entstandene Hohlräume zwischen den großen Steinen zu füllen, benutzt. Auch Kies und Tonscherben werden zur Füllung der Hohlräume verwendet. Für den Bau der Stürze verwendet man meistens poröse Steine, von der gegenüberliegenden Insel Gyali, die eine hohe Festigkeit aufweisen.

Der Mörtel des Mauerwerks ist hauptsächlich Tonhaltig und wird mit ungelöschtem Kalk gemischt. Eine weitere Rezeptur ergibt einen hydraulischen Mörtel, welcher aus einer Mischung von ungelöschtem Kalk mit Porzellan oder Bimssteinstaub entsteht. Bei Bauten am Strand ergibt sich ein weiteres Merkmal. Beim Bau der Außenmauern wird mehr Mörtel als üblich verwendet und austretender Mörtel wird um die Steine verstrichen und geglättet um diese vor Korrosion zu schützen.

Die Fassadengestaltung ergibt sich aus den Öffnungen und den Oberflächen. In der Regel wird die Oberfläche des Mauerwerks nicht beschichtet. Eine Beschichtung wird als Reparaturmaßnahme für eine falsche Fugensetzung eingesetzt. Die Beschichtungen sind Ton, Porzellan, oder Kalkhaltig.

Erst ab 1920 kommt es immer häufiger vor, dass die Außenwände komplett beschichtet und mit einer Kalkbrühe getüncht werden.

Das Gebäude wird hauptsächlich stirnseitig belichtet. Die Öffnungen werden somit an der Stirnwand angebracht und nehmen 25% der Wandfläche ein, um genügend Licht in das Gebäudeinnere zu leiten. Die Fenster sind schmal, mit einer lichten Breite von 80-100 cm, und werden in der Achse übereinander positioniert. Die Gestaltung der Öffnungen wird mit der Gestaltung der Stürze vollendet. Diese unterscheiden sich in fünf Variationen.

- A. flacher Bogen der außenseitig aus zwei großen gegenstützenden Bruchsteinen besteht (Pyrit haltiger Quarzstein oder poröses Gestein von der Insel Gyalí). Der Innensturz wird als falscher Sturz als Holzsturz waagrecht gebaut.
- B. Halbkreis Bogen aus mehreren Steinen, der die Kräfte an den Stützmauern besser verteilt als ein flacher Bogen.
- C. Flacher Bogen außenseitig aus mehreren Steinen, Innenseitig wird der Sturz aus zwei großen gegenstützenden Bruchsteinen (poröses Gestein) als Bogen ausgebildet
- D. Bogen welcher außenseitig aus zwei großen gegenstützenden Bruchsteinen besteht. Innenseitig wird der Bogen aus mehreren kleinteiligeren Steinen gebildet.
- E. der Sturz wird aus einem einzigen Bruchstein gemeißelt. Diese Variation wird bei kleineren Öffnungen eingesetzt.

Die Gestaltung der Hauptfassade wird oft mit einem Balkon vollendet. Dieser ist klein und schmal und wird aus Holzbalken, mit einem Querschnitt von 8x8 cm, gefertigt, welche die Außenwand in ihrer Gesamttiefe durchdringen. Die Balken werden mit breiten Holzbrettern gedeckt. Schlussendlich wird der Balkon mit einem Holzgeländer versehen.¹⁷²

*klimagerechtes bauen:
strategien & methoden*

B I O K L I M A T I S C H E S D E N K E N : V O N H I P P O K R A T E S & S O K R A T E S B I S H E U T E

Wie bereits erwähnt kann die gewünschte Energieeffizienz der Gebäude anhand zwei grundsätzlich unterschiedlicher Methoden erreicht werden. Einerseits die heutzutage meist verbreitete High-Tech Methode, welche mittels der hochentwickelten Gebäudetechnik ein kontrolliertes Innenraumklima schafft, andererseits die Low-Tech Methode, welche anhand von Raum und Form ein angenehmes Innenraumklima erzeugt. Ziel der Low-Tech Methode ist möglichst viel Energie mit dem Einsatz von möglichst wenig Technik zu sparen bzw. zu erzeugen. Somit entstehen langfristig autonome Gebäude, welche sich von politischen und ökonomischen Entscheidungen trennen und eine eindeutig verortete und vom Klima abhängige Architektur schaffen, in dem sie sich unter Berücksichtigung der Physikalischen und Biologischen Bedingungen vor Ort ergeben. Die Technik wird also baulich in der Architektur integriert und als Entwurfsansatz verwendet. Somit ergeben sich unterschiedliche Strategien, welche eine klimagerechte Planung ermöglichen und sich schon in der frühen Entwurfsphase prägend auswirken. Die klimatische architektonische Komposition basiert meist auf vernakularen Techniken und beeinflusst die Organisation der Nutzungen im Gebäude.¹⁷³

Ansätze des bioklimatischen Denkens findet man schon in der Antike. Hippokrates, der Urvater der Medizin, setzt im 4. Jahrhundert v. Chr. die Gesundheit des Menschen in direkter Verbindung mit seiner Lebensweise. Unter Lebensweise sind Faktoren wie Ernährung, Trinkwasserqualität, aber auch Behausung zu verstehen. In seinem Werk über Luft, Wasser und Orte versucht er die Ursachen von Krankheiten anhand der Betrachtung der Jahreszeiten, sowie der ortsspezifischen urbanen Situation zu erklären. Es werden Faktoren wie Orientierung, Windrichtungen, Temperaturen, Altimeter und Sonnenstand miteinander berechnet und somit können sogar Epidemien vorhergesehen werden. Er spricht von einer mit der Meteorologie und dem Ort verbundenen Medizin.

¹⁷³ Vgl. *Rahm* 2013, 34-55.

Er verbindet die Orientierung einer Siedlung direkt mit der Sonneneinstrahlung, sowie der Wasserqualität vor Ort. Hippokrates spricht von robusten Menschen, welche an östlich gelegenen Orten leben, wobei Menschen, die an Orten, welche den Nord- oder Südwinden ausgesetzt sind, gesundheitlich gefährdet sind. Sie werden von Lungenerkrankungen, Menstruations- sowie Magen-Darmstörungen betroffen, welche auf die starken Winde und die schlechte Wasserqualität zurückzuführen sind. Östlich orientierte Siedlungen verfügen über ein weiches, wohlriechendes Wasser, da die Morgensonne die Gewässer vom Morgendunst reinigt. Die Menschen in den westlich gelegenen Orten sind ebenso gesundheitlich gefährdet, da die Gewässer von der Morgensonne nicht gereinigt werden können und zusätzlich der reinigende Nordwind nicht durch die Siedlung durchströmen kann. Die Qualität des Trinkwassers ist von großer Bedeutung für Hippokrates. Die Strömungen in den Gewässern, sowie deren Temperatur und Klarheit sind dafür ausschlaggebend. Die Trinkwasserqualität wird nicht nur mit der Gesundheit der Menschen in Verbindung gestellt, sondern ist auch direkt an der Anatomie der Bewohner zu erkennen. Charakteristika wie Hautfarbe, Stimme und Gesichtszüge sind, nach Hippokrates, auf die Wasserqualität zurückzuführen. Er schließt daraus, dass Menschen in, nach Osten ausgerichteten Bauten, wegen dem gesundheitlichen Vorteil, klüger und hübscher sind, als Menschen die nördlichen Einflüssen ausgesetzt sind. Er meinte, dass der Charakter des Menschen und seine Gesundheit ortsbezogen ist.¹⁷⁴

Zur selben Zeit spricht Sokrates von der Wichtigkeit der Orientierung des Hauses und entwirft das Sonnenhaus. Er meint, dass der Mensch sich in seinem Haus wohlfühlen sollte. Somit muss das Haus im Sommer kühl und im Winter warm sein. Um dieses zu erreichen muss sich das Haus nach Süden orientieren und eine Vorhalle (eine Stoa) besitzen damit die tiefen Sonnenstrahlen im Winter ins Gebäudeinnere eindringen können und die hohen Sonnenstrahlen im Sommer von der Vorhalle aufgehalten werden. Die Nordfassade ist

im Gegensatz zu der großen Südfassade kleinformatig und massiv zu gestalten um vor den kalten Winterwinden abzusichern. Somit ergibt sich der trapezförmige Grundriss des Hauses des Sokrates, welches ein frühes Beispiel eines bioklimatischen Baus ist, welcher auf der Meteorologie des Ortes basiert.¹⁷⁵

Der Ansatz von Sokrates wird in der klassizistischen Epoche im gesamten griechischen Raum akzeptiert und im Städtebau übernommen und somit entsteht die erste Sonnenstadt des antiken Griechenlands, Olynthos. Die Stadt befindet sich auf der Halbinsel Halkidiki an einem Hang ca. 4 km von der Küste entfernt. Die Stadt wird nach dem hippodamischen System durch ein orthogonales Straßennetz in Blöcke (40 x 100 m) unterteilt. Jeder Block wird in 10 ähnlich große Grundstücke unterteilt. Jedes Haus verfügt über einen klimaaktiven Innenhof, einer Vorhalle, Wohn- und Schlafräume, sowie Abstellräume und Badezimmer mit WC-Einrichtungen. Die Häuser sind an ein zentrales Wassernetz angeschlossen und mit fließendem Wasser versorgt. Frischwasser und Abwasser werden getrennt, indem ein separates Kanalisationssystem für die Ableitung des Schmutzwassers hinzugefügt wird.¹⁷⁶ Die Straßen in der Sonnenstadt verlaufen in einer Ost-West Richtung, damit die Häuser sich nach den Ansätzen Sokrates in Richtung Süden orientieren können. Diese werden in Massivbauweise ausgeführt um die Wärmespeicherkapazität der Steinplatten zu nutzen. Die Sonnenstadt setzt voraus, dass alle Gebäude von der Sonne bestrahlt werden. Dieses wird bei der Errichtung der Stadt von Olynthos auch gesetzlich festgelegt. Kein Haus durfte sein Nachbarhaus beschatten, auch nicht während der tiefen Wintersonne. Das Recht zur Sonne war ausschlaggebend für die Errichtung der Sonnenstadt.¹⁷⁷

175 Vgl. v. A.: *πρακτικά 8ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιστορίας, Φιλοσοφίας και Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών 2014*, 3-5.

176 Vgl. <https://www.mixanitouxronon.gr/o-sokratis-empnefstike-ta-prota-vioklimatika-spitia-ke-allaxe-ton-tropo-pou-chitizontan-i-polis-gia-na-echoun-drasia-ton-kalokeri-ke-zesti-to-chimono/> (04.08.20).

177 Vgl. Huber 2008, 5-6.

Heutzutage werden verschiedene Strategien zum klimagerechten Planen genutzt. Diese werden sowohl einzeln aber auch als Mischformen eingesetzt, um das erwünschte Innenraumklima zu erzeugen. In Europa, da es sich um eine gemäßigte Klimazone handelt, sind die Mischstrategien am effizientesten, indem man in den kühlen Wintermonaten mit Sparverfahren Energie einsparen kann und in den Sommermonaten durch den solaren Wärmegewinn Energie erzeugen kann. Dabei eignen sich flexible Elemente, welche aktiv auf das Klima reagieren, besser als fixe Elemente, welche eher für konstante Klimazonen geeignet sind. Unter flexiblen Elementen sind Bepflanzungen, flexibler Sonnenschutz und weitere agile, auf das Klima reagierende Elemente zu verstehen. Hier werden die Strategien der Low-Tech, klimagerechten Planung aufgelistet, wobei nur ein Bruchteil der effizientesten und am häufigsten verwendeten dieser Methoden aufgelistet werden.

K A T A L O G

KÜHLEN

1.



Durchlüften

2.



Positionierung
der Öffnungen

3.



Venturi Effekt

4.



Kamin Effekt

5.



Windfänger

6.



Mishrabiya

7.



Evaporative
kühlung

8.



Innehof

9.



Permeable
Wand

10.



Pergola

11.



Baum
Beschattung

12.



Kernkühlung

13.



Evaporative
Wand

14.



Ventilator

15.



Springbrunnen

16.



Beschattung

17.



Brise Soleil

18.



Dunst

19.



Thermische
Masse

20.

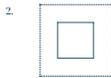


Ausrichtung

WÄRMEN (DÄMMEN)



Verdicken



Schrumpfen
bzw. Blähen
bzw. Umhüllen



Eingraben



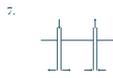
Aussetzen



Thermische
Masse



Kork



Geothermie



Bauteil-
aktivierung



Kies



Ausrichtung

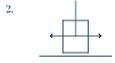


Wasser als
Thermische
Masse

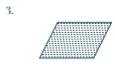
TROCKNEN



Luft-
kondensator



Entfeuchter



Tonerde



Kohle



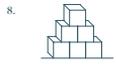
Zeolith



Nebelfänger



Kondensator



Zucker



Salz



Sand



Silikat



Farn



Aloe



Cellulose
basierter
Superabsorber



Seegras

BEFEUCHTEN

1.



Pflanzen

2.



Wasserbecken

3.



Springbrunnen

4.



Dunst

METHODEN ZUM WÄRMEN (DÄMMEN)

V E R D I C K E N

Die Größe, sowie die Proportionen eines Baukörpers haben direkten Einfluss auf seine Energieeffizienz. Das Verhältnis des Innenraums zur Gebäudehülle ist ausschlaggebend da eine Reduzierung der thermischen Hülle eine der effektivsten Energieeinsparungen bietet. Bei einer Verdickung, werden übliche Bautiefen überschritten und Funktionen gekoppelt. Dadurch ergibt sich eine Konzentration des Volumens und somit ein kompakter Bau mit einer kleineren thermischen Hülle. Der Nachteil dieser Strategie ist die fehlende natürliche Belichtung im Gebäudeinneren, da durch die erhöhte Bautiefe das Licht von der Fassade nicht bis ins Zentrum des Baus hineinstrahlen kann. Es sind also kreative Lösungen was Raumhöhen, Atrien, Heliostaten etc. betrifft von Nöten um die natürliche Belichtung zu fördern.

S C H R U M P F E N

Bei dieser Strategie wird der Bau, klimatisch zониert. In den Sommermonaten wird das gesamte Gebäude genutzt, wobei in den Wintermonaten gewisse Räumlichkeiten ausfallen. Räume die keinen Komfort bieten, ohne ausreichender Belichtung bzw. Belüftung werden als Dämmräume in den Wintermonaten genutzt. Sie bilden somit einen¹⁷⁸ „raumhaltigen Puffer“¹⁷⁹ welcher geschichtete Temperaturzonen ergibt. Das typische Bauernhaus basiert auf dieser Strategie, wo die Wohn- und Schlafräume um die zentrale Heizquelle angeordnet werden. Die Schlafräume im Bauernhaus werden meist über den Wohnräumen platziert und sind mit dünnen Zwischendecken getrennt um dadurch auch beheizt zu werden. Wohn- und Schlafräume sind von Nebenräumen umgeben, welche in den Wintermonaten die Dämmfunktion übernehmen. Somit bildet die Tenne die obere Dämmschicht, wobei die Wohnräume meist unterkellert sind, um vor aufsteigender Feuchtigkeit zu schützen.

¹⁷⁸ Vgl. *Rahm* 2013, 34-55.

¹⁷⁹ *Ebda.*, 38.

B L Ä H E N

Bei dieser Strategie wird die Grenze zwischen Innen und Außenraum eines Gebäudes diffus dargestellt. Ähnlich der Schrumpfstategie, werden hier ebenso Räumlichkeiten als Zwischenraumklima Jahreszeitabhängig genutzt. Somit ergibt sich ein Zwischenraum, welcher in den Übergangszeiten durch solaren Wärmegegewinn aufgewärmt wird und als Puffer für den genutzten dahinterliegenden Raum dient. In den Sommermonaten kann unerwünschte Wärme durch durchdachte Öffnungen vom Zwischenraum entweichen. Diese Strategie basiert auf das überdimensionierte System eines Wintergartens.

U M H Ü L L E N

Das Gebäude wird mit einer Lichtdurchlässigen Schicht umhüllt. Somit ergibt sich eine raumhaltige Dämmschicht um den gesamten Bau, welche als Loggia genutzt werden kann. Die vertikale lichtdurchlässige Umschließung kann in den Sommermonaten entfernt werden und allein durch den Sonnenschutz des Vordaches, den gewünschten Wärmeschutz schaffen.¹⁸⁰

E I N G R A B E N

Hiermit wird das Gebäude in dem Grund eingegraben und mit Erde zugedeckt. Somit wird die Gebäudemasse erhöht, das Gebäude wird thermisch geschützt und die Energieverluste werden reduziert. Ein weiterer Vorteil dieser Strategie ist die Reduzierung der grauen Energie, indem das Aushubmaterial der Baugrube wieder vor Ort verwendet werden kann, in dem es zum Zudecken des Gebäudes wiederverwendet wird.¹⁸¹ Eine Methode welche dem Prinzip Cradle to Cradle folgt, indem es sich keinem linearen System anschließt (wie man es bei Cradle to Grave kennt), sondern einen internen Kreislauf der Energien und Materialien vor Ort erzeugt.¹⁸²

¹⁸⁰ Vgl. Rabm 2013, 34-55.

¹⁸¹ Vgl. Ebd., 34-55.

134 ¹⁸² Vgl. Cradle to Cradle, <https://sustainabilityguide.eu/methods/cradle-to-cradle/>, 28.07.2020.

A U S S E T Z E N

Das Gebäude wird ortsspezifisch nach der Sonne ausgerichtet. Die Außenwände werden als passive oder auch aktive Sonnenfänger genutzt.¹⁸³ „Unter aktiv werden dabei technische Maßnahmen wie zum Beispiel Sonnenkollektoren verstanden unter passiv der direkte solare Wärmegewinn über die Fenster.“¹⁸⁴ Beim solaren Wärmegewinn ist auf die Effizienz der konvexen Formen zu achten um die Bestrahlungsdauer zu maximieren. Ein fließender Übergang von Dach und Wand, sowie die Neigung der bestrahlten Außenwände sind ebenso vorteilhaft.

