



Maria Kougia, BSc

Topos
eine mikroklimatische 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

Graz, Februar 2020

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.

.....
Datum

.....
Unterschrift

Inhalt

<i>Prolog</i>	09
<i>Fakten: Klimawandel</i>	13
Wassermöglichkeiten	24
Meeresspiegelanstieg	26
Landwirtschaft	28
Artenvielfalt	30
Technologie	32
Einfluss des Menschen	36
Klimahandel	39
Griechenland	40
<i>klimatisch & bioklimatisch Entwerfen</i>	53
<i>Über die Insel: Samothrake</i>	61
<i>Topos & Eindrücke</i>	73
<i>Mysterienkult, Therme, Botanik</i>	93
<i>Entwurf: Thermenlandschaft</i>	103
Weg	109
Stationen	123
<i>Quellenverzeichnis</i>	155
<i>Abbildungsverzeichnis</i>	163

Prolog

Den Ausgangspunkt für diese Masterarbeit bilden die aktuellen Umweltthemen unseres Planeten. Zu Beginn gehe ich auf die Tatsachen und Auswirkungen des Klimawandels ein. In weiteren Kapiteln analysiere ich sowohl die Auswirkungen der Architektur auf den Klimawandel als auch die Einflüsse, die der Klimawandel auf die heutige Architektur hat.

Die Symbiose dieser zweier Fachgebiete eröffnet ein neues Themenfeld, das heutzutage immer mehr an Bedeutung erlangt und auf dem das Hauptaugenmerk meiner Arbeit liegt: das klimatische und bioklimatische Entwerfen.

Die am Baustandort charakteristischen, klimatischen Eigenschaften und natürlichen Qualitäten sollen dabei in den Entwurf mit einfließen und so für eine energieeffiziente bauliche, für den Standort optimale Lösung sorgen.

In meiner Arbeit setze ich mich mit der realen Problematik auf der griechischen Insel Samothrake auseinander. Es geht hierbei um einen Entwurf, der die besucherfreundliche Nutzung der dort natürlich vorkommenden, heißen Quellen in der Region Therma und den gleichzeitigen Schutz der heimischen Pflanzen durch die Anlage großer Gärten ermöglicht.

Das Ziel meiner Arbeit ist es, beide Problemstellungen, in einem architektonischen Konzept, das sich durch

die regionalen klimatischen Bedingungen definiert ist, zu lösen.

Ich bediene mich hierfür der Mittel, die die Natur vor Ort bereits zur Verfügung stellt und lasse mich dabei gleichzeitig von den antiken Bauformen inspirieren, die auch schon den antiken Mysterienkult geprägt haben und dessen Überreste auch noch heute auf der Insel zu finden sind.

Das Ergebnis ist ein elementarer Wanderweg, der verschiedene Aufenthaltsorte miteinander verbindet und Landschaft und Architektur zu einem Gesamterlebnis verschmelzen lässt. Gebautes nimmt sich zurück - der Fokus liegt auf der Wirkung durch Einklang von Form und Material mit Natur und Klima.

“ES IST ZEIT ZU HANDELN

Kurz nachdem der Kohleausstieg bis 2038 beschlossen wurde, besetzten Klimaaktivisten in Hamburg den Kohlehafen. Weiter Aktionen sollen folgen.”¹

“DIE ERDE LÄUFT HEISS

Die Meteorologen gaben gerade bekannt, das vergangene Jahr(1995) sei das wärmste seit über hundert Jahren gewesen[...]”²

“WIE DER MENSCH DIE ERDE VERÄNDERT

Durch die globale Erwärmung heizt unser Planet auf. In der Erdgeschichte ist dies schon häufiger geschehen. Allerdings nicht in dem Tempo der vergangenen 200 Jahre. Schuld am Klimawandel sit der Mensch.”³

¹ o.A.: Es ist Zeit zu handeln, <https://www.zeit.de/hamburg/2019-01/kohle-gegner-kohleausstieg-protestaktion-hamburger-hafen-interview>, 02.02.2019.

² Schnabel, Ulrich: Die Erde läuft heiß, https://www.zeit.de/1996/03/Die_Erde_jaeuft_heiss, 02.02.2019.

³ o.A.: Wie der Mensch sich die Erde verändert, <https://www.geo.de/geolino/natur-und-umwelt/2875-rtkl-globale-erwaermung-klimawandel-wie-der-mensch-die-erde-veraendert> 05.02.2019.

“PERMAFROST ERWÄRMT SICH WELTWEIT

Klimaforscher messen steigende Temperaturen in den seit Tausenden Jahren gefrorenen Permafrostböden. Der Effekt tritt nicht lokal, sondern global auf.”⁴

“DAS EWIGE EIS WIRD SCHMELZEN”

Die Erde reagiert auf CO₂-Veränderungen sensibler als angenommen. Forscher sagen voraus, dass die Arktis bald eisfrei sein könnte. So wie vor einigen Millionen Jahren.”⁵

“CLIMATE CHANGE: IT IS A GLOBAL ISSUE WE ARE ALL FAILING

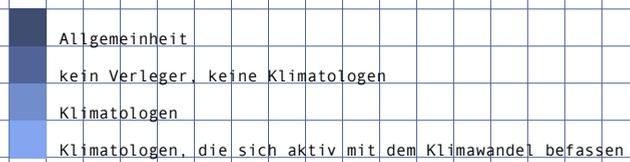
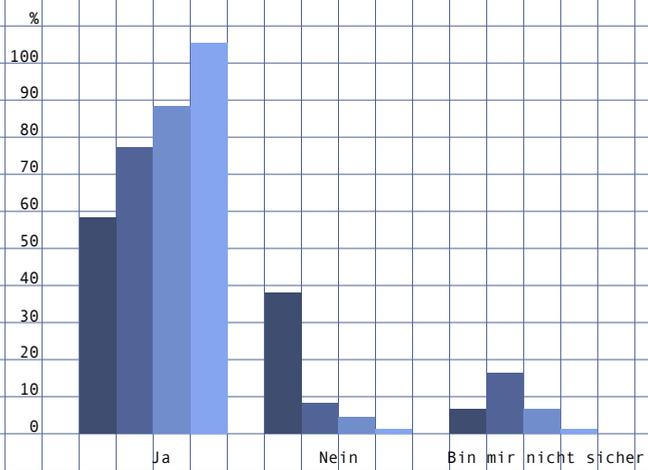
The UN Secretary General Antonio Guterres has warned that the rise of nationalism around the world has reduced the political will of some countries to work collectively to tackle global warming. Ahead of the G20 summit in Argentina, and also a UN climate change conference in Poland next week, the so-called COP24, he urged all political leaders to make reducing climate change a priority.”⁶

⁴ o.A.: Permafrost erwärmt sich weltweit, <https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2019-01/klimawandel-erderwaermung-permafrost-klimaforschung-steinigende-temperaturen-auswirkungen>, 20.01.2019.

⁵ o.A.: Das ewige Eis wird schmelzen, <https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2013-05/arktis-eis-schmelzen>, 20.01.2019.

⁶ Bryant, Nick: climate change: it is a global issue we are failing, <https://www.bbc.com/news/av/world-46381529/climate-change-it-is-a-global-issue-we-are-all-failing>, 20.01.2019.

Fakten: Klimawandel



Über 90 Prozent der Wissenschaftler sind der Meinung, dass der Klimawandel ein Faktum ist, menschengemacht und gefährvoll.⁷

Der Mensch ist Hauptverursacher der globalen Erwärmung. Darin sind sich verschiedene Wissenschaftsakademien 80 verschiedener Staaten einig. Unter Klimatologen weltweit ist der Konsens, dass der Mensch maßgeblichen Anteil am Klimawandel unserer Zeit hat, die Zustimmung liegt gar bei 97 %. Achtzehn wissenschaftlichen Organisationen haben ein Brief an den US-Kongress mit anschließende Erklärung geschrieben: "Beobachtungen auf der ganzen Welt zeigen deutlich, dass der Klimawandel stattfindet und sorgfältige wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass die durch menschliche Aktivitäten freigesetzten Treibhausgase der Hauptantrieb dafür sind. Diese Schlussfolgerungen basieren auf mehreren unabhängigen Beweisketten – gegensätzliche Behauptungen stehen

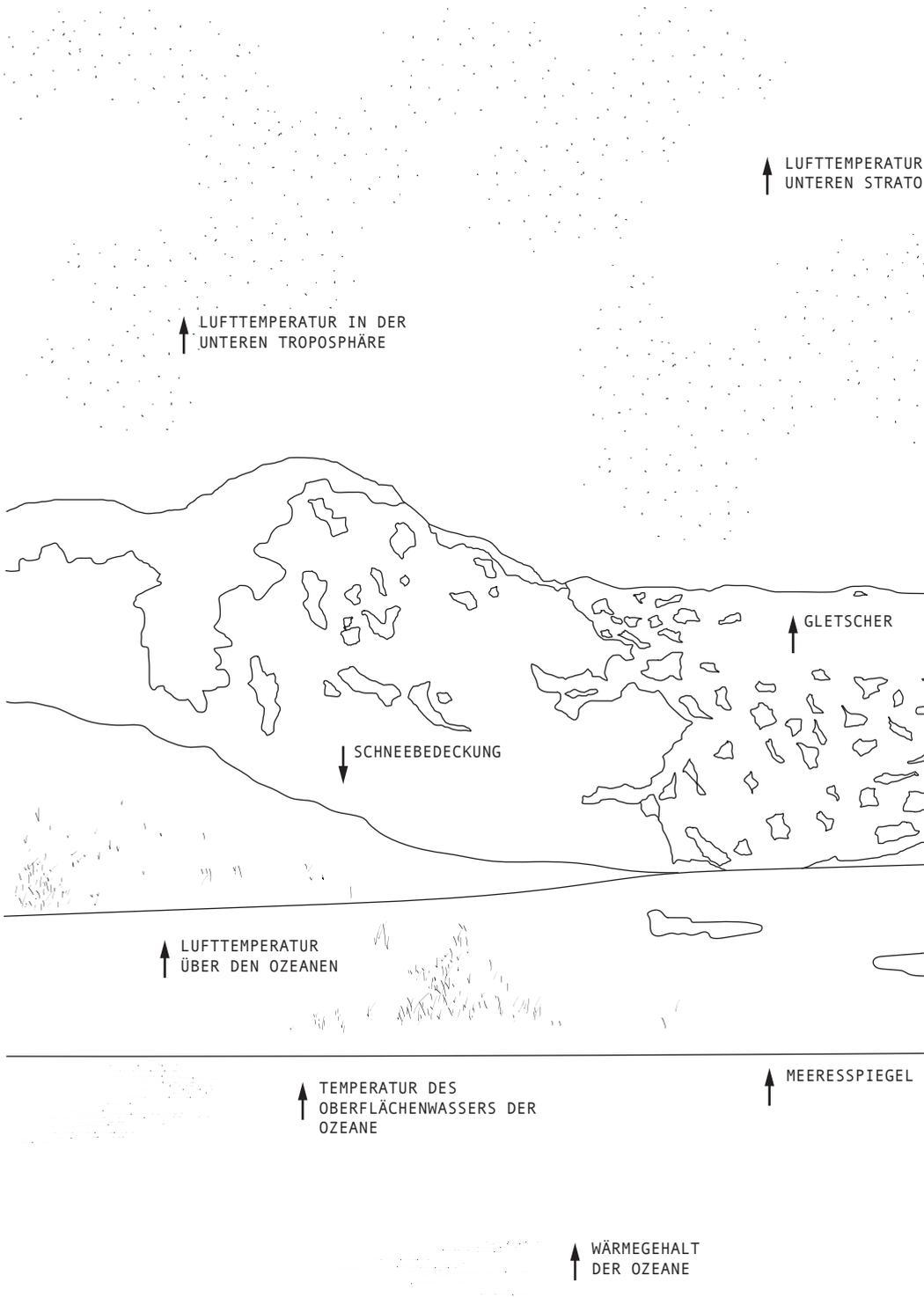
im Widerspruch zu einer objektiven Beurteilung der großen Menge durch Experten begutachteten Studien." Neben diesem allgemeinen Konsens gibt es noch viele Detailfragen, bei denen noch mehr Forschungsarbeit zu erreichen ist. Zusätzlich lässt sich auch darüber streiten, wie Wirtschaft, Staaten und Gesellschaft am besten auf den Klimawandel antworten sollten.⁸

Um das komplexe Problem des Klimawandels international zu behandeln, wurden bereits mehrere Schritte getätigt. Das International Panel on Climate Change IPCC wurde gegründet, welche als eine internationale Kommission die globale Erwärmung überwacht. Zusätzlich wurden der Vertrag von Kyoto sowie das Pariser Klimaabkommen beschlossen, welches von nahezu allen Staaten der Welt unterzeichnet wurde, um konkrete Maßnahmen gegen den fortschreitenden Klimawandel zu setzen.⁹

⁷ Bojanowski, Axel: Die 97-Prozent-Falle, 23.09.2014, <https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/klimawandel-97-prozent-konsens-bei-klimaforschern-in-der-kritik-a-992213.html>, 01.12.2018.

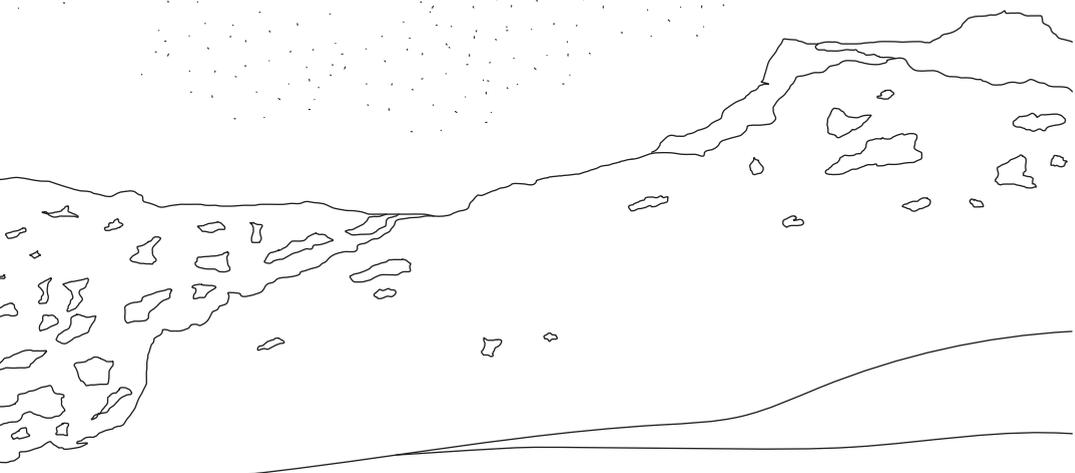
⁸ Vgl. Cook, John: Gibt es wirklich einen Klimawandel, <https://www.klimafakten.de/behauptungen/behauptung-es-gibt-noch-keinen-wissenschaftlichen-konsens-zum-klimawandel>, 01.12.2018.

⁹ Georgakopoulos, Thodoris: Wirtschaft und Umwelt, https://www.dianecosis.org/2017/06/climate_change/, 06.01.2019.



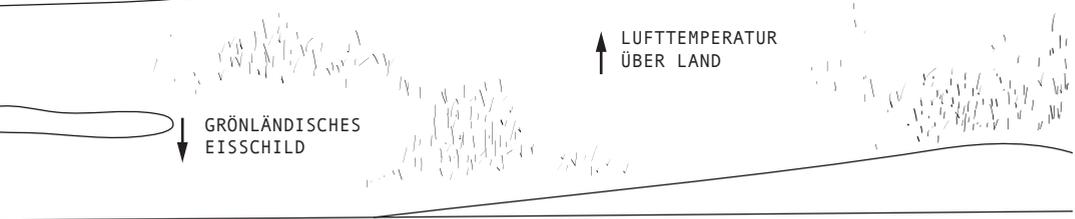
IN DER
SPHÄRE

↑ WASSERDAMPFGEHALT
DER LUFT

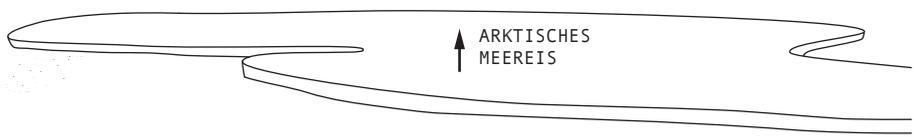


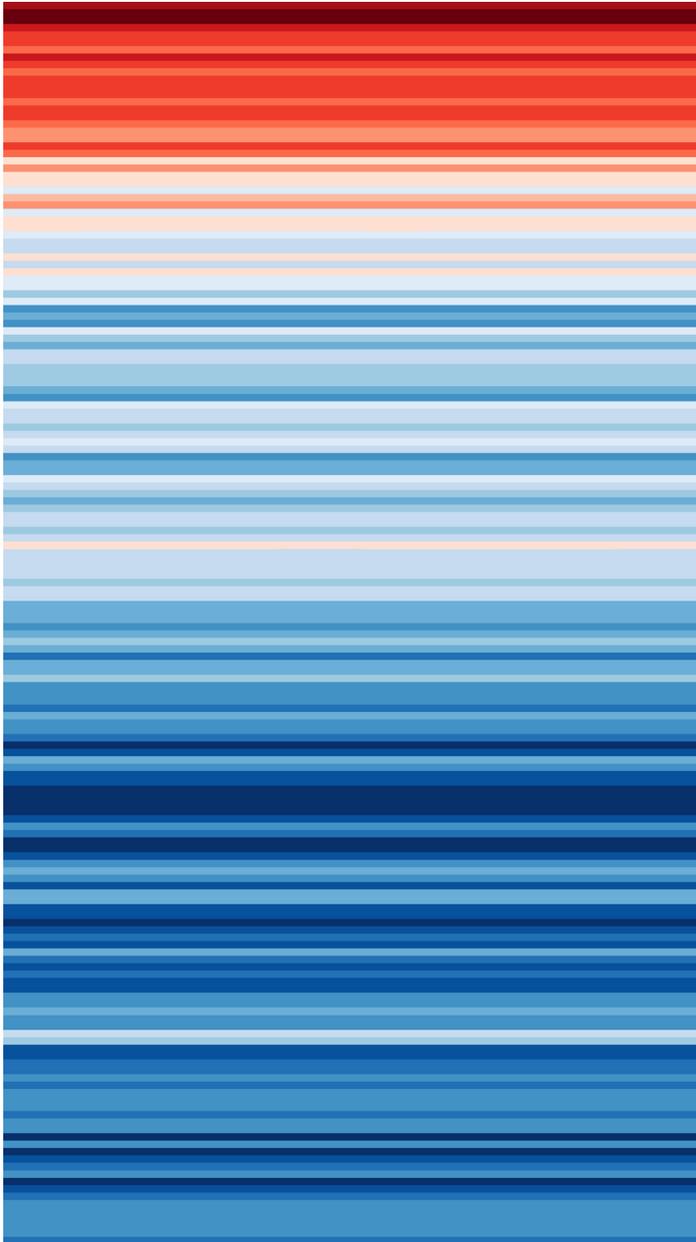
↓ GRÖNLÄNDISCHES
EISSCHILD

↑ LUFTTEMPERATUR
ÜBER LAND



↑ ARKTISCHES
MEEREIS





03 Jährliche globale Temperaturen von 1850 bis 2017 (von unten nach oben)
Die Farbskala repräsentiert die Änderung der globalen Temperaturen von 1,35 ° C

Es gibt voneinander unabhängige Beweise für den Klimawandel.

Im Bericht des Weltklimarats IPCC kommen die Autoren zu dem Schluss: „Die Erwärmung des Klimasystems ist eindeutig, und viele der seit den 1950er Jahren beobachteten Veränderungen waren vorher über Jahrzehnte bis Jahrtausende nie aufgetreten. Die Atmosphäre und der Ozean haben sich erwärmt, die Schnee- und Eismengen sind zurückgegangen, der Meeresspiegel ist angestiegen und die Konzentrationen der Treibhausgase haben zugenommen“.¹⁰

Tatsächlich steigt die Oberflächentemperatur der Erde an. Seit dem Beginn der Aufzeichnungen in den 1880er Jahren und 2014 wurde weltweit ein Temperaturanstieg von durchschnittlich 0,88°C verzeichnet.¹¹ In der Zeit zwischen 1980 und 2010 war jedes Jahrzehnt wärmer als das vorhergehende und gleichzeitig wärmer als jedes Jahrzehnt seit 1850. Es ist zudem sehr wahrscheinlich, dass die Zeit zwischen 1983 und 2012 die wärmsten 30 Jahre der nördlichen Hemisphäre der letzten 1.400 Jahre darstellen.¹²

Ozeane können Wärme über lange Zeit speichern, aber auch wieder abgeben und leisten dadurch einen wichtigen Beitrag zur Aufrechterhaltung der Stabilität des Klimas. Da aufgrund des Anstiegs von Treibhausgasen in der Atmosphäre weniger Wärmestrahlung von der Erdoberfläche

ins All gelangt, wird ein Großteil dieser Wärme im oberen Anteil des Ozeans (bis ca. 700 m Tiefe) gespeichert. In den letzten 20 Jahren kam es dabei tatsächlich zu einem signifikanten Anstieg dieses Wärmeanteils.¹³

Der Meeresspiegel steigt bereits seit dem 20. Jahrhundert, die Geschwindigkeit des Meeresspiegelanstiegs hat dabei aber in den letzten Jahrzehnten zugenommen. Dieser Geschwindigkeitsanstieg wird einerseits durch Schmelzwasser von Polkappen und Gletschern, andererseits durch den Temperaturanstieg und die damit verbundene Volumsvergrößerung des Wassers bedingt. Weltweit kam es zwischen 1993 und 2014 zu einem durchschnittlichen Anstieg des Meeresspiegels um 67 mm. Pro Jahr steigt der Meeresspiegel um durchschnittlich 3,2 mm.¹⁴

Auch der weltweite Rückgang von Gletschern ist ein auffälliges Zeichen des fortschreitenden Klimawandels. Die Geschwindigkeit dieses Rückgangs nimmt seit Jahrzehnten zu. So betrug der mittlere Verlust an jährlicher Gletschermasse zwischen 2000 und 2010 durchschnittlich 726 mm. Dies ist in etwa doppelt so viel wie im Zeitraum zwischen 1990 und 2000 und mehr als dreimal so viel wie zwischen 1980 und 1990.¹⁵

Auch kann ein deutlicher Rückgang der Schneebedeckung der nördlichen Hemisphäre und des grönländischen Eisschildes in Langzeitmessungen als

¹⁰ Stocker/ Qin/ u.a.: IPCC, 2013, 8.

¹¹ Vgl. Greenhalgh, Emily: 2014 State of the Climate: Earth's Surface Temperature, <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/2014-state-climate-earth%E2%80%99s-surface-temperature>, 09.11.2019.

¹² Vgl. Alexander / Allen 2013, 5.

¹³ Vgl. Kennedy, Caitlyn: 2014 State of the Climate: Ocean Heat Content, <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/2014-state-climate-ocean-heat-content>, 09.11.2019.

¹⁴ Vgl. Greenhalgh, Emily: 2014 State of the Climate: Sea Level, <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/2014-state-climate-sea-level>, 09.11.2019.

¹⁵ Vgl. Michon, Scott: 2014 State of the Climate: Mountain Glaciers, <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/2014-state-climate-mountain-glaciers>, 09.11.2019.

Indikator für die weltweite Erhöhung der Temperaturen gedeutet werden.¹⁶ Die Abnahme des arktischen Meereises ist ein weiterer wichtiger Indikator für die Veränderung des Klimas. Der September markiert das Ende der sommerlichen Arktisschmelze und repräsentiert somit den Zeitraum des jährlichen Eisminimums. Für den Zeitraum von 1980-2010 wurde eine lineare Abnahme des septemberlichen arktischen Meereises von 13.3 % pro Jahrzehnt verzeichnet.¹⁷ Ein weiterer wichtiger Indikator für den fortschreitenden Klimawandel ist die über lange Sicht zunehmende Temperatur der Troposphäre, welche sich seit den 1970er Jahren um 0.14 °C pro Jahrzehnt erwärmt hat. Der verzeichnete Abfall der Temperatur in der unteren Stratosphäre wiederum deutet ebenso auf eine Erderwärmung als Folge des Treibhauseffektes hin. Durch die Treibhausgase in der Troposphäre kann reflektierte Wärme der Erdoberfläche nämlich nicht weiter in die Stratosphäre und darauffolgend ins All entweichen. Somit bleibt die normalerweise zu erwartende Erwärmung der unteren Stratosphäre durch reflektierte Wärmestrahlung aus und es kommt zu deren beobachteten Abkühlung.¹⁸

¹⁶ Vgl. Wight, James: Fakt ist: Es gibt zahlreiche und voneinander unabhängige Belege dafür, dass die globale Erwärmung stattfindet, <https://www.klimafakten.de/behauptungen/behauptung-es-gibt-gar-keine-erderwaermung#lang>, 01.10.2019.

¹⁷ Vgl. o.A.: 2014 melt season in review, <http://nsidc.org/arctic-seaicenews/2014/10/2014-melt-season-in-review/>, 09.11.2019.

¹⁸ Vgl. Wight, James: Fakt ist: Es gibt zahlreiche und voneinander unabhängige Belege dafür, dass die globale Erwärmung stattfindet, <https://www.klimafakten.de/behauptungen/behauptung-es-gibt-gar-keine-erderwaermung#lang>, 09.11.2019.

Der menschliche Anteil am Treibhauseffekt ist der treibende Faktor des fortschreitenden Klimawandels.

Die natürliche Erwärmung der Erde erfolgt über die ihr zugeführte Energie des Sonnenlichts, welches von Meer und Land absorbiert wird. In der Folge wird ein Teil dieser Wärme von der Erdoberfläche wiederum in die Atmosphäre abgegeben. Dort wird die Wärme von Treibhausgasen wie Wasserdampf, CO₂ oder Methan teilweise absorbiert und wiederum Richtung Erdoberfläche abgegeben. Somit wird verhindert, dass ein Großteil der Wärme im All verloren geht. Dieser sogenannte Treibhauseffekt ist ein natürliches Phänomen und ist mitverantwortlich für das lebensfreundliche Klima auf der Erde.¹⁹

Die Veränderungen des Klimas in den letzten 120 Jahren können jedoch nicht zur Gänze auf natürliche Ursachen zurückgeführt werden. Wissenschaftliche Studien zeigen auf, dass der Hauptgrund für den fortschreitenden Klimawandel in den letzten 50 Jahren die vom Menschen verursachte Zunahme an Treibhausgasen in der Atmosphäre ist. Damit verbunden ist die Verstärkung des Treibhauseffekts.²⁰

Eine zentrale Rolle spielt dabei CO₂. In einem Jahr werden natürlicherweise etwa 750 Gigatonnen CO₂ von Ozean und Land freigesetzt und in etwa gleichen Maße wieder aufgenommen, in den letzten 10.000 Jahren hat sich der CO₂-Gehalt der Atmosphäre dadurch also kaum verändert. Durch den menschlichen CO₂-Ausstoß, der mitunter über Verbrennung fossiler

Brennstoffe, Zementherstellung und das Roden von Wäldern vorangetrieben wird, wird nun dieses fragile Gleichgewicht gestört. Das abgegebene CO₂ kann nicht zur Gänze von Meer und Land wieder aufgenommen werden. In der Folge kommt es zu einer vermehrten CO₂-Anreicherung in der Atmosphäre und damit zu einer Zunahme des Treibhauseffekts.^{21,22}

Ein weiteres wichtiges Treibhausgas ist Methan, welches sowohl über natürliche Prozesse als auch durch den Menschen in die Atmosphäre gelangt. Über einen Zeitraum von 100 Jahren betrachtet ist Methan als ein Treibhausgas 34 mal stärker wirksam als CO₂. Die vom Menschen verursachte Freisetzung von Methan stammt vor allem aus Landwirtschaft, anfallenden Müll und Erdölindustrie. Durch die steigenden Temperaturen weltweit werden aber auch natürliche Methanquellen beeinflusst. Durch das Auftauen der Permafrostböden könnten in Zukunft große zusätzliche Mengen an Methan freigesetzt werden. Neben den bereits genannten Treibhausgasen sind N₂O, Ozon und Halocarbone weitere wichtige Vertreter dieser Gruppe, deren Atmosphärenkonzentrationen durch den Mensch immer weiter ansteigen.^{23,24}

Neben dem Treibhauseffekt führen auch andere menschliche Einflüsse zu Klimaveränderungen. So können Aerosole, welche bei industriellen Prozessen gebildet werden, durch Reflexion des

¹⁹ Vgl. Staudt/ Allen/ u.a. 2008, 3.

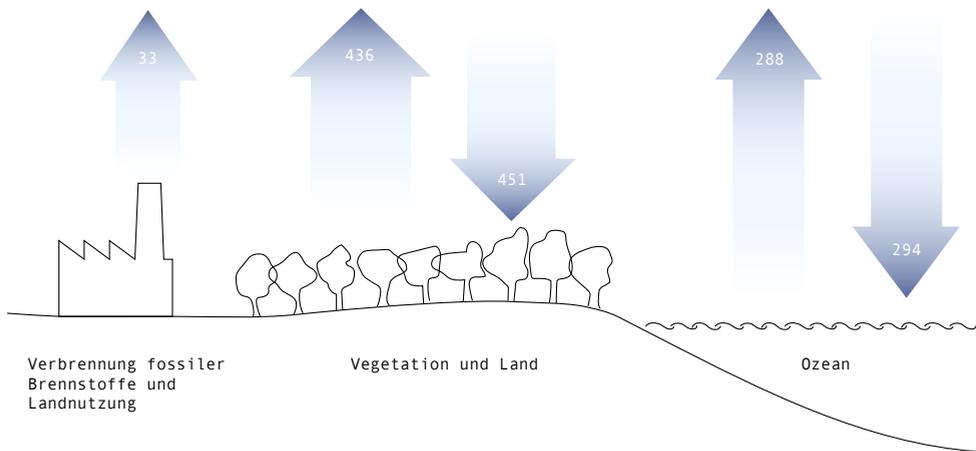
²⁰ Vgl. o.A.: American Meteorological Society 2019, 4.