N U T Z U N G S N E U T R A L E R Ä U M E

Wie bereits erwähnt sind die Nutzräume eines Gebäudes Jahreszeit- sowie Tageszeitabhängig. Beispielsweise ist die Terrasse in den Sommermonaten abends und in den Wintermonaten eher Tagsüber genutzt. Somit ergibt sich die Tendenz nutzungsneutrale Räume zu schaffen, welche ihre Funktion nach Bedarf wechseln können.¹⁸⁵

T E M P E R A T U R & F L U I D S T R Ö M U N G E N

Temperaturunterschiede in der Atmosphäre verursachen Druckunterschiede, welche für Wind- und Luftströmungen zuständig sind.¹⁸⁶ Diese Druckunterschiede werden in Hydrostatischen- und Dichtedruckunterschieden unterteilt.¹⁸⁷ Zwei Temperatur-Pole (Warm-Kalt) treiben eine Luftzirkulation anhand der Konvektion an. Das System versucht sich zu stabilisieren und Strömungen werden durch den Aufstieg der warmen Luft und der Senkung der kalten Luft erzeugt.¹⁸⁸ Temperaturverläufe im Gebäudeinneren sowie zwischen Gebäude und Umgebung treiben eine natürliche Konvektion an. Somit wird die Luft zum Transportmittel der Wärme im Raum.

¹⁸³ Vgl. Rahm 2013, 34-55.

¹⁸⁴ Ebd., 41.

¹⁸⁵ Vgl. Passe 2015, 31.

¹⁸⁶ Vgl. Passe 2015, 35.

¹⁸⁷ Vgl. Passe 2015, 46.

¹⁸⁸ Vgl. Saraswati, Sankhla: *Wind currents*, 30.12.2019, <https://www.toppr.com/ask/question/wind-currents-are-generated-due-to/>, 21.07.2020

V E R B U N D E N E R Ä U M E

Um eine Luftzirkulation und eine Strömung zu schaffen muss der Raum offen und fließend sein, weil sich die Luft schwer in einem geschlossenem Raum bewegt. Dadurch kann ein Korridor die Funktion eines Verbindungs- aber auch eines Trennelements haben. Türen und Wände müssen mit Lüftungsöffnungen versehen werden um die Zirkulation der Luft zu ermöglichen. Der Entwurf der Luftströmung im Gebäudeinneren ergibt sich somit aus horizontalen und vertikalen Verbindungsknoten, welche strategisch positioniert sind um den bestmöglichen Druckverlauf im Raum zu verfolgen. Dementsprechend beginnt der Entwurf mit der Beobachtung und Untersuchung des Bauplatzes, bezüglich der Naturkräfte sowie der Mikro- und Makroklimata vor Ort.¹⁸⁹

T H E R M I S C H E M A S S E

In heißen Klimazonen werden Decken und Wände in Massivbauweise gestaltet, um ihre thermische Wirkung auszunutzen. Zusätzlich werden kleine Öffnungen an den Außenwänden angebracht um Wärmegewinne aus der Umgebung zu vermeiden. Die Materialien welche für die Gestaltung der Massiven Bauelemente eingesetzt werden sind meist Lehm, Stein und Holz und werden vor Ort gewonnen. Wegen seiner niedrigen thermischen Konduktion weisen Lehmbauten eine höhere energetische Wirkung als Steinbauten auf. Die Wände werden mit eine Dicke von 30-50 cm gebaut, wobei das Dach eine Dicke von 30-40 cm aufweist. Diese Größen variieren je nach Geschoßanzahl. Bei Massivbauten wird das Dach oft als Kuppel oder Tonnengewölbe über den quadratischen Raum gesetzt, wobei kleine Öffnungen in der Struktur des Daches als Entlüftungsöffnungen für die aufsteigende Warmluft, eingesetzt werden.¹⁹⁰

¹⁸⁹ Vgl. *Passe 2015*, 34-45.

¹⁹⁰ Vgl. *Badr 2014*, 3-7.

SAND & SEDIMENTÄRE MATERIALIEN

Das sedimentäre Material, aus welchem sich Sand formt, hat einen geringen Wärmedurchgangskoeffizienten ($0,06 \text{ W/m}^2\text{K}$), das ihm eine hohe Wärmespeicherkapazität verleiht. In Zusammenhang mit seiner niedrigen spezifischen Wärme, spricht man bei Sand von einem Material, welches sich schnell aufwärmt und diese Wärme für längere Zeit speichern kann.¹⁹¹

¹⁹¹ Vgl. *does sand hold heat?*, <https://temperaturemaster.com/does-sand-hold-heat/>, 01.02.2021.

M E T H O D E N Z U M K Ü H L E N

D U R C H L Ü F T E N
Dominierende Winde vor Ort werden zur natürlichen Kühlung tiefer Bauten eingesetzt. Die Durchlüftung der Volumina passiert durch spezifische Einrichtungen im Gebäude wie Türme und Öffnungen welche den Wind im Gebäude führen.¹⁹² Die einfachste Form dieser Einrichtungen ist das bedienbare Fenster.¹⁹³ Die Dachform, sowie der Einsatz von Öffnungen in unterschiedlichen Höhen sorgen dafür, dass die Luft auch bei Windstille im Gebäude zirkulieren kann. Die Bauten werden oft aufgehoben, um die Unterseite der Bauten ebenso mit Frischluft zu kühlen. In dem Durchlüftungskonzept werden oft Innenhöfe mitintegriert, welche als Frischlufttanks dienen. Die Höfe werden zusätzlich mit Wasserflächen oder Brunnen versehen um die eintretende Luft zu kühlen.¹⁹⁴

P O S I T I O N I E R U N G D E R Ö F F N U N G E N
Eine durchdachte und strategische Positionierung der Fassadenöffnungen ist ausschlaggebend für die Durchlüftung des Gebäudes.¹⁹⁵ Gegenüberliegende Fensteröffnungen sorgen für Querlüftung, wobei die Länge der Lüftungsfläche das fünf fache der Raumhöhe nicht überschreiten sollte. Die Lage, sowie die Maße der Öffnungen sind direkt mit dem Mischverhältnis der Luft im Innenraum verbunden.¹⁹⁶

V E N T U R I E F F E K T
Der Venturi Effekt kann als eine Methode zur Luftförderung im Raum dienen. Es basiert auf dem Phänomen, dass Luft, die durch eine düsenförmige Konstruktion geführt wird, an der Engstelle mit einer höheren Geschwindigkeit fließt, indem an dieser Stelle der Druck des Fluides sinkt.¹⁹⁷ Durch die Veränderung der Geometrie von Belüftungseinrichtungen kann der Venturi Effekt induziert werden. Beispielweise durch konische Konstruktionen an den Kamin Öffnungen.¹⁹⁸

192 Vgl, Rahm 2013, 34-55.

193 Vgl, Passe 2015, 31.

194 Vgl, Ebd., 34-55.

195 Vgl, Ebd., 34-55.

196 Vgl, Ebd., 175.

197 Vgl. Venturi effect, https://en.wikipedia.org/wiki/Venturi_effect, 21.07.2020.

198 Vgl, Passe 2015, 236-237.

N E G A T I V E R D R U C K U N T E R S C H I E D

Luft wird nicht in einem Raum hineingedrückt sondern aus einem Raum herausgezogen durch den entstehenden negativen Druckunterschied.¹⁹⁹ Die Komposition des Raumes muss somit einen Druckunterschied zwischen Eintritts- und Austrittspunkt der Luft schaffen, um die Durchlüftung anzutreiben. Ideal ist die Stärke der Luftströmung durch die Größenänderung der Fassadenöffnungen zu ändern.

K A M I N E F F E K T

Die Strategie des Kamins basiert auf dem archimedischen Gesetz, dass warme Luft aufsteigt und diese somit durch einen vertikalen Auspuff aus dem Gebäude geführt werden kann.²⁰⁰ Wenn der Kamin aber nicht sorgfältig geplant wird kann er bei wechselhaften Wetterbedingungen zu einem Windfänger werden und somit seine Funktion als Auspuff umkehren. Ob ein vertikaler Luftschacht als Kamin oder Windfänger agiert ergibt sich aus einer Kombination verschiedener Faktoren. Ein Kamin muss sich auf der Leeseite des Windes befinden, wo die Niederdruckzonen die warme Luft herausziehen können.²⁰¹

W I N D F Ä N G E R

Der Windfänger basiert auf die vernakulare Architektur des arabischen Hauses. Ein Windfänger besteht aus einem hohen porösen vertikalen Luftschacht mit beschatteten Öffnungen, welche Frischluft ins Gebäudeinnere hineinblasen. Die kühlen Strömungen in den höheren Luftschichten verfügen über eine höhere Geschwindigkeit und werden somit von den Windtürmen aufgefangen und in dem Innenraum geführt.²⁰² Ob ein Windfänger betriebsfähig ist steht in direkter Verbindung mit der Strömungsdynamik des Windes, sowie der Anwesenheit von Hindernissen. Der Wind trifft auf dem Windfänger und verursacht einen positiven Druck auf der Luvseite, wobei an der Leeseite negativer Druck entsteht. An

¹⁹⁹ Vgl. Passe 2015, 34-45.

²⁰⁰ Vgl. McGraw-Hill: *Dictionary of Scientific & Technical Terms*, 2003, <https://encyclopedia2.thefreedictionary.com/chimney+effect>, 21.07.2020

²⁰¹ Vgl. Passe 2015, 48.

²⁰² Vgl. Aycam 2016, 1-5.

der positiven Druckseite wird der Wind ins Gebäudeinnere geführt und sinkt wobei an der Leeseite durch den negativen Druck, die Luft aus dem Innenraum herausgezogen wird.²⁰³ Sowie der Kamin seine Funktion bei einer Fehlplanung umkehren kann, kann auch ein Windfänger zu einem Kamin werden. Ein Windfänger muss sich im Gegensatz zum Kamin an der Luvseite des Windes befinden. Bei nicht konstanten Windrichtungen kann es zu einer Umkehrung der Luftströmungsrichtung im Gebäude kommen indem Windfänger und Kamin ihre Funktionen umkehren.²⁰⁴ Gleichmaßen, kann bei einer gezielten Öffnung der Poren eines vertikalen Schachtes, dieser entweder als Kamin oder als Windfänger dienen. Wenn die Poren an der Luvseite geöffnet werden, wird Luft in den Innenraum hineingeblasen, wobei mit der Öffnung der Poren an der Leeseite, die Luft aus dem Gebäudeinneren herausgezogen wird.²⁰⁵ Bei der Planung eines Luftschachtes, sind die Temperaturzonen und somit die Dichteunterschiede der Einrichtungen bei der Positionierung zu berücksichtigen. Wenn ein Luftschacht in einer warmen Zone positioniert wird, wird dieser nicht als Windfänger funktionieren, indem nach dem archimedischen Gesetz die warme Luft aufsteigen wird und somit der Kamin Effekt angetrieben wird.²⁰⁶ Oft wird, um die vom Windfänger eintretende Luft zu kühlen diese in den Wüstengebieten über einen unterirdischen Wasserkanal (Qanat) geführt. Durch das kühle Wasser sinkt sie Temperatur der eintretenden Luft und die kühle Nachtluft, welche in den unterirdischen Wasserkanälen eingefangen wird, strömt in den Innenraum.²⁰⁷

H O R I Z O N T A L E R W I N D F Ä N G E R

Die Zwischenräume von Innen- und Außenbereich sind bei den vernakularen Techniken von großer Bedeutung. Die Passage, die antike Stoa, die Arkade, die Loggia sind überdachte Außenräume, welche vor Wind, Regen, Schnee und Sonne schützen sollen. Die klimatischen Eigenschaften sol-

203 Vgl. Passe 2015, 137.

204 Vgl. McGraw-Hill: *Dictionary of Scientific & Technical Terms*, 2003, <https://encyclopedia2.thefreedictionary.com/chimney+effect>, 21.07.2020

205 Vgl. Aycam 2016, 1-5.

206 Vgl. Passe 2015, 48.

207 Vgl. Aycam 2016, 1-5.

cher Räume wurden schon seit der Antike genutzt um Witterungsgeschützte aber Luftdurchlüftete Räume zu schaffen. Somit ergibt sich ein Mikroklima als Zwischenraum, welches auch der Vorgänger der heutigen Doppelfassaden ist.²⁰⁸

M I S H R A B I Y A
Mishrabiyya ist eine Technik welche aus der vernakularen Architektur im arabischen Raum stammt. Es handelt sich um ein hölzernes, abgeschirmtes Erkerfenster, das die Luft ins Gebäudeinneren eintreten lässt, während direkte Sonnenstrahlung abgeschirmt wird. Ursprünglich wurde an den Mishrabiyyas das Trinkwasser gelagert. Dadurch nahm beim Eintreten die Luft Feuchtigkeit auf und somit sinkt auch die gefühlte Temperatur.²⁰⁹

E V A P O R A T I V E K Ü H L U N G
Latente Wärme ist die Wärme, welche bei Phasenübergängen eines Materials aufgenommen oder abgegeben wird, ohne, dass sich dabei die Temperatur des Objektes ändert. Das heißt, dass bei zuwachsender Enthalpie die Temperatur konstant bleibt. Am Beispiel des Wassers. Ein Stück Eis wird konstant und gleichmäßig aufgeheizt. Die Temperatur des Eises steigt gleichmäßig bis es die Temperatur von 0° C erreicht hat. Dann bleibt die Temperatur konstant bei 0° C. Erst wenn das Eis zur Gänze geschmolzen ist steigt die Temperatur des Wassers weiter. Gleichermaßen funktioniert es beim Phasenübergang von Flüssigkeit zu Gas während der Evaporation des Wassers.²¹⁰

Diese Speicherkapazität der latenten Wärme des Wassers, während der Verdunstung, im Zusammenhang mit der Konvektion kann für die Kühlung des Innenraumes genutzt werden, indem Wärme von der Luft auf das Wasser übertragen wird. Ähnlich dem Schwitzen, dem kühlenden System des menschlichen Körpers.²¹¹ Evaporative Kühlungssysteme wurden schon in der Antike eingesetzt. Am Beispiel des

208 Vgl. Passe 2015, 132-133.

209 Vgl. Alrashed 2017, 12.

210 Vgl. o. A.: Latente Wärme, in: Paschoita, Rüdiger: R-P-Energie-Lexikon, https://www.energie-lexikon.info/latente_waerme.html, 04.08.20

211 Vgl. Passe 2015, 149.

arabischen Hauses findet man in den Innenhöfen und in den Mishrabiyyas Wasserflächen um die Wärmeübertragung durch Evaporation zu nutzen.²¹²

I N N E N H O F

Die Feuerstelle bildet nach Gottfried Semper das Zentrum des Hauses um welches sich dann die Räume organisieren. In der Antike findet man die Feuerstelle im Innenhof welcher als Auspuff für den aufsteigenden Rauch dient und gleichzeitig für Frischluft für den Verbrennungsprozess und die umliegenden Räume, sorgt. Im griechischen Raum in der hellenistischen Periode bleibt der Innenhof (Peristyle), offen. Später im römischen Raum wird dieser geschlossen (Atrium). Die Typologie des Innenhofs kommt in mehreren Klimazonen in der Geschichte vor, denn verschiedene klimatische Effekte durch diese Typologie auftreten können. Es stellt sich somit die Frage ob die Typologie des Innenhofes nicht ein Archetyp darstellt.²¹³ Zentrale Innenhöfe erzeugen ein eigenes Mikroklima und dienen als Frischluftgefäße für die natürliche Belüftung des Gebäudes, indem der Baukörper selbst zum Beschattungselement wird und als Windschutz dient. Vegetation und Wasserflächen, sowie Brunnen bilden ein zusätzliches evaporatives Kühlungssystem innerhalb der Gefäße.²¹⁴ Damit die Frischluft vom Innenhof in die Nutzräume eindringen kann werden diese Loggien artig offen und öfters zweigeschossig gestaltet. Die Außenwände hingegen sind massiv und dienen als Wärmespeicher. Somit entsteht eine auf thermodynamische Hauptsätze basierende Luftbewegung im Gebäudeinneren.²¹⁵ Warme Luft strömt aus den umliegenden Räumen durch Konvektion aus. In den Nachtstunden wird die Wärme vom Hof in die Umgebung durch Bestrahlung abgegeben, da die heiße Luft aus den Räumen und dem Hof nach oben steigt, während die kühlere Luft in dem Gefäß des Hofes sinkt und einen kühlenden Luftstrom im Inneren erzeugt.²¹⁶

212 Vgl. *Atrashed* 2017, 12.

213 Vgl. *Passe* 2015, 126-128.

214 Vgl. *Badr* 2014, 3-7.

215 Vgl. *Rahm* 2013, 34-55.

216 Vgl. *Badr* 2014, 3-7.

M E T H O D E N Z U M T R O C K N E N

P E R M E A B L E W A N D
Gottfried Semper untersucht grundlegend die Raumbildende Eigenschaften der Gewebe und stellt einen direkten Zusammenhang zwischen Textil und Architektur dar. Permeable Gewebewände, sowie poröse Wände aus festen Stoffen (meistens Stein) bildeten im mediterranen Raum die Grundlage für die Lagerung von Getreide. Das Prinzip war es dem Getreide der Luft auszusetzen um den Trocknungsvorgang zu fördern und Schimmelbildung zu vermeiden. Das Prinzip verfolgen auch die Wände der antiken Tempel, welche gleich wie die Getreidelager, auf Hügel errichtet wurden (Akropolis) um die Winde aufzufangen. Die Technik der Permeablen Wände, welche vor Sonne und Regen schützen aber den Wind durchströmen lassen, findet man ebenso in Kalifornien in der Typologie der Schlafverandas.²¹⁷

K O N D E N S A T I O N S V E R F A H R E N
Unter Kondensation versteht man den Phasenübergang eines Gases zu Flüssigkeit. In diesem Fall spricht man von der Kondensation der Luftfeuchtigkeit zu Wassertropfen.²¹⁸ Warme feuchte Luft trifft auf eine kalte Oberfläche. Dabei wird die Luft abgekühlt und der Wasserdampf in der feuchten Luft erreicht seinen Taupunkt. Das Wasser kondensiert dabei auf der kalten Oberfläche und die Wassertropfen können eingefangen werden. Somit wird die Luft gleichzeitig abgekühlt und entfeuchtet. Dieses Verfahren kann sowohl durch technologische Mittel, als auch durch eine strategische Planung der Oberflächen in Betrieb gesetzt werden. Ein Luftentfeuchter beschleunigt dieses Verfahren, in dem ein Ventilator die feuchte Luft kontrolliert in eine Kühlkammer führt und die trockene Luft danach in den Raum hinausbläst.²¹⁹

217 Vgl. *Passé* 2015, 133.

218 Vgl. *Wie funktioniert ein Luftentfeuchter*, <https://www.dantberm.com/de/technologien/mobile-luftentfeuchtung/wie-funktioniert-ein-luftentfeuchter/>, 01.02.2021.