²¹ Vgl. Ebda 2019, 4.

²² Vgl. o.A.: Wie stehen menschengemachte CO₂-Emissionen im Verhältnis zu natürlichen CO₂-Emissionen?, https://skepticalscience.com/arg_Menschliche-CO2-Emissionen-winzig-im-Vergleich-zu-natuerlichen-CO2-Emissionen.htm, 11.11.19.

²³ Vgl. Dean, Joshua: Methan, Climate Change and uncertain future, <https://doi.org/10.1029/2018EO095105>, 11.11.19.

²⁴ Vgl. Staudt/ Huddleston/ u.a. 2008, 7.

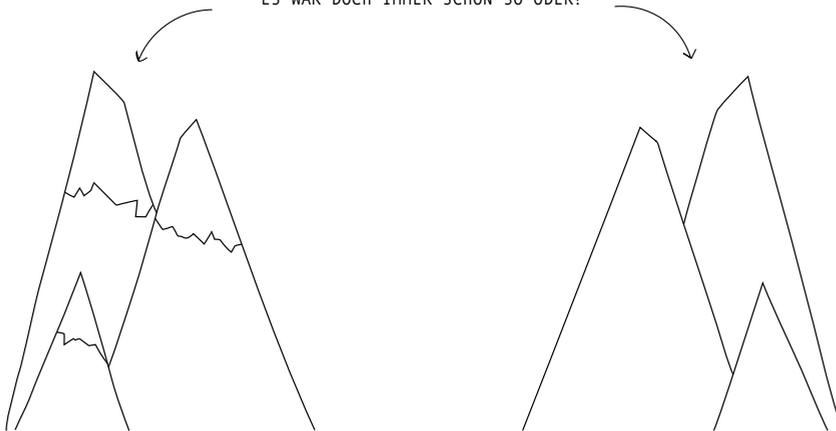


04 Durchschnittliche jährliche globale CO₂-Freisetzung/ Wiederaufnahme in Gigatonnen (2000-2009)

Sonnenlichts zurück ins All zu einer indirekten Abkühlung der Erde beitragen. Dabei ist das totale Ausmaß dieser kühlenden Wirkung nicht bekannt. Schwarze Kohlepartikel, wie sie bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe oder Waldrodungen entstehen, absorbieren dagegen mehr Sonnenlicht und führen zu einer Erwärmung. Zusätzlich beeinflussen unterschiedliche Landnutzungsmethoden die Sonnenlichtabsorption der Erdoberfläche und können sowohl kühlende als auch erwärmende Effekte nach sich ziehen.²⁵

²⁵ Vgl. Ebda 2008.

ES WAR DOCH IMMER SCHON SO ODER?



05 Das Klima hat sich immer schon verändert

Der Klimawandel führt zu Veränderungen der Niederschläge und der Wasserverfügbarkeit.

*“Wasser, du hast weder Geschmack noch Farbe, noch Aroma. Man kann dich nicht beschreiben. Man schmeckt dich, ohne dich zu kennen. Es ist nicht so, dass man dich zum Leben braucht: Du selber bist das Leben.”
Antoine de Saint-Exupéry, Wind, Sand und Sterne, Der Durst*

Viele der direkten Effekte des Klimawandels werden vor allem durch Veränderungen im Wasserzyklus spürbar. So führen ansteigende Temperaturen zu einer erhöhten Wasseraufnahmefähigkeit der Atmosphäre. In der Folge kommt es zu Veränderungen der Niederschlagshäufigkeit und -menge in verschiedenen Regionen. Während es in einigen Gebieten zu einer Zunahme starker Regenfälle und darauffolgender Überschwemmungen kommt, kommt es in anderen Regionen zu Verminderung von Niederschlägen und damit vermehrt zu Dürreperioden. Insgesamt ist in Zukunft mit einer Zunahme von Niederschlägen in hohen Breiten und Teilen der Tropen zu rechnen, während es zu weniger Niederschlägen in subtropischen und niedrig bis mittleren Breiten kommen wird.^{26,27}

Von den 71 % des die Erde bedeckenden Wassers weltweit entfallen 97 % auf das Meer, 3 % sind Süßwasserquellen, welche allerdings zu einem großen Teil nicht zugänglich in Nord- und Südpol, Gletschern, Wolken oder tiefen

Gesteinsschichten gespeichert sind. Lediglich ein kleiner Anteil von unter 0,5 % steht als Trinkwasserreserve zu Verfügung. Durch den Klimawandel kommt es zu Veränderungen der Wasserverfügbarkeit in verschiedenen Regionen. In Regionen wie dem Mittelmeerraum, der westlichen USA, Südafrika und Teilen Brasiliens wird mit einer Abnahme der verfügbaren Wasserressourcen gerechnet. Auch für Regionen, welche vom Schmelzwasser großer Gebirgsketten abhängig sind, führt die Abnahme des Wasseranteils, der in Gletschern und Schneemassen gespeichert ist, zu verminderter Wasserverfügbarkeit in trockenen Perioden.^{28,29}

Neben den Einflüssen des Klimawandels führt verstärkter Verbrauch und Verschmutzung zu einer Abnahme der Wasserressourcen weltweit. Bis zum Jahr 2025 werden über 2 Milliarden Menschen von einer Unterversorgung mit Wasser betroffen sein. Auch sind vermehrte gewaltsame Konflikte aufgrund der zunehmenden Wasserknappheit wahrscheinlich.³⁰

²⁶ o.A.: Water and Climate Change, <https://www.ucsusa.org/resources/water-and-climate-change>, 15.11.2019.

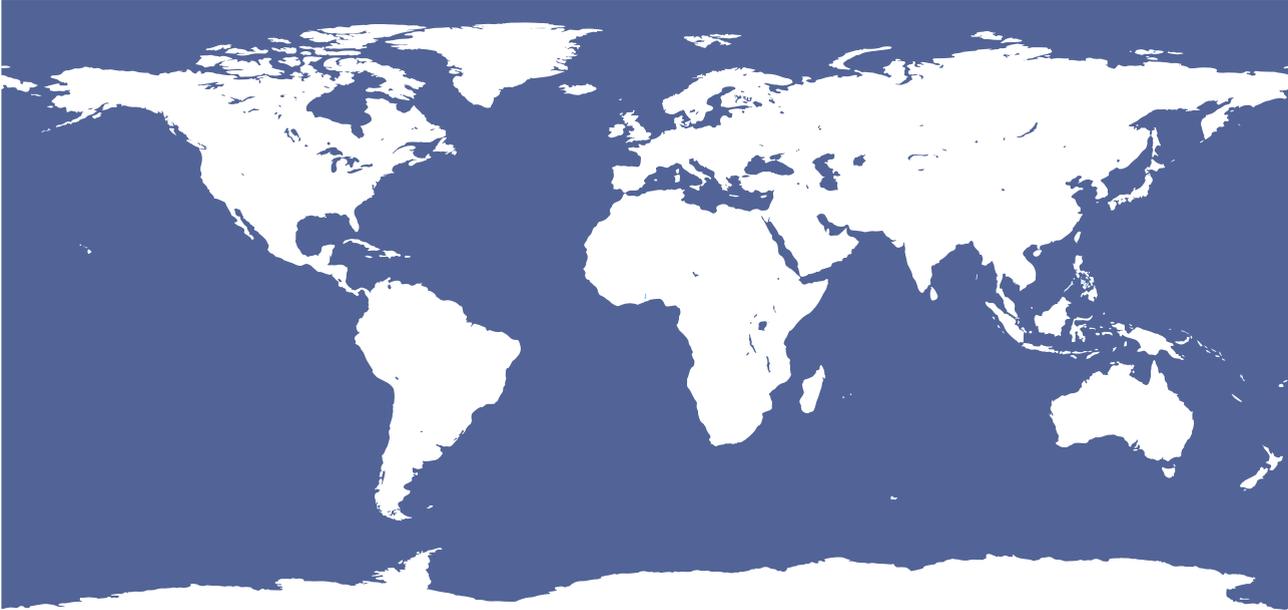
²⁷ Vgl. Bates/Kundzewicz/ u.a. 2008, 3.

²⁸ Vgl. Götz/ Revaz u.a. 2003, 4.

²⁹ Vgl. Bates/Kundzewicz/ u.a. 2008, 3.

³⁰ Vgl. Unicef, Wasser ist Leben, https://unicef.at/fileadmin/media/Infos_und_Medien/Info-Material/Wasser/wasser_ist_leben.pdf, 15.11.2019

2/3
der Erdoberfläche mit Wasser bedeckt



- 97,5% Meerwasser
- 2,1% Süßwasser gefroren oder unterirdisch
- 0,4% Süßwasser nutzbar



- 67,4% Seen
- 20,7% Bodenfeuchte/ Feuchtgebiete
- 9,5% Regen
- 1,6% Flüsse
- 0,8% Lebewesen



Durch den Meeresspiegelanstieg werden viele Menschen ihrer Heimat verlieren.

Eine der großen Bedrohungen des Klimawandels ist der zunehmende Anstieg des Meeresspiegels. Dieser kommt durch die Erwärmung des Meerwassers und die damit einhergehende Volumszunahme sowie durch das Schmelzen der Gletscher und des Eises Grönlands sowie der Antarktis zustande. Bis zum Jahr 2100 könnte der Meeresspiegel weltweit zwischen 60 cm und 2 m ansteigen. Das würde bedeuten, dass bis zum Ende des 21. Jahrhunderts der Lebensraum von mehr als 200 Millionen Menschen permanent unter Wasser stehen könnte. Der Großteil betroffener Küstengebiete liegt dabei im asiatischen Raum und umfasst Teile Chinas, Bangladeshs, Indiens, Vietnams, Thailands und Indonesiens. Aber auch weitere 19 Länder wie zum Beispiel Nigeria, Brasilien, Ägypten, Großbritannien und verschiedene Inselstaaten werden vom steigenden Meeresspiegel bedroht. Durch Einflüsse wie etwa häufige Überschwemmungen oder den Einstrom von Salzwasser in Süßwasserquellen könnten Gebiete dabei bereits unbewohnbar sein, lange bevor sie dauerhaft unter Wasser liegen.^{31,32,33}

Bei einem solchen Meeresspiegelanstieg ist mit schweren Folgen zu rechnen. So sind mit Ende des 21. Jahrhunderts jährliche Schäden in Billionenhöhe zu erwarten. Zudem würden Millionen Menschen ihre Heimat verlieren. Besonders schwer treffen würde es Entwicklungsländer, da

diese nicht über die nötigen Ressourcen verfügen, um ihre Küsten zu schützen oder um BürgerInnen durch ordnungsgemäße Evakuierung in Sicherheit zu bringen. Die Fluchtbewegungen, die nach einem solchen Verlust von Lebensraum entstehen, könnten zudem zu humanitären Krisen führen und die globale Politik der Zukunft maßgeblich mitbeeinflussen.³⁴

³¹ Vgl. Nunez, Christina: Sea level rise, explained, <https://www.nationalgeographic.com/environment/global-warming/sea-level-rise/>, 19.11.2019.

³² Vgl. Bakker 2017, 7.

³³ Vgl. Climate Central 2019, 2, 8, 10.

³⁴ Ebda 2019, 11, 12.

Der Klimawandel birgt große Probleme für Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion.

Mehr als 70 % der globalen eisfreien Landoberfläche wird vom Menschen genutzt, ein großer Teil davon für landwirtschaftliche Zwecke. Der fortschreitende Klimawandel stellt für Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion der Zukunft eine große Bedrohung dar. Besonders Entwicklungsländer werden große Schwierigkeiten haben, sich an die veränderten Umweltbedingungen anzupassen. Neben mangelnder Technologie, nicht ausreichend vorhandenem Kapital und unzureichendem Wissen erschweren diverse Umweltbelastungen wie Wasserverschmutzung und Bodenerosion die dortige Anpassung der Lebensmittelproduktion an den Klimawandel.^{35,36}

Doch nicht nur die Landwirtschaft in Entwicklungsländern wird von den Folgen des Klimawandels betroffen sein. Ein zentrales Problem für die globale Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion ist der weltweite Temperaturanstieg, welcher sowohl für den Anbau von pflanzlichen Nahrungsmitteln als auch für die Viehzucht ungünstige Folgen hat. Bereits bei einer Erderwärmung um 2° C wird mit einem Rückgang der Erträge gerechnet, während eine Erwärmung von 4° C oder mehr gar zu globaler Nahrungsmittelknappheit führen

³⁵ Vgl. Arneith 2019, 2.

³⁶ Vgl. Cameron, Edward: Climate change: Implications for Agriculture, <https://www.cisl.cam.ac.uk/business-action/low-carbon-transformation/ipcc-climate-science-business-briefings/pdfs/briefings/ipcc-ar5-implications-for-agriculture-briefing-p.pdf>, 10.11.2019.

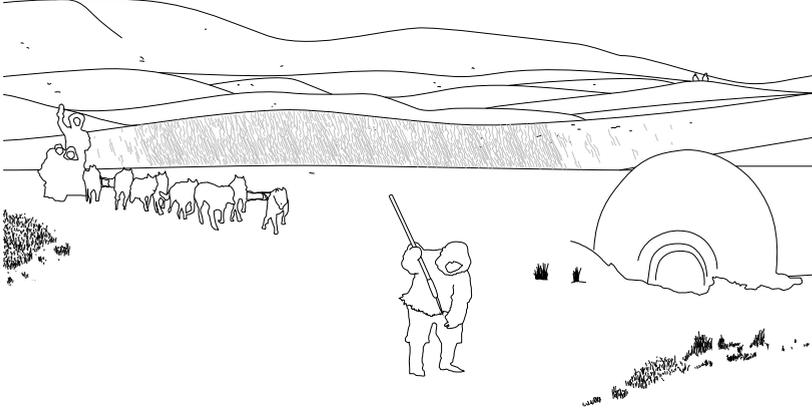
könnte.³⁷

Extreme Wetterbedingungen, wie etwa Überschwemmungen und Dürreperioden, sind ebenfalls mit fortschreitendem Klimawandel zu erwarten und stellen eine große Bedrohung für die Erträge in der Landwirtschaft dar. Desweiteren werden wichtige Ökosysteme, welche für die Samenverbreitung, den Nährstoffkreislauf und die Zersetzung von Abfallstoffen eine große Bedeutung haben, durch die Folgen des Klimawandels zerstört. Ein eindrucksvolles Beispiel dafür wäre das bereits zu beobachtende Insektensterben. Die Zunahme an Treibhausgasen hat ebenfalls einen wichtigen Einfluss auf die Erträge der Landwirtschaft. Während zunehmende CO₂-Konzentrationen einen stimulierenden Effekt auf das Pflanzenwachstum haben, wird der steigende Ozon-Gehalt der Luft für einen Verlust von schätzungsweise 10 % der weltweiten Weizen- und Sojaernten führen. Eine Konsequenz dieser und weiterer direkter Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft ergibt sich in Preissteigerungen von Lebensmitteln. Bis 2050 könnte sich der Preis von Reis beispielsweise um 37 % steigern, Mais könnte im selben Zeitraum um 55 % und Weizen um 11 % teurer werden.^{38,39}

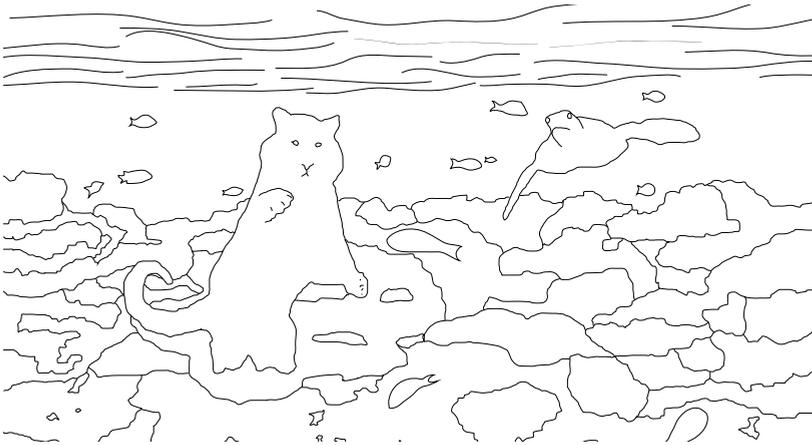
³⁷ Vgl. Ebda.

³⁸ Vgl. Smith, Peter/u.a.: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4_wg3_full_report-1.pdf, S 499, 10.11.2019.

³⁹ Vgl. Cameron, Edward: Climate change: Implications for Agriculture, <https://www.cisl.cam.ac.uk/business-action/low-carbon-transformation/ipcc-climate-science-business-briefings/pdfs/briefings/ipcc-ar5-implications-for-agriculture-briefing-p.pdf>, 10.11.2019.



07 Wird ein Eskimo des Nordpols wirklich in die Wüste wandern?



08 Wird der Tiger tatsächlich eines Tages unter Wasser leben?

Die Artenvielfalt der Tier- und Pflanzenwelt wird durch den Klimawandel bedroht.

Die Artenvielfalt ist weltweit rückläufig, drei Viertel aller Ökosysteme gelten als gefährdet. Hauptanteil an diesen Veränderungen hat der Mensch. Dabei sorgen unter anderem flächendeckende Landwirtschaft und die Verwendung von Pestiziden, massenhafte Waldrodungen, Plastikmüll und der Ausbau von Infrastruktur und Städten für lebensfeindliche Bedingungen für andere Lebewesen. Zusätzlich beeinflussen die durch den Klimawandel vorangetriebenen Umweltveränderungen den Lebensraum vieler Tiere und Pflanzen.⁴⁰

Die Natur ist ein flexibles System, Pflanzen und Tiere haben sich immer schon an Veränderungen ihrer Umwelt anpassen müssen. Natürliche Klimaveränderungen in der Vergangenheit sind allerdings in den meisten Fällen viel langsamer eingetreten als der Klimawandel unserer Zeit. Dennoch haben sie für Veränderungen von Ökosystemen und das Aussterben vieler Arten gesorgt. Deshalb ist zu erwarten, dass der vom Menschen beeinflusste, rasch fortschreitende Klimawandel zukünftig einen umso stärkeren Einfluss auf die Tier- und Pflanzenwelt haben wird. Eine Studie von Quintero et al., welche über 500 Tierspezies untersucht hat, kam zu dem Schluss, dass bei weiteren Klimaveränderungen in derzeitiger Geschwindigkeit Tiere sich in Zukunft mehr als 10.000-mal schneller als in der Vergangenheit anpassen müssten, um

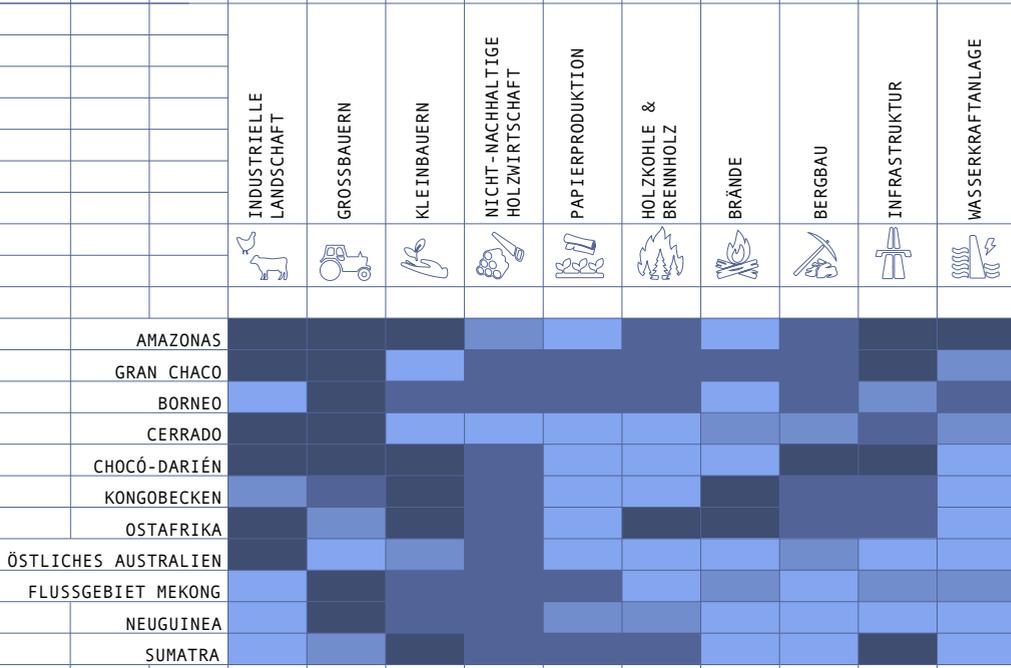
weiterhin überlebensfähig zu bleiben.^{41,42} Arten, welche bereits heute als gefährdet gelten, werden durch den Klimawandel dabei noch stärker in Bedrängnis gebracht. So wird davon ausgegangen, dass bereits 46 % aller an Land lebenden gefährdeten Säugetiere und 23 % der gefährdeten Vogelarten durch künftige klimabedingte Veränderungen ihres Lebensraums noch stärker bedroht werden, als dies bisher schon der Fall war.⁴³

⁴⁰ Vgl. o.A.: Biodiversität, <https://www.yourlittleplanet.org/de/themen/oekosysteme/biodiversitaet>, 13.11.19.

⁴¹ Vgl. Quintero, Ignacio/ Wiens, John: Rates of projected climate change dramatically exceed past rates of climatic niche evolution among vertebrate species, <https://doi.org/10.1111/ele.12144>, 13.11.2019.

⁴² Vgl. IPCC 2014, 13.

⁴³ Pacifici, Michela/ Visconti, Piero/ u.a.: Species' traits influenced their response to recent climate change, <https://doi.org/10.1038/nclimate3223>, 14.11.2019.



HAUPTURSACHE
WICHTIGER GRUND
WENIGER WICHTIGER GRUND
KEIN GRUND

Es ist nicht zu spät etwas gegen den Klimawandel zu tun, die nötigen Technologien für den Klimaschutz gibt es schon.

Um gravierende Klimaveränderungen zu verhindern, müssen die Treibhausgasemissionen drastisch reduziert werden. Laut IPCC müssen die Emissionen bis zum Jahr 2050 um 40 bis 70 Prozent sinken. Es wird oft behauptet, dass die notwendigen Klimaschutzmaßnahmen wirtschaftlich nicht tragbar sind, oder dass eine solche Reduzierung der Treibhausgasemissionen, aufgrund fehlender Technologien, nicht möglich ist, sodass auf bahnbrechende Erfindungen gewartet werden muss.

Wir könnten schon früher mit dem Klimaschutz beginnen, aber zu spät ist es noch nicht. Die Erde ist noch nicht unbewohnbar und dieses wird sich auch nicht so schnell ändern. Klimawandel ist ein Phänomen welches mit der Geschichte der Erde eng verbunden ist. In dieser Hinsicht wird eine globale Erwärmung wenig Auswirkung auf der Erde haben. Sogar bei einer geringen Erwärmung wird die Lebensqualität und der Komfort der Menschen beeinflusst. Da wir aber seit der industriellen Revolution und dem Aufstieg der modernen Zivilisation unseren Energiebedarf durch fossile Brennstoffe decken, ist der Klimawandel nicht mehr zu verhindern, er findet bereits statt.

Es gibt außerordentlich viele Studien, welche klimafreundliche, bereits verfügbare Technologien untersuchen. Folgende Einzelmaßnahmen wären herausfordernde Aufgaben, dennoch möglich und umsetzbar.

Eine dieser Aufgaben wäre die Reduktion der Fahrleistung und Senkung des Benzinverbrauchs. Es sind viele Alternativen zum Auto bereits vorhanden, von zu Fuß gehen und Fahrradfahren bis hin zu öffentlichen Verkehrsmitteln. Die Ursache der Favorisierung des motorisierten Individualverkehrs liegt an der vorhandenen Infrastruktur, welche auf ein autogerechtes Verkehrsnetz beruht. Durch einen erheblichen Ausbau des öffentlichen Verkehrs, sowie die Sicherstellung von schnellen, komfortablen und billigen Verbindungen, kann sich dieses ändern.

Innovative Methoden werden bereits in energieeffizienten Gebäude für Heizung, Kühlung, Warmwasserbereitung und Elektrizität in verschiedenen Funktionsgebäuden, sowie Wärmedämmung, Heizen mit Sonnen- oder Erdwärme, Graue Energie, LED-Beleuchtung etc. kohärent eingesetzt.

Die konventionelle Landwirtschaft verursacht große Mengen an Treibhausgasen. Unter anderem, belüftet das häufige Pflügen den Boden und beschleunigt damit den Abbau organischer Stoffe. Bodenschonende Landwirtschaft und geringere Entwaldung können einen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Ein Umdenken von Erdgas als Brennstoff statt Kohle kann auch dem Klimaschutz dienen; alleine durch das Ersetzen von 1400 konventionellen Kohlekraftwerken durch Gaskraftwerke, kann eine Gigatonne Kohlenstoff pro Jahr eingespart werden.

Der Kohlestrom könnte außerdem durch Sonnenenergie zum Beispiel Photovoltaikanlagen ersetzt werden.

Mit politischer Unterstützung und der exponentiellen Wachstumsraten in letzter Zeit sollte das realitätsnah sein.

Im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energien ist die Produktion von Windenergie von mehreren Umweltfaktoren beeinflusst. Daraus resultiert, dass der erzeugte Strom keine gleichmäßige Spannung aufweist und somit nachträglich durch das Netz stabilisiert werden muss. Die Stabilisierung erfolgt hauptsächlich mit, aus konventionellen Braunkohlenkraftwerken gewonnener, Energie. Dementsprechend wird analog für mehr Windenergie mehr Braunkohle benötigt. Daraus erkennt man die Problematik, dass nicht alle erneuerbaren Ressourcen gleich eine umweltfreundliche Methode representieren und man diese hinterfragen sollte.

Der Regenwaldschutz in der gemäßigten und tropischen Zone kann dem Klimaschutz beitragen. Schon durch die Erhaltung primärer Regenwälder und die Aufforstung von etwa 250 Millionen Hektar Tropenwald oder 400 Millionen Hektar Wald in gemäßigten Gebieten, wäre mehr als eine Gigatonne Kohlenstoff pro Jahr eingespart.⁴⁴

Zu den vielfältigsten Ökosystemen der Erde gehören die Wälder. Fast 30 Prozent der Erdoberfläche decken die Wälder in allen Erdregionen zu, beinhaltet aber über 80 Prozent aller Pflanzen-, Tier- und Insektenarten. Weltweit betrachtet verlangsamt sich die Nettoentwaldung. Wobei in den Tropen, trotz der Entschleunigung, die Entwaldung weiter

voranschreitet.⁴⁵

Entwaldung und schwere Waldschädigung haben ihre Ursachen nach wie vor in Rodungen für die Landwirtschaft, in der nicht nachhaltigen Holzgewinnung, im Bergbau, in großen Infrastrukturprojekten und den immer häufigeren und zunehmend schweren Bränden.

An den oben genannten Problemzonen und Maßnahmen erkennt man, dass uns die notwendigen Mittel zum Klimaschutz doch zur Verfügung stehen und dass jeder Beitrag, groß oder klein, von großer Bedeutung ist. Obwohl der Mensch die Wichtigkeit des Klimaschutzes einsieht, ist er trotzdem nicht bereit seine Komfortzone zu verlassen und Maßnahmen in seinem Alltag zu integrieren.

Die globalen Treibhausgasemissionen haben seit dem Start der Studie im Jahr 2004: „Stabilization Wedges: Solving the Climate Problem for the Next 50 Years with Current Technologies“, von S. Pacala und R. Socolow, jedoch viel schneller als in den letzten Jahrzehnten zugenommen. Um den Klimawandel zu begrenzen, sind heutzutage mehrere Klimaschutzmethoden notwendig laut einer aktuellen Studie: „Rethinking wedges“ von Steven Davis, Long Cao, sind u.a. jetzt mehr als die oben genannten Maßnahmen erforderlich. Forschung und Technologie haben jedoch ebenfalls Fortschritte erzielt.⁴⁶

Daraus kann sich herausfiltern, dass eine drastische Reduzierung der Treibhausgasemissionen ein eindeutig

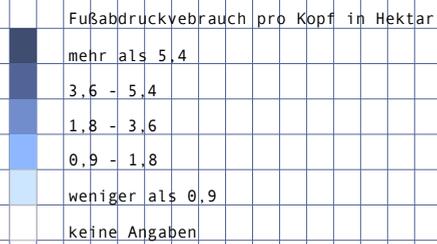
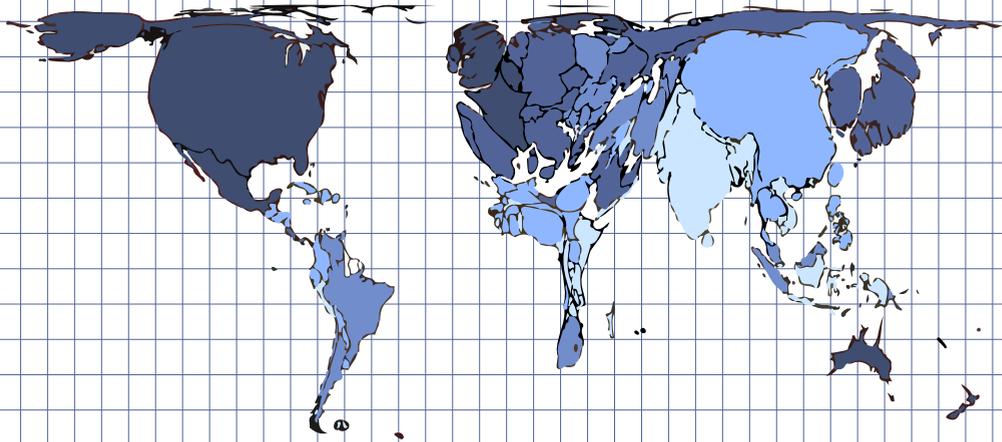
⁴⁴ Vgl. Nuccitelli, Dana: Klimaschutz ist zu schwierig und viel zu teuer, <https://www.klimafakten.de/behauptungen/behauptung-klimaschutz-ist-zu-schwierig-und-viel-zu-teuer>, 10.01.2019.

⁴⁵ o.A.: Living Planet report 2018, <https://www.wwf.de/living-planet-report/#1>, 10.01.2019.

⁴⁶ Davis, Steven u.a.: Rethinking wedges, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/8/1/011001>, 10.01.2019.

schwieriges, aber kein unmögliches Unterfangen ist. Jedoch steht eine Vielzahl unterschiedlicher Lösungen und Lösungskombinationen, welche teilweise erfolgreich praktiziert werden, zur Verfügung um dieses zu bewältigen.⁴⁷

⁴⁷ Freisteller, Florian: Es ist schon viel zu spät was gegen den Klimawandel zu tun, <http://scienceblogs.de/astrodicticum-simplex/2017/07/21/es-ist-schon-viel-zu-spaet-was-gegen-den-klimawandel-zu-tun-klimawandel-mythen-10/>, 10.01.2019.



10 Die Welt im Maßstab des ökologischen Fußabdrucks
Die Größenverformung spiegelt den ökologischen Fußabdruck der Länder wider.

Welche Einflüsse hat der Mensch auf die Erde?

Die Menschheit belastet heute auf globaler Ebene die Widerstandsfähigkeit der Natur. Dieser Vorgang ist einzigartig in der 4,5 Milliarden Jahre alten Erdgeschichte. Wichtige Belastungsfaktoren sind dabei das Wachstum der Weltbevölkerung und das Wirtschaftswachstum. Beides führt zu einem enormen Bedarf an Energie, Land und Wasser. Die Einflüsse der Menschheit auf die Umwelt sind so enorm und fundamental, dass Wissenschaftler mittlerweile von dem Anthropozän sprechen.⁴⁸

Um das Jahr 0 lebten circa 300 Millionen Menschen auf der Erde, bis 1000 nach Christus hat sich diese Zahl fast nicht verändert. Im Jahr 1250 wuchs die Bevölkerung auf circa 400 Millionen Menschen und 250 Jahre später auf 500 Millionen. Nach 1804 betrug die Weltbevölkerung etwa 1 Milliarde. Kurz darauf begann die Bevölkerungsexplosion. Es dauerte nur 123 Jahre, bis aus einer Milliarde über 2 Milliarden Menschen wurden. Der Übergang von der 2. zur 3. Milliarde dauerte daraufhin nur mehr 33 Jahre und der von 5 auf 6 Milliarden nur noch zwölf Jahre.⁴⁹

Mehr als 7,6 Milliarden, genau 7.674.575.000 Menschen lebten Anfang 2019 auf der Erde. Da die Weltbevölkerung jede Sekunde um 2,62 Menschen (Geburten minus Todesfälle) zunimmt, ist

diese Gesamtzahl eine Momentaufnahme. Um 157 Menschen wächst die Bevölkerung pro Minute, um knapp 10.000 in der Stunde und um circa 230.000 Menschen pro Tag. Jedes Jahr wächst die Weltbevölkerung um mehr als 80 Millionen. Damit man die Zahl sich vorstellen kann, 80 Millionen sind ungefähr die Einwohnerzahl von Deutschland.⁵⁰

Wir leben heute schon über unsere Verhältnisse.

Bis 2050 werden 9 Milliarden Menschen auf der Erde leben. Jeder möchte ein „normales“ Leben haben, jeder möchte essen, Auto fahren, in einem klimatisierten Haus leben. Ressourcen wie Nahrungsmittel, Wasser, Land, Energiequellen, Rohstoffe sind allerdings knapp bemessen. Ein Maß für den Ressourcenverbrauch ist der ökologische Fußabdruck. Dieser definiert den Bereich, der ein Mensch braucht, um den Lebensart und den Lebensstandard unter Berücksichtigung der heutigen Produktionsbedingungen dauerhaft zu ermöglichen. Der ökologische Fußabdruck der Menschheit nimmt nun ständig zu. Vom Gesamtverbrauch eines Landes ist die Größe des durchschnittlichen ökologischen Fußabdrucks pro Kopf abhängig. Unterschiede zwischen verschiedenen Ländern sind auf die unterschiedlichen Lebensstile zurückzuführen. Wichtige Einflussfaktoren sind der Verzehr von Lebensmitteln, die Nutzung von Gütern und Dienstleistungen, sowie der CO²-Ausstoß. Der durchschnittliche ökologische Fußabdruck einiger Länder

⁴⁸ Vgl. o.A.: Living Planet report 2016, <http://mobil.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-LivingPlanetReport-2016-Kurzfassung.pdf>, 05.08.2019.

⁴⁹ Vgl. o.A.: Wie viele Menschen lebten im Jahre 0 auf der Erde?, <https://www.wissen.de/wie-viele-menschen-lebten-im-jahre-0-auf-der-erde>, 05.08.2019.

⁵⁰ Vgl. o. A.: Mehr als 7,7 Milliarden Menschen auf der Welt, <https://www.br.de/themen/wissen/weltbevölkerung-bevölkerungswachstum-menschen-erde-welt-100.html>, 05.08.2019.

weist eine extrem hohe Biokapazität auf. Dies bedeutet, dass die Bewohner dieser Länder die Natur überproportional nutzen und einen größeren Anteil der Ressourcen der Erde beanspruchen. Zweifelsfrei sind die Natur, die Artenvielfalt und funktionierende Ökosysteme für die menschliche Gesundheit, Wohlstand, Ernährung und Sicherheit von Bedeutung. Diese natürlichen Ressourcen sind aber ungleich verteilt. Der Ort deren Verbrauchs ist oft nicht gleich dem Ort der Ressourcengewinnung.^{51,52} Derzeit würde man 1,7 Erden benötigen, um die übertretene Ressourcenverbrauch abzudecken.

Wenn man eine zukünftige Evolution für die Menschen bezwecken, sollte man ernsthaft funktionsfähige und nachhaltige Ökosysteme berücksichtigen. Es ist notwendig, das Erdsystem als Ganzes zu betrachten, um die komplexen Beziehungen zwischen menschlichen Handlungen und globalen Effekten zu identifizieren, die sich auf die Erde auswirken.⁵³

⁵¹ Vgl. o.A.: Wie viele Menschen kann die Erde verkraften?, <http://www.ideen2020.de/3576/wie-viele-menschen-kann-die-erde-verkraften/>, 05.08.2019.

⁵² Vgl. o.A.: Living Planet report 2018, <https://www.wwf.de/living-planet-report/#5>, 10.01.2019.

⁵³ Vgl. o.A.: Living Planet report 2018, <https://www.wwf.de/living-planet-report/#5>, 10.01.2019.

Klimahandel. Viel wissen, aber wenig tun, Warum?

Es werden immer der Menschheit Fakten zum Klimawandel übermittelt und viele davon wissen Bescheid und verstehen die Fakten zum Klimawandel, aber werden trotzdem ganz wenige tätig.

Laut Sozialforscher und Psychologen Wissen allein reicht nicht um Menschen zum Handeln zu motivieren. Eine Person erhält viele Informationen und nebenbei laufen viele verschiedene Faktoren, die beeinflussen, ob jemand Maßnahmen ergreift. Solche Faktoren können beispielsweise unabhängige Erfahrungen der Person, ihre Identität, ihre Werte oder auch ihre persönliche Beurteilung sein. Weiters ob der Klimawandel sie selbst berührt oder ob ihre eigenen Handlungen Konsequenzen haben. Zusätzlich einer der Faktoren, warum Menschen nicht aktiv werden, ist die Ausrichtung auf das soziale Umfeld. Auf diese Weise folgen viele Menschen dem, was die Menschen um sie herum tun und wenn sie dort wenig Engagement für den Klimaschutz sehen, ist dies zumindest kein Anregung, selbst Maßnahmen zu ergreifen.

⁵⁴

Was wäre also die korrekte Vorgehensweise um Leuten zum Handeln zu bewegen?

Der Umweltaktivist George Marshall ist der Meinung, dass man das Wissen der Psychologie, der Linguistik, der Kommunikationswissenschaft und der Journalismus brauchen, die in einer neue

und andere Art und Weise zu Klimafragen berichten.

Alle Teilnehmer in der Klimakommunikation müssen alle Klimafolgen viel deutlicher zeigen. Wie z. B. was zwischen zwei und drei Grad für die geophysikalische Prozesse bedeutet, oder dass man das Leiden in anderen Teilen der Welt nicht ausblenden dürfen.

Somit konnten man lernen, dass obwohl das Verhalten tief in der Psyche und den Genen festgebunden ist, kann man sie durch neue Reize, neue Erzählungen, neue Kodierungen ändern.⁵⁵

⁵⁴ Vgl. Mohn, Carel/ Staud, Toralf: Du und der Klimawandel, <https://www.klimafakten.de/meldung/du-und-der-klimawandel-viel-wissen-wenig-tun-die-infografik-zur-psychologie-des-handelns>, 05.09.2019.

⁵⁵ Vgl. Adams, Simone: Bringt uns Angst zum Handeln, <https://www.freitagplastikfrei.de/?p=185>, 08.09.2019.

Auch Griechenland wird von den Folgen des Klimawandels betroffen sein.

In Zukunft werden auch in Griechenland die Folgen des Klimawandels weitreichend zu spüren sein. Eine wichtige Auswirkung stellen dabei ansteigende Temperaturen dar. Bis zum Zeitraum von 2046-2065 wird die durchschnittliche Temperatur um 2.5 °C höher sein als noch zwischen 1961-1990, in einigen Regionen werden gar Temperaturanstiege von 3.8 °C erwartet. Bis zum Ende des Jahrhunderts wird es mehr als 50 Tage im Jahr geben, an denen die Temperatur bei Tag über 35 °C ansteigt und bei Nacht nicht unter 20 °C abfällt. In Kombination mit dem Rückgang der Niederschläge bedingt der Temperaturanstieg ein trockeneres Klima, dies führt zu Problemen in der Landwirtschaft und zu einer Zunahme der Waldbrände. Eine Umwandlung von Ackerland in trockenes Land wird sich auf Erntemenge und -Qualität in der Landwirtschaft auswirken. In Regionen wie Thessalien und Zentralmakedonien wird dabei mit einem Rückgang der landwirtschaftlichen Produktion gerechnet, während Regionen mit gemäßigttem Klima, wie zum Beispiel Kreta, in Zukunft von den Klimaveränderungen profitieren könnten. Waldbrände sind eine große Bedrohung für Umwelt, Infrastruktur und Wirtschaft des Landes. Bis 2050 wird eine Zunahme der Hochrisikotage für Waldbrände um bis zu 70 % erwartet, dies entspricht einer Verlängerung der Hochrisikoperioden um 2 bis 6 Wochen im Jahr.⁵⁶

Die steigenden Durchschnittstemperaturen haben zudem Einfluss auf die Gesundheit der Bevölkerung. Besonders die 5.5

Millionen Griechen, welche in den 25 größten Städten des Landes leben, werden durch die überdurchschnittliche hohe Temperaturen in Städten im Vergleich mit dem Umland kritischen Bedingungen ausgesetzt. Ab 34 °C steigt die tägliche Mortalität mit jedem Grad um weitere 3 %, bereits 2046 wird es 15-20 mehr solcher Tage im Jahr geben als bisher. Neben den gesundheitlichen Risiken sorgt der zunehmende Energieverbrauch für die Kühlung von Gebäuden für steigende Lebenserhaltungskosten und damit zu einer finanziellen Belastung der Bevölkerung.⁵⁷

Auch der Anstieg des Meeresspiegels wird für Griechenland in Zukunft zum Problem. Griechenland verfügt über eine Küstenlänge von über 16.000 km, ein Drittel der Bevölkerung lebt innerhalb einer Distanz von 2 km zur Küste. Die Küste ist für Griechenland zusätzlich von großer wirtschaftlicher Bedeutung, da sie über 90 % der touristischen Infrastrukturen, 35 % der produktiven Landwirtschaftsfläche, alle Häfen und die meisten großen Städte Griechenlands beherbergt. Der Anstieg des Meeresspiegels, welcher bis zum Jahr 2100 schätzungsweise 20-59 cm betragen wird, birgt große Probleme für diese wichtigen Gebiete. So könnte Griechenland in Zukunft 3.5 % seiner Landfläche und 2 % des BIP verlieren.⁵⁸

Die steigenden Temperaturen werden den Tourismus, als einen der wichtigsten Wirtschaftszweige Griechenlands, ebenfalls beeinflussen. Während steigende Temperaturen einerseits zur Verlängerung der Saison in manchen Gebieten führen, muss gleichzeitig mehr Energie für Kühlung aufgewendet werden. Auch wird es durch höhere Temperaturen

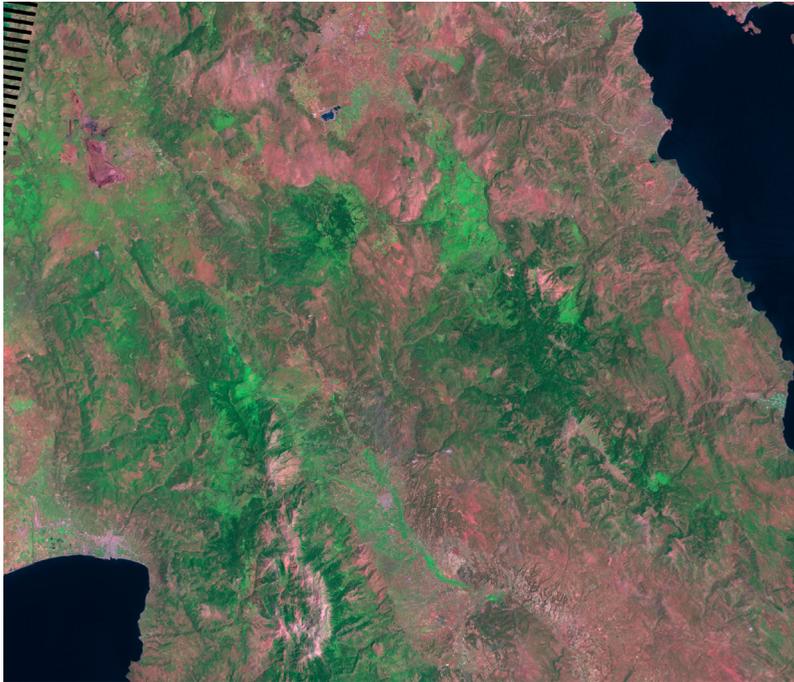
⁵⁶ Vgl. Georgakopoulos, Thodoris: <https://www.dianecosis.org/en/2017/08/impact-climate-change-greek-economy/>, 17.11.19.

⁵⁷ Vgl. Ebda.

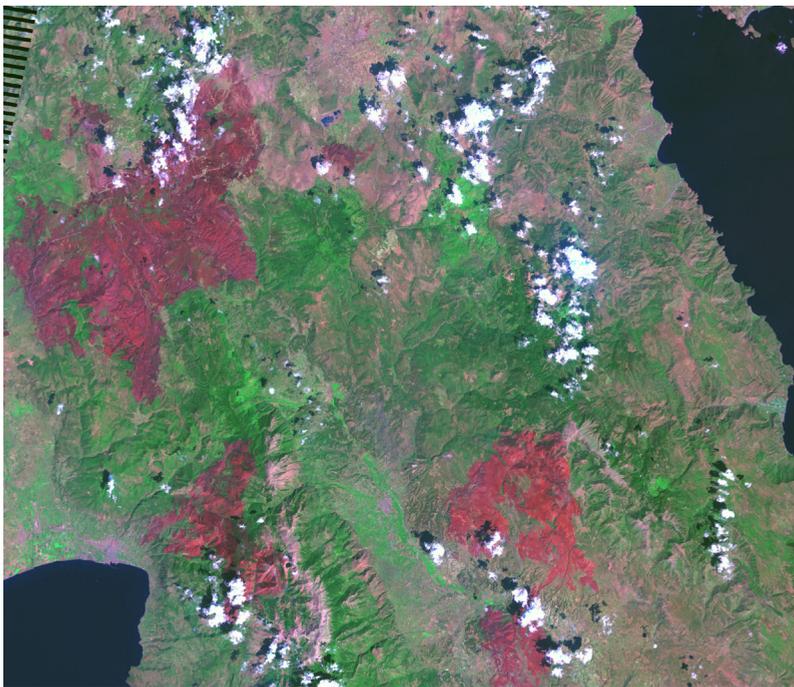
⁵⁸ Vgl. Ebda.

und verminderte Niederschläge zu Wasserknappheit in einigen Gebieten kommen. Für den Skitourismus in Griechenland stellen die steigenden Temperaturen ein großes Problem dar: Bei einem Temperaturanstieg um 2 °C werden in Zukunft etwa 33 % der europaweiten Skigebiete nicht mehr betrieben werden können.⁵⁹

⁵⁹ Vgl. Ebda.



11 Satellitenbild am: 25. Juni 2007



12 Satellitenbild am: 28. August 2007

Peloponnes Brände

Am 24. August 2007 brach der erste von mehr als 170 Bränden auf dem griechischen Peloponnes aus. Die Brände unterminierten Ursprungs zerstörten die gesamte Halbinsel. Sie zerstörten hunderte Dörfer, bedrohten die antike historische Stätte von Olympia und gefährdeten die Stadt Sparta. Diese Bilder zeigen den Bereich vor und nach den Bränden.⁶⁰

⁶⁰ Vgl. Irons, James: Peloponnesus Peninsula, Greece
- Fire Scars <https://landsat.visibleearth.nasa.gov/view.php?id=42746>, 20.12.2018.



13 Über dem Staudamm von Mesochora

Staudamm Nordwest Griechenland

Ziel des Projekts war der Transfer von Wasser aus dem Acheloos-Fluss in das Becken des Pinios-Fluss, um den Bewässerungsbedarf der thessalischen Ebene zu decken. Der Bau der einzelnen Umleitungsprojekte begann 1986 und umfasste unter anderem den Bau von vier Staudämmen und eines riesigen Tunnels. Der Damm ist 150m hoch und kommuniziert durch einen Tunnel mit einem Wasserkraftwerk wenige Kilometer weiter gelegenen. Der Damm und die Anlage sind fertig. Sie sind vor allem dort, in den Bergen, mit ihren Maschinen und ihrer unterstützenden Infrastruktur seit 2001 aufgestellt worden. Es wurde jedoch noch an keinem einzigen Tag gearbeitet. Der Stausee wurde nicht gefüllt - die Gewässer von Acheloos werden heute über einen anderen Tunnel umgeleitet. Laut PPC (Public Power Corporation) hat das gesamte Projekt rund 500 Millionen Euro gekostet, und für jedes Jahr, in dem der Damm nicht in Betrieb ist, geht das Unternehmen davon aus, dass es etwa 20 bis 30 Millionen Euro an

potenziellen Einnahmen verliert. Sowohl hinsichtlich der Durchführbarkeit des Projekts als auch hinsichtlich seiner Auswirkungen auf die Umwelt gab es viele Einwände. In den letzten dreißig Jahren gingen Umweltorganisationen und Bürger der Dörfer am Achelooser Ufer vor Gericht, um den Bau des Projekts sechs Mal zu verhindern. Die Verantwortung dafür tragen sowohl der Staat als auch der PPC, der die einzelnen Projekte aufbaute, da die Pläne und die begleitenden Studien schließlich vom Staatsrat abgelehnt wurden. Der Staatsrat hat sechsmal gegen die Ablenkung von Acheloos entschieden. Jedes Mal, wenn die Arbeit gestoppt wurde, wurde die Arbeit umgestaltet, neue Studien wurden eingereicht und die Arbeit wurde wieder aufgenommen. Fragen, die sich nun stellen, sind: Wäre die Inbetriebnahme eine umweltfreundliche Möglichkeit für zukünftige Energiegewinnung? Ausbeutung oder Zerstörung?⁶¹

⁶¹ Vgl. o.A.: Der Geist von Mesochora, http://www.trikalaenimerosi.gr/blog/pyli/*to-fantas-ma-tis-mesoxoras*-afieroma-tis-kathimerinis-sto-fragma, 20.12.2018.



14 Plastik im Meer

Mediterrane Plastikkrise

Für das Mittelmeer ergab eine veröffentlichte Umfrage des World Wildlife Fund (WWF), dass 95% der Abfälle sowohl auf dem Meeresboden als auch an den Küsten auf Kunststoffe entfallen. Diese Verschmutzung stammt hauptsächlich aus der Türkei und Spanien und weiters aus Italien, Ägypten, Frankreich und Griechenland. Die Touristen, die die Region besuchen, sind für 40% des jährlichen Anstiegs im Mittelmeerraum verantwortlich. Griechenland verbraucht etwa 0,6 Millionen Tonnen Kunststoff pro Jahr und recycelt nur 20%. Elemente von 80 griechischen Küstenreinigungen zeigen im Rahmen der Forschung, dass der häufigste Schadstoff Kunststoff mit Raten von 43 bis 51% ist, gefolgt von 13 bis 18% Papier und 7 bis 12% Aluminium. Laut der WWF-Umfrage ist der Hauptmüll an griechischen Stränden Zigarettenfilter, Kronkorken, Strohhalme und Rührer, Plastikflaschen, Lebensmittelverpackungen und Plastiktüten. Die

Entsorgung und das Recycling von Kunststoffabfällen sind in der nationalen Strategie für festen Abfall und der nationalen Strategie für das Abfallvermeidungsprogramm enthalten. Bis 2020 muss Griechenland 65% seiner Kunststoffverpackungen recyceln. Leider hat das Land noch einen weiten Weg vor sich, da die derzeitige Entsorgung fester Abfälle unzureichend ist, wie in der Umfrage ausgeführt wird. Darüber hinaus ist die Sensibilisierung der Bürger für das Thema nach wie vor gering. Nur 34% der Europäer geben an, den Markt für Einwegprodukte aus Kunststoff zu meiden, für die Griechen sind es gerade mal 24%.⁶²

⁶² Vgl. o.A.: Ein weiterer Schritt zur Entfernung von Einwegkunststoffen <https://energypress.gr/news/ena-akoma-vima-pros-tin-katargisi-tonplastikon-mias-hrasis-i-odigia-tis-ee>, 20.12.2018.



15 Es ist strengstens verboten, Müll und Abfälle wegzuwerfen.

Die Zukunft gehört dem Müll

schrrieb Dinos Christianopoulos (Dichter). In der Tat ist die Zukunft Müll, weil man sie für unbrauchbar haltet, wird sie schließlich zur wirtschaftlichen Ausbeutung angeboten.

Es ist bezeichnend, dass wir 19% bis 20% des Stadtmülls recyceln, wenn der entsprechende Anteil in der übrigen Europäischen Union 41,8% beträgt. Laut SEV (Hellenic Federation of Enterprises) erreicht die Abfallproduktion in Griechenland jährlich 5 Millionen Tonnen, von denen etwa 1 Million recycelt wird. Der Rest landet auf der Deponie. Davon betreffen 3 Millionen Tonnen potenziell wiederverwertbare und biologisch abbaubare Materialien. Ihr Transport zur Deponie kostet 135 Millionen Euro. Der Wert der wiederverwertbaren Materialien beträgt 200 Millionen Euro, von denen 150 Millionen Euro durch schlechtes Management verloren gehen und nur 50 Millionen Euro in die Realwirtschaft zurückkehren.⁶³ Von den

größten Umweltproblemen des Landes haben Mülldeponien den griechischen Staat mehrere Millionen Euro gekostet. Der Gerichtshof der Europäischen Union (WEU) hat gegen Griechenland Geldbußen wegen Nichteinhaltung des Gemeinschaftsrechts für Abfälle verhängt, die Griechenland alle sechs Monate zahlt und wird dies auch weiterhin tun, bis die letzte illegale Mülldeponie geschlossen und wiederhergestellt ist.⁶⁴

⁶³ Vgl. o.A.: Der Wert der Kreislaufwirtschaft, <https://energyexpress.gr/news/i-axia-tis-kyklikis-oikonomias>, 22.12.2018.

⁶⁴ Vgl. Tratza, Mahis: 'Brandstiftung' im Müll aufgrund der Wahlen, <https://www.energia.gr/article/151411/mpoyrlo-to-sta-skoypidia-logo-ek-logon>, 22.12.2018.



16 Braunkohle ist ein schmutziger und umweltschädlicher Brennstoff, der natürliche Ressourcen schädigt und deren Abbau eine geomorphologische Störung hinterlässt.

Braunkohledörfer von der Karte gelöscht

Tausende Hektar riesiges Land wurde durch die Ausbeutung von Braunkohle zerstört. Autobahnen, Kühltürme, zahlreiche Lastzüge, Kohle, Berge künstlicher Ablagerungen, Asche, staubige Autos und Busse, und Geisterdörfer werden von der Braunkohle hinterlassen. In der Region Ptolemaida in Westmakedonien liegt das Energiezentrum von ganz Griechenland. Über 50% des Stroms wird hier produziert. Es ist die größte Braunkohle-Mine auf dem Balkan und eine der größten in Europa, die rund um die Uhr in Betrieb ist. Dank dieses fossilen Energieträgers hat das Land Energieunabhängigkeit erlangt, und in der weiteren Region wurden tausende von Arbeitsplätzen geschaffen. Und es ist wahr, dass das sogenannte "schwarze Gold" Griechenland seit über sechzig Jahren billigen Strom liefert. Es hat jedoch Häuser, Felder und die Gesundheit der Bewohner gekostet. Seit den 1950er Jahren sind Einwohner

und Mitarbeiter der Öffentlichen Elektrizitätsgesellschaft in eine unsichere Situation geraten. Dörfer, die das Pech hatten, auf ihrem Territorium Braunkohle zu haben, aber auch Dörfer, die zwar nicht Braunkohle haben, sich jedoch in der Nähe der Minen befinden, sind von den Auswirkungen von Schadstoffen betroffen. Deren Bewohner leiden an verschiedenen Krankheiten, wie Atemwegserkrankungen und allgemeinen Überlebensproblemen. "Hier erfahren Sie, wie es ist, mit Braunkohle zu leben und zu sterben", sagt ein Bewohner vor Ort.⁶⁵

⁶⁵ Vgl. Pantazopoulos, Gianni: Ein Ausflug in die Dörfer, in denen die Braunkohle von der Karte gelöscht wurde, https://www.lifo.gr/articles/environment_articles/163131,22.12.2018.

*klimatisch &
bioklimatisch Entwerfen*

*„Wir können den Klimawandel nicht angehen, ohne über Gebäude nachzudenken.“
Bryn Davidson, Lanefab⁶⁶*

Gebäude haben sowohl in Industrie- als auch in Entwicklungsländern einen großen Anteil am Energieverbrauch und den dazugehörigen Treibhausmissionen. Weltweit sind etwa 36 % des jährlichen Energieverbrauchs und 40 % der jährlichen Emissionen auf Gebäude zurückzuführen. Bis zur Mitte des Jahrhunderts könnten sich die derzeitigen Werte weltweit verdoppeln oder verdreifachen. Gründe dafür sind das fortschreitende Bevölkerungswachstum, der steigende Lebensstandard weltweit mit mehr Zugang zu Elektrizität, modernerem Wohnen und Kochmöglichkeiten sowie eine zunehmende Migration in Städte und Veränderungen in der Größe von Haushalten.^{67,68}

Bereits die Gewinnung von Baustoffen aus natürlichen Ressourcen verbraucht viel Energie, führt zu Umweltschäden und trägt zur Erwärmung der Erde bei. Die Herstellung gängiger Baumaterialien wie Zement oder Stahl ist für einen enorm hohen CO₂-Ausstoß verantwortlich. Insgesamt werden 11 % der jährlichen CO₂-Emissionen von der Bauindustrie verursacht. Zudem wird im gesamten Lebenszyklus von Gebäuden Energie aufgewendet, ein Großteil für deren Kühlung im Sommer, deren Beheizung im Winter und für Elektrizität. 2016 wurden weltweit zwei Drittel dieses Energieverbrauchs durch die Verbrennung

fossiler Brennstoffe gedeckt.^{69,70,71}

Obwohl einige Länder bereits Maßnahmen ergriffen haben, um Gebäude energieeffizienter zu machen, kam es zwischen 2010 und 2016 zu einer globalen Zunahme von 1 % der CO₂-Emissionen, welche auf Gebäude zurückzuführen sind. Dafür sind einerseits die weltweit wachsende Baubranche, andererseits das Wachstum der Bevölkerung, die Zunahme Wohnfläche pro Person und der zunehmende Energiebedarf von Haushalten verantwortlich.⁷²

„Die ganze Welt empfindet heute Unbehagen angesichts der globalen Umweltkrise und dem allgemeinen Verlust unserer geistigen Kultur. Mehr denn je wird es Zeit, zu unseren Ursprüngen zurückzukehren, unser Verständnis von Umwelt zu vertiefen und mit den Wäldern dieser Erde, die für die Gestaltung und Entwicklung des menschlichen Geistes eine so wichtige Rolle spielen, anders umzugehen. [...] Weltweit erkennen wir nun allmählich, welche Gefahr die Wetteranomalien und die Luft-, Wasser- und Bodenverunreinigungen für die Zivilisation bedeuten. [...] Jetzt ist es an der Zeit, unser Bewusstsein hierüber zu ändern, uns auf die Solarenergie zu konzentrieren und geeignete Mittel für die Nutzung von Ressourcen wie Wind und Wasser zu finden. [...] Auch wenn die Herstellung biologisch abbaubarer Güter und die Nutzung natürlicher Energien bei unserer heutigen Lebensweise Mühe bereiten, sind sie nicht

⁶⁶ Davidson, Bryn: Green buildings are more than brick and mortar, https://www.youtube.com/watch?v=FEUShQ7r_tE, 16.08.2019.

⁶⁷ Vgl. Abergel u.a. 2017, 14.