219 Vgl. *Kondensation*, <https://www.chemie.de/lexikon/Kondensation.html>, 01.02.2021.

HYGROSKOPISCHE & ZERFLIESENDE MATERIALIEN

Hygroskopische Materialien ziehen Feuchtigkeit von ihrer Umgebung an. Die absorbierten Wassermoleküle werden durch schwache Verbindungen in den Poren des Materials eingefangen, oder als Kristallwasser in der Kristallsubstanz verbunden. Manche Stoffe nehmen sogar so viel Wasser auf, bis sie zur Gänze zerfließen (zerfließende Stoffe). Dieser Vorgang wird als Deliquescenz bezeichnet.²²⁰

„Deliquescenz (lateinisch *deliquescere*, zerfließen) ist der Vorgang, bei dem eine wasserlösliche Substanz, die feuchter Luft ausgesetzt ist, Feuchte aus der Luft aufnimmt und eine Lösung bildet, sobald die Luftfeuchte über einem, für die Substanz charakteristischen Grenzwert liegt. Wenn aus der Umgebungsluft genügend Feuchtigkeit aufgenommen werden kann, zerfließt die Substanz dabei vollständig zur Lösung. Insbesondere unterliegen alle wasserlöslichen Salze der Deliquescenz.“²²¹

Es ist die Eigenschaft der Feuchtigkeitsabsorption die hygroskopische und zerfließende Stoffe als ideale Trocknungsmittel und Entfeuchter dienen lässt. Hygroskopische Stoffe sind keine seltenen Stoffe. Holz, Tonerde, Wolle, Salz, Zucker, Natron²²², Kohle²²³, Zeolith²²⁴, Seegras²²⁵ sind nur einige dieser Stoffe.²²⁶

220 Vgl. *Cucumber Chemistry: Moisture Capture with Desiccants*, <https://www.scientificamerican.com/article/cucumber-chemistry-moisture-capture-with-desiccants/>, 01.02.2021.

221 Deliquescenz, <https://de.wikipedia.org/wiki/Deliquescenz>, 01.02.2021.

222 Vgl. *Cucumber Chemistry: Moisture Capture with Desiccants*, <https://www.scientificamerican.com/article/cucumber-chemistry-moisture-capture-with-desiccants/>, 01.02.2021.

223 Vgl. Kohle, <https://de.wikipedia.org/wiki/Kohle>, 01.02.2021.

224 Vgl. Hygroskopie oder Wasserdampfsorption, <https://www.arnold-chemie.de/2016/02/hygroskopie-oder-wasserdampfsorption/>, 01.02.2021.

225 Vgl. Seegras Dämmstoff aus dem Meer, <https://www.oekologisch-bauen.info/baustoffe/naturdaemnstoffe/seegras.html>, 01.02.2021.

226 Vgl. *Cucumber Chemistry: Moisture Capture with Desiccants*, <https://www.scientificamerican.com/article/cucumber-chemistry-moisture-capture-with-desiccants/>, 01.02.2021.

HYDROGELE & SUPERABSORBER
Superabsorber auch SAP (superabsorbent polymers) genannt, haben heute ein breites Anwendungsgebiet, welches sich von Hygieneprodukten, wie Windeln, über Kabelummantelungen bis hin zum Garten- und Ackerbau spannt. Dabei handelt es sich um mikrokörnige Kunststoffe, welche die Eigenschaft besitzen, ein Vielfaches ihres Eigengewichts an Flüssigkeit (vor allem Wasser) aufzunehmen, wobei sie massiv an Volumen zunehmen und dabei ein Hydrogel bilden.²²⁷ Superabsorber, wie Natrium Polyacrylate, sind unendlich wiederverwendbar, indem sie nach dem Trocknen zu ihre Ausgangsform zurückkehren und erneut Wasser aufnehmen können. Somit werden SAPs beispielweise zur Feuchteregulierung der Pflanzen eingesetzt indem sie Wasser aufnehmen und dieses in der Trockenzeit wieder abgeben. Eine Anwendung die für die Innenraumklimaregulierung auch wichtig ist. Dabei handelt sich um nicht toxische, geruchslose Stoffe. Heutzutage sind auch Zellulose- oder Stärkebasierte Superabsorber vorhanden, welche auch biologisch abbaubar sind.²²⁸

FEUCHTE ABSORBIERENDE PFLANZEN
Auch Pflanzen können als Lufttrocknungsmittel eingesetzt werden, indem ein Vorgang ausgelöst wird wo die Pflanze Luftfeuchtigkeit aus der Umgebung anhand der Stomata an der Blattoberfläche auffängt und diese durch das Xylem zu den Wurzeln der Pflanze führt. Dabei ist die Wahrscheinlichkeit höher, dass Pflanzen, welche einen feuchten Boden bevorzugen, diese Anpassung entwickeln. Aber auch Pflanzen aus trockenen Regionen nutzen diesen Vorgang um Feuchtigkeit aus ihrer Umgebung zu gewinnen und diese speichern. Pflanzen die diesen Vorgang nutzen sind beispielweise das Spathiphyllum, verschiedenen Arten von Efeu, Zimmerpalmen, Farn, Tillandsien und viele mehr.²²⁹

227 Vgl. Superabsorber, <https://de.wikipedia.org/wiki/Superabsorber>, 01.02.2021.

228 Vgl. Sodium Polyacrylate including detailed uses, <https://absorbent-polymer.manufacturers.best/sodium-polyacrylate-including-detailed-uses/>, 01.02.2021.

229 Vgl. Plants that absorb humidity, <https://www.gardeningknowhow.com/houseplants/hpgen/plants-that-absorb-humidity.htm>, 01.02.2021.

entwurf

So wie ein Umdenken in der Philosophie notwendig war um die Rolle des Menschen in der Welt zu realisieren ist auch ein Umdenken in der Architektur von Nöten, um ihre eigentliche Rolle zu entschlüsseln. Wie bereits festgestellt, beeinflusst Architektur das Klima und formt dieses zu einem großen Teil. Ihr Einfluss dehnt sich dabei von mikroskopischen bis hin zum makroskopischen Maßstab. Dieses Phänomen wurde bislang nur als Nebenwirkung des Bausektors betrachtet. Es sind aber genau diese Eigenschaften von Klimamanipulation und Atmosphärenerzeugung der Architektur, welche für die Gestaltung der Leere von Bedeutung sind. Es ist nämlich diese welche die Hauptaufgabe der Architektur bildet. In dieser Hinsicht wird der architektonische Raum als Behälter für die von aus ihr künstlich erschaffenen Atmosphären betrachtet. Dieses erweitert auch die Raumwahrnehmung. Klimatische Änderungen in der Atmosphäre wirken sich räumlich aus und gliedern unterschiedliche Bereiche. Raumwahrnehmung wird dabei mit der Physiologie des Menschen verbunden, welches die starren Grenzen von Innen- und Außenraum verschmelzen lässt. Man spricht also von einem physisch erlebbaren Raum.

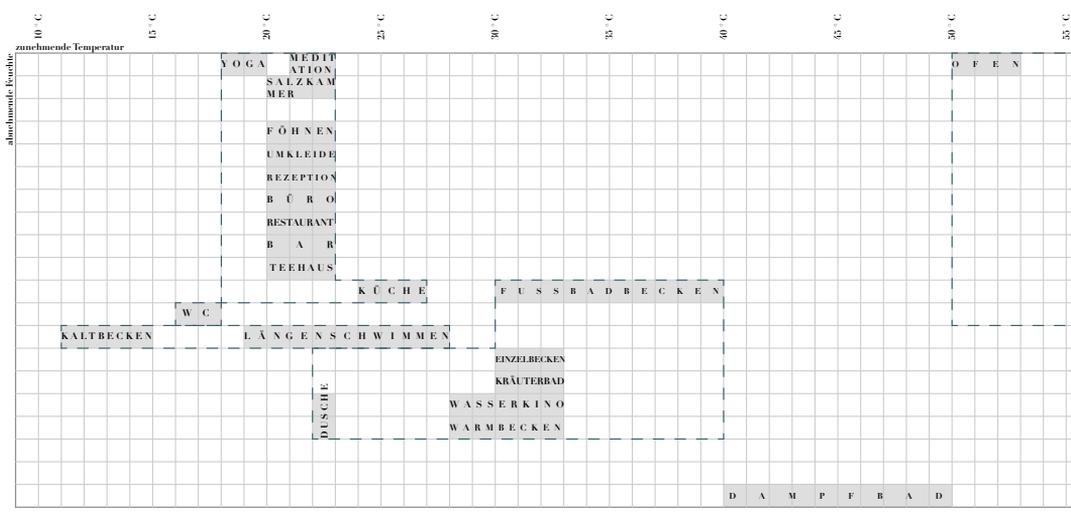
Ziel dieser Arbeit ist es die Auswirkung dieses Umdenkens zu untersuchen, indem der Fokus vom Bebauten zum Unbebauten umgesteuert und die Atmosphäre zur eigentlichen Aufgabe erklärt wird. Dabei sind Räume als Erlebnisorte zu betrachten. Dieses wird am Beispiel eines Thermalbades untersucht, denn das Badewesen ist ein durchaus sinnlich erfahrbares Erlebnis, welches Umgebung, Atmosphäre und Mensch zu einer Einheit verschmelzen lässt. Ähnlich zu Benjamins Definition der *Aura*, welche durch das Verweilen und die Trägheit des Besuchers erscheint, wird auch im Baden die Muße und die Empfänglichkeit vom Besucher vorausgesetzt, um dieses als Erlebnis zu erfahren. Der Besucher wird damit einem Phänomen ausgesetzt, welches nicht unbedingt taktil im Raum wahrzunehmen ist, sich aber räumlich auswirken kann.

Der Hauptansatz meines Entwurfes bildet sich durch die Ausgestaltung von performativen Atmosphären, welche dieses räumliche Phänomen erzeugen. Dies wird anhand der Prinzipien des meteorologischen Designs in Zusammenhang mit den im Katalog zusammengefassten Methoden zum klimagerechten Bauen erreicht. Ziel dieses Entwurfes ist es dabei nicht ein Gebäude zu gestalten, sondern eine meteorologische Landschaft, eine Atmosphäre, zu konzipieren, welche die verschiedenen Funktionen eines Thermalbades beherbergen kann. Diese wird an der Stelle der Thermalquelle in Loutra gedacht.

Wie man bereits aus seiner Geschichte erfahren hat, ist dieser Ort stark mit dem Badewesen verbunden. Hier findet man die einzige noch funktionierende Thermalanlage auf der Insel, wobei nur eines der drei Gebäude heute noch in Betrieb ist. Die Typologie der vorhandenen Bauten entspricht aber keinesfalls die Typologie eines Thermalbades und schon gar nicht der Philosophie der empathischen Verbundenheit von Menschen und ihrer Umgebung. Der vorhandene Gebäudekomplex besteht aus drei langgezogenen, in sich geschlossenen Quadern, welche jeweils durch einen Mittelgang und aneinandergereihte Räume streng gegliedert werden. Es sind starre Bauten, welche Räumlichkeiten sowie Innen- und Außenraum durch massive Steinwände deutlich trennen und sich durch Grenzen und Symmetrien charakterisieren lassen. Eine Typologie, die einem Amtsgebäude naheliegender als einem Thermalbad ist. Es bleibt dabei unbestritten, dass die Gebäude, trotz ihrer unzutreffenden Typologie, einen architekturgeschichtlichen Erhaltungswert haben. Es handelt sich dabei um ein gut erhaltenes Exemplar der Geschichte des Badewesens auf Nisyros im 19. Jahrhundert. Außerdem weist der Gebäudekomplex an seiner Fassadengestaltung eine Übersicht der vorkommenden architektonischen Stile des 19. Jahrhunderts auf der Insel auf. Aus diesen Gründen wird ein Großteil der vorhandenen Bauten abgerissen, wobei die Stei-

ne aus ihren Wänden und weitere wiederverwendbare Materialien, für die Errichtung der Elemente des neuen Thermalbades weitergenutzt werden. Bruchteile der Gebäude werden erhalten um einerseits die geschichtliche Beziehung zu dem Badewesen beizubehalten. Andererseits dienen die bewahrten Elemente der Klimagestaltung im neuen Areal. Erhalten werden dabei die Nordfassade des westlichen Baus, welche zu ihrer Ursprungsform rekonstruiert wird sowie die Einzelbeckenkammern des um 1872 errichteten Gebäudes.

Die Atmosphäregestaltung des Thermalbades basiert in erster Ebene auf den klimatischen und atmosphärischen Kontext. In zweiter Ebene wird dieser anhand des entworfenen Raumprogrammes verstärkt. Die Verhältnisse vor Ort bilden einen klimatischen Verlauf von einem feuchten/kühlen Bereich am Meer zu einem trockenen/warmen Bereich in Richtung des Vulkans. Klimamanipulierende Elemente – wie Salz und Kohle zur Trocknung und Wasserbecken – zur Befeuchtung und zur evaporativen Kühlung, schaffen anhand der thermodynamischen Hauptsätze Intensitätszonen, welche das fließende Klima punktuell verstärken und gleichzeitig raumbildend wirken. Raum wird dabei als Behälter einer künstlichen Atmosphäre neu definiert, wobei Bauteile wie Wände und Decken eingesetzt werden um das Klima zu fassen. Es ergibt sich dabei eine meteorologische Landschaft, in der sich der Nutzer bewegen kann.



kaltbecken

sauna

sauna

sanitär

wasserkino

einzelbecken

bitro
rezeption
bitro
mkkleide
duschen

trinkbrunnen

fußbad

sauna

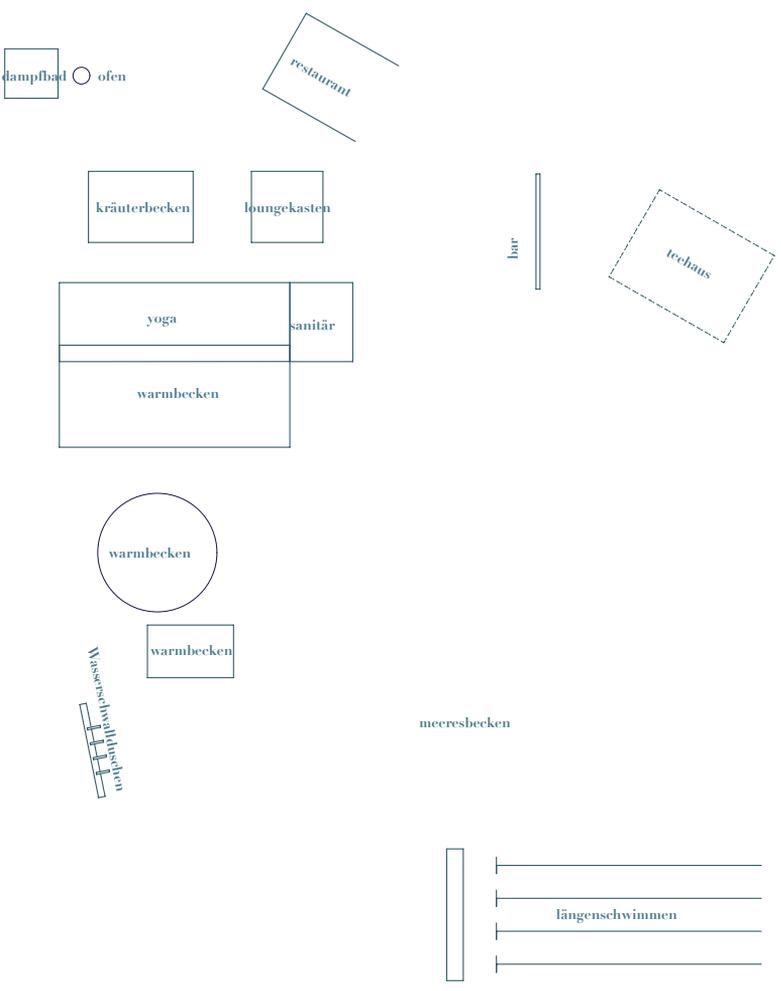


Diagramm 3: verteilung im Raum

BAUPLATZ&DIE VERTEILUNG DER FUNKTIONEN

Der Bauplatz befindet sich an der Stelle Loutra, an einem Nordhang und breitet sich bis zum Meer aus. Die angrenzende Straße grenzt das Gebiet im Norden und im Westen ab, wobei sich im Osten der angrenzende Strand ausdehnt. Das Terrain ist steil und verfügt über einen Höhenunterschied von 12 m zwischen Meer und dem südlichsten Punkt des Grundstücks. Das Areal wird, ähnlich der Topographie der Insel, in horizontalen Ebenen aufgeteilt um es zu ebnen und die Versickerung des Regenwassers zu unterstützen. Diese Ebenen entsprechen den verschiedenen Klimazonen, welche in der Gestaltung der Atmosphäre erzeugt werden und verlaufen parallel zum lokalen Klima (kühl/feucht am Meer —>heiß/trocken am Höchstpunkt).