⁶⁸ Vgl. Lucon u.a. 2014, 675.

⁶⁹ o.A.: Energy performance of buildings, <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/energy-performance-of-buildings/overview>, 20.08.2019.

⁷⁰ Vgl. o.A.: Climate change explained: a guide for construction specialists, <https://www.oneclicklca.com/climate-change-explained-guide-construction-specialists/>, 16.08.2019.

⁷¹ Vgl. Abergel u.a. 2017, 14, 17.

⁷² Vgl. Ebda 2017, 15, 20.

unmöglich. Wir haben bereits genügend Technologien zur effektiven Nutzung der Natur entwickelt, ohne ihre unberührte Schönheit anzutasten. Jetzt ist es an der Zeit, sich weltweit die Grenzen unserer materialistischen Anschauungen bewusst zu machen und die Gesellschaft als Ganzes zu ändern.“

*Tadao Ando*⁷³

Um die globale Erderwärmung in Zukunft auf unter 2 ° C zu begrenzen und damit das Ziel des Pariser Klimaabkommens zu erreichen, werden energieeffiziente Lösungen mit niedrigem CO₂-Fußabdruck für Bau und Renovierung von Gebäuden entscheidend sein. Dafür wird auch ein Umdenken der Architektur notwendig sein. Sie hat doch in den letzten Jahrzehnten unter anderem durch aufwendige Gebäudeformen sowie den übermäßigen Einsatz von Glas und elektromechanischen Einrichtungen entscheidend zum Anstieg des Energieverbrauchs im Gebäudesektor beigetragen. Diese Vorgehensweise ist auch den sich verändernden Bedürfnissen der Nutzer dieser Gebäude geschuldet. Aussicht und möglichst viel natürliches Licht in Räumen sind heute auch in klimatisch ungünstigen Regionen unverzichtbar geworden. Um die Gebäude dabei vor Wetterphänomenen wie Wärme, Kälte oder Wind zu schützen, muss dabei vermehrt auf energieaufwendige Heiz- und Kühlsysteme sowie moderne Fenster und Wärmedämmung zurückgegriffen werden. Die engen Wohnkomplexe, die auf die wachsende Zahl der Stadtbewohner gefolgt sind, sorgen ebenfalls für Veränderungen der klimatischen Bedingungen eines Standorts. Auch die zunehmende Verwendung von „harten“ Materialien

⁷³ Jones 1998, 7.

wie Beton und Asphalt begünstigen hohe Temperaturen in den Sommermonaten.⁷⁴

^{75,76}

Die aktuelle globale Architekturproduktion basiert auf einer solchen Sichtweise, die auf einer „Architektur internationaler Stars“ basiert, die hauptsächlich in der hoch industrialisierten kapitalistischen Zivilisation ins Leben gerufen wird. Sie propagiert einen internationalen oder multikulturellen Stil, der überall verwendet werden kann und mit technischen Mitteln an die örtlichen Gegebenheiten angepasst wird.⁷⁷

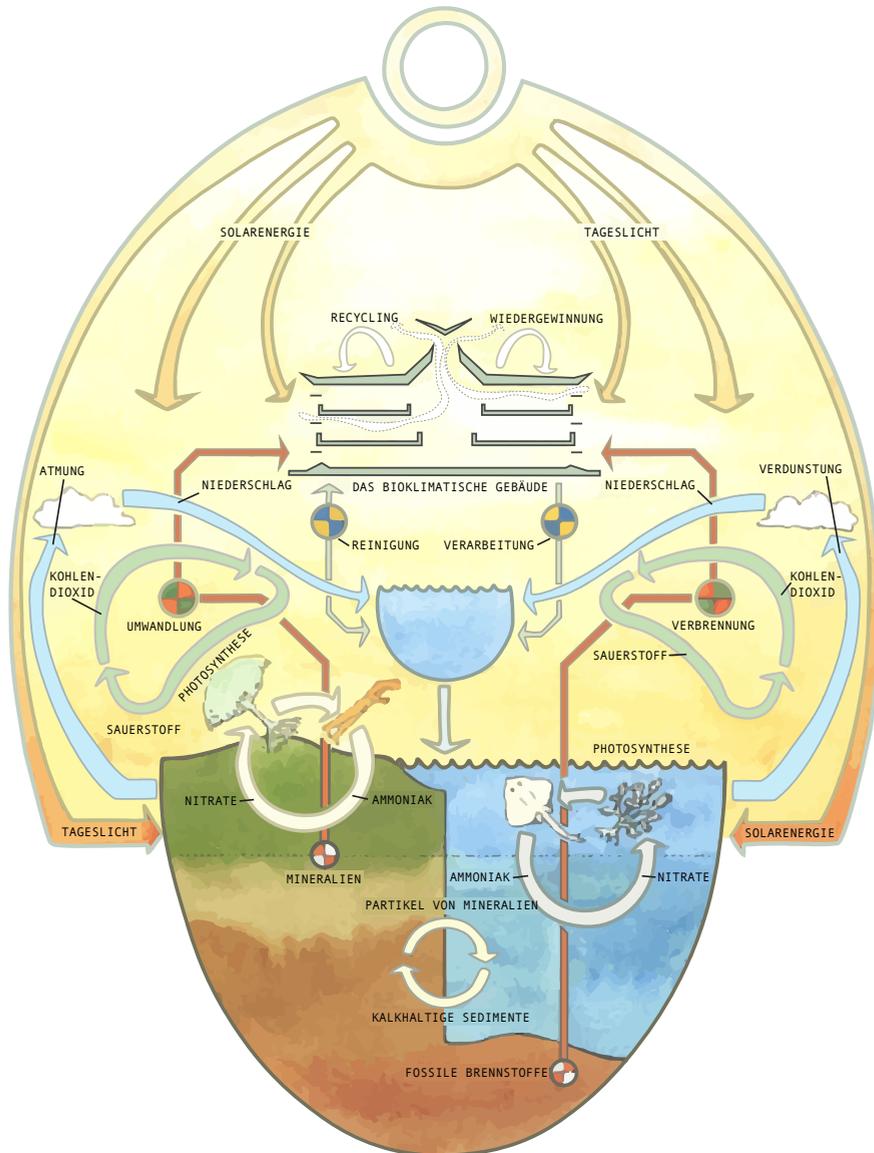
Diese alles andere als energieeffiziente Formen von Architektur stehen im Gegensatz zu den Bauten empirischer Architekten und Handwerker der Vergangenheit, in welcher Gebäude vorrangig auf das Mikroklima der Region und die Bedürfnisse der Bewohner angepasst wurden. Für lange Zeit waren die einzigen Heizquellen eines Gebäudes Sonne und Ofen, zur Abkühlung wurde Wind genutzt und die Außenbereiche bepflanzt. Aufgrund der eingeschränkten Möglichkeiten war eine sorgfältige Planung notwendig, um das Heizen und Kühlen von Gebäuden möglichst effizient zu gestalten. So wussten bereits die alten Griechen die Sonnenenergie jahreszeitabhängig für ein angenehmes Wohnklima zu nutzen. Bereits Sokrates sagte: *„Ist es nicht angenehm, das Haus im Sommer kühl und im Winter warm zu haben? [...] In Häusern mit südlicher Ausrichtung dringen die Strahlen von der Sonne in den Portikus ein, aber im Sommer*

⁷⁴ Vgl. Abergel u.a. 2017, 20.

⁷⁵ Vgl. Tompazis 2010, 12.

⁷⁶ Vgl. Roditi, Nasia: Bioklimatikos schediasmos: I symvoli ton architektonon stin eksikononimi energeias, <https://www.sadas-pea.gr/vioklimatikos-schediasmos-i-simvoli-ton-architektonon-stin-eksikononimi-energeias/>, 18.12.2018.

⁷⁷ Vgl. Hönger/ Brunner/ Menti u.a. 2013, 11.



17 Bio- Kreisläufe. Die Erde wird von zusammenhängenden "Bio-Kreisläufen" beherrscht, in denen stets ein weitgehendes Gleichgewicht herrschen sollte, deren Entwicklung und Veränderung sich jedoch über lange Zeitperioden erstreckt. Das bioklimatische Gebäude anerkennt die Kreisläufe und ist so entworfen, dass es diese während seiner Lebenszeit eher unterstützt als untergräbt.

ist der Sonnenweg direkt über unseren Köpfen und über dem Dach, so dass wir Schatten haben [...] um es kurz zu machen, das Haus, in dem der Besitzer zu jeder Jahreszeit einen angenehmen Rückzugsort finden kann [...] ist gleichzeitig das nützlichste und das schönste.”

78,79,80

Die Problematik des Klimawandels eröffnet ein neues Themenfeld, das klimatische und bioklimatische Entwerfen.

Konkrete Ziele des bioklimatischen Modells sind:

- a) Wärmeschutz des Gebäudes (Isolierung und Luftdichtigkeit),
- b) die Nutzung der Sonnenenergie in der Wintersaison (Lage und Orientierung des Gebäudes, die richtige Konstruktion der Gebäudehülle, die korrekten Dimensionierung und Platzierung Räume, Außentüren und Fenster)
- c) Schutz vor Sonneneinstrahlung und Überhitzung im Sommer (natürliche und künstliche Beschattung, eine sorgfältige Planung von Laub- und Nadelbäumen in der Umgebung)
- d) Schutz vor Wind im Winter (richtige/ günstige Aufstellung von Baukörpern)
- e) Nutzung von Wind im Sommer (natürliche Nachtlüftung- Kühlung, um die Wärme abzuführen, die während des Tages im Gebäude gespeichert wird, die richtige Dimensionierung und Ausrichtung der Fenstern und Türen)
- f) die ordnungsgemäße Verwendung der Eigenschaften von Baumaterial (thermischer Masse, Reflexionsvermögen, Absorptionsfähigkeit, etc.)
- g) ausreichend natürliches Licht (Verteilung von natürlichem Licht im Inneren

⁷⁸ Vgl. Ebda.

⁷⁹ Vgl. Usemann 2005, 6.

⁸⁰ Xenophon 1864, 99, 100.

des Gebäudes und die Kontrolle der Sonneneinstrahlung)

h) die allgemeine Verbesserung des Mikroklimas um das Gebäude, das weitgehend den thermischen Komfort des Innenraums beeinflusst.⁸¹

Klimatisches und bioklimatisches Entwerfen sind meiner Meinung nach miteinander verbunden und voneinander abhängig, weil sie auf das gleiche Ergebnis führen.

Laut Olgyay Victor um das Problem der Klimaregelung auf geordnete und systematische Weise zu lösen, müssen mehrere Wissenschaften ihre Anstrengungen bündeln. Der erste Schritt besteht darin, das Maß und das Ziel der Komfortanforderungen zu definieren. Die Antwort liegt auf dem Gebiet der Biologie. Die nächste besteht darin, die vorhandenen klimatischen Bedingungen zu überprüfen, und dies hängt von der Wissenschaft der Meteorologie ab. Schließlich müssen die Ingenieurwissenschaften herangezogen werden, um eine rationale Lösung zu erreichen. Mit dieser Hilfe können die Ergebnisse dann synthetisiert und an den architektonischen Ausdruck angepasst werden.⁸²

Das Konzept für klimafreundliche Architektur wurde mit der Architektur selbst in die Welt gekommen. Die extreme klimatische Bedingungen waren Teil der Entwicklung von Wohnbau um das Leben außerhalb tropischer Regionen zu ermöglichen. Je extremer das Klima, desto deutlicher werden die Überlegungen für

⁸¹ Vgl. Roditi, Nasia: Bioklimatikos schediasmos: I symvoli ton architektonon stin eksiko nomisi energieas, <https://www.sadas-pea.gr/vioklimatikos-schediasmos-i-simvoli-ton-architektonon-stin-exikonomisi-energiast/>, 18.12.2018.

⁸² Vgl. Olgyay 1963, 1.

eine klimagerechte Architektur.

Klima bedeutet der täglicher oder jährlicher Ablauf der Witterung in einem bestimmten Gebiet. Die globale Erwärmung wird in einer geografischen Verschiebung der Klimazonen hingeführt. Menschen sind mit dem Klima seit den jungen Jahren des Lebens durch verschiedene Erlebnisse geprägt.⁸³ Außerdem ist laut dem japanischen Philosoph Tetsuro Watsuji unser Denken vom Klima bestimmt und daher kommt die Temperatur etymologisch nahe dem Wort Temperament, welches die Natur eines Menschen in Bezug auf den energetischen Aspekt ausdrückt.⁸⁴ Das Klima prägt die Umwelt. Daher stellt es einen prägenden physikalischen Faktor dar und muss bereits in den frühen Entwurfsprozess integriert werden.⁸⁵ Die klimatische Entwurfsmethode fokkuiert sich auf den lokalen, gesellschaftlichen und klimatischen Bedingungen vor Ort. Der sparsame Umgang mit Ressourcen ist aus dieser Sicht ebenso selbstverständlich wie der reduzierte Einsatz technischer Mittel. Das Prinzip einer immer höheren Produktivität wird hier grundsätzlich in Frage gestellt und ein Ende der Hochindustrie gestrebt. Die erneubaren Energien werden entscheidend verbreitet und unterstützt. Dieser Blickwinkel beinhaltet zudem eine Wiederaufwertung der Arbeit.⁸⁶ Darüber hinaus wird die lokale Baukultur analysiert und empirisch erfasst und nicht im Sinne einer malerischen Wiederholung im regionalen Bauen, sondern im Sinne einer neuen Entwurfstradition umwandelt.⁸⁷

⁸³ Vgl. Hönger/ Brunner/ Menti u.a. 2013, 8.

⁸⁴ Vgl. Watsuji 1992.

⁸⁵ Vgl. Hönger/ Brunner/ Menti u.a. 2013, 9.

⁸⁶ Vgl. Hönger/ Brunner/ Menti u.a. 2013, 12.

⁸⁷ Vgl. Fathy 1989, 30.

Anonymes Bauen oder Architektur ohne Architekten ist ein gutes Beispiel für klimatische und bioklimatische Architektur, da sie für das richtige Zusammenleben von Klima, Funktion und Konstruktion, Artenvielfalt und Anpassung, Größenordnung, Angleichung kultureller Traditionen sowie Respekt und Wertschätzung der sensiblen ökologischen Systeme unseres Planeten liefert.⁸⁸

Nach Norberg- Schulz spielt der Ort, also der Begriff *genius loci* einen wichtigen Faktor beim Entwerfen. Es geht hauptsächlich um eine historische Substanz sowie auch Wissen, Erinnerung, Aura und Wahrnehmung. Allerdings wird das Klima nicht als Einflussgröße erwähnt. Der Verbrauch von Energie in Gebäuden steht in einem direkten Zusammenhang mit dem Klima vor Ort, etwas was oft im Entwurfsprozess vernachlässigt wird.⁸⁹

Weil die Zeit nicht umkehrt und jede Jahreszeit ihre eigene Schönheit und ihre eigenen Probleme hat, ist es von großer Bedeutung, auf die Lehren traditioneller Architektur zurückzugreifen, ohne auf sterile Reproduktion zurückzugreifen. Es ist wichtig zu verdeutlichen, dass die traditionelle Architektur nicht dupliziert, nicht repliziert wird. Jede Ära muss ihre eigene anonyme Architektur haben. Die Gebäude, die wir jetzt bauen, sollen weiterbenutzt werden, auch in 30 oder 40 Jahren, wenn die Energielage viel kritischer sein wird. Deshalb sollte der Architekt als Fachmann die Einstellung gegenüber seiner Arbeit modifizieren. Die Erzeugung eines kontrollierten Mikroklimas innerhalb eines Gebäudes wird in der Regel als Ergänzung der Architektur betrachtet

⁸⁸ Vgl. Tompazis 2010, 22.

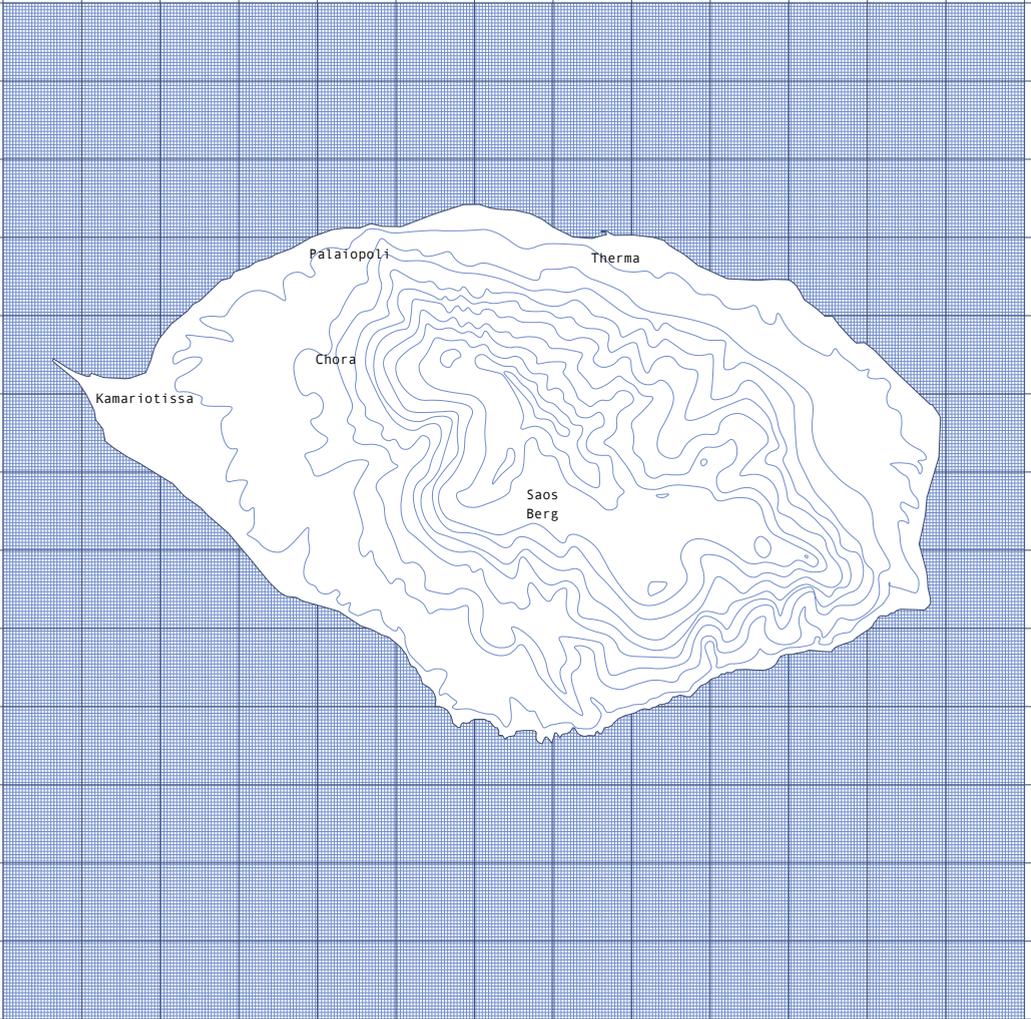
⁸⁹ Vgl. Norberg- Schulz 1982.

und zusammen mit anderen Spezialisten zugewiesen. Aber für eine klimagerechte und energiebewusste Architektur ist diese Trennung unmöglich. Alle diese Ansätze bilden die Entwurfsmethoden dieser Masterarbeit.

Über die Insel: Samothrake

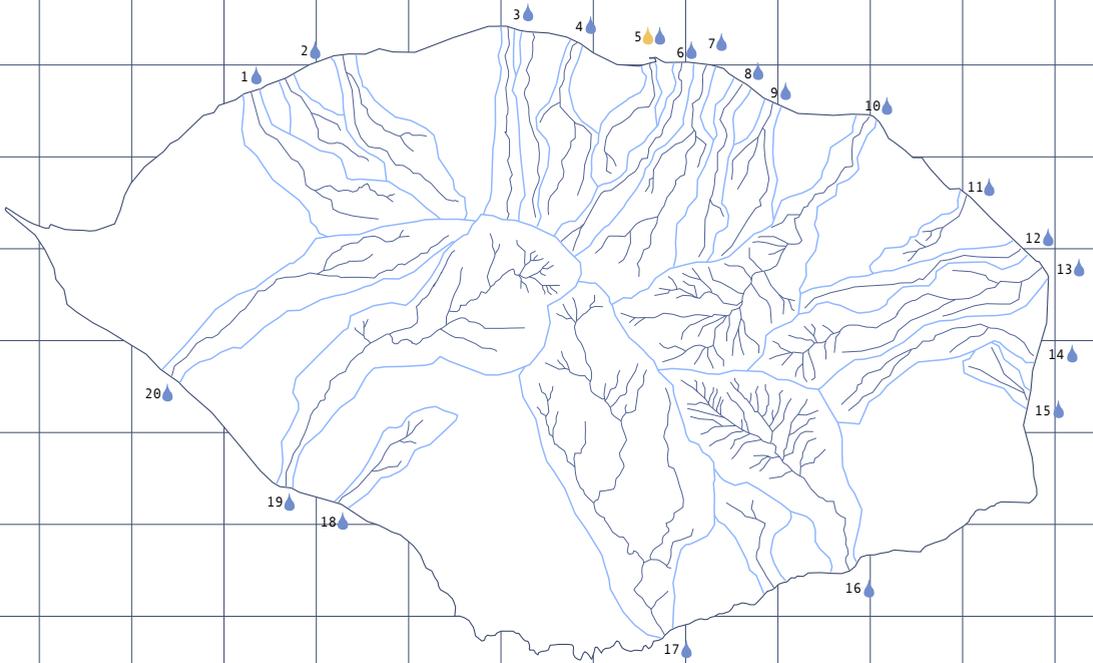


50km



2km

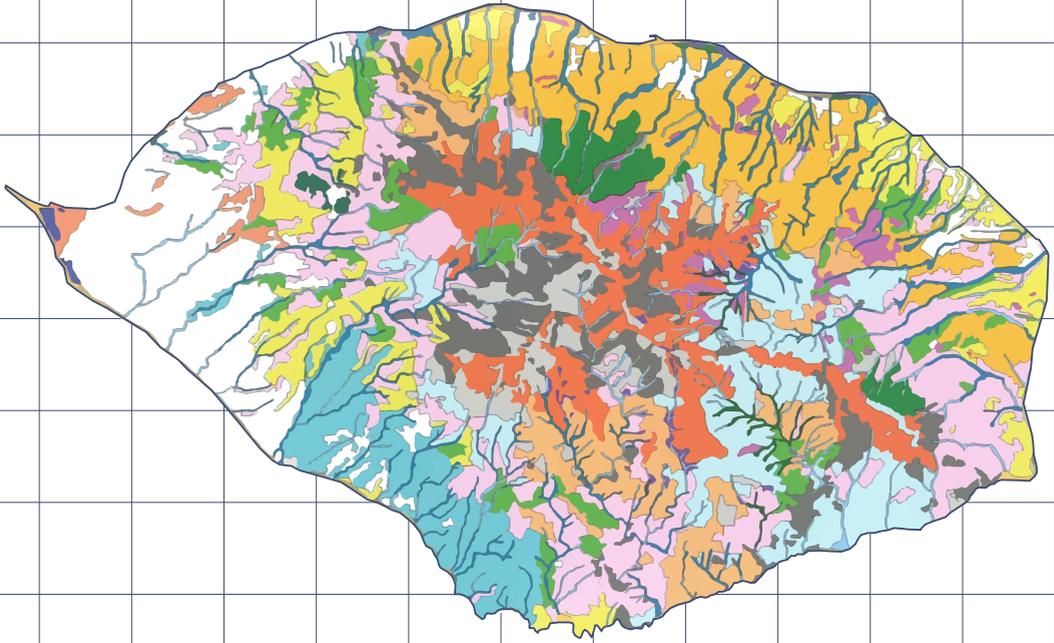
Samothrake 40° 29' N, 25° 31' O



2km

-  heiße Quelle
-  kalter Fluss
-  Gebirgstäler
-  Wasserstrom

20 Flüsse 1 Katsambas, 2 Kopsi, 3 Matzar, 4 Arapis, 5 Tsivdogiannis, 6 Thermiotis, 7 Platia, 8 Kardelis, 9 Varades, 10 Fonias, 11 Isomata, 12 Ano Meria, 13 Agkistros, 14 Platypotamos, 15 Lagkadiotis, 16 Yiali, 17 Vatos, 18 Lakkoma, 19 Xiropotamos, 20 Polupoudi.



2km

Geröllhalden		Wohn- und Ackerland	
Bergigelheide		Olivenplantagen	
Adlerfarn Felder		Strände und Dünen	
<i>Sarcopoterium spinosum phrygana</i>		Küstenphrygana auf Kalkstein	
Garigue mit <i>Satureja montana</i>		Küstenlagunen und Feuchtgebiete	
Macchi mit <i>Juniperus oxycedrus</i>		<i>Alnus glutinosa</i> Waldland	
östliches Mittelmeer Macchie		<i>Platanus orientalis</i> Waldland	
Pseudomacchie		periodisch fließende Ströme	
<i>Quercus petraea</i> Unterart <i>Polycarpa</i> Waldland		Quelle der Sümpfe	
<i>Quercus pubescens</i> Waldland		chasmophytische Vegetation an felsigen Hängen	
<i>Pinus</i> Plantage		Flora von Samothrake	

Samothrake leitet sich vom vorgriechischen Wort Samos ab, was so viel wie Höhe bedeutet. Samothrake ist demnach also die „hohe Thrakie“. Die Insel liegt nördöstlich der Ägäis, ca. 40 km südlich der thrakischen Küste und 36 km südwestlich vom Kap Suvla auf der Halbinsel Gallipoli. Am Festland befindet sich etwa 43 km nördlich von Samothrake die Stadt Alexandroupoli. Die Fähren, welche von deren Hafen aus den Ort Kamariotissa auf Samotrake ansteuern, sind bis heute die einzigen Transportmöglichkeiten, um auf die Insel zu gelangen. Als nächstgelegene Inseln findet man im Süden Gökçeada, im Südwesten Limnos und im Nordwesten Thasos. Die Insel befindet sich somit in unmittelbarer Nähe wichtiger Schiffsrouten, welche Asien mit Europa sowie die Ägäischen Inseln und Südgriechenland mit Thrakien verbinden.^{90.}

^{91.}⁹²

Die Insel hat eine elliptische Form mit einer Achse von 22 km Länge und einer maximalen Breite von 13km, und umfasst somit eine Fläche von etwa 180 km². Besonders imposant ist die steile Gebirgskette Saos, welche das Landschaftsbild der Insel entscheidend prägt und von deren Spitze aus der Meerese Gott Poseidon in Homers „Ilias“ die Schlacht um Troja beobachtet haben soll.^{93.}⁹⁴

«Aber nicht achtlos lauschte der Erderschütterer Poseidon.

⁹⁰ Vgl. Hartmut 1985, 14, 15.

⁹¹ Vgl. Lazaridis 1971, 5

⁹² Vgl. Ebda., 2.

⁹³ Vgl. Ebda., 5.

⁹⁴ Vgl. o.A.: Netzwerk über nachhaltige Inseln, Samothraki-Identifikationsbericht, <http://samothrakisarmonia.blogspot.com/2017/11/2011.html>, 2, 15.03.2019.

*Denn er saß, anstauend die Schlacht und das Waffengebümmel,
Hoch auf dem obersten Gipfel der grünumwaldeten Samos Thrakiens: dort erschien mit allen Höhen ihm der Ida,
Auch erschien ihm Priamos Stadt, und der Danaer Schiffe.
Dorthin entstieg er dem Meer, und sahe mit Gram die Achaier Fallen von Trojas Macht, und ergrimte vor Zorn dem Kronion.
Plötzlich stieg er herab von dem zackigen Felsengebirge, Wandelnd mit hurtigem Gang; Und es bebten die Höhn und die Wälder Weit den unsterblichen Füßen des waldelnden Poseidon.»⁹⁵*

Geschichte

Die Erstbesiedelung Samotrakes geht wahrscheinlich bereits auf die jüngere Steinzeit zurück. Die ersten griechischen Siedler, deren genaue Herkunft bis heute nicht bekannt ist, kamen wahrscheinlich im 7. Jahrhundert v. Chr. auf die Insel und gründeten nahe einer heiligen Stätte aus prähellenischer Zeit in einer an Quellwasser reichen Bucht im Nordwesten der Insel die Stadt Samotrake. Die Mythen der „Kabeireia“, welche sich um den heiligen Ort in der Nähe Samotrakes ranken, gehören zu den wichtigsten im griechischen Kulturkreis und erlangten bereits in der Antike enorme Popularität. Im Laufe der Geschichte stand die Insel auch unter Herrschaft der Perser, der Spartaner, der Ägypter und Mazedonier. Die beiden letztgenannten Völker hatten dabei prägenden Einfluss auf die Architektur. Im alten Rom blieb Samothrake eine wichtige religiöse Pilgerstätte, welche sogar von Kaiser

⁹⁵ Homer 1780, 13.

Hadrian aufgesucht wurde.^{96,97,98,99}

Im byzantinischen Zeitalter lebten zunächst noch relativ viele Menschen auf der Insel, anschließend schrumpfte die Bevölkerung immer weiter. Die Insel blieb über die folgenden Jahrhunderte, in denen sie über lange Zeit von den Türken beherrscht wurde, immer relativ dünn besiedelt und arm.^{100,101}

Bewohner

Im Jahr 2011 gab es auf der Insel 2.859 Einwohner. Diese Zahl steigt in den Sommermonaten mit den vielen Besuchern auf über 10.000 an. Insgesamt schrumpft die Bevölkerung auf der Insel aber bereits seit längerer Zeit, was vor allem damit zu tun hat, dass viele der Einwohner in größere Städte oder ins Ausland abwandern. Früher lebten die Bewohner von Viehzucht, Landwirtschaft oder Fischerei, bereits ab Ende des 19. Jahrhunderts wurden Güter wie Schwämme, Holzkohle, Olivenöl, Obst, Sesamsamen sowie Sesam- und Oreganoöl hauptsächlich nach Russland exportiert. Heute gehören Oliven, Öl, Käse, Honig und Fisch zu den wichtigsten Exportgütern und auch der Tourismus ist mittlerweile zu einer wichtigen Einnahmequelle geworden.^{102.}

⁹⁶ Vgl. Gsänger 1960, 11.

⁹⁷ Vgl. Lazaridis 1971, 2.

⁹⁸ Vgl. Ebda., 18-22.

⁹⁹ Vgl. Ebda., 69, 85.

¹⁰⁰ Vgl. Kizis 1990, 9.

¹⁰¹ Ebda., 12, 14.

¹⁰² Vgl. o.A.: Ergebnisse der Volkszählung 2011 beim Nationalen Statistischen Dienst Griechenlands, https://web.archive.org/web/20150627221846/http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/BUCKET/General/resident_population_census-2011rev.xls, 25.03.2019.

103,104

Etwa 100 Familien sind derzeit im Agrarsektor tätig. Viele der Junglandwirte sind in den letzten Jahren auf ökologischen Landbau umgestiegen. Etwa 300 Familien halten Schafe und Ziegen. Die Überweidung stellt dabei ein großes Problem für Grünland- und Waldökosysteme auf Samothrake dar.^{105,106}

Orte

Der Ort mit der größten Relevanz ist heute das ehemalige Fischerdorf Kamarotissa im Nordwesten der Insel, wo sich auch der einzige Hafen und Landeplatz der Insel befindet. Neben dem Hafen finden sich in Kamarotissa noch verschiedene Unterkünfte, Geschäfte und Tavernen. Weiter östlich von Kamarotissa liegt von Felsen umgeben in einer Höhe von 210-250 m das Dorf Chora. Dieses wurde im Mittelalter aufgrund der ständigen Gefahr vor Piratenüberfällen von der Küste an den jetzigen Standort verlegt. Die Gebäude sind amphitheatrisch in Reihen angelegt und zeichnen sich durch ihre traditionelle Bauweise aus. Neben traditionellen Wohnhäusern finden sich in Chora unter anderem auch alte Wasser- und Ölmühlen, eine Schule, das Rathaus sowie einige Geschäfte und Cafés. Eine mittelalterliche Burg aus dem 14. Jahrhundert liegt von Felsen umgeben im Nordosten des Dorfes.¹⁰⁷

Die antike Stadt Samothrake, heute

¹⁰³ Vgl. o.A.: Netzwerk über nachhaltige Inseln, Samothraki-Identifikationsbericht, <http://samothrakisarmonia.blogspot.com/2017/11/2011.html>, 7, 15.03.2019.

¹⁰⁴ Vgl. Ebda., 11.

¹⁰⁵ Vgl. Ebda., 12.

¹⁰⁶ Vgl. Ebda., 12, 13.

¹⁰⁷ Vgl. Hartmut 1985, 16, 17.

Paleopoli genannt, liegt an der Nordküste der Insel und ist sowohl von Kamarotissa als auch von Chora über Wege erreichbar. Paleopoli ist heute eine Art archäologischer Park, indem sich Überbleibsel eines mit weißen Säulen gezierten antiken Gebäudes befinden. Dort stehen die Überreste der antiken heiligen Stätte wie das Heiligtum der Großen Götter, das Orakel sowie die Statue der Nike von Samothrake. Daneben sind auch prähistorische Stadtmauern sowie sogenannte Gattiluzi-Türme aus dem 15. Jahrhundert vorhanden.¹⁰⁸

Landschaft

Samothrake ist als eine der einzigen Insel der Ägäis fast gänzlich von einem fortlaufenden Flachstrand umgeben. Lediglich im Südosten der Insel finden sich steile Klippen, die bis zu 1000 m unter den Meeresspiegel reichen und Teil des Nordägäischen Grabens, einer Fortsetzung der Nordanatolischen Kluft, sind. Diese Kluft ist für viele Erdbeben in der Region verantwortlich. Die Felsen ragen dort senkrecht ins Meer, ihre Oberfläche weist eigenartige weißliche Zeichnungen auf. Diese werden von den Einheimischen „Wäsche der Alten“ genannt und sind mit vielen Mythen behaftet. Zum Landesinneren hin gehen die Klippen in das sogenannte Saos-Gebirge über, deren steile Felsen zum Großteil ebenfalls aus Granit bestehen und das Hauptmerkmal der samothrakischen Naturlandschaft sind. Das Gebirge verläuft vom Südosten der Insel hin nach Nordosten. Der Fengari liegt als höchster Gipfel 1.611 m über dem

¹⁰⁸ Vgl. Hartmut 1985, 24.

Meeresspiegel.^{109, 110, 111}

Im Nordosten der Insel befindet sich außer Teilen des Gebirges auch die Gegend Therma, dort finden sich schwefelhaltige alkalische Quellen mit Temperaturen bis circa 90 °C, welche bereits seit byzantinischer Zeit für ihre heilenden Kräfte bekannt sind. Das Gebiet um die heißen Quellen verfügt zudem über eine üppige Vegetation. Da die Quellen und das Pflanzenwachstum Thermas ein wichtiger Teil dieser Arbeit sind, werden diese in einem späteren Kapitel noch genauer behandelt.^{112, 113}

Östlich von Therma gelangt man zum Mündungsgebiet des Flusses Phonias. Dort, wo dieser aus den Bergen hervorkommt, findet man einige Wasserfälle, im Fluss-Delta wachsen sowohl Kirsch- und Walnussbäume. Im Westen Samothrakes werden die Berge immer niedriger, dort beginnt die Ölbaumregion sowie der landwirtschaftlich genutzte Teil der Insel.^{114,}

¹¹⁵

Vegetation und Biotop

Die Insel verfügt über eine üppige Vegetation, die Zwiebeln und Arzneipflanzen aus Samothrake sind bereits seit der Antike berühmt. Heute sind große Flächen der Insel von Wald bedeckt, im Osten der Insel rückt der Wald fast bis zum Meer vor. Holz ist eine der wichtigsten Ressource für die Inselbewohner. Zu den

¹⁰⁹ Vgl. Ebda, 2.

¹¹⁰ Vgl. Hartmut 1985, 44, 47.

¹¹¹ Vgl. Ebda 54, 55, 56.

¹¹² Vgl. Ebda, 36.

¹¹³ Vgl. o.A.: Netzwerk über nachhaltige Inseln, Samothraki-Identifikationsbericht, <http://samothrakisarmonia.blogspot.com/2017/11/2011.html>, 9, 15.03.2019.

¹¹⁴ Vgl. Hartmut 1985, 38, 42.

¹¹⁵ Vgl. Ebda, 50, 51.

verschiedenen Baumarten, die auf der Insel zu finden sind, gehören Platanen, Eichen, wilde Olivenbäume, Walnuss-, Kirsch-, Mandel- und andere Obstbäume. Auch wachsen zahlreiche Duftpflanzen, wie zum Beispiel Erdbeerbäume, Oleander oder Thymian, auf der Insel.¹¹⁶ Samothrake zeichnet sich durch verschiedene Lebensräume für Tiere aus, welche von den Küsten bis zu den Gipfeln des Gebirges reichen. Die felsigen Ufer sind Nistplätze verschiedener Raubvögel, in Olivenhainen kann man verschiedene kleine Vögel und Reptilien antreffen. Der Wald beherbergt viele Insektenarten sowie verschiedene Vögel, in Bächen und Seen leben Frösche und Krabben. Auch Eulen und kleine wilde Säugetiere wie Hasen kommen auf Samothrake vor.¹¹⁷

Aufgrund des ästhetischen Wertes der Landschaft, dem Vorkommen endemischer Pflanzen und der Existenz wichtiger Lebensräume für verschiedene Tiere ist der größte Teil der Insel eines der europäischen Natura 2000 Naturschutzgebiet.¹¹⁸

Wasser

Samothrake ist ganz im Gegensatz zu anderen Inseln der Ägäis ausgesprochen reich an Gewässern. Die Süßwasserquellen des Gebirges Saos bilden zusammen mit Regenfällen ein System von Bächen und Strömen, welche die Insel das ganze Jahr über mit ausreichend Süßwasser versorgen. Im Winter kann es dabei sogar vorkommen, dass durch große Wassermengen enorme Schäden entstehen.

Die üppige Wasserversorgung hat in die Felsen tiefe Täler und Schluchten gegraben. An manchen Stellen finden sich beeindruckende Wasserfälle. Der höchste Wasserfall heißt „kremasto nero“, was übersetzt soviel wie hängendes Wasser bedeutet, und fällt aus einer Höhe von 40 m in beeindruckender Weise direkt ins Meer. Unter anderen Wasserfällen haben sich zum Teil kleine Seen gebildet, in denen man baden kann. Die Wasserqualität Samothrakes ist ausgezeichnet, da das Wasser direkt aus Gebirge und Niederschlägen entstammt und keinen direkten Kontaminationsquellen ausgesetzt ist.^{119, 120}

Klima

Da es keine Wetterstation auf Samothrake gibt, stehen bis heute keine genaueren Daten zum Klima zur Verfügung. Die durchschnittliche Temperatur wird über das Jahr hinweg betrachtet auf etwa 15 °C geschätzt. Spitzentemperaturen liegen im Juli und August etwa um 25 °C, während im Winter Temperaturen von bis zu – 13 °C möglich sind. Die durchschnittliche Niederschlagsmenge beträgt 500-600 mm im Jahr, die regnerischsten Monate sind Dezember und Januar. Die relative Luftfeuchtigkeit beträgt durchschnittlich 70%. Im Winter sind starke Schneefälle in den Gebirgsregionen möglich. Die Insel ist über das ganze Jahr Nordostwinden ausgesetzt, welche im Winter kalte und feuchte, im Sommer warme und feuchte Luftmassen auf die Insel befördern.^{121, 122}

¹¹⁶ Vgl. Lazaridis 1971, 10.

¹¹⁷ Vgl. o.A.: Netzwerk über nachhaltige Inseln, Samothraki-Identifikationsbericht, <http://samothrakisarmonia.blogspot.com/2017/11/2011.html>, 4, 15.03.2019.

¹¹⁸ Vgl. Ebda 5.

¹¹⁹ Vgl. Lazaridis 1971, 9, 10.

¹²⁰ Vgl. o.A.: Netzwerk über nachhaltige Inseln, Samothraki-Identifikationsbericht, <http://samothrakisarmonia.blogspot.com/2017/11/2011.html>, 3, 15.03.2019.

¹²¹ Vgl. Ebda., 4.

¹²² Vgl. Lazaridis 1971, 10.

Architektur

Die traditionellen Wohnhäuser in Chora sind zum Großteil Weiterentwicklungen des sogenannten traditionellen „Aitsenio“-Typs. „Aitsenio“ bedeutet Dachdeckung aus Erde. Typisch an diesen Häusern ist ein Obergeschoss, das in der Vergangenheit als Wohnraum diente sowie ein Erdgeschoss, das als Lagerraum, Stall und Scheune genutzt wurde. Die beiden Stöcke werden durch eine Außentreppe aus Stein verbunden. Bis zum Ende des 19. Jahrhunderts wurden für den Bau lediglich lokale Materialien verwendet. Die später errichteten Häuser wurden durch Bauweisen und -materialien aus Thrakien und dem Nordwesten Kleinasiens beeinflusst. Dieser Häusertyp blieb aufgrund des langsamen Wachstums der Insel und deren Abgelegenheit lange bestehen. Die Standardisierung der Fertigung und die funktionale Einfachheit entsprachen dem Alltag der traditionellen Familie mit relativ wenigen Grundbedürfnissen. Mittlerweile sind die meisten Erddächer durch Ziegeldächer ersetzt worden und weißer Putz bedeckt den größten Teil der Steinmauern.¹²³ Neben Wohnhäusern gibt es noch weitere Gebäude mit wirtschaftlicher und sozialer Funktion. Diese Häuser stammen aus der Zeit zwischen 1880 und 1990, sind ein- bis zweistöckig und beherbergen Lebensmittelgeschäfte, Bäckereien, Werkstätten und Cafés. Traditionelle Fenster und Weinreben, die im Sommer an der Fassade wachsen sind charakteristische Merkmale dieser Gebäude. Des Weiteren finden sich auch Häuser gemischter Nutzung, welche allesamt aus der Zeit um das Ende des 19. und dem

Anfang des 20. Jahrhunderts entstammen. Diese Gebäude haben typischerweise zwei Geschosse, im Obergeschoss befindet sich der Wohnbereich, während im Untergeschoss Geschäftsräume verschiedener Art zu finden sind. Große Öffnungen und Balkone sind ein weiteres typisches Merkmal dieses Häusertyps.¹²⁴

Philosophie Samothrakes

Die seltsamen Legenden, die diese Insel seit der Antike so wichtig gemacht haben, üben einen besonderen Charme aus, der gemischte Gefühle auslöst, vom einfachen Interesse bis zur unerklärlichen Ehrfurcht. Legendenjäger, Liebhaber des Altertums und Naturliebhaber, aber auch diskrete Urlauber und viele andere finden alle einen Grund, immer wieder auf die Insel zurückzukehren. Diese Magie der Insel, das Geheimnis, das man während des Aufenthalts auf der Insel erkennt; die besondere Energie, die daraus entsteht, ist faszinierend. Es ist eine Insel für wenige, weil nur wenige ihre Größe erfassen können.

Folgender Paragraf basiert auf den Kontakten mit Gemeinde und den Einheimischen bei meinem Besuch auf der Insel.

Die Inselbewohner bemühen sich um die Erhaltung der natürlichen Umwelt der Insel, dies sowohl am Land als auch an der Küste. Sie haben erkannt, dass der ökologische Wert und die seltene ästhetische Schönheit der Landschaft der wichtigste Faktor für den stattfindenden Naturtourismus auf der Insel sind. Die Verantwortlichen

¹²³ Vgl. Kizis 1990, 19.

¹²⁴ Vgl. Ebda., 19.

möchten die Entwicklung der Insel in Richtung Nachhaltigkeit lenken und die Besonderheiten der Natur hervorheben. Es bestehen zahlreiche Wünsche zur zukünftigen Gestaltung der Insel. Unter anderem ist ein botanischer Garten zum Schutz endemischer Arten von Nöten. Ebenso müssen die auffälligen heißen Quellen von Therma dringend neugestaltet werden, um Besucher anzuziehen.

Es wurden einige Schritte unternommen, um einen botanischen Garten zum Schutz und zur Förderung seltener endemischer Pflanzen und seltener Bäume wie Itamos.

Es besteht auch die Notwendigkeit, das Thermalquellengebiet mit geschmackvollen Einrichtungen und modernen Dienstleistungen in Therma neu zu gestalten.

Für die oben genannten Maßnahmen halten es die Gemeinde und die Behörden für erforderlich, wissenschaftlich qualifizierte und verantwortungsbewusste Studien durchzuführen, um diese Ergebnisse dauerhaft, umweltfreundlich und ästhetisch zu gestalten.

Topos & Eindrücke



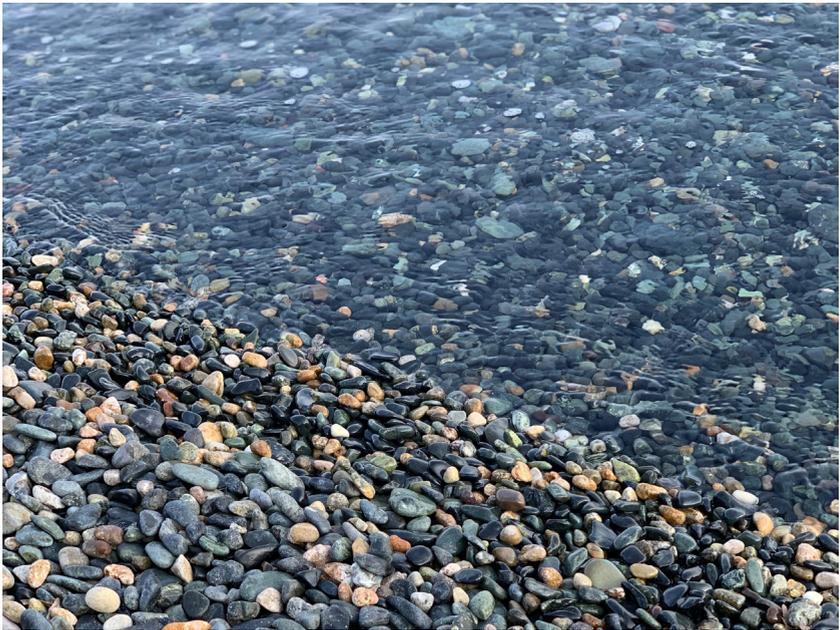
22



23



24



25



26



27



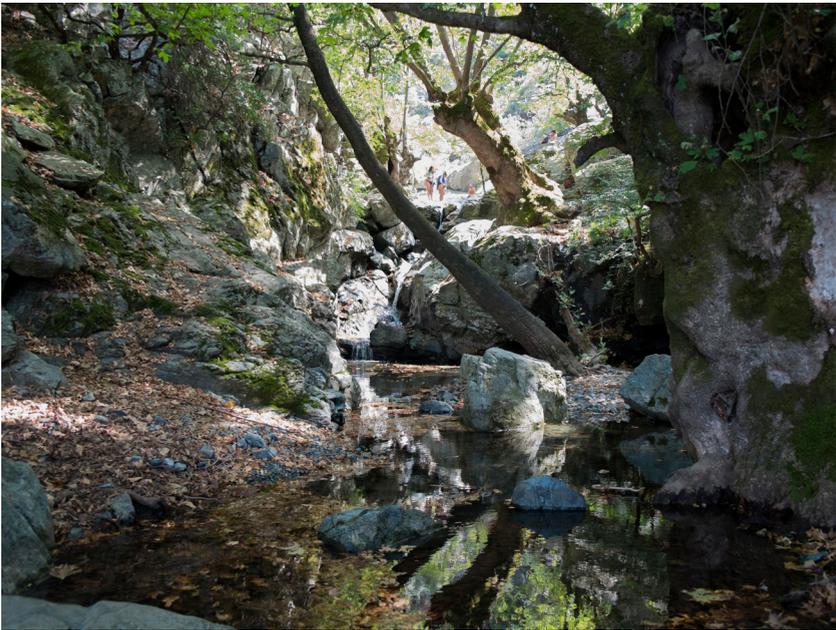
28



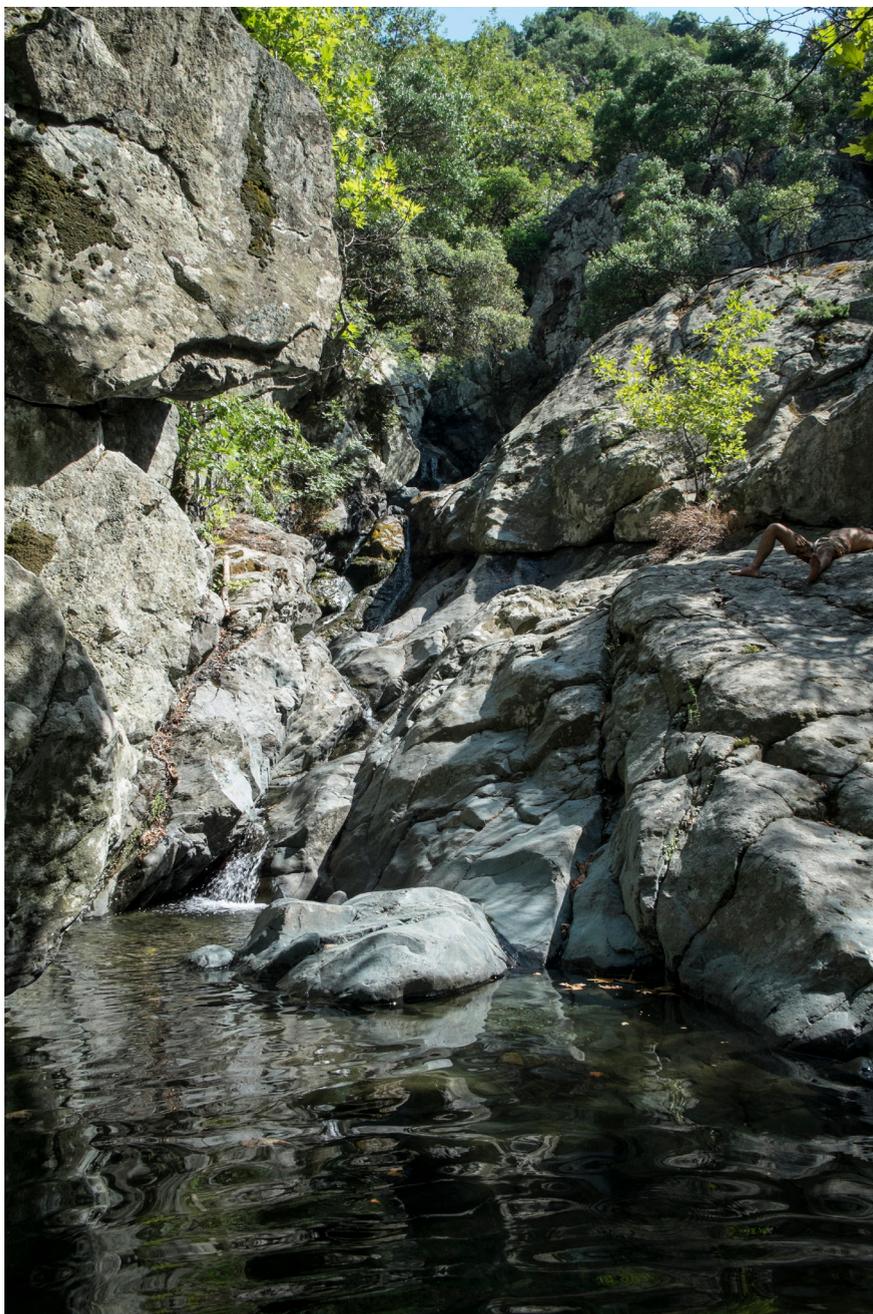
29



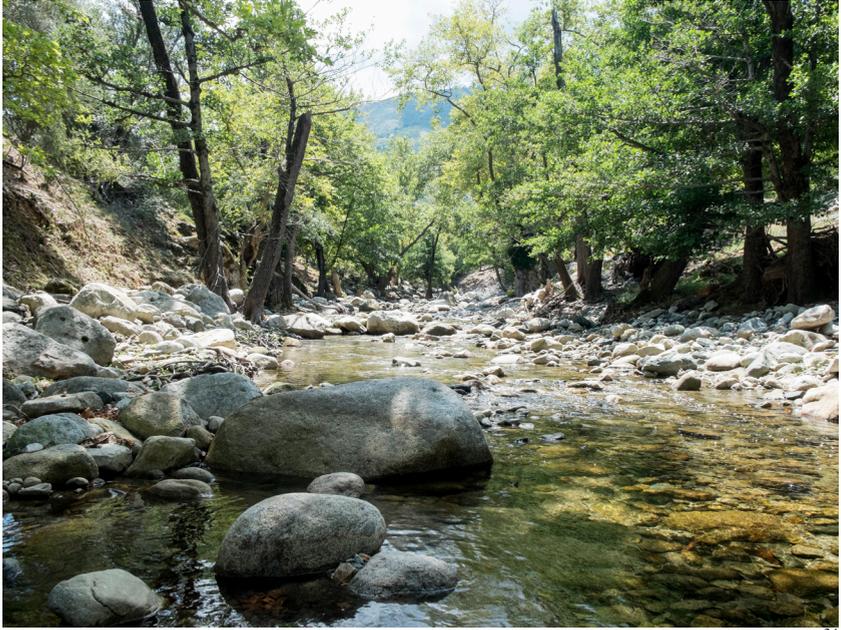
30



31







34



35



36



37





38



39



40



40



41



42



43



44



45



46



47



48



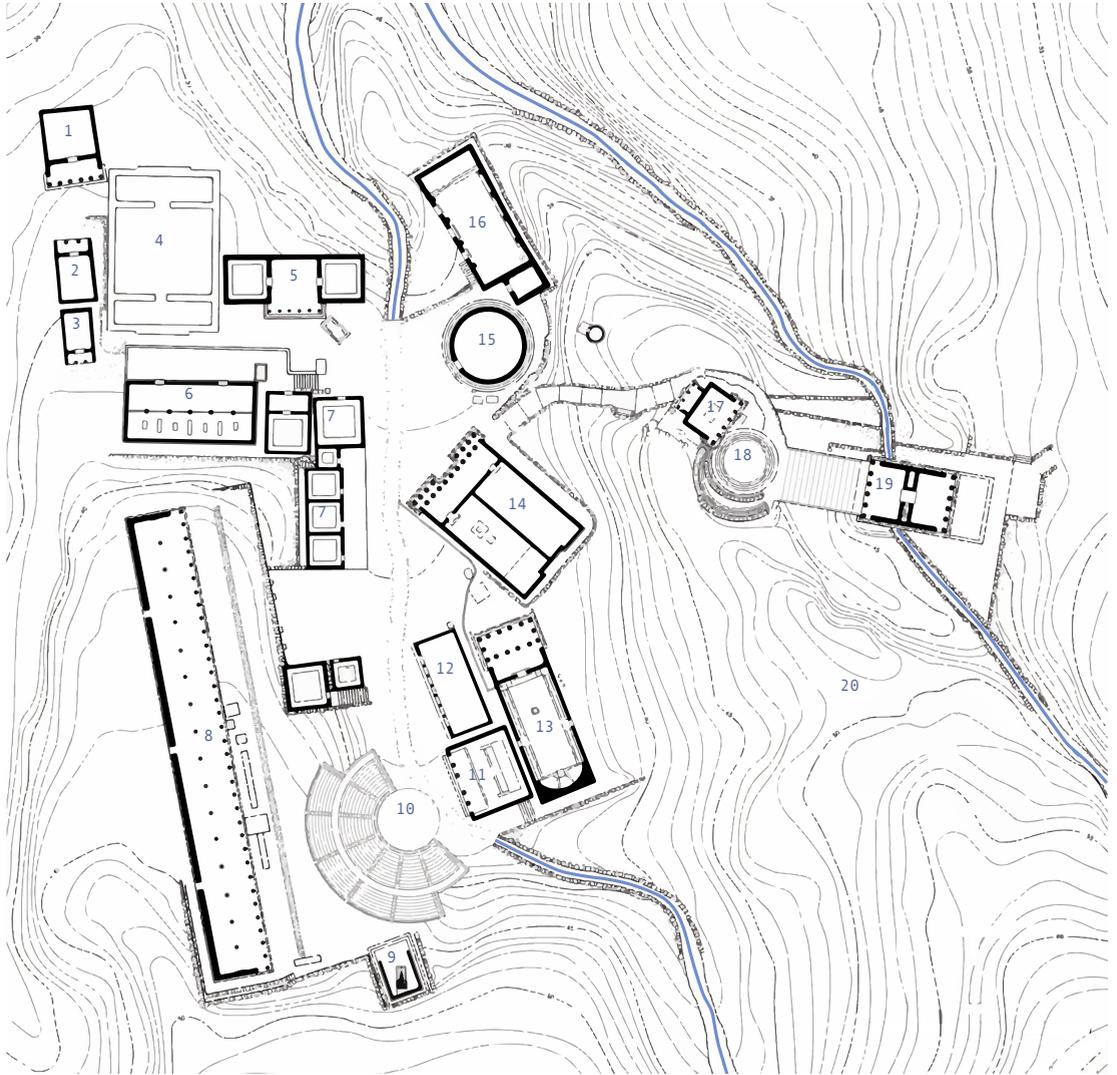
49



50



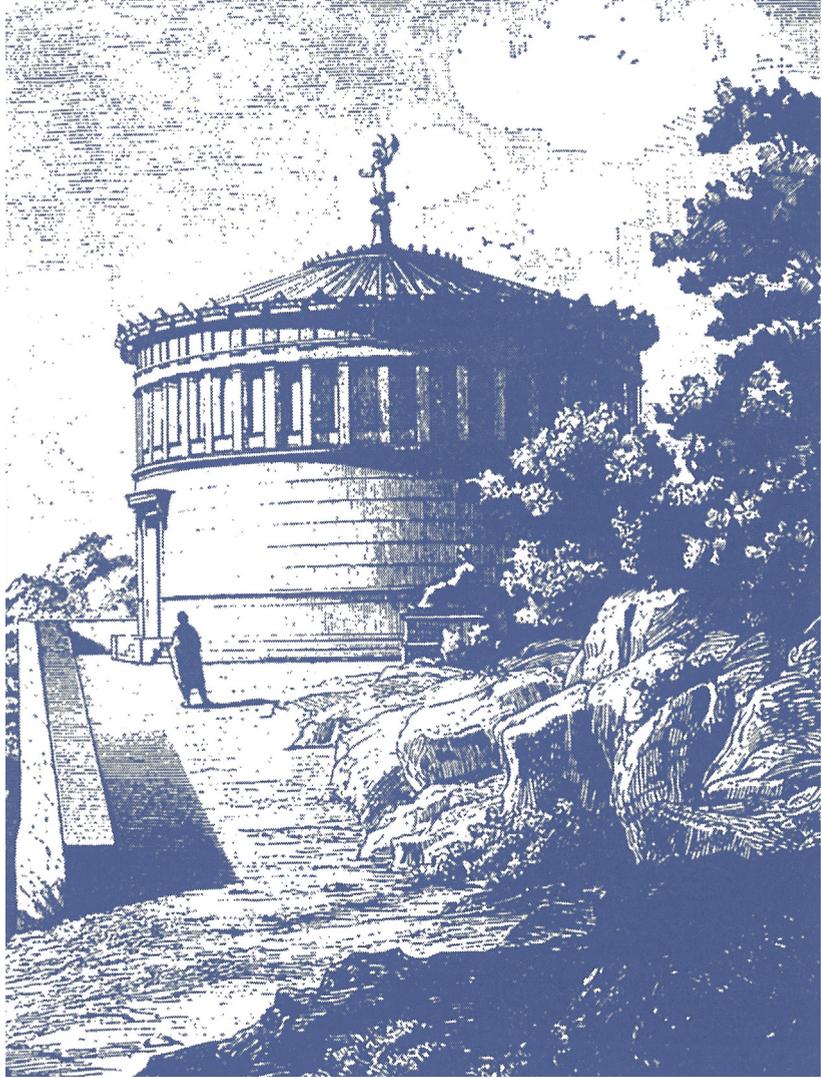
*Mysterienkult
Therme
Botanique*



52 Lageplan von Heiligtum

- 1- 4 hellenistische Gebäude unbekannter Nutzung
- 5 Anathima Milisias
- 6 Neorion
- 7 Festsäle
- 8 Stoa
- 9 Nike von Samothrake
- 10 Theater
- 11 Großer Altar

- 12 Gebäude zur Darstellung von Votivgaben
- 13 Hieron
- 14 Temenos
- 15 Arsinoeion
- 16 Anaktorion
- 17 Denkmal von Philipp III. und Alexander IV
- 18 kreisförmiger Raum für Vorstellungen
- 19 Propylä Ptolemaiou
- 20 Friedhof



Arsinoion 53

Mysterienkult

In der heutigen Stadt Paleopolis befindet sich ein prähellenisches Heiligtum der Mysterien Verehrung. Die ägyptischen und mazedonischen Könige bereicherten das Heiligtum mit Opfergaben und bemerkenswerten Bauten mit architektonischen Wert. Es blieb eine wichtige religiöse Stätte auch während der Römerzeit. Die Mysterien der samothrakischen Götter waren die bedeutsamsten des griechischen Kulturraumes.¹²⁵

Der Kult der "Großen Götter" der Kabeirien ist bekannt, dessen Identität aufgrund der Geheimhaltung der als "Kabeireia" bekannten Mysterien rätselhaft bleibt. Kabeiria ist eine religiöse Institution, die zu dieser Zeit enorme Popularität und internationalen Charakter erlangte.¹²⁶ Die Mysterien wurden von bedeutenden Persönlichkeiten der Antike besucht, unter anderem der Historiker Herodot, der spartanischer Herrscher Lysander und viele Athener. Außerdem wurden sie bei Berichten von Platon und Aristophanes erwähnt.