Die Verteilung der Funktionen im Areal beginnt mit der Kategorisierung der Funktionen des Thermalbades nach ihren klimatischen Voraussetzungen (*siehe Diagramm 1*) und es entstehen sechs Gruppenbereiche (kühl/feucht, kühl/trocken, warm/feucht, warm/trocken, heiß/feucht, heiß/trocken). Diese liegen entsprechend auf den Ebenen des Areals verteilt. In zweiter Ebene wird das Raumprogramm nach funktionalen Zusammenhängen geordnet (*siehe Diagramme 2&3*). Diese werden in den Grundriss übernommen und es ergibt sich letztendlich die Höhe und Lage der Funktionen in der abgestuften Landschaft.

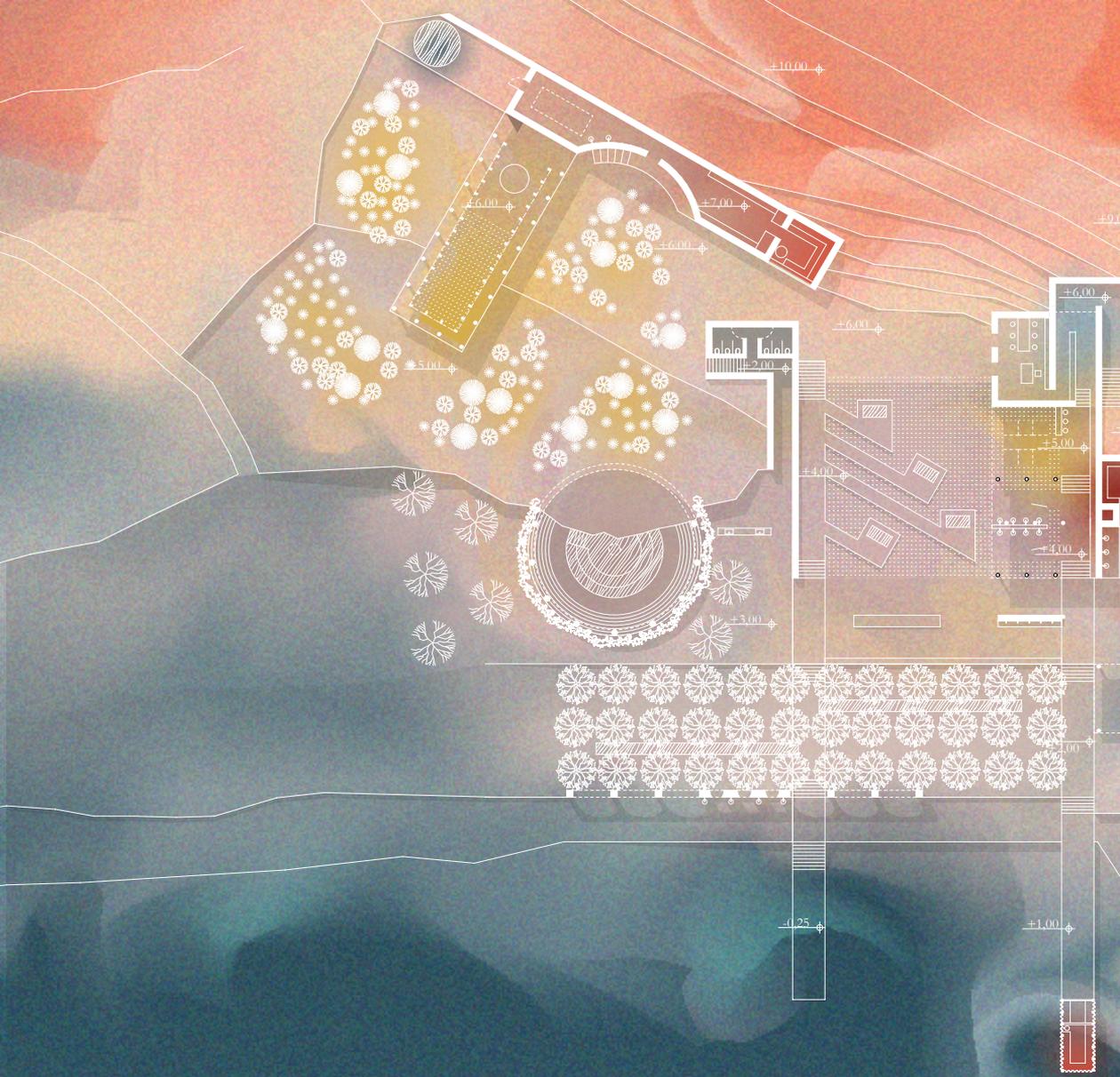
Die Ebenen des Areals werden mittels drei Erschließungsstreifen verbunden. Diese dienen zur Gliederung des Gebiets in sich und zur Verbindung zwischen dem Vulkan und dem Meer. Das Areal wird südlich an der Ebene mit +8 m betreten. Als Empfangsbereich dient ein großzügiger terrassenartiger Vorplatz mit schattenspendenden Pinienbäumen und einen Ausblick über die Thermallandschaft zum Meer hinaus. Von hier aus erreicht man die ersten zwei Erschließungsstreifen.

Entlang des östlich liegenden Streifens sind die öffentlichen Funktionen verteilt. Dieser führt vorbei an dem Restaurant, der Bar und dem Teehaus. Bereiche, welche über ein warm trockenes Klima verfügen. Durch eine Passage von Olivenbäumen führt der Weg schließlich zu den kühlen Meeresbecken. Diese sind mit Hilfe einer durchgehenden Promenade entlang der Küstenlinie, sowohl mit dem östlich gelegenen Strand, als auch mit dem lokalen Straßennetz verbunden.

Der mittlere Streifen dient als Eingangsbereich für das Thermalbad. Dieser senkt sich in die Landschaft ein und wird schluchtartig ausgeführt. Die administrativen und sanitären Funktionen – der Rezeption, der Föhnstation, der Umkleide und der Duschen, sind seitlich entlang des Weges angeordnet. Dabei bewegt der Nutzer von einem kühlen über einen warm/trockenen zu einem warm/feuchten Bereich geleitet wird. Der Weg führt geradewegs aus der Schlucht hinaus an der mediterranen Kräuterwiese mit dem eingesenkten Kräuterbecken vorbei. Die wildwachsende Wiese grenzt an das eingegrabene Dampfbad und den dazugehörigen erwärmenden Ofen. Weiters führt der Weg an dem Trinkbrunnen und den Ruinen der Einzelbeckenräume mit dem darüberliegenden Yoga-Raum vorbei. Die alten Baderäume werden zur Erinnerung der Geschichte des Ortes in Form einer Ausgrabungsstätte erhalten. Ihre Bewahrung dient der Atmosphäregestaltung, in dem sie als Frischluft- und Feuchtefänger agieren. Der Weg führt schließlich an eine Reihe von Warmbecken vorbei und endet an der Sauna, welche am Ende des auslaufenden Steges im Meer mündet.

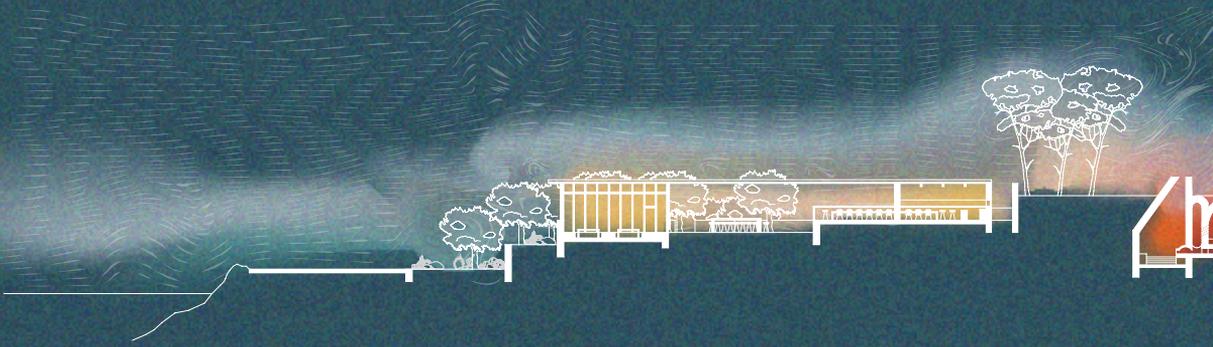
Der östlich gelegene Erschließungsstreifen beginnt im Meer als eingesenkte Promenade. Er führt durch die erhaltene Nordfassade zum Mandelbaumgarten, wo sich die Fußbadbecken befinden. Die erhaltene Mauer schützt vor den starken Nordostwinden und bildet im Zusammenspiel mit den Mandelbäumen eine Pufferzone mit einem milderen Klima. Der Weg führt weiter an dem warm/feuchten Bereich des Wasserkinos mit den umliegenden Zitrusbäumen vorbei. Schließlich führt der Weg an den hohen Gräsern der Einzelbecken vorbei zum warm/trockenen Lavendelgarten, wo sich die Sauna sowie der Salzkammer befinden.

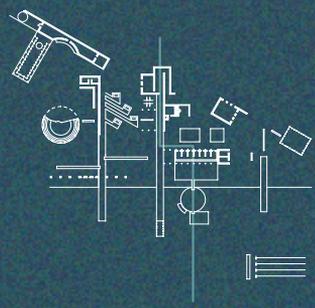
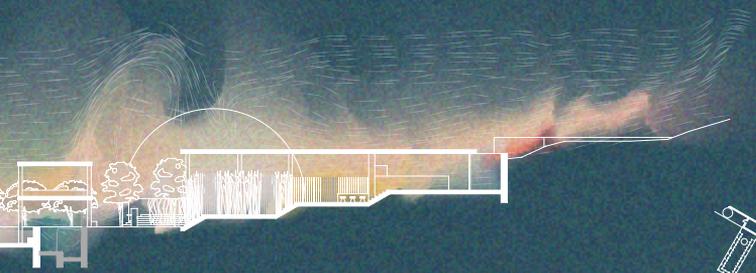
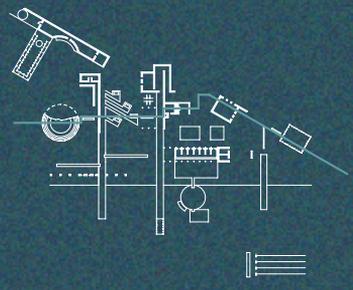
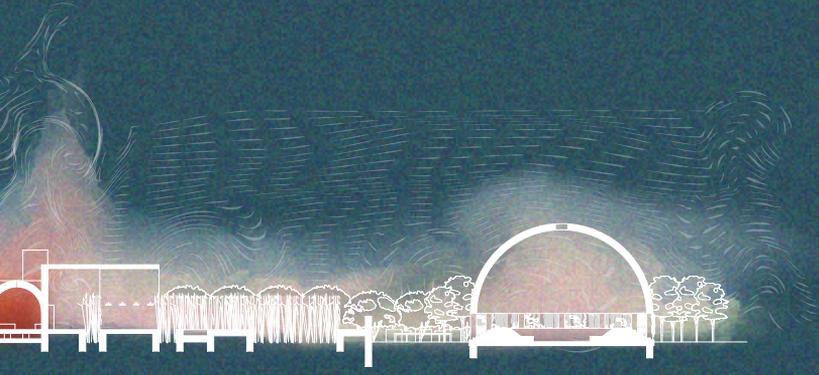
Diese Erschließungsstreifen gliedern und erschließen das Gebiet, dienen aber nicht als einzige Bewegungsmöglichkeit. Durch die netzartige Verteilung der Funktionen im Gesamtareal, sowie die klimatische Verschmelzung von Innen und Außenraum kann die Thermallandschaft eigenständig erkundet werden. Anbei werden die einzelnen Bereiche hervorgehoben um ihre strukturellen und klimatischen Eigenschaften zu erläutern.

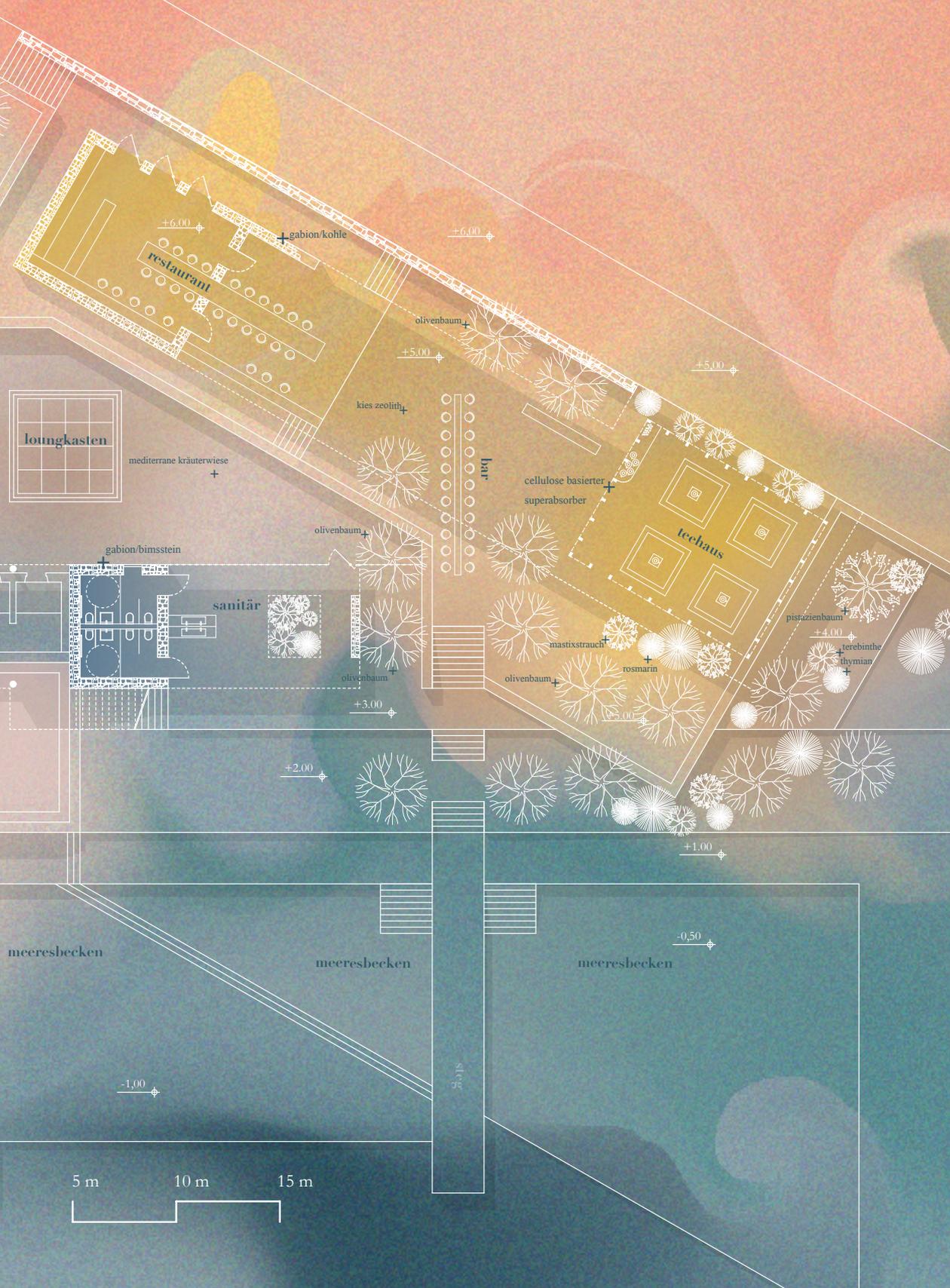


5 m 10 m 15 m 20 m









+6.00 gabion/kohle +6.00

restaurant +5.00 olivenbaum +5.00

loungkasten + mediterrane kräuterwiese +

kies zeolith + bar

cellulose basierter superabsorber + teehaus

gabion/bimsstein + olivenbaum + sanitär + olivenbaum +

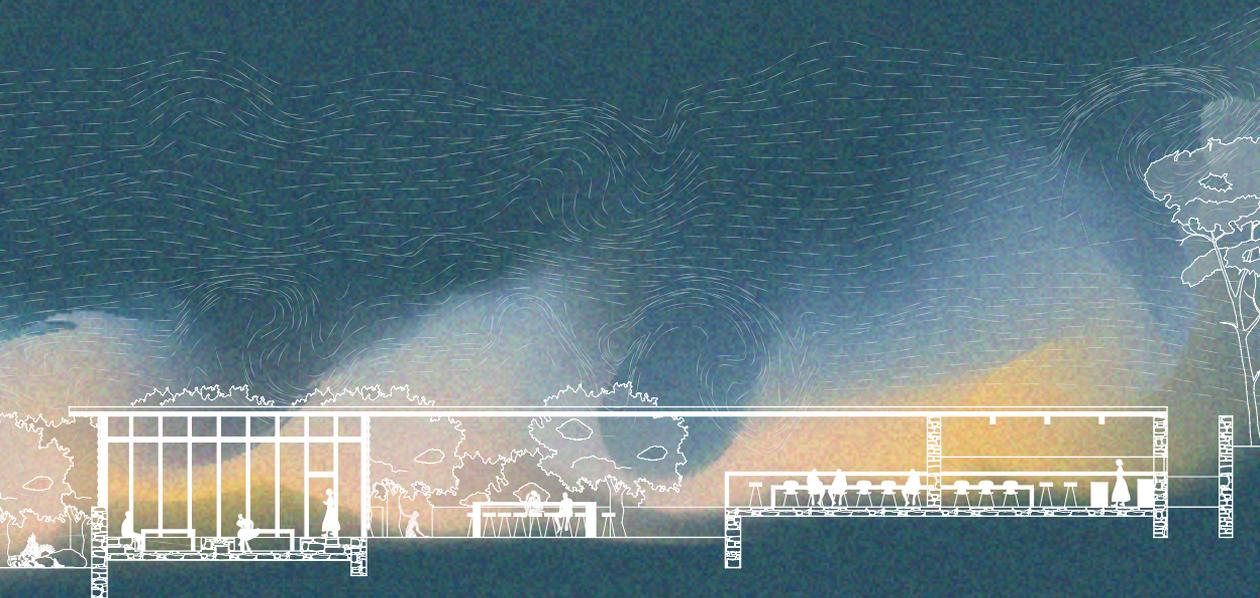
masixstrauch + rosmarin + pistazienbaum + terebinthe + thymian +

+3.00 +2.00 +1.00

meeresbecken + steig + meeresbecken + meeresbecken -0.50

-1.00

5 m 10 m 15 m



RESTAURANT BAR TEEHAUS MEERESBECKEN

Vom Empfangsbereich des Areal werden das Restaurant, die Bar und das Teehaus erreicht. Das Restaurant liegt 2 m unter dem Empfangsbereich auf einer Ebene von +6m. Die Sitzmöglichkeiten werden an einer durchgehenden Bar sowie an einem durchgehenden Tisch verteilt, welche sich vom Innen- zum Außenraum ausdehnen. An der Hinterwand wird die Küche angebracht, wobei der Ofen an einer tieferen Ebene mit dem Dampfbad gekoppelt liegt. Um die eintretende feuchte Meeresluft zu trocknen werden die Wände aus mit Kohle gefüllten Gabionen ausgeführt. Die Kohle ist ein hygroskopischer Stoff, welcher Feuchtigkeit von der Luft aufnimmt und diese in seine Poren einfängt. Dadurch wird ein trockenes Raumklima erzeugt. Durch die fehlende Luftfeuchtigkeit wird der Atem begünstigt und die empfundene Raumtemperatur steigt gleichzeitig an. In den Gabionkäfig bleibt das Füllmaterial ungebunden, wodurch eine Luftzirkulation ermöglicht wird. Ein schmales Fensterband auf Augenhöhe durchfließt den Gesamtumfang der Wände und verbindet Meer und Vulkan optisch.