Die Anbetung der Großen Götter hat vorhellenische Prinzipien und existierte in Samothrake vor der Ankunft der griechischen Kolonisten. Die Anbetung der Großen Götter umfasste Riten und Mysterien, die von den Gläubigen unabhängig von ihrer sozialen Klasse, ihrem Geschlecht, ihrem Alter oder ihrer nationalen Herkunft angenommen wurden. Das Pantheon der Großen Götter bestand aus vielen Gottheiten, die

sich um eine zentrale Figur, die Große Mutter versammeln. Diese Göttin in der vorhellenischen Sprache der Region hieß Axieros und wurde von den Griechen mit Demetra identifiziert. In ihrer Nähe wurde eine männliche Fruchtbarkeitsgottheit verehrt, die unter dem Namen Kadmilos bekannt war, den die Griechen mit Hermes identifizierten. Zum selben Gottesdienstkreis gehören die beiden Dämonenbesessenen Kabeirianer, mit ihren Symbolen von Schlangen und Sternen, die die Griechen mit dem Dioskur identifizierten und welche das Potenzial hatten, die Gläubigen vor Gefahren auf See zu retten. Zu dieser vorhellenischen Gruppe kamen später zwei weitere mächtige Gottheiten hinzu, der Gott der Unterwelt und seine Frau, die in der vorhellenischen Sprache als Axiokersos und Axiokersa bekannt sind, während die Griechen sie mit den Göttern von Hades und Persephone identifizierten.¹²⁷ Mit Ende des 4. Jahrhunderts n. Chr. gehörten die Mysterien von Samothrake der Vergangenheit.¹²⁸

Wie alle Mysterien fanden die Kabeirien ursprünglich im Freien statt, um den Regen zu feiern. Später wurden spezifische Orte als heilige Orte bezeichnet, die sich meist in der Nähe von Gehölzer, immer außerhalb der Stadt befanden.¹²⁹ In den ersten Mysterien von Samothrake war das Wesen des Lebens die erotische Vereinigung des weiblichen Geschlechts (Mutter Erde) mit dem männlichen Geschlecht (Himmel). Die Geschichte dieser Vereinigung ist das Wesentliche der Ereignisse.¹³⁰ Wie in allen Mysterien der Antike finden in

¹²⁵ Vgl. Lazaridis 1971, 18- 22.

¹²⁶ Vgl. Ebda, 69, 85.

¹²⁷ Vgl. Ebda, 29, 30.

¹²⁸ Vgl. Kizis 1990, 9.

¹²⁹ Vgl. Rodakis 2012, 91.

¹³⁰ Vgl. Ebda, 46.

Kabeiria zwei Zeremonien statt: eine im Frühherbst, wenn Regen zur Aussaat benötigt wird, und eine im Frühling, wenn Regen zur Reifung der Früchte der Erde, das heißt des Getreides, benötigt wird.¹³¹ Die Orgien, die Teil der Zeremonie waren, mussten im Freien ausgeführt werden. Mit der Errichtung des Heiligtums erscheint der erste Tempel. In der klassischen Zeit entstehen eindrucksvolle Tempel, die mit Statuen und Gaben geschmückt sind.

Ausgrabungen in Samothraki ergaben, dass sich im Heiligtum drei Bauphasen befanden. Der älteste Bauabschnitt im Heiligtum der Großen Götter von Samothrake stammt aus dem 6. und 5. Jahrhundert v. Chr. Die Ergebnisse dieser Phase sind Reste von polygonalen Steinmauern. Die zweite Phase ist ein vierstöckiger Tempel, dessen Fundamente gefunden wurden. Der Tempel bestand aus dem Pronaos, dem Prosaik, dem Sikos und dem hinteren Teil mit zwei Opfergräbern von 4. Jahrhundert v. Chr. In der dritten Bauphase wurde die Kirche komplett umgebaut. Dann wurde der Prosaik entfernt und den Pronaos und den Sikos mehr Raum gegeben. Die Rückentwicklung sollte ohne Dach gewesen sein. Das Heiligtum der Großen Götter befand sich außerhalb der befestigten Stadt. Das Heiligtum war 50 Hektar groß. Die **Abbildung** zeigt die endgültige Form des Heiligtums der Großen Götter, die während der hellenistischen Jahre gebildet wurde.¹³²

Hiermit werden die antike Bauwerke erwähnt, an denen sich der Entwurf dieser Masterarbeit anlehnt. Durch das Aufhalten der Teilnehmer des Mysterienkults innerhalb eines Kultbaus, entwickelten sich

oft unterschiedliche Bauformen.

Das *Anathima Milisias Gebäude* (5) war eine Gabe von einer Frau aus Milet und wurde für Symposien verwendet, die mit der Einweihung in Mysterien verbunden war.

Die *Stoa* (8), das größte Gebäude im Heiligtum wurde 300 v. Chr. auf einer hochgelegenen Terrasse erbaut und war 109m lang und 13,5m breit. Hier wurden Pilger aus fremden Ländern während den Mysterien untergebracht. Sonst diente die Stoa dazu die Anwesenden vor Witterungseinflüssen (Sonne, Regen usw.) zu schützen, ohne dabei einen abgeschlossenen Raum zu bilden.¹³³

Die hohe Qualität der Kunstwerke, die in hellenistischer Zeit das Heiligtum schmückten, scheint ein einzigartiges Meisterwerk zu sein. Die „Nike von Samothrake“ übersetzt Sieg von Samothrake, der höchstwahrscheinlich als Erinnerung nach einem Sieg von Roditen gegen den syrischen König Antiochus im Jahr 190 v. Chr. von Bildhauer Pythocritus gemacht wurde. Es ist eines der charakteristischsten Werke der mittelhellenistischen Zeit. Die Nike steht aufrecht auf einem Schiffsbug mit einem Vorwärtsimpuls, als wäre sie von einer Zentrifugalkraft besetzt. Das flüssige und klare Kleidungsstück aus transparentem Wasser umgibt und hebt den jugendlichen Körper hervor, während der Wind das Kleidungsstück nach hinten in kleine oder große Falten zieht.¹³⁴ Das Gebäude, worauf die Skulptur stand, war ein zweistufiges Wasserbecken (9). Die im Wasser positionierten Felsen erweckten

¹³¹ Vgl. Ebda, 57.

¹³² Vgl. Ebda, 91.

¹³³ Vgl. Ebda, 92.

¹³⁴ Vgl. Lazaridis 1971, 28.

den Anschein einer Küste der sich der Bug des Schiffes näherte.¹³⁵

Das *Propylon von Ptolemaios II (19)* wurde von König von Ägypten Ptolemaios II gebaut. Das Gebäude diente als eine Art Besuchereingang von der Stadt zum Heiligtum. Den größten Teil findet man heute in Wien und Istanbul.¹³⁶

Unter anderem im Kult der Großen Götter befindet sich die sogenannte Kuppel von Arsinoe, Ehepartnerin von Lysimachos, den er später tötete, um ihren Bruder und König von Ägypten Ptolemaios II zu heiraten. *Arsinoeio (15)* ist das größte kreisförmige Gebäude der altgriechischen Architektur, mit Außendiameter von mehr als 20m mit reicher architektonischer Dekoration. Die Botschafter, die in Samothrake ankamen, sollten sich hier sammeln. Zusätzlich würden hier auch Opfergaben passieren.¹³⁷

Das Zentrum des Ortes der Großen Götter ist das *Hieron (13)*. Es ist der eindrucksvollster Haupttempel. Es wurde 325 v. Chr. mit den Abmessungen 40x 13m ebenfalls von Ptolemaios II gebaut. Eine Rampe an der Fassade half den Tieren, den Tempel zu betreten, um Opfer zu bringen. Bemerkenswert ist die halbkreisförmige Aussparung an der Gebäudewand im Süden, die als Nische ausgebildet ist und über zwei Stufen höher liegt. Hier fand die zweite Phase der Initiation statt - die Aufsicht. Zunächst fand die Beichte statt während das Tier in der Mitte des Tempels, zum altar geführt wird und der Hierophant predigte in dem er den Eingeweihten geheime Symbole aufdeckte. Der Tempel ist ein einzigartiges Verbindungsglied

zwischen Tempel und christlicher Kirche. Der Grundriss nimmt die christliche Basilika durch seine Synthese von Gemeinderaum und Wohnhaus des Gottes vorweg.¹³⁸

Thermalquellen im Allgemeinen

Die Verwendung und die therapeutische Wirkung von Heilquellen ist seit der Antike bekannt. Herodot und Hippokrates haben als erste die therapeutischen Vorteile der Heilung im menschlichen Körper beobachtet und beschrieben. Insbesondere empfahl Herodot Badetherapie, während Hippokrates die Bedingungen definierte, für die die Verwendung von Heilwasser angemessen war.

Das Vorhandensein und die geografische Verteilung der Thermalquellen sind mit der intensiven tektonischen Aktivität des griechischen Gebiets verbunden, was zu einer deutlichen Erhöhung des Geothermiefalles und der Schaffung geeigneter Durchgänge für den Grundwasserverkehr in große Tiefen führt. Griechenland ist reich an Heilquellen. Das Wasser dieser Quellen unterscheidet sich einerseits durch die Temperatur und andererseits durch den Gehalt verschiedener Mineralien und Chemikalien wie Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Radium, Eisen, Schwefel oder Gase wie Kohlendioxid, Schwefelwasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff, die auf vulkanische Aktivität zurückzuführen sind.¹³⁹

Therma Quellen und Vegetation auf Samothrake

¹³⁵ Vgl. Rodakis 2012, 92.

¹³⁶ Vgl. Ebda, 94.

¹³⁷ Vgl. Ebda, 95.

¹³⁸ Vgl. Ebda, 96, 97.

¹³⁹ Vgl. Golfi o.J., 16.

Im nördlichen Teil der Insel, etwa 13 Kilometer vom Hafen Kamariotissa, befindet sich die Siedlung Therma oder Loutra. Der Name der Siedlung kommt von den Thermalbädern, die sich dort befinden. Das Dorf besteht aus verstreuten Häusern im Wald und das Markante davon ist das öffentliche Hydrotherapiegebäude, dessen heißen Quellen bereits in byzantinischer Zeit für ihre heilenden Eigenschaften bekannt waren und dazu gibt es auch Hinweise in alten Texten.¹⁴⁰

Die Therme befindet sich direkt auf dem Platz des Dorfes Therma und wurde 1981 gebaut. Durch eine Erdbohrung kommt das austretende Wasser bei ca. 90° hoch. Das Wasser ist klar, schmeckt salzig und riecht nach Schwefelwasserstoff. Es enthält verschiedene Elemente (K, Na, Ca, Cl, Br, B, J) und dient zur Behandlung und Heilung verschiedener Krankheiten. Das Bad wirkt wohltuend bei Erkrankungen wie Arthropathien, gynekologischen Erkrankungen, Hautkrankheiten und Knochenerkrankungen.¹⁴¹

Das Hauptgebäude verfügt zwei große Bäder für Männer und Frauen und 13 Einzelbäder mit unterschiedlichen Wassertemperaturen. Neben dem Hauptgebäude befindet sich das osmanische Bad, welches momentan eine Ruine ist. Wenn man heute den Feldweg von den städtischen Bädern zum Hügel hinaufsteigt, findet man als erstes eine flache Außenwanne umgeben von einer niedrigen Sitzmauer. Das Wasser ist trüb und schwefelarm. Das Wasser im Trog wird aufgefrischt, man kann

es entleeren und warten, bis er wieder aufgefüllt ist. Die Temperatur beträgt 37 bis 38 °C und ist für Arthropathie und Haut geeignet. Wenn man ein paar Meter weiter geht, findet man zwei weitere Badewannen. Hier ist das Wasser nicht so warm wie das Becken davor. Die Badegäste haben einen wunderschönen Blick auf das Meer und einen Wald aus Platanen, Kastanien, Tannen, usw. vor sich. Sie befinden sich unter einer einfachen Holzstruktur mit Farnen beschattet. Einige Betonkonstruktionen und Steinverkleidungen zeigen, dass die Gemeinde einst an einem Ausbau interessiert war, aber das muss schon lange hergewesen sein. Alle drei Außenbecken auf dem Hügel sind jederzeit kostenlos zugänglich. In der Umgebung sieht man Reste von Holzsteinen, rostigem Eisen, Müll zerstreut überall. Heute dominiert das Bild der Halbheit und der Verlassenheit, das die griechischen Gemeinden kennzeichnet. Der Ort zerfällt und bricht zusammen, aber das interessiert niemanden.¹⁴²

Während meines Aufenthalts auf der Insel habe ich diese Verlassenheit am Gebäude und die Umgebung gespürt, und obwohl die Therme in diesem Zeitraum offen sein sollte, war sie geschlossen. Die Betriebszeit vom Bad sollte laut Öffnungszeiten von Mai bis Oktober sein. Trotz allem wollen die Gemeinde und die Bevölkerung der Insel das Hydrotherapiezentrum vollständig nach europäischen Standards neu planen. Ich entschied mich für den Abbruch des bestehenden Gebäudes und möchte der Insel Samothrake somit ursprünghchen Grünraum zurück geben.

¹⁴⁰ Vgl. o. A.: Iamatika Loutra Samothrakis, <http://samothraki.gr/2011-07-19-08-48-56-2/>, 25.06.2019.

¹⁴¹ Vgl. o. A.: Loutra sti Samothraki, <https://www.ecothraki.gr/ecothraki-loutrastisamothraki/>, 25.06.2019.

¹⁴² Vgl. o. A.: Iamatika Loutra Samothrakis, http://ixnilatis33.blogspot.com/2009/07/blog-post_24.html, 25.06.2019.

«Nichts wird von der Natur ohne Grund geschaffen.» Aristotelis, 384-322 v.Chr.¹⁴³

Was macht Samothrake so interessant? Die Flora ist besonders bemerkenswert, da es eine große Anzahl regionaler und lokaler Pflanzen gibt. Die Insel bietet 1441 Arten auf nur 142km² und davon wurden bis jetzt 17 endemische Pflanzen gemeldet.¹⁴⁴ Dieser botanische Schatz ist jedoch vom Aussterben bedroht - er muss erst geschützt werden, um ihn für zukünftige Generationen aufzubewahren.¹⁴⁵ Bei der **Abbildung** wird die tatsächliche Landnutzung und Pflanzenbedeckung auf Samothraki gezeigt. Es sind 21 Vegetationseinheiten definiert. Die Benennung der Lebensräume erfolgt nach dem EUNIS-Code der Europäischen Union (EU 2012).¹⁴⁶

Aufgrund der Überweidung durch die Ziegen und Lämmer wurden Pflanzen abgeholzt. In Bezug auf die Weideflächen gibt es Meinungsverschiedenheiten, die hauptsächlich auf die Definitionen und Vergütungen von Weiden, Wäldern, Ackerland und anderen Gebieten zurückzuführen sind. Die Tatsache ist, dass die Insel sehr stark mit sehr ernsten Konsequenzen durch die Überweidung betroffen ist. Nach dem Beitritt des Landes zur EU hat die Schaf- und Ziegenpopulation dramatisch zugenommen. Im Jahr 1961 waren es 15.771 Tiere, während es im Jahr 1991 bereits 40.617 Tiere waren. Grund sind die Subventionen, die den Landwirten je nach Population ihrer Herden gewährt werden. Heute werden schätzungsweise 80.000

Tiere gezüchtet, von denen viele nicht erfasst sind. Überweidung hat zu einer sehr starken Verschlechterung der Grünland- und Waldökosysteme geführt und die natürliche Regeneration behindert. Selbst jemand, der kein Experte ist, beobachtet, dass essbare Pflanzen erst ab einer Höhe die Ziegen nicht mehr erreichen, können Blätter und Früchte tragen. Tatsächlich haben die Tiere sogar begonnen, die Rinde der Bäume zu fressen, wodurch die Bäume im Winter von Pilzen befallen wurden und gefroren sind. Aufgrund der fehlenden krautigen Vegetation ist der Boden stark erodiert. Zäune können von der Gemeinde aufgrund des komplexen Grundstücksproblems nicht errichtet werden. In Samothrake sind 85-90% des Landes privat. Die Mehrheit der privaten Grundstücke (80-90%) gehört mehr als einer Person, was unter anderem die Registrierung von Grundstücken und die Erstellung von Grundbucheinträgen noch schwieriger macht. Daher die Abgrenzung für die kontrollierbare Weidung ist nur auf bestimmte öffentliche Stadtgebiete beschränkt, die wiederum nicht ausreichen.¹⁴⁷

Ausgehend von den Forschungsdaten plant die zugehörige Abteilung, die gefährdeten Pflanzen und Bäume zu sammeln und einen botanischen Garten in Samothrake anzulegen. Die Gemeinde ist bestrebt, Landwirte für den Anbau dieser Pflanzen zu finden, da einige weltweit einzigartig sind und einen medizinischen Wert haben.¹⁴⁸

Zerstörte Natur führt unweigerlich zu

¹⁴³ Burkhard/Kit 2014, 1.

¹⁴⁴ Vgl. Burkhard/Kit 2014, 11, 40.

¹⁴⁵ Vgl. Ebda, 7.

¹⁴⁶ Vgl. Ebda, 44.

¹⁴⁷ Vgl. o.A.: Anerkennungsbericht für Samothraki, <http://samothrakisarmonia.blogspot.com/2017/11/2011.html>, 25.06.2019.

¹⁴⁸ Vgl. Ampatzi, Maria: Auf der Suche nach Pflanzenzüchtern in Samothraki, <https://www.ypaithros.gr/anazhtountai-kallierght-es-arvmatikwn-fitwn-sth-samothrakh/>, 25.06.2019.

unbewohnbaren Gebieten. Probleme, die durch den Klimawandel und seine Extreme verursacht werden, können nur in einer gesunden Umwelt gelöst werden.

Die Hydrotherapie ist eine alternative, natürliche Form der Behandlung für verschiedene Krankheiten. In Kombination mit der natürlichen Umgebung von Samothraki kann diese gut funktionieren und ein Gefühl des Wohlbefindens vermitteln.

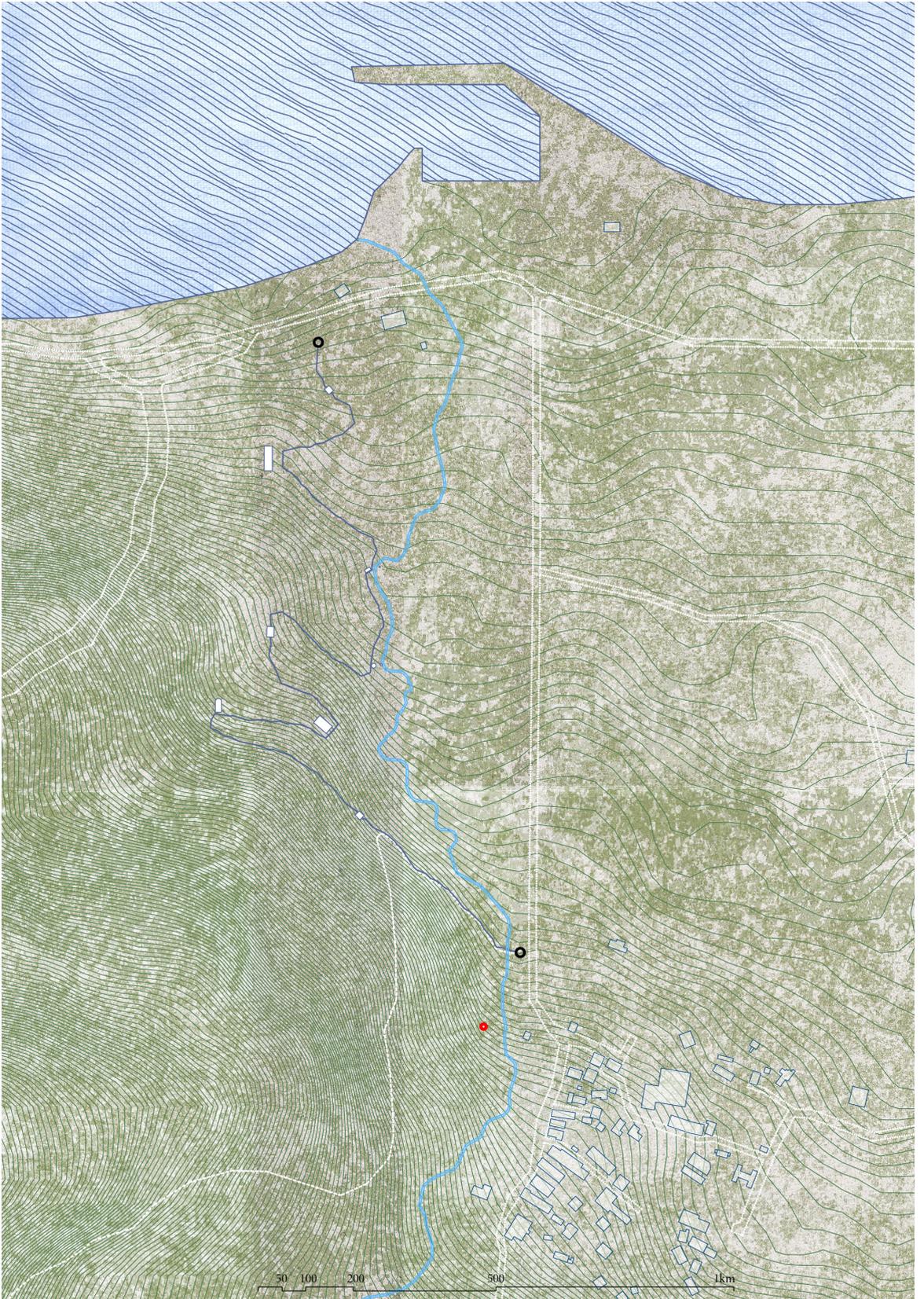
Der Hauptteil dieser Masterarbeit beschäftigt sich mit der Neuplanung der Therme inmitten der Landschaft mit der gleichzeitigen Integration von bedrohten Pflanzen und Bäumen. Die Grundrissformen basieren auf den griechischen antiken Bauformen auf Samothrake. Teil meiner Kriterien war die Auseinandersetzung mit einer realen Problematik, diese sollte unter Einbindung der lokalen Ressourcen und Berücksichtigung des lokalen Klimas bestmöglich gelöst werden.

Samothrake ist ein Natur- und Kulturdenkmal und sollte als solches für die Zukunft erhalten bleiben!

Entwurf Thermenlandschaft

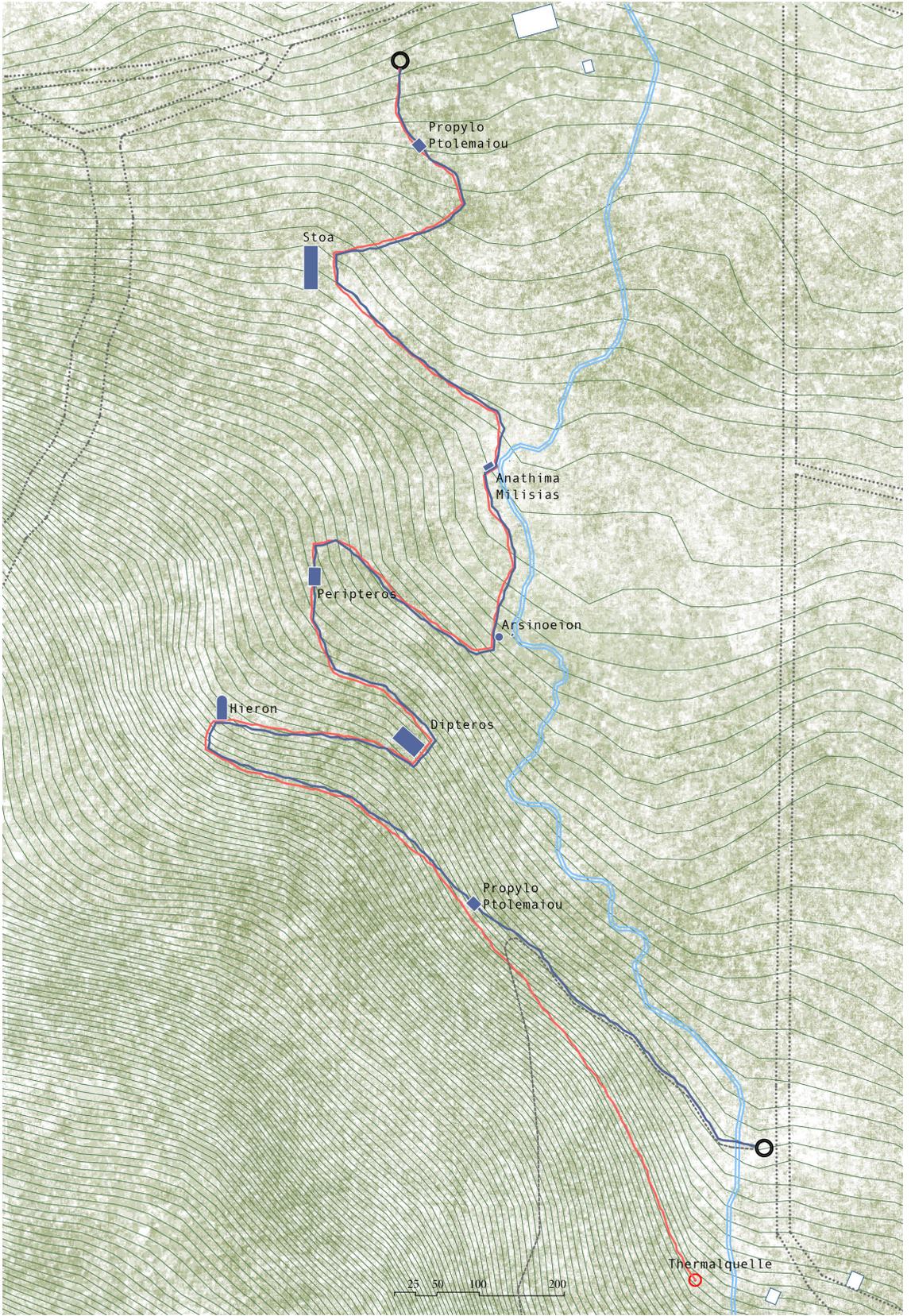
Lageplan

Anfang oder Ende des Weges	
Weg	
Stationen	
Thermalquelle	
Fluss	
bestehende Häuser	
Wanderweg (Bergspitze Feggari)	
Straße	



Lageplan

Anfang oder Ende des Weges	
Weg	
Wasserführung	
Stationen	
Fluss	
bestehende Häuser	
Wanderweg (Bergspitze Feggari)	
Straße	



Weg



fast nichts tun

Was könnte griechischer sein als die griechische Landschaft selbst? Auf diese Weise formulierte ich das Thema und fragte mich, was es heute bedeutet, einen Weg zu gestalten. Ich entschied, dass kein neues monumentales Objekt eine Position entlang der Länge dieses Landschaftsabschnitts einnehmen würde. Stattdessen offenbart jeder Eingriff in die bestehenden Verhältnisse der Landschaft mit dem, was Descombes metaphorisch als „Besen“ bezeichnet, den Weg.¹⁴⁹ Der Akt des Wegfegens dient der Erschaffung des Weges. Der „Besen“ ist ein Element der Operationen. Überwachsene Vegetation wird angepasst und Erdoberflächen geebnet und für das Gehen geeignet gemacht. Sträucher werden zurückgeschnitten, Bäume, die die Bewegung beeinträchtigen, werden entfernt und an den Stationen nutzbar eingesetzt.

Insgesamt wollte ich einen Weg durch den Einsatz minimalistischer Elemente in der Landschaft präsent und sinnvoll machen um die Besucher an die jeweiligen Stationen zu führen. Einige Eingriffe sind offensichtlich, andere weniger, andere überhaupt nicht. Die Natur des Ortes soll respektiert werden. Bei meinen Entwurfsabsichten nehme ich vor allem Rücksicht auf:

- nichts hinzu fügen, was die Lesbarkeit der Gelände und die ursprüngliche Landschaft beeinträchtigen würde

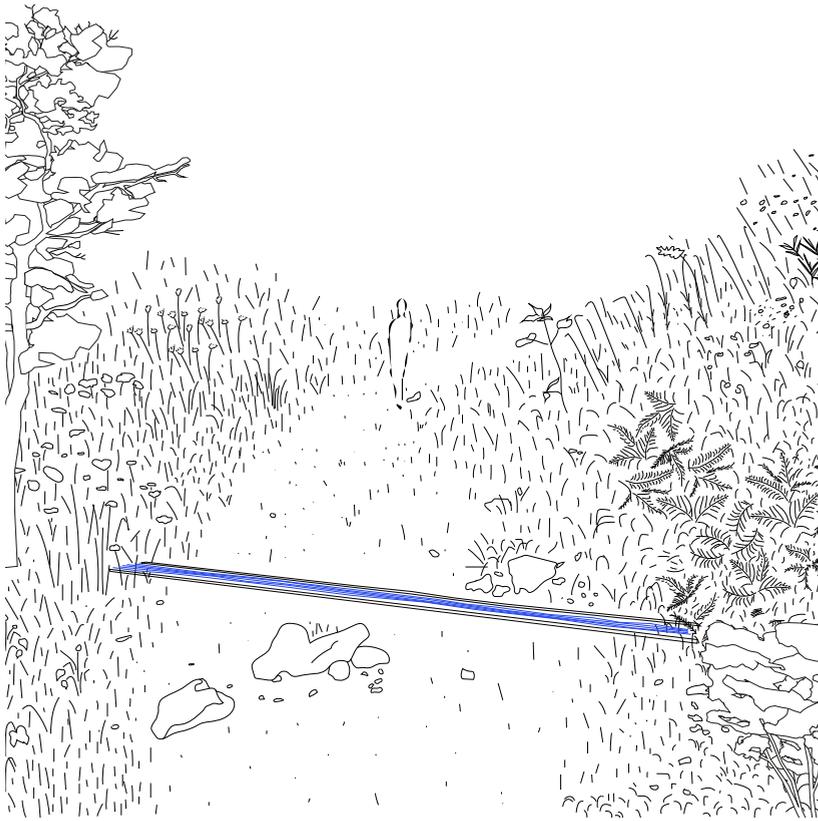
- in der Landschaft bereits vorhandene Qualitäten und Potenziale hervorheben und verstärken.

Ich bin der Meinung, dass praktisch alles, was für die Erstellung des Projekts benötigt wird, bereits vor Ort vorhanden ist. Der Philosoph und Historiker André Corboz hatte bei der Sanierung historischer Gebäude folgende Punkte vorgeschlagen. Erstens, dass jede Handlung minimal sein sollte; zweitens sollten, wie bei der Restaurierung von Gemälden, alle modernen Änderungen offensichtlich sein und drittens, auch wie der Grundsatz aller Restauratoren bei der Behandlung archäologischer Ausgrabungen: alle Eingriffe sollen reversibel sein. Damit ist gemeint, dass kein Eingriff eine endgültige Veränderung oder Zerstörung des Vorhandenen mit sich bringen soll.¹⁵⁰ Dies sind die Richtlinien für die Konzeption und Realisierung des Weges auf Samothraki.

Architekten werden dafür bezahlt, der Welt etwas hinzuzufügen. Deshalb sollten wir „bürsten“, anstatt das Bestehende mit einer weiteren Materialsicht zu überziehen.

¹⁴⁹ Vgl. Coen 2012, 5.

¹⁵⁰ Vgl. Groupement Superpositions 2016, 8.



Wasser sammeln

In den letzten Jahren passieren auf der Insel extreme Wetterereignisse mit starken Regenfällen. Große Mengen losen Materials und Bodens rutschen ab, jahrhundertealte Bäume stürzen um und verursachen Überschwemmungen und schwere Schäden am Straßennetz und in der Landschaft. Dies ist auf die steilen Hänge und die mangelnde Vegetation in den Bergen aufgrund von Überweidung zurückzuführen.

Um die Erosion des Erdwegs durch Oberflächenwasser zu verhindern, sind Kanäle aus rostfreiem Stahl so konfiguriert, dass die Oberflächenwasser auf die entsprechende Seite des Pfades umgeleitet wird.

Es gibt keinen anderen Werkstoff als beispielsweise Cortenstahl, der sich besser in die Farbe der Erde einarbeitet und sich der landschaftsarchitektonischen Praxis anpasst. Das Hinzufügen der Entwässerungsrinnen ist ein Akt der Technik, nicht der Natur. Dabei möchte ich die Notwendigkeit der Wasserumleitung nicht verschleiern, denn sie ist eine Form des Umgangs mit der natürlichen Ressource Wasser und somit Teil meines Projektes.

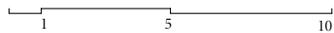
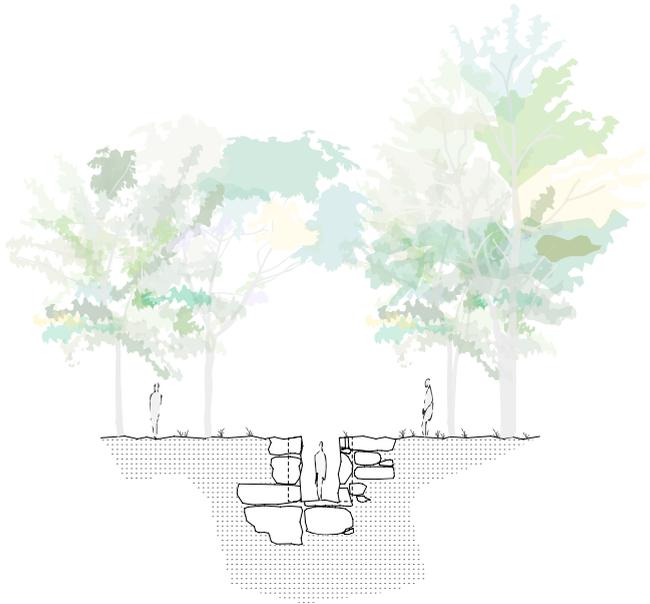


Steine wie in die Archäologie

Laut Geographen ändern sich Wege aufgrund der unterschiedlichen Wetter- und Naturbedingungen im Laufe der Jahre immer wieder. Um die Wegränder in meinem Projekt zu begrenzen, wurde nun eine führende Kante mit einheimischen Granitsteinen erstellt. Diese bilden an einer Seite des Weges seine seitliche Begrenzung und dienen somit auch der Führung des Nutzers. Es bedarf keiner Notwendigkeit diese an beiden Seiten des Weges zu platzieren. Es reicht wenn sie einem der Führung und Orientierung dienen und man sich die zweite Seitenbegrenzung vorstellt.

Denn Einbildung ist keine Fantasie, sondern die Fähigkeit Dinge sichtbar zu machen. Es liegt also an uns, etwas damit zu tun.

Und wenn sich mit der Zeit das Terrain und der Weg verändert haben, bleiben die Steine wie in der Archäologie um uns zu zeigen wie es einmal war.



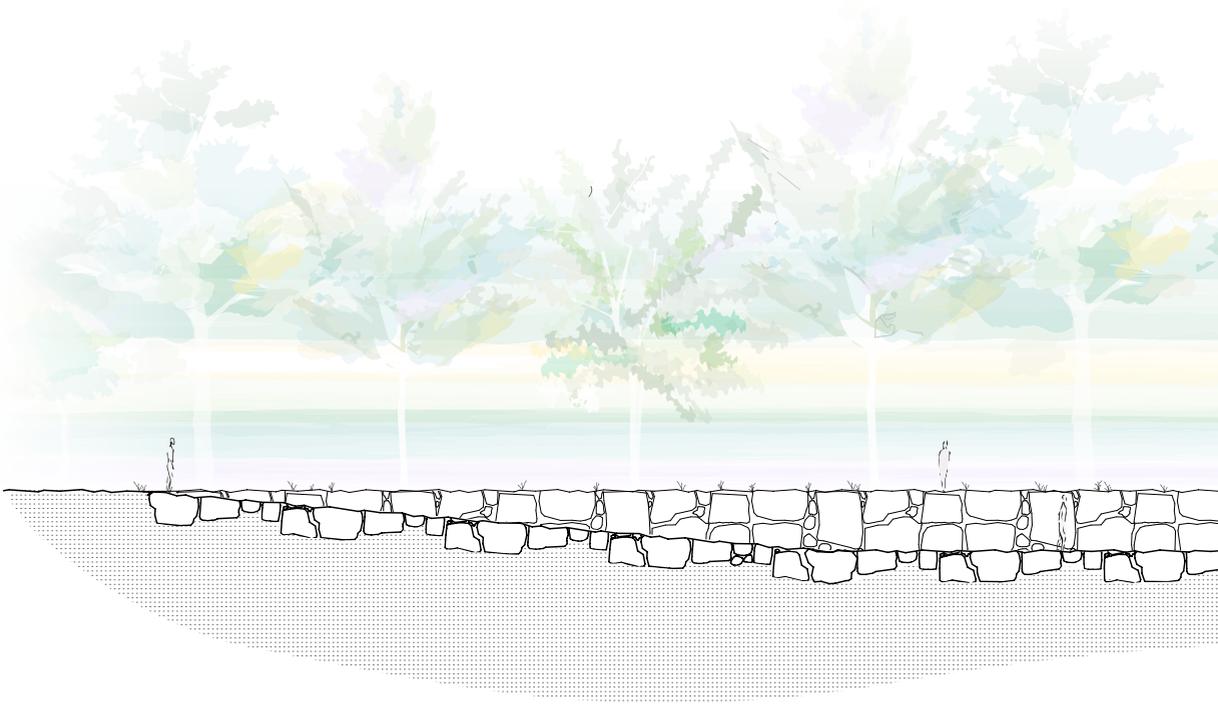
Unterirdisch

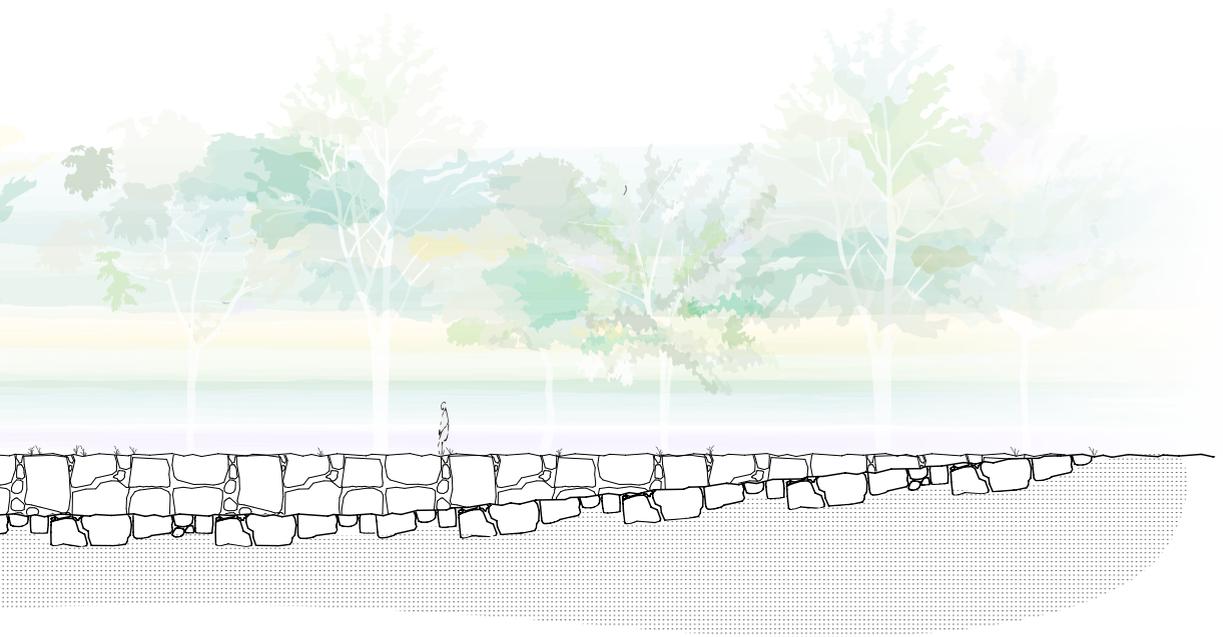
Das stärkste bauliche Eingriff entlang des Weges ist der unterirdische Pfad, der sich dort befindet, wo das Gelände fast eben ist. Während man den Weg entlang spaziert, fällt das Terrain mit einem Gefälle von fünf bis neun Prozent langsam bis zur Erreichung einer Tiefe von zwei Meter ab und steigt, nach einer gewissen Distanz auf diesem Niveau, genauso wieder an. Die Distanzen der unterirdischen Abschnitte sind unterschiedlich, je nach Position des Weges. Die Wände, die den tiefer gesetzten Pfad dabei umgeben und begrenzen variieren zwischen einer Breite von 1,20 Meter und 2 Meter und bestehen durch und durch aus Steinen, von vor Ort.

Meine Intention des unterirdischen Abschnitts ist, den Gehörsinn des Besuchers zu stärken. Durch die Ableitung des Weges von der Erdoberfläche, wird das Sichtfeld nur mehr auf den, nun als Gang beschreibbaren Pfad, begrenzt. Das Sichtfeld wird eingeschränkt und der Boden ist befestigt. Der Besucher muss sich nicht mehr auf das gewählte Setzen seiner Schritte, wie auf dem oberirdisch erdiggewachsenem Boden konzentrieren und optisch gibt es keine Ablenkung. Stattdessen kann er sich auf das Rauschen der Wälder, des Wassers und auf das Zwitschern der Vögel konzentrieren. Die Insel leben hören.

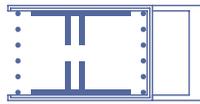








Stationen



Propylo Ptolemaiou

In dem Propylo von Ptolemaiou befinden sich Umkleieräume, sowie Duschen und Toilettenanlagen für Männer und Frauen getrennt. Der Weg führt den Besucher durch das Gebäude. Diese Station findet man sowohl am Anfang als auch am Ende des Weges.

Ihre Gestaltung erinnert an das tempelartige Gebäude von Ptolemaiou, welches eine Hommage des Ägyptischen König Ptolemaios II Philadelphus zu den großen griechischen Göttern war.

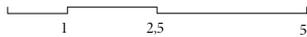
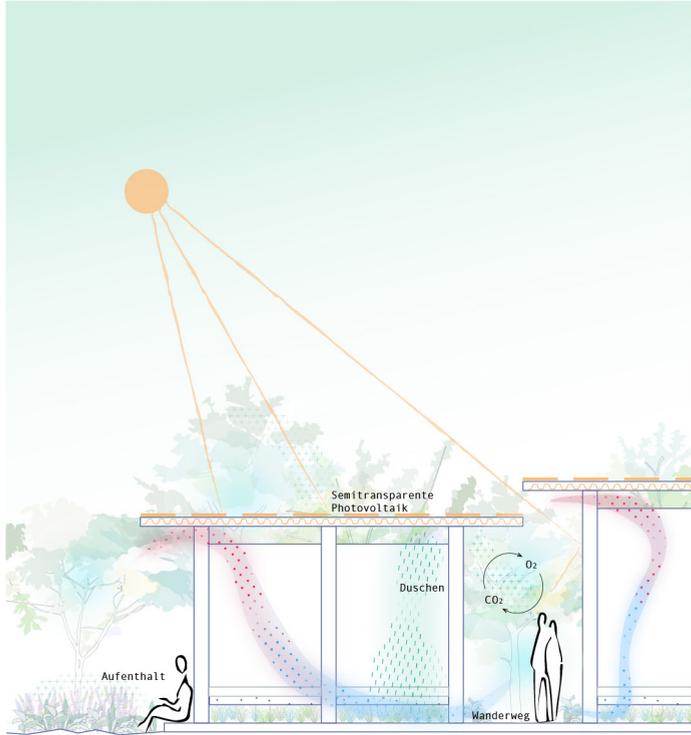
Dabei gibt es zwei getrennte rechteckige Baukörper die sich in der Höhe unterscheiden, wodurch ein natürlicher Lichteinfall ermöglicht wird.

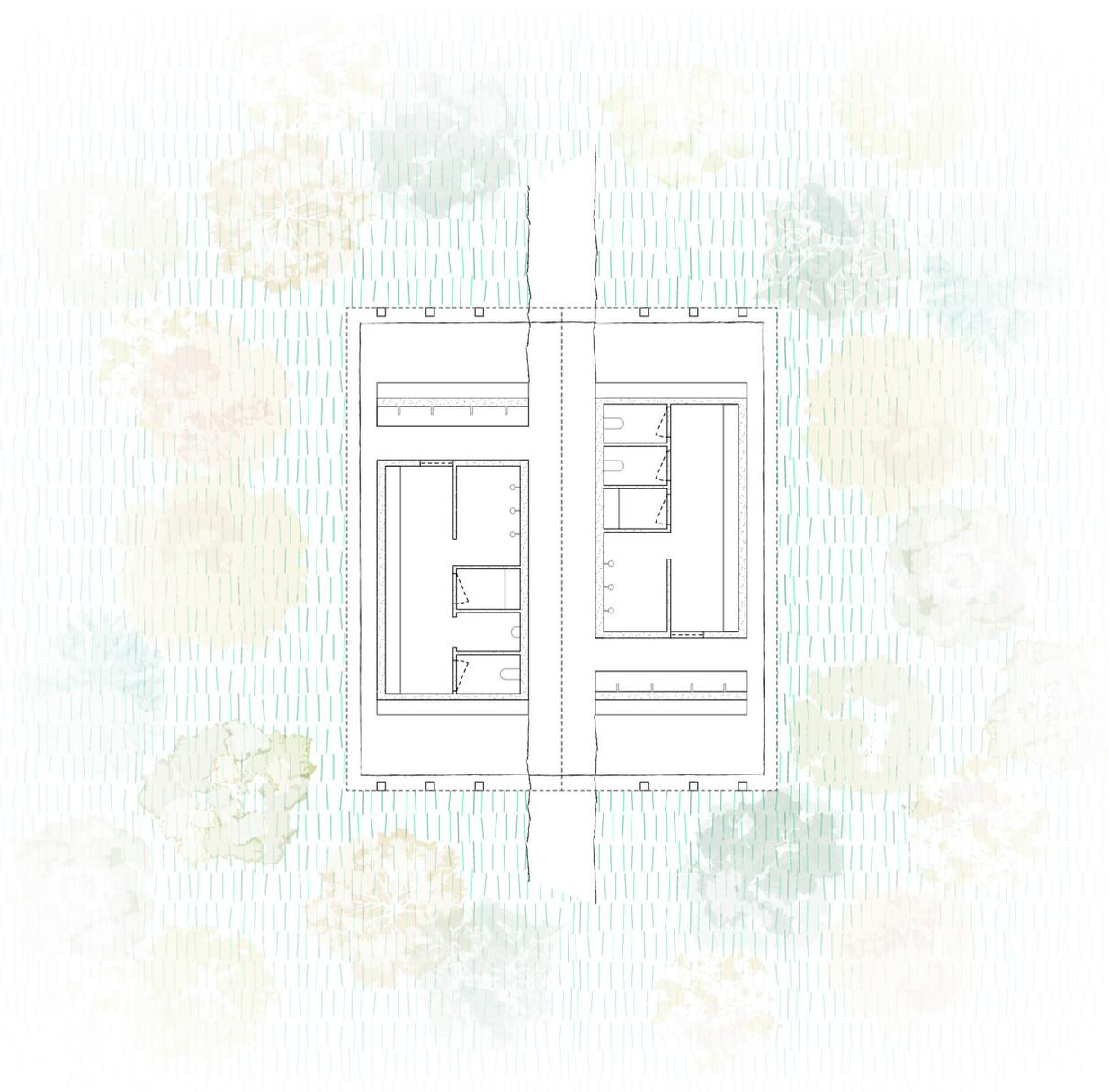
Um die Luft zirkulieren zu lassen, reichen die Wände nicht bis zur Decke. Diese liegt nur auf Holzstützen auf und verleiht dem ganzen gleichzeitig einen filigraneren Charakter. Die Handwaschbecken sind getrennt vom restlichen Teil situiert und immer zugänglich. Das Wasser ist trinkbar. Außen angebrachte Bänke dienen Besuchern auch im Freien zu verweilen.

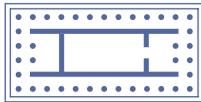
Die gesamte Konstruktion befindet sich auf der Anhöhe einer Stufe. Somit möchte ich die Wichtigkeit auch dieser Station hervorheben. Sie bietet dem Nutzer keine, mit den anderen Stationen, vergleichbare Aktivität, ist aber deshalb kein bisschen weniger wichtig.

Das Fundament und die Wände bestehen aus Recyclingbeton; die Stützen sind

Baumstämme, welche sich, wie in der Antike, nach oben hin verzweigen. Die Bänke sind aus thasischem Marmor geformt und eine Fläche aus semitransparenten Solarzellen bildet das Dach. Dadurch wird durch die relativ starke Sonneneinstrahlung Energie gewonnen und gespeichert um die restlichen Stationen mit beispielsweise warmen Wasser, Elektrizität etc. zu versorgen.







Peripteros

Diese Station widmet sich dem Schutz der lokalen Pflanzen, welche vom Aussterben bedroht sind und beherbergt gleichzeitig zwei Blütenbäder.

Die Form des Pflanzenhauses inspiriert sich an der Peripteros-Typologie des antiken griechischen Tempels - eine der bekanntesten Formen des griechischen Tempelbaus.

Hier kommt das Element „Unterirdisch“ zum Einsatz. Auf einer Tiefe von circa zwei Metern unter der Erdoberfläche gelangt man ins Pflanzenhaus und kann dort über Treppen die Felder betreten, die der rasterförmige Grundriss bildet. Sie dienen zum Aufenthalt und zum Verweilen. Dort befinden sich auch zwei Blütenbecken mit einer Wassertemperatur von 33°C.

Der Wasserdampf gemischt mit dem Duft der Blüten, die von den Pflanzen in die Becken fallen, ergeben eine harmonische, wohltuende Atmosphäre, die auch schon Badende in öffentlichen Bädern im Mittelalter genossen.

Die Benutzer sollen wort-wörtlich in einen Sud aus Eukalyptus, Rosmarin und duftenden Kamillenblüten eintauchen.

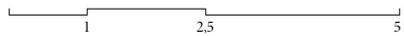
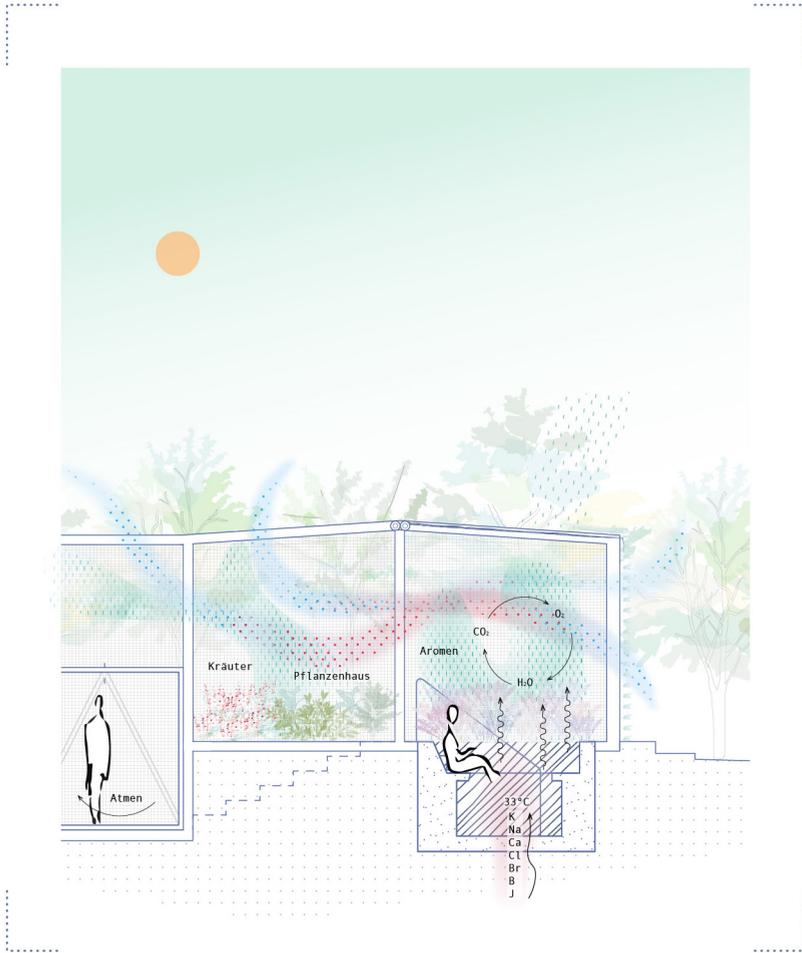
Durch eine simple Holzskelettkonstruktion soll ein so geringer Eingriff wie möglich in die Landschaft erfolgen. Die Höhe des Raumes ist nicht unbedingt sehr hoch, da die Pflanzen, die darin vorkommen keine Hochwachsenden sind.

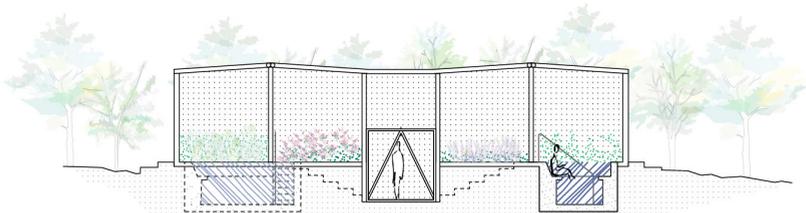
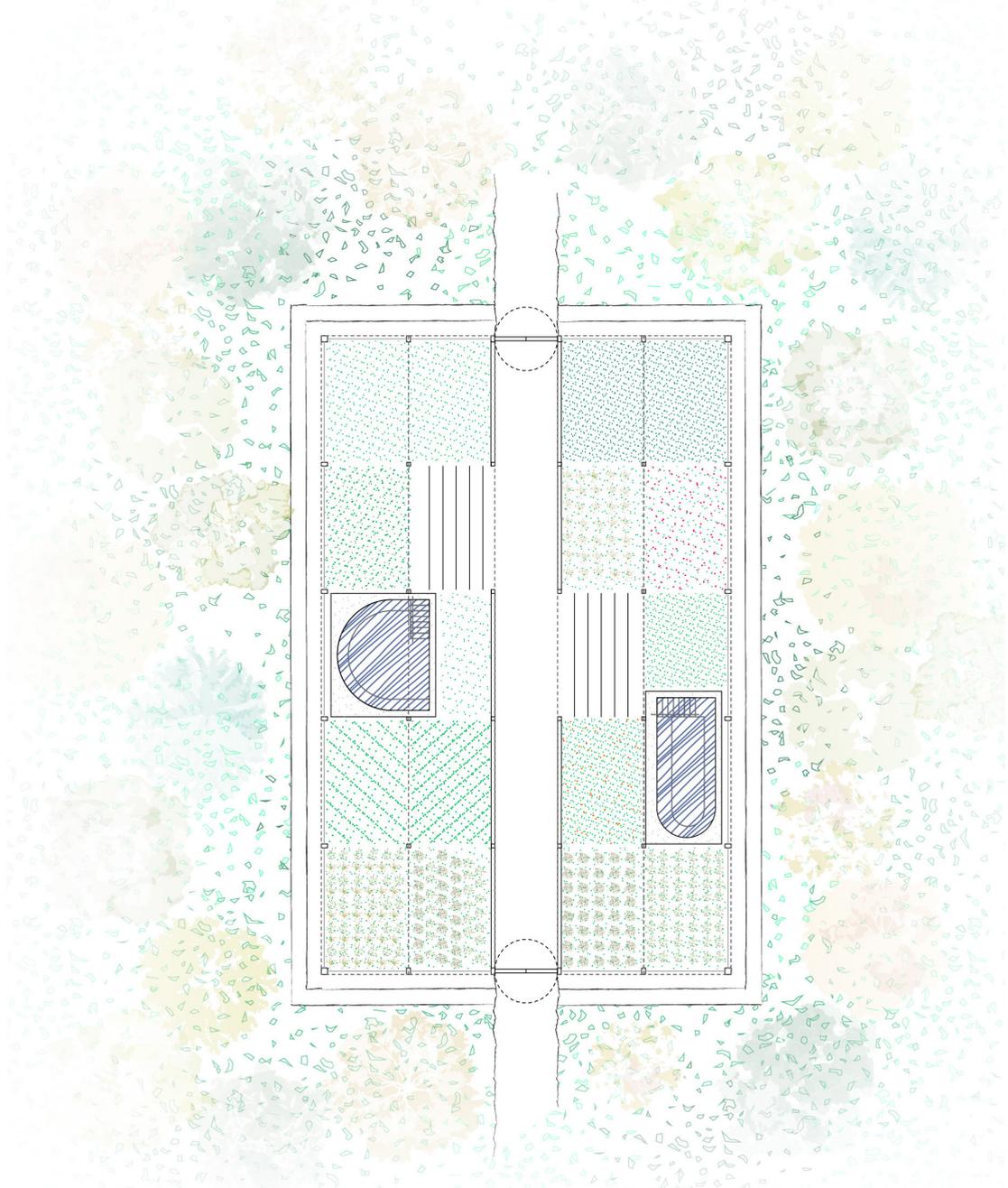
Die Stützen, die in dem Entwurf als

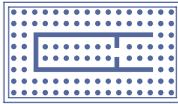
Anlehnung an die Säulen im Peripteros gedacht sind, sind in einem Raster ausgerichtet und dienen dazu das Gebäude zu gliedern und abgrenzen. Zwischen den „Säulen“ sind Gitternetze aus Stoff gespannt, die das Gebäude vor dem Betreten der Tiere schützen.