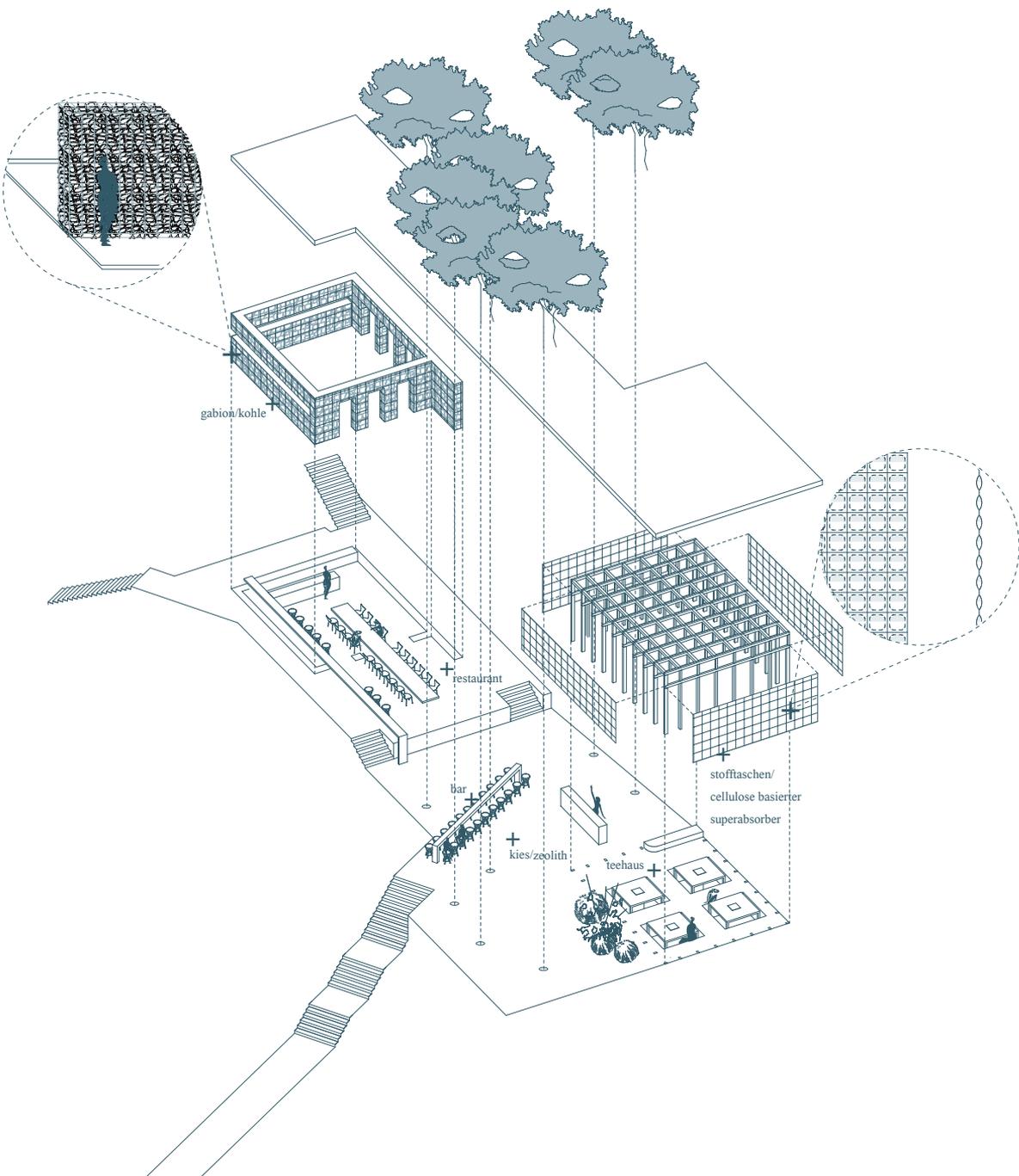
An der darunterliegenden Ebene von +5m befindet sich, innerhalb eines mediterranen Gartens mit lokalen Pflanzen, das Teehaus. Dieses wird durch vier großen Tischen und einer Teevorbereitungstheke gegliedert. Die Tische sind in Senken in den Boden aufgestellt, wobei die Kanten dieser als Sitz genutzt werden. Im Boden verlaufen Rohre, wodurch in den Wintermonaten das Thermalwasser geführt wird um die Sitzmöglichkeiten zu heizen. Das Teehaus wird von einer Membranfassade umschlossen und mit einem Lichtband unter dem Dach zur diffusen Beleuchtung des Innenraumes versehen. Die Membranfassade besteht aus mit Cellulose basiertem Superabsorber gefüllten Stofftaschen, welche an einer Holzrahmenkonstruktion angebracht wird. Der Superabsorber hat die Eigenschaft das fast hundertfache seines Eigengewichts an Feuchtigkeit aufzunehmen, wobei er massiv an Volumen zunimmt. Dieser ist unendlich wiederverwendbar, weil er zu seiner Ausgangsform zurückkehrt sobald er getrocknet ist. Dabei entsteht eine mit den klimatischen Be-

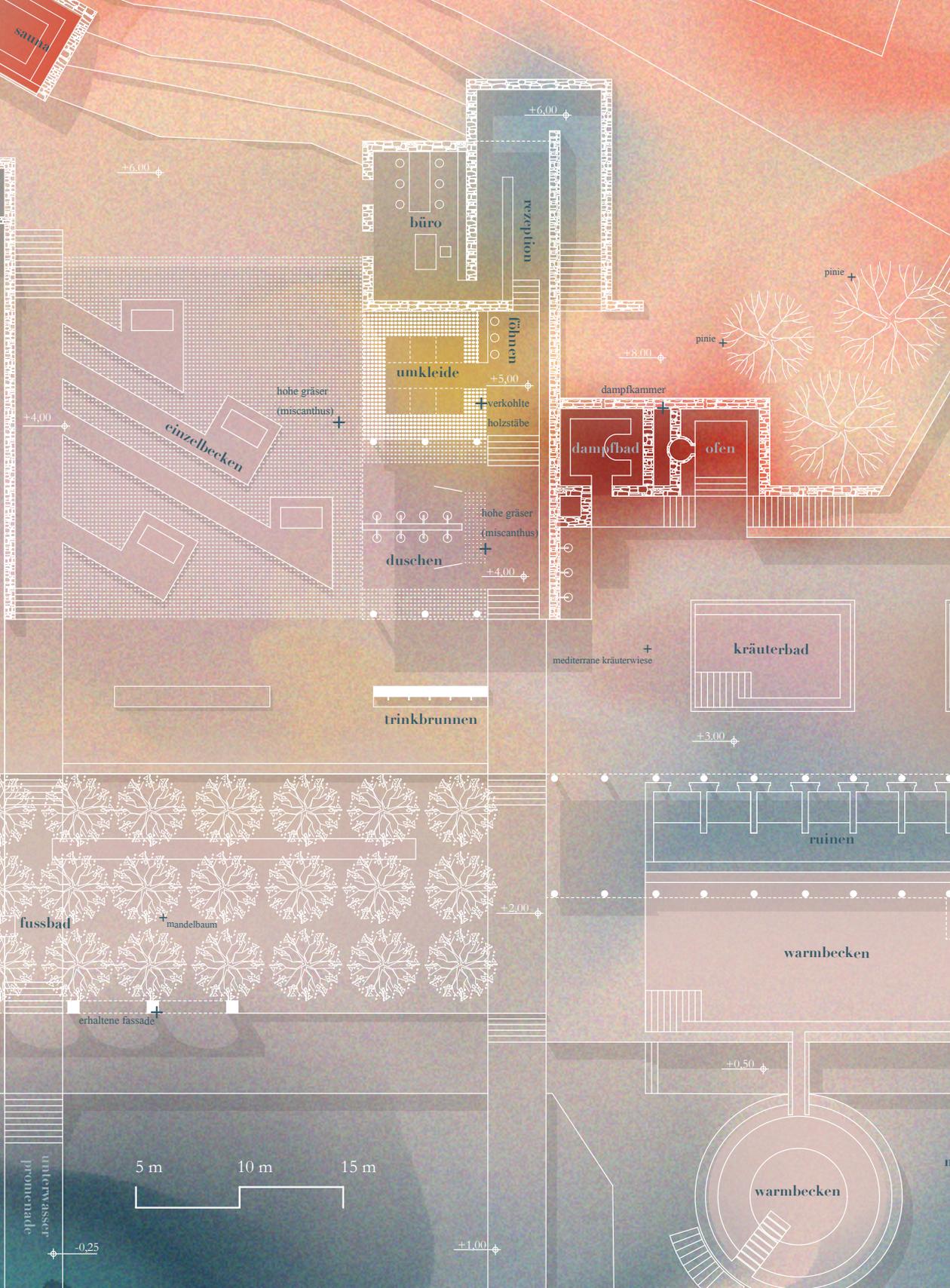
dingungen mitatmende Fassade, welche sich entsprechend aufbläht oder an Volumen abnimmt. Dies dient gleichzeitig der Feuchtigkeitsregulierung indem sie an feuchten Tagen Nässe aufnimmt und an trockenen Tagen wieder abgibt.

Teehaus und Restaurant werden mit einem durchgehenden Dach verbunden. Darunter liegt entlang des Erschließungsstreifens die Bar mit einer Passage von Olivenbäumen gesäumt. Diese ist sehr schmal in Metall ausgeführt und steht auf einem Boden aus einem Geröll aus Kies und Zeolith. Zeolith ist ein natürliches Gestein, welches durch seine hygroskopischen Eigenschaften Feuchtigkeit absorbieren und speichern kann. Darüberhinaus dient Zeolith als Dünger für die umliegenden Pflanzen, indem er das Nährstoffpotenzial im Boden optimiert. Dieser kommt zwar nicht auf der Insel vor, wird aber im griechischen Raum (Thrace) abgebaut.

In der Erweiterung der Bar wird man durch die Olivenbaum-passage in der darunterliegenden Ebene geführt, wo sich die Sanitäreanlagen befinden. Diese verfügen über einem offenen Vorraum, welcher als Waschraum genutzt wird. Die WCs werden hinter Gabionwänden platziert, welche sowohl zum Sichtschutz und zur funktionalen Trennung, als auch als Windschutz dienen. Die Gabionkäfige werden hier mit lokal gewonnenem Bimsstein gefüllt. Das poröse Gestein wirkt wärmedämmend und erlaubt eine Durchlüftung, wodurch Gerüche und Staunässe vermieden werden.

Der Erschließungsstreifen mündet in der Form eines Steges in den kühlen Meeresbecken. Dabei wird die existierende Marina abgekürzt und ein Teil des Meeres wird mit Hilfe von großen Steinen eingefangen. Dieser Bereich wird in verschiedenen Tiefen ausgebaut und mit verschiedenen dunklen bzw. hellen Belegen versehen, welche ebenfalls die Wassertemperatur beeinflussen. Es ergeben sich dabei hohe Wassertemperaturen an den seichten Bereichen mit dunklen Belegen. Die Wassertemperatur an der Stelle des Sportbeckens ist aufgrund der Tiefe und des hellen Belages am niedrigsten.





samba

+6.00

+6.00

+4.00

einzelbecken

hohe gräser
(miscanthus)

büro

rezeption

umkleide

ehnen

verkohlte
holzstäbe

+8.00

pinie

pinie

dampfkammer

dampfbad

ofen

duschen

hohe gräser
(miscanthus)

+4.00

+
mediterrane kräuterwiese

kräuterbad

+3.00

trinkbrunnen

fussbad

mandelbaum

+2.00

ruinen

warmbecken

+0.50

warmbecken

5 m

10 m

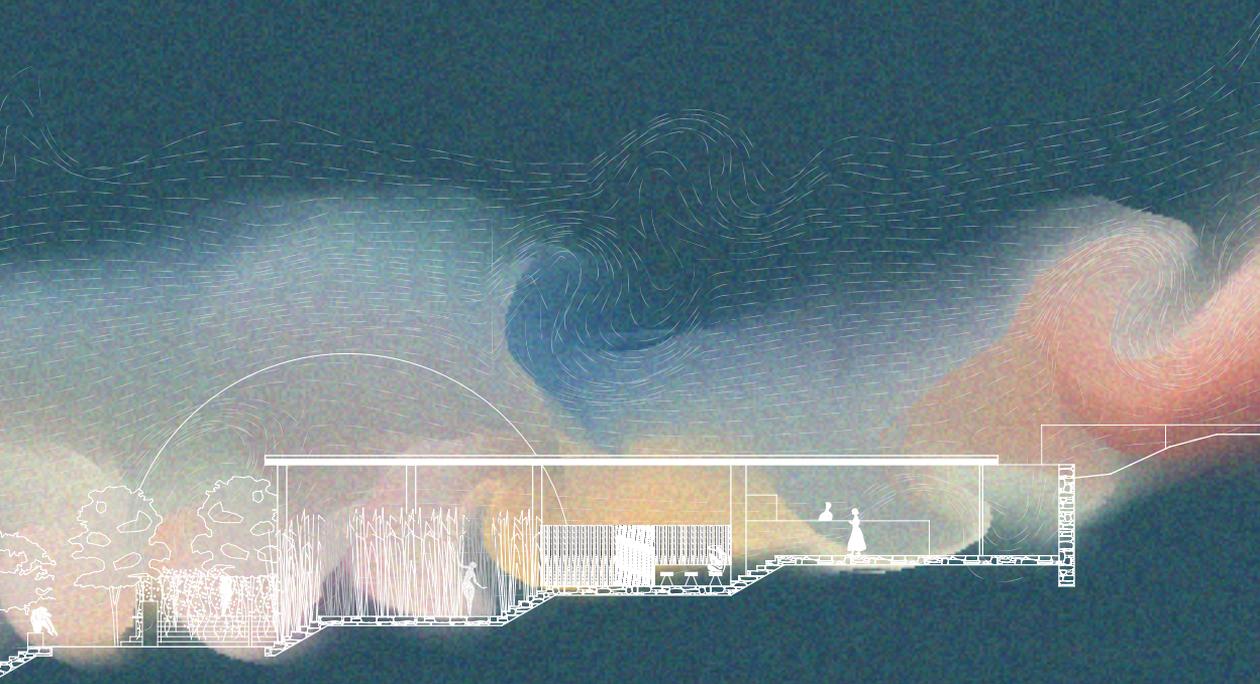
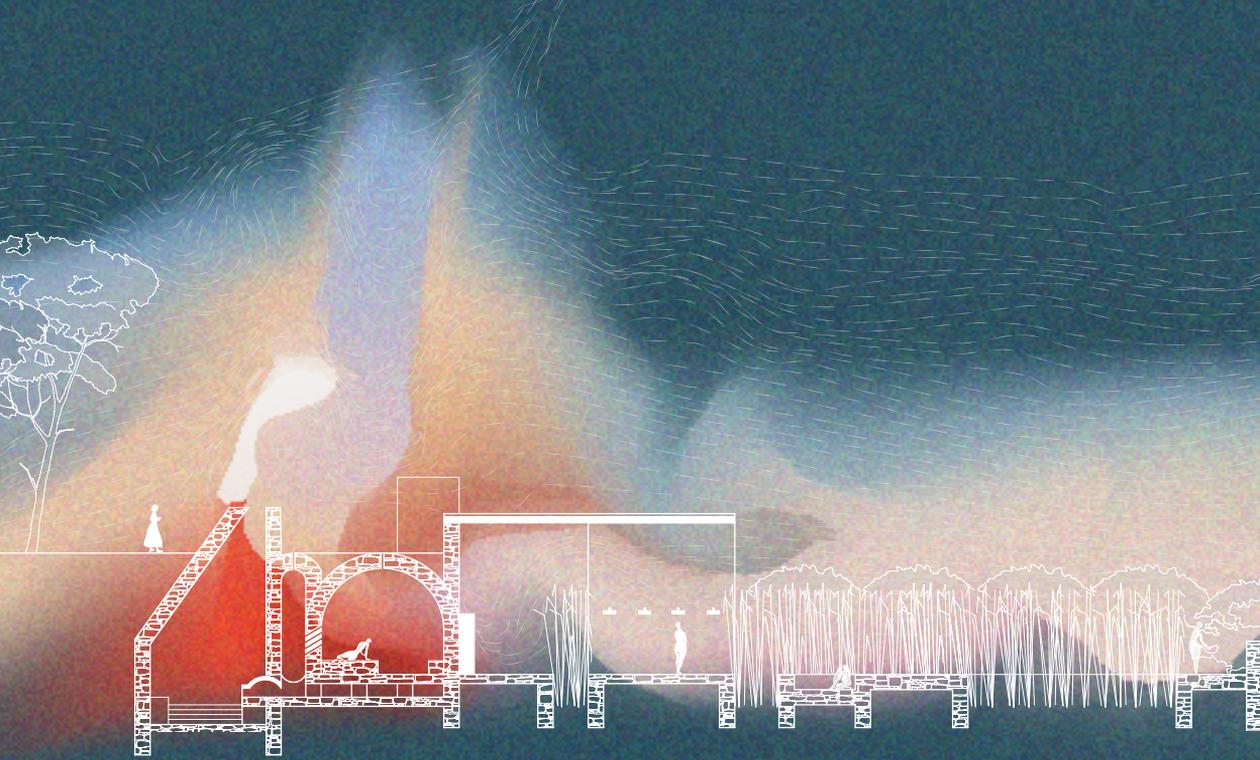
15 m

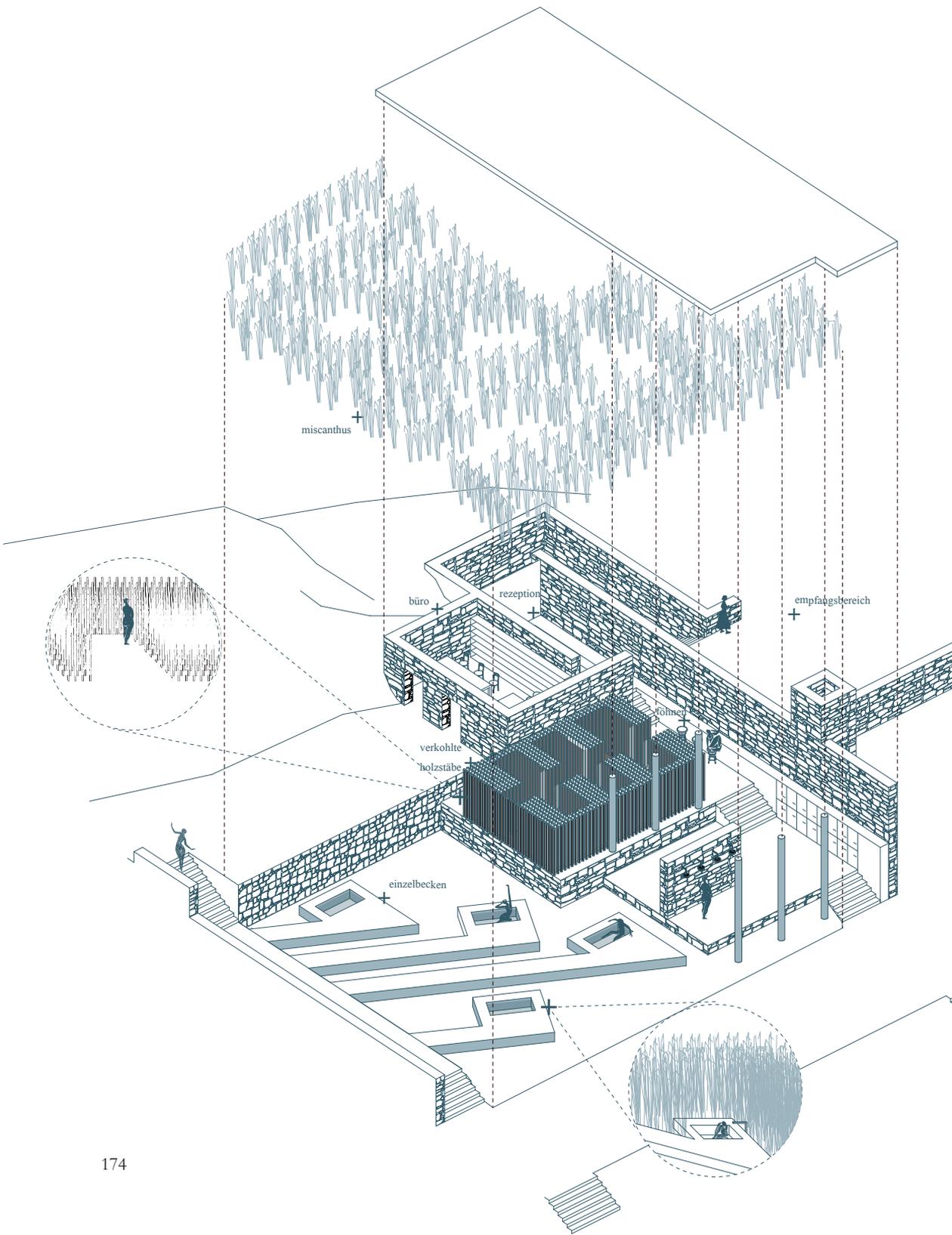
-0.25

+1.00

unterwasser
promenade

erhaltene fassade



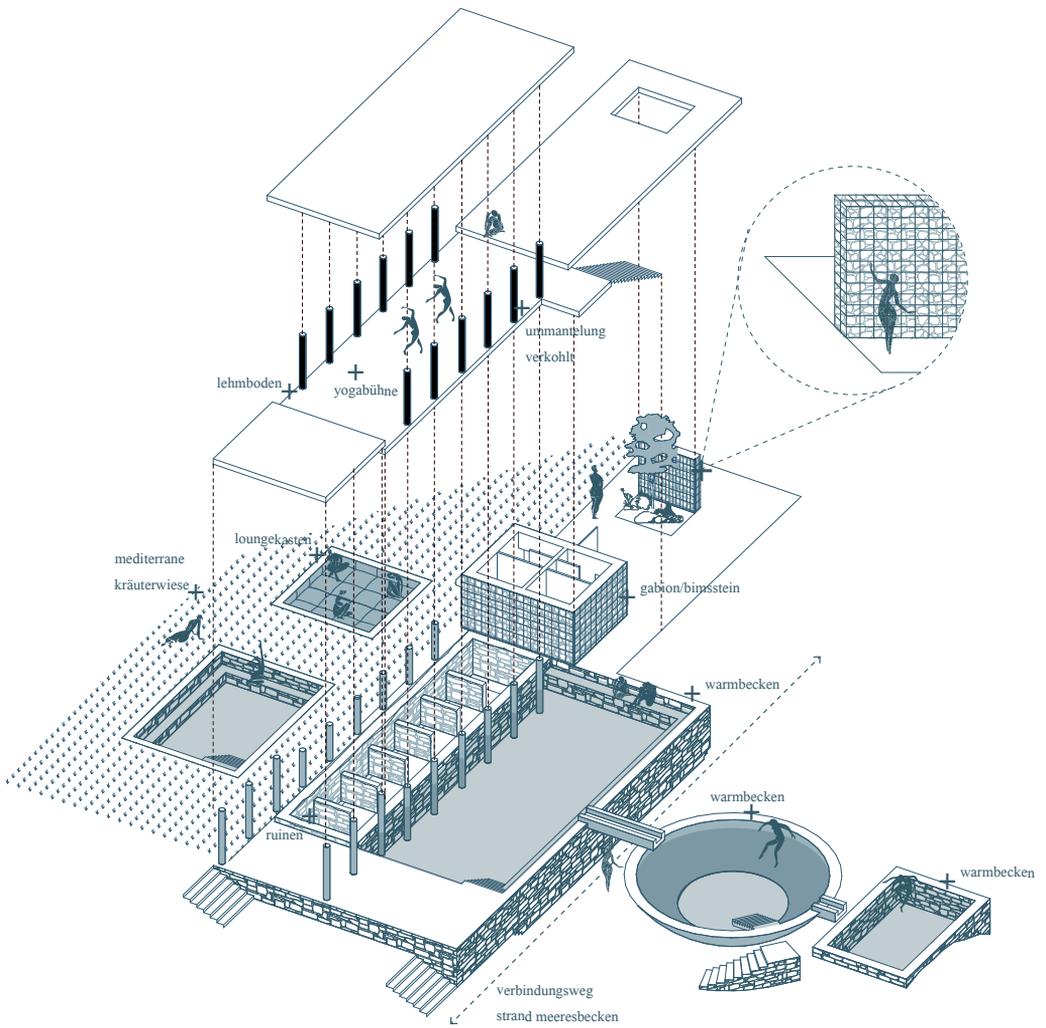


EINGANGSBEREICH DAMPFBAD KRÄUTERWIESE W A R M B E C K E N S A U N A & F U S S B A D

Vom Empfangsbereich des Areals wird auch der Eingang zur Thermallandschaft erreicht. Der Blick wird in Richtung des Vulkans geführt und der Besucher wird durch einen schluchtartigen Weg um 2m tief in der Erde geführt. Durch die Ein-senkung wird die Feuchtigkeit eingefangen und warme Luft kann weiterhin aufsteigen. Die Erhöhung der Feuchtigkeit an diesem Bereich lässt die empfundene Raumtemperatur sinken. An dieser Stelle befindet sich die Rezeption mit dem dahinterliegenden Büro.

Einen Meter tiefer befindet sich die Föhnstation. Diese dient als Trocknungszone für die von den Becken und Duschbereich erwärmte und angefeuchtete Luft. Dahinter befinden sich die Umkleiden. Diese sind nicht mit Wänden voneinander getrennt, sondern formen sich aus einem Raster von vertikal angeordneten verkohlten Holzstäben. Diese sollen anhand der hygroskopischen Eigenschaften der Kohle die warme nasse Luft aus den umgebenden Duschen, sowie den Einzelbecken trocknen. Durch die fehlende Luftfeuchtigkeit steigt die empfundene Temperatur in diesem Bereich.

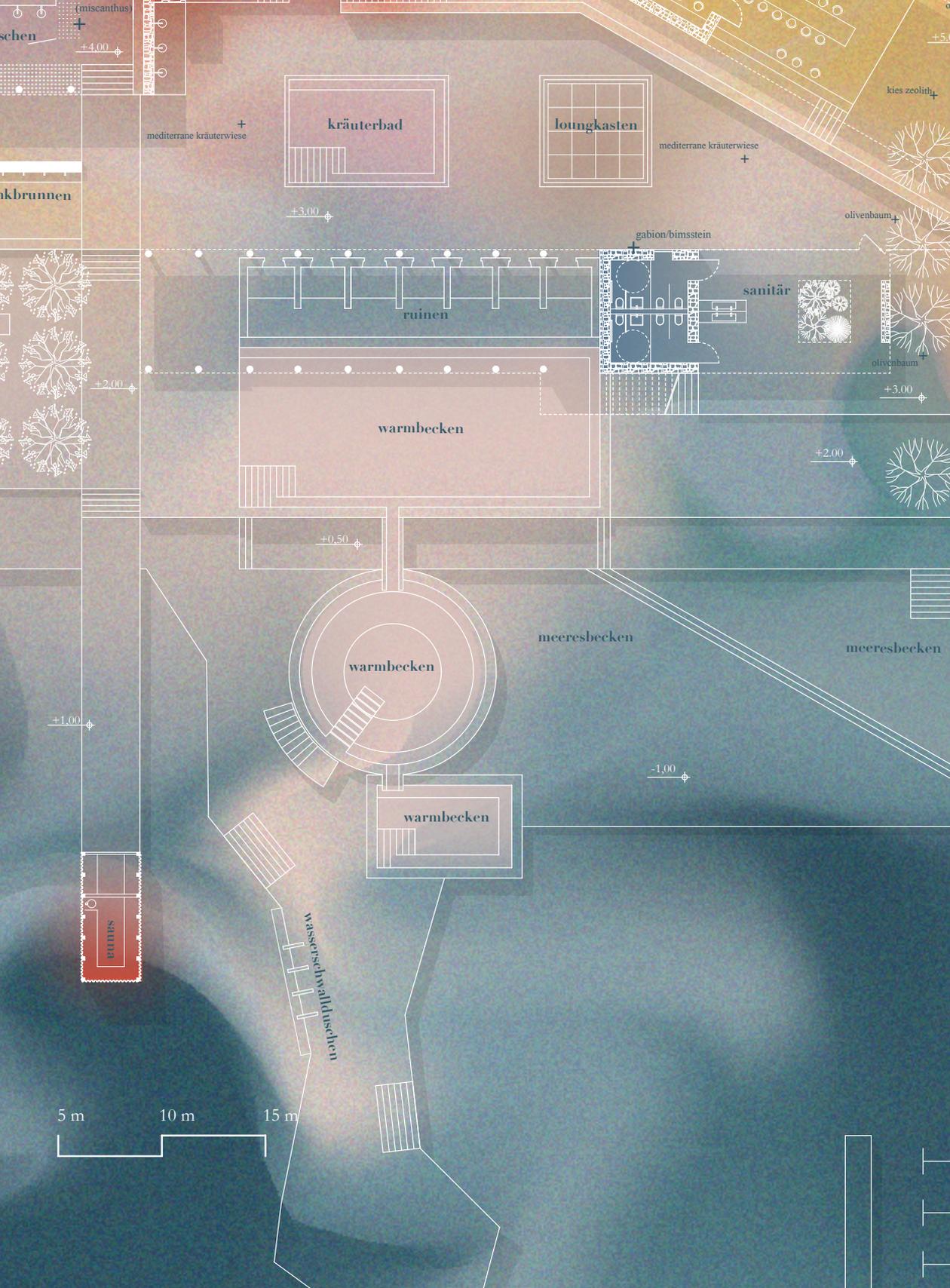
Die Schlucht führt weiter zu der darunterliegenden Ebene mit den Duschanlagen. Diese werden von hohen Gräsern (Miscanthus) umgeben, welche dem räumlichen Abschluss und dem Sichtschutz dienen. Sie erstrecken sich im Osten des Gebietes im Bereich der Einzelbecken weiter, wobei sie diese sichtbar von einander trennen und zonieren. Die Einzelbecken werden von einem durchgehenden Weg im Osten erschlossen. Durch die Drehung und Positionierung der Becken entstehen intimere Bereiche. Die Gräser fangen Feuchtigkeit und Windströmungen in der Luft auf und bilden dadurch eine klimatische Pufferzone.

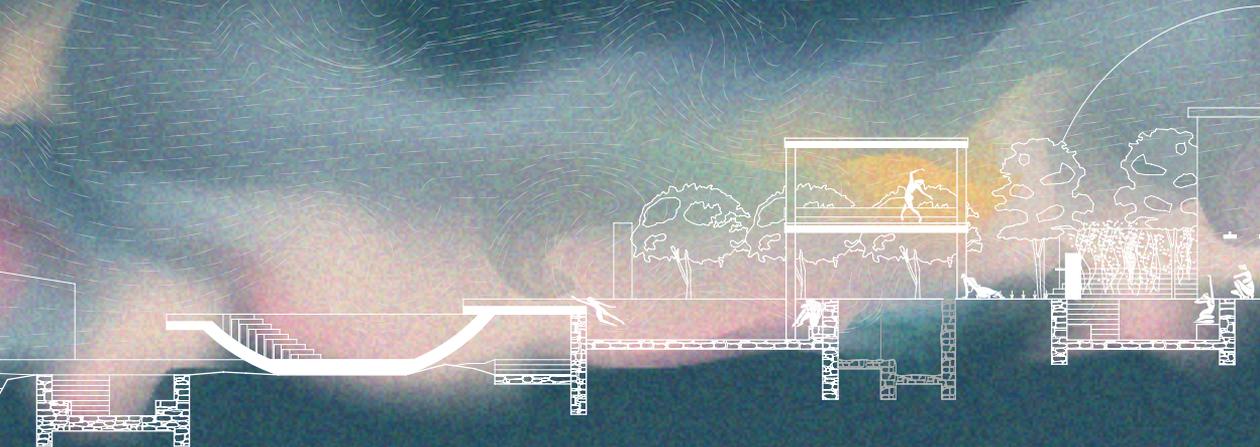
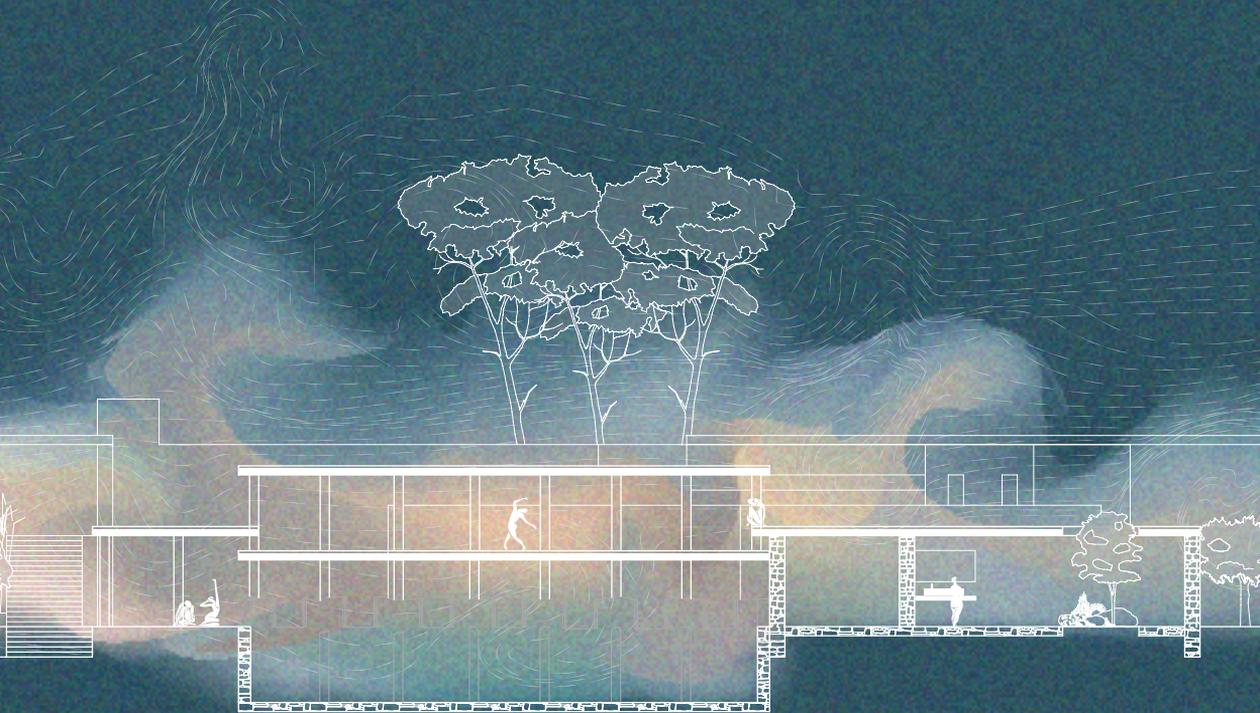


Die Schlucht wird mit einem durchgehenden Dach versehen. Folglich kommt es zu einer Variation der Raumhöhen in den verschiedenen Ebenen. An der durchgehenden Westwand der Schucht grenzt das Dampfbad. Die Wärme aus diesem wird für die thermische Aktivierung der Steinwand verwendet. Stein weist eine hohe Wärmespeicherkapazität auf und dient als Wärmespeicher für den Umkleide- und Duschvorraum.

Das Dampfbad und der Ofen sind unter dem Empfangsbereich eingegraben. Dadurch wird die Erde als thermische Masse genutzt und Energieverluste werden minimiert. Dampfbad und Ofen bilden ein geschlossenes gekoppeltes System: Am Holzofen wird das Feuer gemacht. Er dient der Zubereitung von Speisen des Restaurants. Hinter dem Ofen befinden sich zwei Kammern, welche die Führung von Dampf und Rauch trennen. In einer der Kammern wird der Dampf vorbereitet und mit Hilfe von kleinen schräg nach oben verlaufenden Öffnungen an der Zwischenwand in das Dampfbad geführt. Die zweite Kammer ist direkt mit der Feuerstelle verbunden und streckt sich als Hypokausten-Raum unter dem Dampfbad aus. Dieser dient durch die Rauchführung der Heizung des darüberliegenden Raumes.

Vor dem Dampfbad erstreckt sich auf einer Ebene von +3m eine wildgewachsene mediterrane Kräuterwiese, in welcher sich die eingesenkten Entspannungsmöglichkeiten, Kräuterbad und Loungekasten befinden. Die feuchte Luft wird vom Meer über eine Reihe von Warmbecken zur Kräuterwiese geleitet. Diese nimmt dabei Wärme auf. Dazwischen befinden sich, in der Erde eingesenkt (+1m), die Ruinen der Einzelbeckenräume des Bestandsbaus. Diese Absenkung dient als Feuchtigkeitsspeicher, indem sich die Feuchtigkeit der darüber geleiteten Luft absenkt. Über den Ruinen befindet sich auf +5,5 m der Yoga-Raum.





Durch die erhöhte Lage ist die eintretende Luft kühl und trocken. Das vorhandene Klima wird anhand einer Lehmbeschichtung sowie den Einsatz von Kohle und Seegras an den Stützen und der Decke verstärkt. Diese dienen durch ihre hygroskopischen Eigenschaften der Trocknung. Die trockene Luft fördert dem Atemfluss, worauf die Ausübung von Yoga basiert. In der Decke wird Thermalwasser mit Hilfe eines Rohrsystems geleitet. Dieses wird als Fußbodenheizung in den Wintermonaten genutzt. Das Wasser fließt anschließend in das darunterliegende Warmbecken, welches mit den zwei davorliegenden Becken verbunden ist. Die zwei vorliegenden Becken sind zwischen den Wellenbrechersteinen platziert. An der Meeresseite dieser Wellenbrecher wird eine Sitzmöglichkeit im Wasser errichtet, welche mit Wasserschwallduschen ausgestattet ist. Von diesen fließt das Thermalwasser in das offene Meer hinaus und mischt sich mit dem kühlen Meerwasser. Dabei bildet sich ein Bereich mit einer Mischtemperatur, die je nach Strömung variiert.

Der mittlere Erschließungsstreifen endet in der Sauna am Ende des auslaufenden Steges, welcher im Meer mündet. Diese wird als eine Intensität in der Umgebung eingeführt indem sie sich von dieser klimatisch abhebt. Die Sauna wird mit einer transluzenten Fassade umschlossen, welche die Wahrnehmung der Atmosphäre im Meer durch das Eindringen von diffusem Licht erlaubt.



kaltbecken

+10.00

lavendel
thymian

lavendel
thymian

salzpaneele

salzkammer

+6.00

salz

thymian

thymian

+7.00

+6.00

sauna

+5.00

thymian

thymian

saunlar

+2.00

+6.00

thymian

thymian

lavendel

+4.00

einzelbecken

kumquat

wasserkinio

jasmin

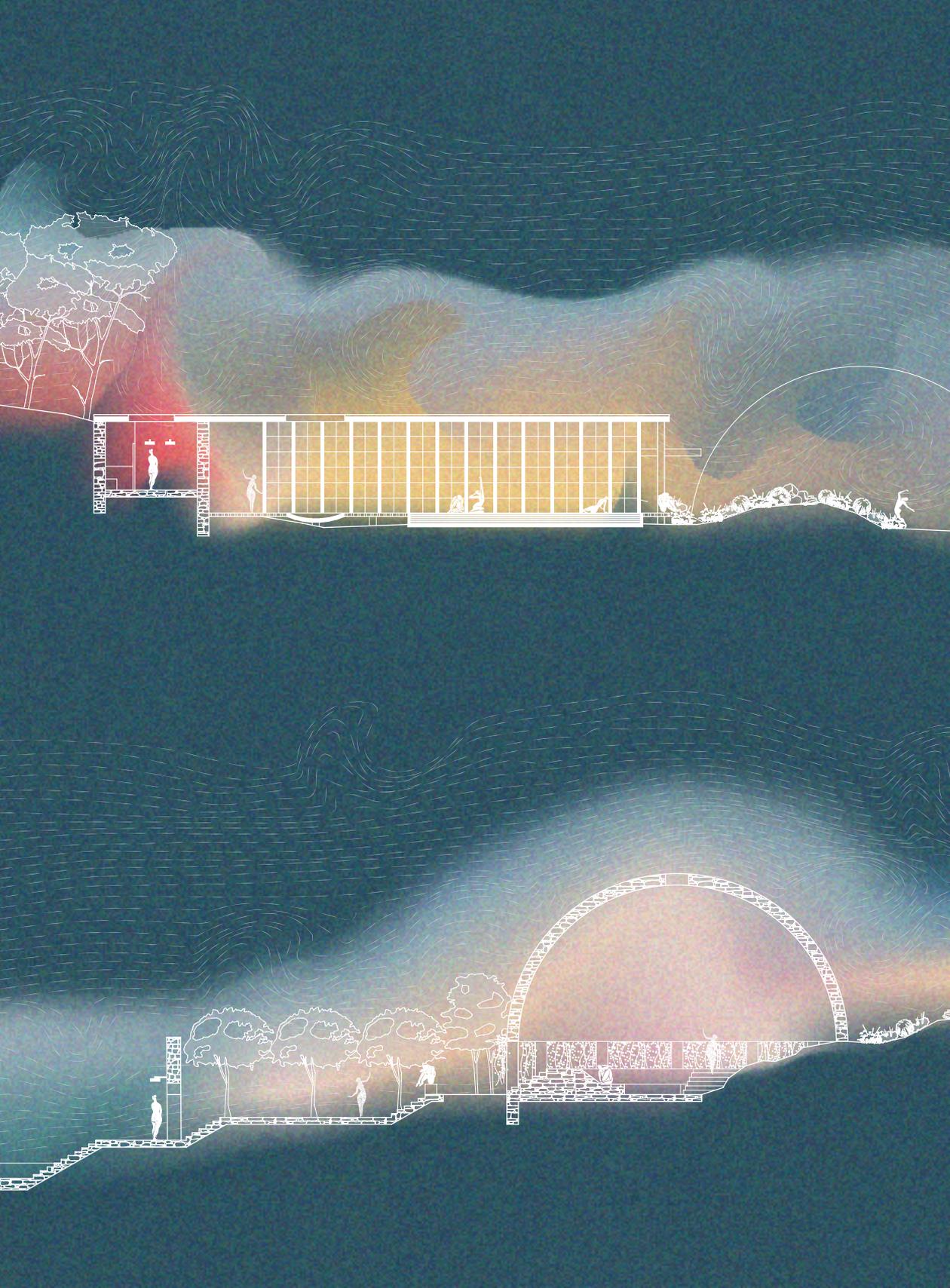
zitronebaum

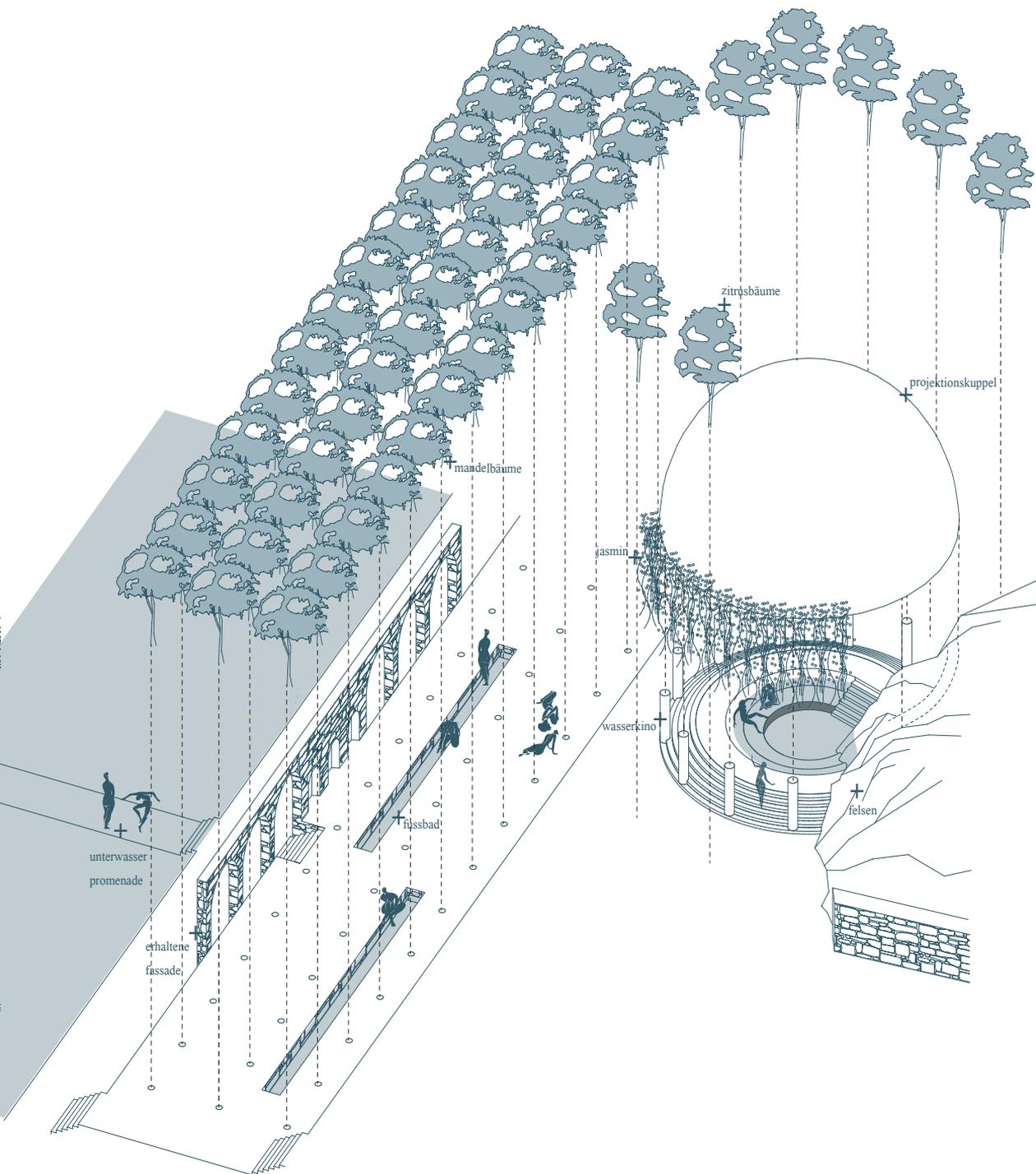
+3.00

orangenbaum

5 m 10 m 15 m

mandelbaum





P R O M E N A D E F U S S B A D W A S S E R K I N O
S A L Z K A M M E R S A U N A

Der östliche Erschließungsstreifen kragt in der Form einer eingesenkten Promenade ins Meer hinein. Diese liegt 0,25 m tief unter der Wasseroberfläche und der Besucher hat die Möglichkeit dort knöcheltief entlang zu spazieren.

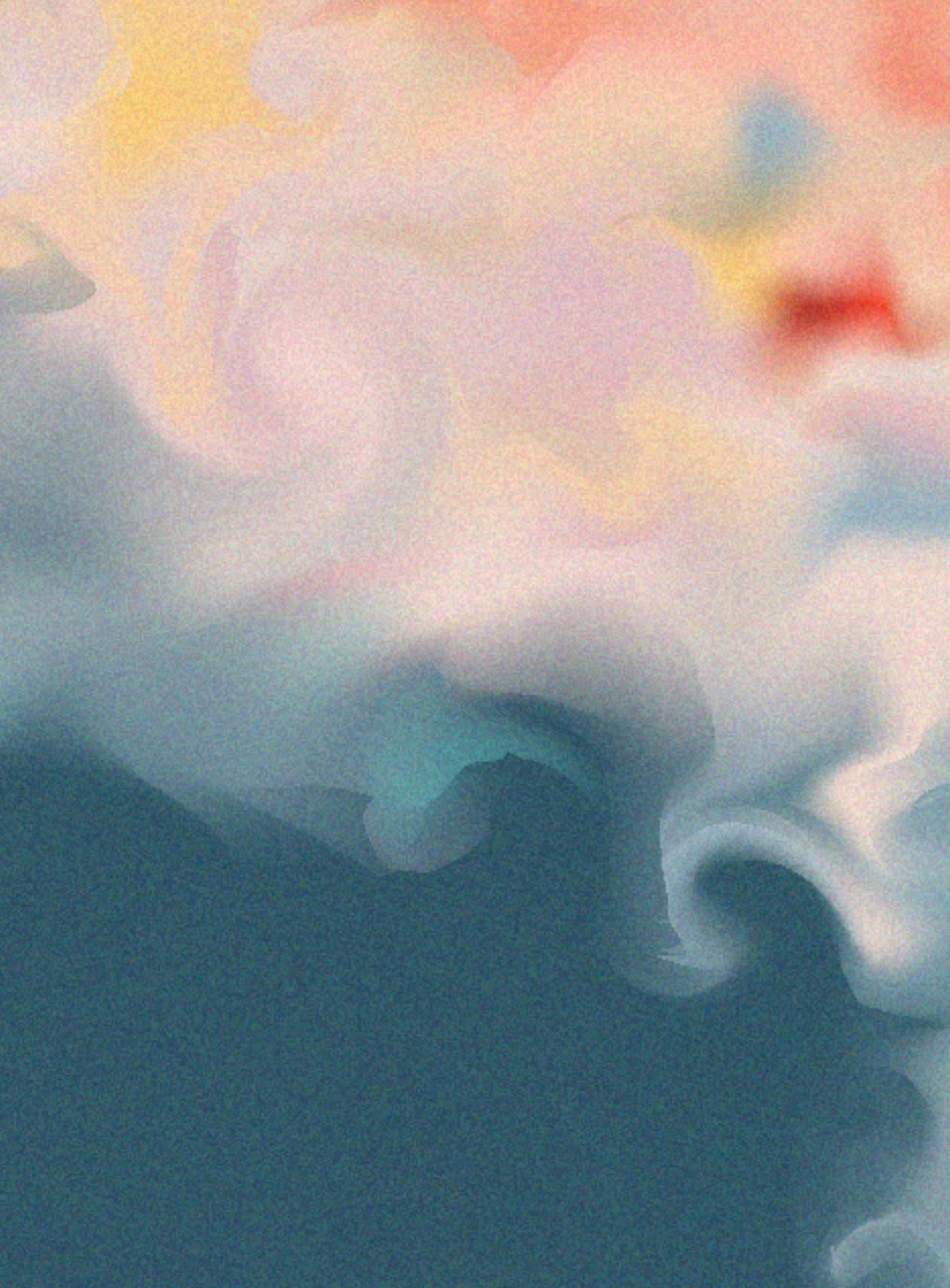
Die erhaltene Nordfassade des Bestandbaus wird als Scheibe beibehalten. Diese soll zusätzlich zu den architekturgeschichtlichen Erhaltungsgründen als Schutz gegen die starken Nordostwinde dienen. Im Windschatten der Wand befindet sich der Mandelbaumgarten. Unter den Bäumen sind die Fußbecken verteilt, welche die Befeuchtung der Luft durch Evaporation fördern. Durch den Laubfall und die Blütezeiten der Mandelbäume entsteht in diesem Bereich eine dynamische Atmosphäre, welche stark zwischen den Jahreszeiten schwankt. Hinter dem Mandelbaumgarten breitet sich ein Zitrusgarten aus in welchem sich das Wasserkinio befindet. Dieses besteht aus einem Becken und einer darüberliegenden Kuppel, welche als Hintergrund für Projektionen genutzt wird. Ein Fels aus der Landschaft dringt in das Becken hinein. Darauf ist die Kuppel einseitig gelagert, wobei sie auf der anderen Seite von Stützen abgetragen wird. Das Becken ist höhergelegen und wird dem entsprechend der Kuppel näher gerückt, um den direkten Sonneneinfall und dabei eine Störung der Projektion zu verhindern. Um den Lichteinfall zusätzlich zu dämpfen werden Hängepflanzen (Jasmin) um die Kuppel gepflanzt. Der ins Wasserkinio eindringende Fels trennt die Ebenen der Thermallandschaft. Dahinter befindet sich in der Erde gegraben eine zweite Sanitäreanlage. Durch das Eingraben erhöht sich die thermische Baumasse und der Raum wirkt als Klimafänger.

Auf den Felsen breitet sich bei einer Höhe von +5 m die nächste Ebene aus. Diese wird im Süden um 1 m angehoben und auf niedrigen Hügeln mit Lavendel und Thymianpflanzen bewachsen. Diese gliedern den Bereich optisch und olfaktorisch. Die Hügellandschaft wird im Süden durch einen teilweise eingegrabenen Steinbau abgegrenzt. Dieser wird um

1 m erhöht und beherbergt die Sauna. Die Steinwände werden vom Saunaofen beheizt und wärmen den Vorraum mit, welcher mit Duschen versehen ist. Im Westen befindet sich auf der selben Ebene eine Terrasse mit einem Kaltbecken zur Abkühlung. Anschließend zu der Sauna liegt die Salzkammer. Eine mit Salz gefüllte Wanne wird in einem Gitterrostboden eingesenkt und von einer Fassade aus Salzpaneelen umschlossen. Durch das Gefälle der Landschaft wird der Gitterrostboden teilweise aufgeständert und löst sich von der Erde ab. Dies erlaubt der umliegenden, von Lavendel und Thymian, duftenden Luft in die Salzkammer einzudringen. Die transluzenten Salzpaneele schützen vor Witterung und direkten Sonneneinfall, lassen aber das Licht in die Salzkammer eindringen. Um diese vor direktem Regenfall zu schützen, kragt das Dach über die Salzfassade hinaus. Hier werden die zerfließenden Eigenschaften des Salzes zur Trocknung eingesetzt, indem das Salz die Luftfeuchtigkeit aufnimmt und diese in Form von Kristallwasser in seiner Kristallsubstanz verbindet.

Das Gebiet wird also in Klimazonen unterteilt, welche sich aus dem lokalen Klima und den Einsatz von Klimamanipulierenden Elementen ergibt. All diese Bereiche sind netzartig miteinander verbunden und koexistieren, indem sie sich gegenseitig klimatisch prägen. Aus diesem hybriden Netzwerk entsteht eine dynamische Gesamtatmosphäre, welche die Thermallandschaft umhüllt und sich in das lokale Klima empathisch einfügt. Der Besucher wird dabei eingeladen sowohl eine geographische, als auch eine meteorologische Landschaft zu entdecken.

Es ist dieses koexistieren, welches von großer Wichtigkeit ist. Wie bereits auch aus dem philosophischen Hintergrund dieser Entwurfsmethodik festgestellt wurde, ist der Mensch existenziell mit seiner Umgebung verbunden. Es sollte dabei nicht unsere Aufgabe sein uns von unserer Umwelt zu trennen, sondern unsere empathischen Beziehungen zu verstärken, denn der Mensch ist in der Welt.





Aggelos, Sinakis (o.A.): Γυαλι - Νηοια [https:// nisyros.gr/i-nisyros/gyali-nisia/](https://nisyros.gr/i-nisyros/gyali-nisia/), in: [https:// nisyros.gr](https://nisyros.gr) [24.08.2020]

Ahrshed, Farajallah/ Asif, Mubammad/ Burek, Stas (Hg.): *The Role of Vernacular Construction Techniques and Materials for Developing Zero-Energy Homes in Various Desert Climates*. Glasgow 2017

Aycam, Idil/ Varshabi, Niloufar (Hg.): *The Analysis of Form, Settlement Pattern and Envelope Alternatives on Building Cooling Loads in Traditional Yazd Houses of Iran*. Ankara 2016

Badr, Salah (Hg.): *Towards Low Energy Buildings through Vernacular Architecture of Arab Cities*. Alexandria 2014

Böhme, Gernot (Hg.): *Atmosphäre. Essays zur neuen Ästhetik*, Berlin 2014

Chartofylis, Konstantinos u.a. (Hg.): *Nisyriaka*. Athen 2007

Cradle to Cradle (07.07.2020), [https:// sustainabilityguide.eu/methods/cradle-to-cradle/](https://sustainabilityguide.eu/methods/cradle-to-cradle/), in: [https:// sustainabilityguide.eu](https://sustainabilityguide.eu) [28.07.2020]

Cucumber Chemistry: Moisture Capture with Desiccants (15.10.2015), [https:// www.scientificamerican.com/article/cucumber-chemistry-moisture-capture-with-desiccants/](https://www.scientificamerican.com/article/cucumber-chemistry-moisture-capture-with-desiccants/), in: [https:// www.scientificamerican.com](https://www.scientificamerican.com) [01.02.2021]

Dadich, Scott: *Abstract - the art of Design*. Weltweit 2019 (Stream: Netflix, Inc., 2019), 5'40

Diakomihalīs (o.A.): Η γη της Νισυρου, [http:// www.visitnisyros.gr/el/i-gi-tis-nisyrou](http://www.visitnisyros.gr/el/i-gi-tis-nisyrou), in: [http:// www.visitnisyros.gr](http://www.visitnisyros.gr) [24.08.2020]

Diakomihalīs (o.A.): Η δημιουργία του νησιου, [http:// www.visitnisyros.gr/el/dimiousgia-tou-nisiou](http://www.visitnisyros.gr/el/dimiousgia-tou-nisiou), in: [http:// www.visitnisyros.gr/el/dimiousgia-tou-nisiou](http://www.visitnisyros.gr/el/dimiousgia-tou-nisiou) [24.08.2020]

Does sand hold beat?(o.A.),[https:// temperaturemaster.com/does-sand-hold-beat/](https://temperaturemaster.com/does-sand-hold-beat/), in: [https:// temperaturemaster.com](https://temperaturemaster.com) [01.02.2021]

Επιχειρησιακό σχέδιο αγροτικής αναπτυξης 2014-2020, [https:// ecoanemos.files.wordpress.com/2010/01/nisyros.pdf](https://ecoanemos.files.wordpress.com/2010/01/nisyros.pdf), in: ecoanemos.files.wordpress.com [24.08.2020]

Georgios Kostis (o.A.): Η ιστορία της Νισυρου [https:// nisyros.gr/i-nisyros/istoria/](https://nisyros.gr/i-nisyros/istoria/), in: [https:// nisyros.gr](https://nisyros.gr) [24.08.2020]

Gerber, Andri u. a. (Hg.): *Proportions and cognition in architecture and urban design*. Measure Relation Analogy, Berlin 2019

Heidegger, Martin: *Gesamtausgabe. II Abteilung: Vorlesungen 1919-1944 Band 19 Platon: Sophistes, Frankfurt am Main 1992*

Heidegger, Martin: *Sein und Zeit*. Tübingen 1967

Hill, McGraw (2003): *Chimney Effect*, <https://encyclopedia2.thefreedictionary.com/chimney+effect>, in: <https://www.thefreedictionary.com> [21.07.2020]

Huber, Daniel: *Bauen mit der Sonne. Solarer Direktgewinn, Beinwill am See* 2008

Hygroskopie oder Wasserdampfsorption (04.02.2016), <https://www.arnold-chemie.de/2016/02/hygroskopie-oder-wasserdampfsorption/>, in: <https://www.arnold-chemie.de> [01.02.2021]

Jones, W.H.S: *περι αερων, υδατων, τοπων. Ιστοικρατης*, Cambridge 1868

Knell, Heiner: *Vitruvs Architekturtheorie. Eine Einführung*. Darmstadt 2008

Kondensation (o.A.), <https://www.chemie.de/lexikon/Kondensation.html>, in: <https://www.chemie.de> [01.02.2021]

Koble (20.01.2021), <https://de.wikipedia.org/wiki/Koble> in: <https://de.wikipedia.org> [01.02.2021]

Korais, Adamantios (Hg.): *Στραβωνος γεωγραφικων, βιβλια επτακαιδεκα*. Paris 1748

Latour, Bruno: *A Cautious Prometheus? A Few Steps Toward a Philosophy of Design (with Special Attention to Peter Sloterdijk)*. Cornwall 2008

Latour, Bruno: *Air - Condition*. Cambridge 2005

Latour, Bruno: *We have never been modern*. Cambridge 1993

o.A. (o.A.): *Ηφαιστειο* <https://nisyros.gr/i-nisyros/ifaisteio/>, in: <https://nisyros.gr> [02.09.2020]

o.A. (o.A.): *Ιαματικός* <https://nisyros.gr/toyrismos/iamatikos/>, in: <https://nisyros.gr> [02.09.2020]

o. A.: *πρακτικά 8ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιστορίας, Φιλοσοφίας και Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών*. Patras 2014

Οι οικολογικές ανησυχίες των αρχαίων, <https://www.mixanitouxronou.gr/o-sokratis-empnefstike-ta-proti-vioklimatika-spitia-ke-allaxe-ton-tropo-pou-chtizontan-i-polis-gia-na-echoun-drosia-ton-kalokeri-ke-zesti-to-chimona/>, in: <https://www.mixanitouxronou.gr> [04.08.2020]

Paschotta, Rüdiger (2010): *Latente Wärme*, https://www.energie-lexikon.info/latente_waerme.html, in: www.energie-lexikon.info [04.08.2020]

Passe, Ulrike/Battaglia, Francine (Hg.): *Designing spaces for natural ventilation. An architect's guide*, New York 2015

Periferia Notion Aigaiou (2014): επιχειρωσιακο σχεδιο αγροτικης αναπτυξης 2014-2020, <https://ecoanemos.files.wordpress.com/2010/01/nisyros.pdf>, in: <https://ecoanemos.files.wordpress.com> [24.08.2020]

Plants that absorb humidity (07.02.2020), <https://www.gardeningknowhow.com/houseplants/hp-gen/plants-that-absorb-humidity.htm>, in: <https://www.gardeningknowhow.com> [01.02.2021]

Prinz, Dominic (01.05.2018): Thermoregulation, <https://flexikon.doccheck.com/de/Thermoregulation>, in: <https://flexikon.doccheck.com/de/Spezial:Mainpage> [11.06.2020]

Rahm, Philippe: *Constructed atmospheres. Architecture as meteorological design*, Milano 2014

Richepin, Jean: *Ελληνική Μυθολογία*. Athen 2005

Saraswati, Sankhla (30.12.19): Wind currents, <https://www.toppr.com/ask/question/wind-currents-are-generated-due-to/>, in: https://www.toppr.com/?utm_source=toppr_ask [21.07.2020]

Seegrass. Dämmstoff aus dem Meer (o.A.)<https://www.oekologisch-bauen.info/baustoffe/naturdaemmsstoffe/seegrass.html>, in: <https://www.oekologisch-bauen.info> [01.02.2021]

Sodium polyacrylate including detailed uses (o.A.), <https://absorbent-polymer.manufacturers.best/sodium-polyacrylate-including-detailed-uses/>, in: <https://absorbent-polymer.manufacturers.best> [01.02.2021]

Superabsorber (31.08.2020),<https://de.wikipedia.org/wiki/Superabsorber>, in: <https://de.wikipedia.org> [01.02.2021]

Tsirónis, Giorgos: μελετη συντηρηση και αποκαταστασης ανατολικων κτιριων συγκροτηματος δημοτικων λουτρων δ. νισρου (χωρος λουτρων), *Εμπροειος* 2015

Venturi effect (2018), https://en.wikipedia.org/wiki/Venturi_effect, in: https://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page [21.07.2020]

Von Meiss, Pierre: *Elements of architecture. From form to place*, London 1993

Wie funktioniert ein Luftentfeuchter (o.A.), <https://www.dantherm.com/de/technologien/mobile-luftentfeuchtung/wie-funktioniert-ein-luftentfeuchter/>, in: <https://www.dantherm.com> [01.02.2021]

- 01 *Aura in der Erscheinung der Ferne eines Gebirgszuges,*
Persönliche Aufnahme, Laura Chromecek 2020
- 02 *Ist die Trennung von Form und Funktion überhaupt möglich?*
<https://new.siemens.com/global/en/company/about/history/company/1919-1932.html>, 14.02.2021
- 03 *das Wasser ist im Glas,*
Real Water von Brian Blackham, <http://www.brianblackham.com/painting.php>, 14.02.2021
- 04 *Anhang und Emanzipation als Singularität,*
<https://archive.org/details/S65-30427>, 14.02.2021
- 05 *Der Ursprung: die Zählung und Rationalisierung der Natur,*
Grafik und Aufnahme, Laura Chromecek, 2020
- 06 *globaler Energieverbrauch & Treibhausemissionen im Bausektor,*
Grafik von Laura Chromecek, basierend auf: <https://www.solarify.eu/2020/12/17/331-0-rekord-co2-ausstoss-im-baubereich/>, 10.02.2021
- 07 *klimatisches jet-lag - eine stationäre Reise in Zeit und Raum,*
Grafik von Laura Chromecek, 05.12.2020
- 08 *Die Erweiterung des Banelements und der Komposition im meteorologischen Design,*
Grafik von Laura Chromecek 14.02.2021
- 09 *Impression, Soleil levant von Claude Monet,*
Impression, Soleil levant von Claude Monet, <https://www.claude-monet.com/impression-sunrise.jsp>, 14.02.2021
- 10 *der Mensch atmet,*
Grafik von Laura Chromecek, basierend auf: <https://escolaeducacao.com.br/veias-do-corpo-humano/>, 14.02.2021
- 11 *Leere ist Mikroskopische Fülle,*
Grafik von Laura Chromecek 14.02.2021
- 12 *Regenbogen und Besucher sind empathisch verbunden, denn der Regenbogen braucht das Auge um überhaupt zu entstehen.*
Grafik von Laura Chromecek, basierend auf: <https://www.netflix.com/watch/80237093?trackId=200257859>, 14.02.2021
- 13 *Die Leere wird erfahrbar durch den Regenbogen.*
Beauty von Olafur Eliasson, <https://olafureliasson.net/archive/artwork/WEK101824/beauty> 12.02.2021
- 14 *Die soziale Haltung wird im Laufe der Geschichte von klimatischen Faktoren beeinflusst. Diese wirken sich nachfolgend im Städtebau aus.*
Grafik von Laura Chromecek 15.02.2021
- 15 *Raum als Verlauf von klimatischen Intensitäten.*
Grafik von Laura Chromecek 15.02.2021
- 16-40 *Aufnahmen, Laura Chromecek, 2020*
- 41 *Lage.*
Grafik von Laura Chromecek, basierend auf: <https://www.openstreetmap.org/search?query=nisyros#map=13/36.5890/27.1683&layers=C>, 16.02.2021
- 42 *Inselkomplex.*
Grafik von Laura Chromecek basierend auf: <https://www.openstreetmap.org/search?query=nisyros#map=13/36.5890/27.1683&layers=C>, 16.02.2021

43 Orte.

Grafik von Laura Chromeczek basierend auf: <https://www.openstreetmap.org/search?query=nisyros#map=13/36.5890/27.1683&layers=C>, 16.02.2021

44 Windrose.

Grafik von Laura Chromeczek, basierend auf https://www.meteoblue.com/en/weather/historyclimate/climatemodelled/mandraki_greece_257804, 20.02.2021

45 Temperatur-/Niederschlagsdiagramm.

Grafik von Laura Chromeczek, basierend auf https://www.meteoblue.com/en/weather/historyclimate/climatemodelled/mandraki_greece_257804, 20.02.2021

46 Schnitt durch die Insel – Die vulkanische Entstehung in Schichten.

Grafik von Laura Chromeczek basierend auf: <https://nisyros.gr/i-nisyros/ifaisteio/>, 16.06.2020

47 Thermalquellen.

Grafik von Laura Chromeczek basierend auf: https://www.researchgate.net/figure/3D-simplified-geological-map-of-Nisyros-Island-Vougioukalakis-and-Androulakakis-2008_fig1_303736993, 16.02.2021

48 Die Loutropolis heute.

Aufnahme aus dem Photoarchiv Γεωργαλλιδη, 22.02.2021

49 Kuppel des antiken Dampfades.

Aufnahme von <https://www.discoveringkos.com/destination-item/panagia-thermiani-in-pali-on-the-island-of-nisyros/>, 22.02.2021

50 Die Ruinen der Thermalbadeinrichtungen im verlassenen Avlaki.

Aufnahme Laura Chromeczek, 2020

51 Der Originalzustand des Thermalbades in Loutra um 1914.

Aufnahme aus dem Photoarchiv Γεωργαλλιδη, 22.02.2021

52 Der Zustand des Thermalbades in Loutra heute.

Aufnahme von <https://www.dhtoyrenaeota.gr/ditouren.html>, 22.02.2021

53 Nordansicht

Plan aus der architektonischen Studie zum Wiederaufbau des Thermalbades von Διακοσταματιου & Κυριακακος, 20.02.2021

54 Grundriss 1 OG. Tragende Struktur.

Plan aus der architektonischen Studie zum Wiederaufbau des Thermalbades von Διακοσταματιου & Κυριακακος, 20.02.2021

55 Das Nisyrianische Haus - Aufbau.

Grafik von Laura Chromeczek basierend auf: Εταιρία Νισυριακων Μελετων. Αναγνωριση και Αναλυση του τοπικου δομικου συστηματος στο Μανδρακι της Νισυρου, 16.06.2020

56 Katalog.

Grafik von Laura Chromeczek 16.06.2020

danksagung

Ich möchte mich hiermit herzlich bei Herrn Prof. Klaus Loenhardt bedanken der mich mit viel Engagement und Geduld während meiner gesamten Arbeit begleitet hat. Vielen Dank für die hilfreichen Anregungen und die konstruktive Kritik bei der Erstellung dieser Arbeit.

Ein besonderes Dankeschön geht an meiner Familie für die stetige und bedingungslose Unterstützung.

Des Weiteren möchte ich mich an meine Freunde für den emotionalen Rückhalt während meines Studiums bedanken.