Zwischen den Holzsparren, die die Dachkonstruktion bilden, können wasserdichte Markisen aufgezogen werden, die je nach Bedarf vor Sonne, Regen, Wind, etc. schützen.

Ansonsten gibt es keine flächendeckende Wand- oder Dachelemente weshalb von überall Luft und Sonne eindringen können und eine natürliche Luftzirkulation ermöglicht wird. Die örtliche klimatischen Gegebenheiten bleiben somit erhalten und schaffen eine natürliche Atmosphäre und ideale Bedingungen für die sich darin befindenden, zu schützenden Pflanzen.







Dipteros

Auf Samothraki wurde keine großflächige Abholzung von Bäumen beobachtet. Der Holzschnitt scheint auf den Hausgebrauch für Brennholz und gelegentlich für Bauzwecke beschränkt zu sein. Die meisten Wälder werden jedoch von den großen Schaf- und Ziegenherden zerstört, die auf der ganzen Insel umherziehen. Die intensive Beweidung, ergänzt durch die wiederholte „Brandrodung“ zum Abrufen von Weideland, ist ein großes Problem.

Schutzmaßnahmen für das dauerhafte Überleben der einzigartigen Flora der Insel sind dringend erforderlich.

Der Baumgarten mit dem Fußbad, soll hierbei ein geschütztes Reservoir für lokale Bäume werden. Er zeichnet sich durch eine abstrakte Parallelität zur antiken Bauform *Dipteros* aus.

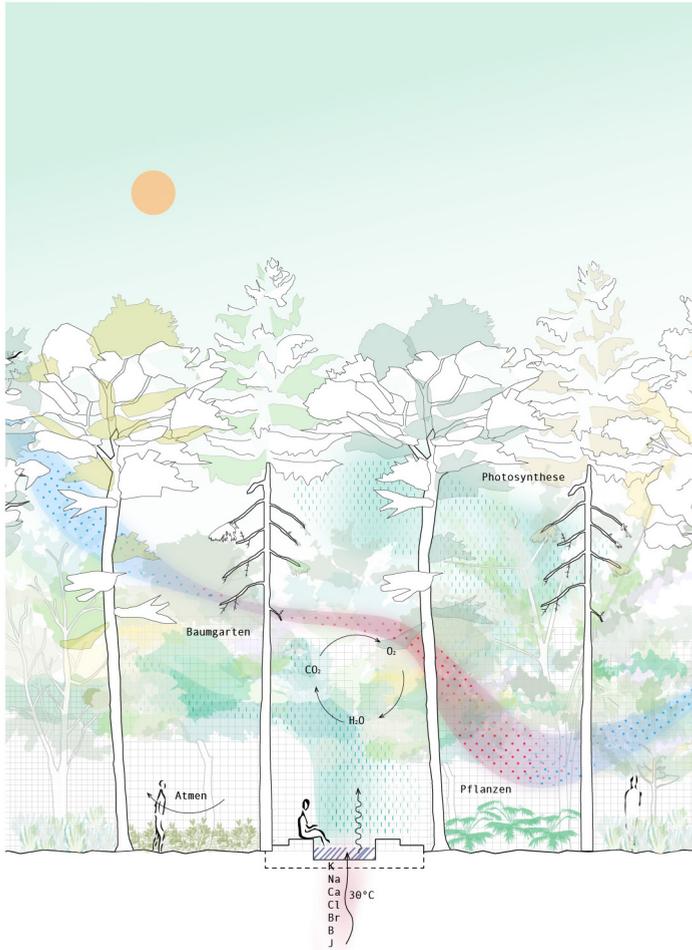
Das Merkmal bei einem *Dipteros* ist, dass an alle vier Seiten jeweils von zwei Säulenkränzen umgeben sind.

Hier beim Baumgarten, übernehmen die Bäume die Funktion der Säulenkränze. Auch hier ist zwischen den Pflanzen ein netzartiger Stoff gespannt, der den Zutritt der Tiere verhindern soll.

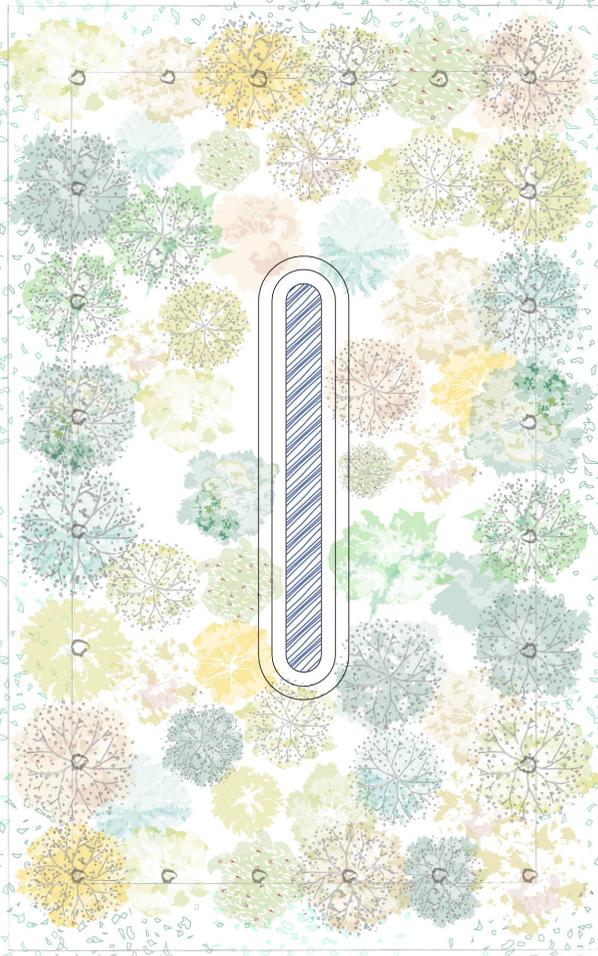
Da die Bäume und Pflanzen wild und natürlich wachsen können sollen, gibt es keine Überdachung. Stattdessen erzeugen die Baumkronen das Gefühl einer Bedeckung.

Im Zentrum des Baumgartens befindet sich das längs gestreckte Fußbad, welches zu Gänge aus einheimischem Schiefer gestaltet

ist. Zwei Sitzstufen bilden den Beckenrand. Von dort aus kann man sitzend die Füße ins Wasser baumeln lassen.



1 2,5 5





Stoa

Mit einer Länge von 50 Metern und einer Breite von 15 Metern, macht das Längenschwimmbad die Station Stoa zur Längsten auf dem Weg. Dadurch greift sie das markante Merkmal der antiken Stoa auf.

Die Hauptfunktion der einstigen Stoa auf Samothraki war, die Anwesenden vor Witterungseinflüssen (Sonne, Regen usw.) zu schützen, ohne dabei einen abgeschlossenen Raum zu bilden. Dadurch reagierte die Stoa durch ihre Architektur vollständig auf die klimatischen Bedingungen in der Ägäis und im Mittelmeerraum.

In dieser Station möchte ich ebenfalls auf die klimatischen Bedingungen des Mittelmeerraums reagieren, jedoch durch die Möglichkeit der Abkühlung bei Hitze durch Wasser. Durch die großzügige Länge bietet sich dem Nutzer die Möglichkeit sich sportlich zu betätigen und das Becken optimal zu nutzen.

Das Bad ist ein eigenständiger und daher freistehender Baukörper. Die Temperatur des Wassers beträgt circa 23°C.

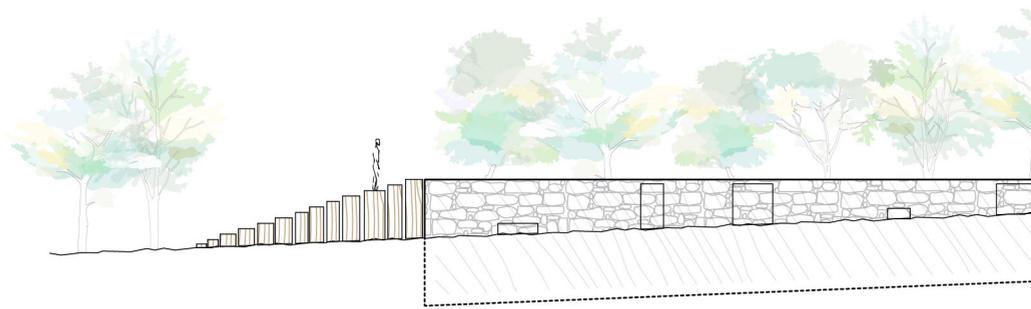
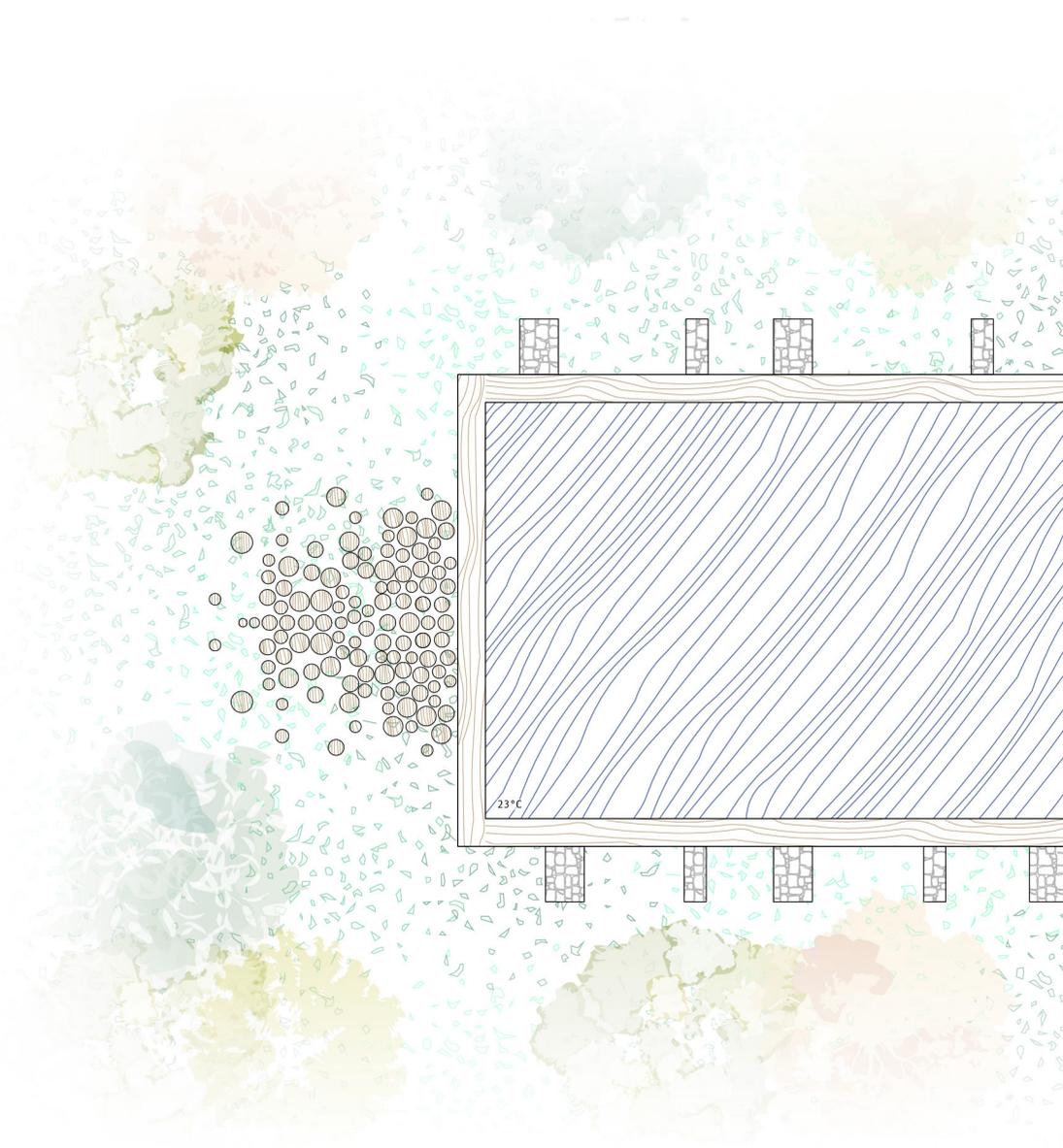
Dort, wo das Becken aus dem abfallenden Gelände herausragt, erhält man den Zugang über versetzte Baumstämme, die als stufenartiger Aufstieg dienen.

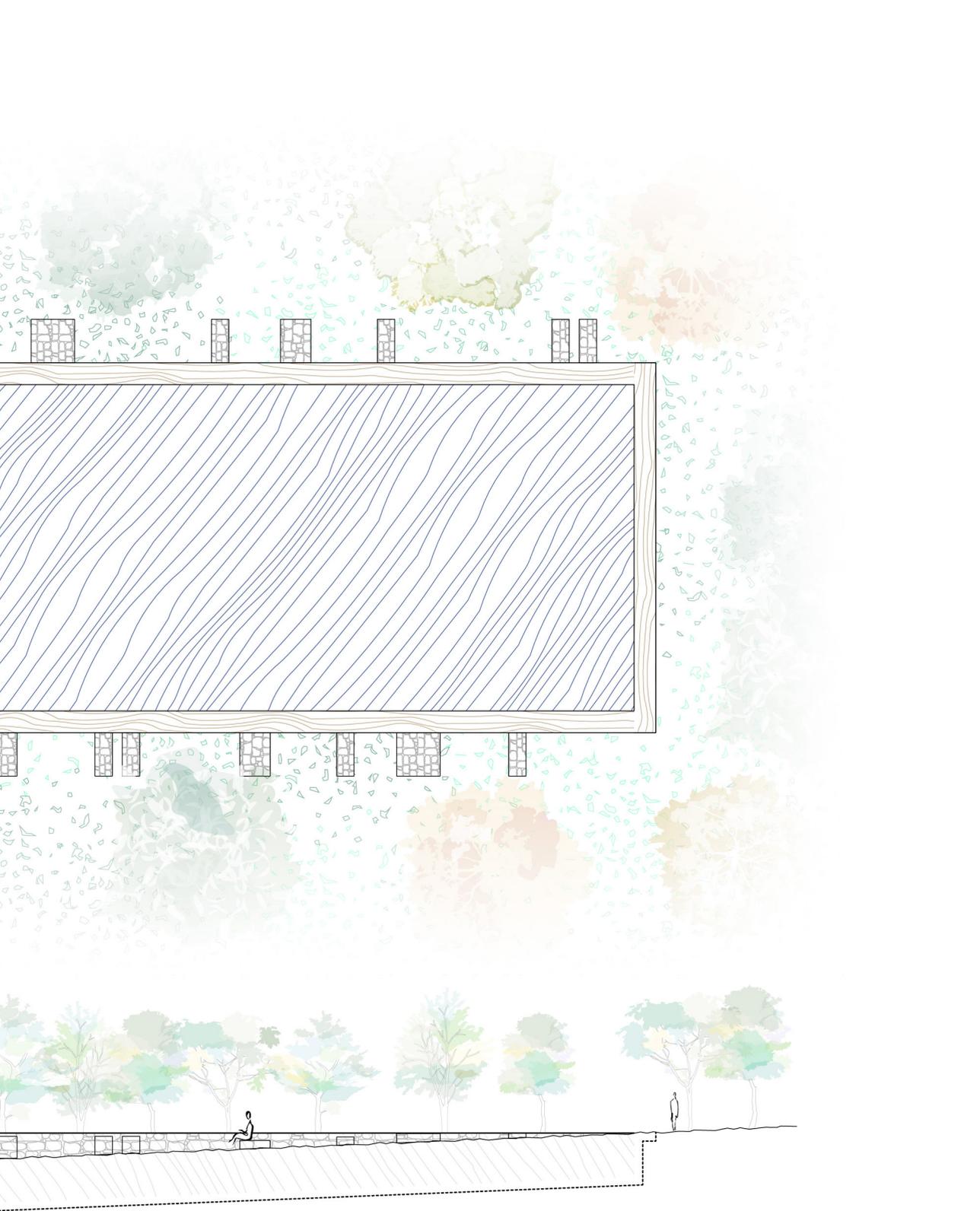
An der Kante, wo das Becken auf einer Ebene mit dem Gelände zusammen trifft, kann man ebenerdig ins Becken steigen.

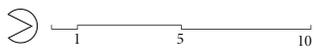
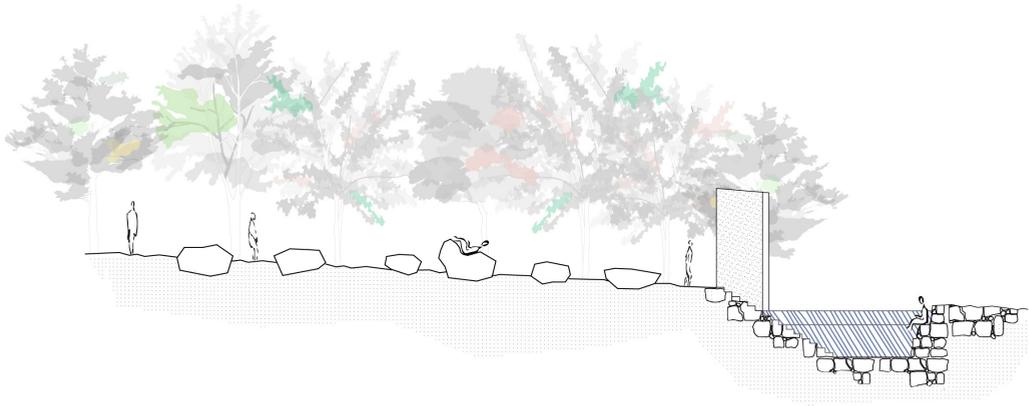
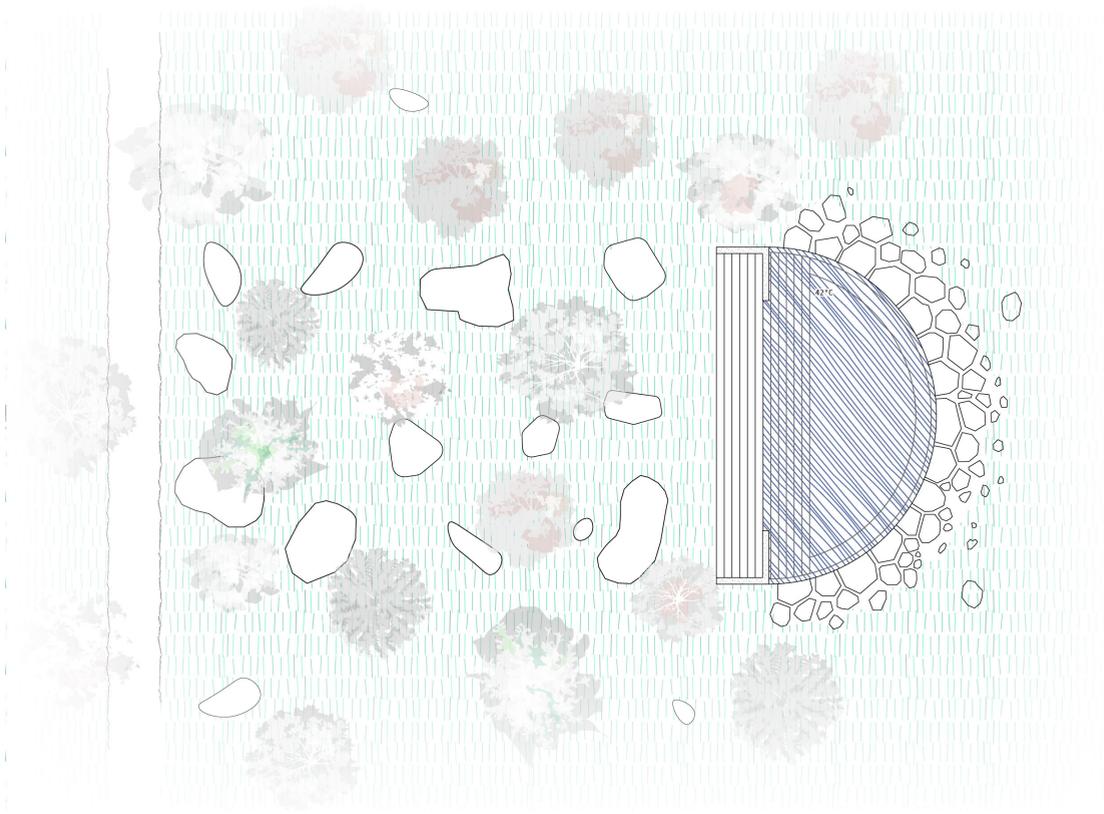
Frei angeordnete, befestigte Steinliegen, in unterschiedlichen Höhen und Breiten,

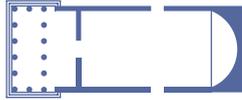
reihen sich an den Längsseiten des Beckenrands. Je nach Vorliebe erhält man dadurch mehr Bezug zur Erde oder zum Wasser.

Willkürlich angeordnete, geschliffene Granitsteine bilden die Pflasterung der Beckeninnenseiten. Außen wiederum und für die Liegeflächen wird der Granit in seiner ursprünglichen Farbe und Struktur unbehandelt belassen.









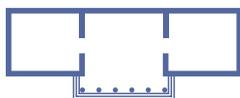
Hieron

Durch das Aufhalten der Teilnehmer des Mysterienkults innerhalb eines Kultbaus, entwickelten sich unterschiedliche Bauformen. Das Markante am Hieron ist der Halbkreis am Ende des länglichen Gebäudes, dessen Form ich aufgreife und auf das Feuerbecken, mit einer Wassertemperatur von 42°C, übertrage.

Auf den Treppen hinab zum Bad sind zwei winkelförmige Wandelemente situiert, die ein Eingangsportal zum Becken darstellen.

Durch die Anordnung der Platzsteine möchte ich an die rechteckige Raumform des Hieron erinnern, welchen die winkelförmigen Wandelemente ebenfalls noch einmal hervorheben. Auf diesen Steinen können sich Besucher entspannen, verweilen, liegen oder einfach pausieren.

Die Führung und Position des Weges in dieser Station ist bewusst nicht genau durch die Mitte gelegt, sondern tangentiert den „Raum“ an seiner linken Seite. Diese Station ist 90 Grad zum Weg angeordnet, da so dem Besucher, sobald er die Station Richtung Becken betritt, der optimale Ausblick über das Meer gewährleistet wird.



Anathima Milisias

Der Grundriss des Dampfbads leitet sich von jenem des antiken Bauwerks Anathima Milisias auf Samothraki ab.

Der Weg führt einen über Treppen hinunter zum Eingang, welcher sich unterirdisch befindet. Das gesamte Dampfbad befindet sich unterirdisch, da dadurch die Wärme nicht so leicht an die Oberfläche verloren geht und länger im Innenraum erhalten bleibt.

Das Dampfbad hat eine rechteckige Grundrissform und ist komplett mit Keramik ausgekleidet. Es gibt beheizte Sitzbänke und Fußböden.

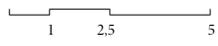
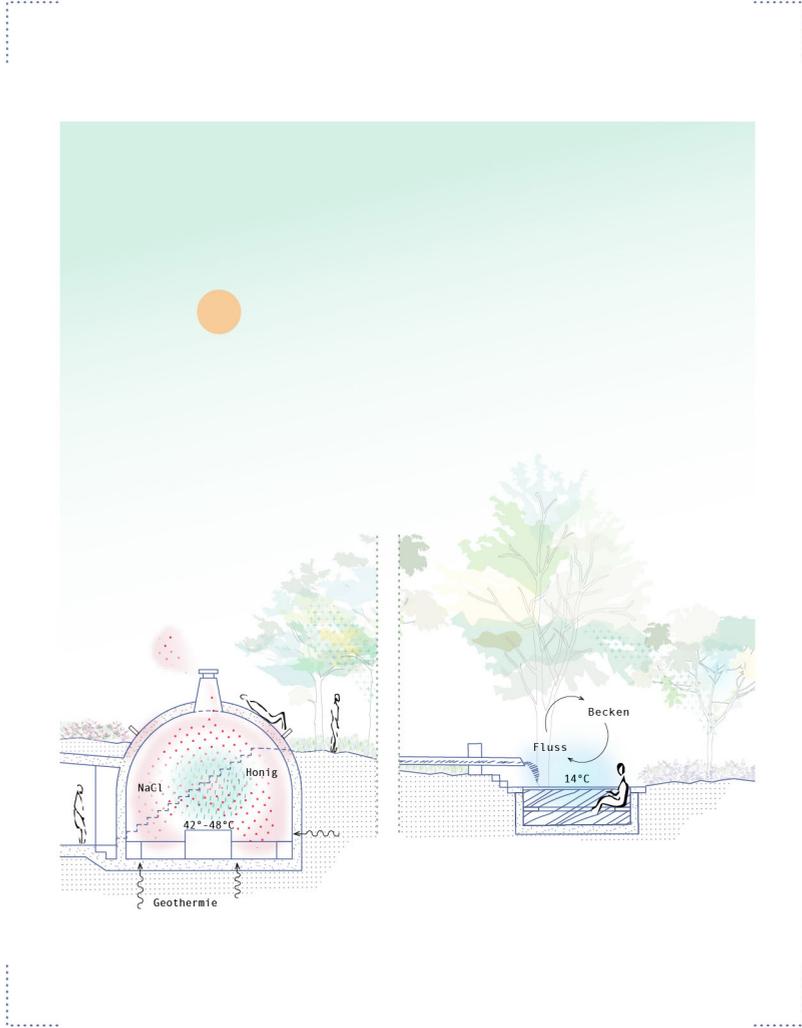
Innen herrscht eine Temperatur von ca. 42°C bis 48°C und zugleich eine hohe Luftfeuchtigkeit. Zudem werden im Dampfbad Salz- und Honiganwendungen angeboten.

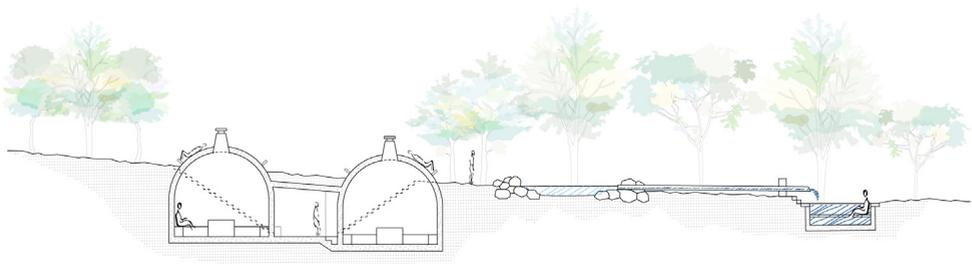
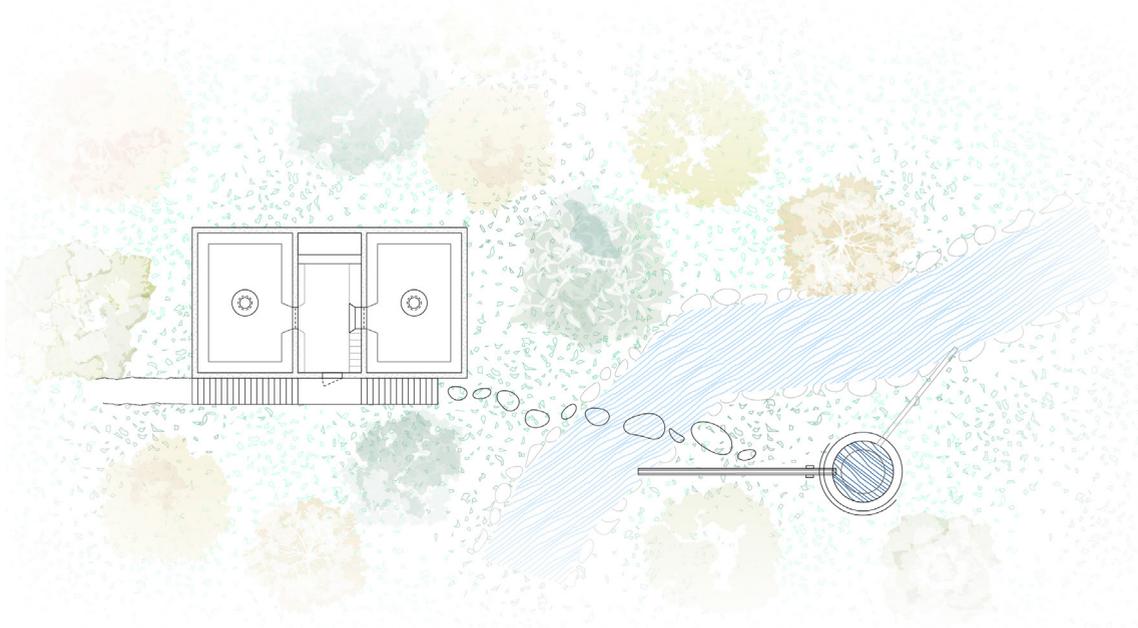
Bewusst ragen die beiden Bäder mit ihren Kuppeldecken über die Erdoberfläche hinaus und bieten Besuchern dadurch die Möglichkeit sich darauf zu setzen oder zu legen, und durch die, in der Decke gespeicherte Wärme, aufzuwärmen.

Die Öffnung in der Mitte der Kuppel dient sowohl der Lüftung als auch der Belichtung.

Dem Weg folgende wird man über einen Fluss zum Kaltbad geleitet. Dieses bietet Besuchern eine Abkühlung nach dem Dampfbad, kann aber auch ohne die Benutzung des Dampfbads als Erfrischung dienen.

In Richtung der Flussströmung leitet sich durch eine Holzrinne frisches, kühles Flusswasser mit einer Temperatur von circa 14°C ins Becken. Die Ableitung des Beckens erfolgt unterirdisch durch ein Rohr zurück in den Fluss und geschieht einzig durch den Sog des Flusses. Das Prinzip ist ein Simples der Natur. Auch auf Samothraki regulieren Flüsse den Zu- und Ablauf natürlich vorkommender Wasserbecken und sorgen dadurch für permanentes Frischwasser.







Arsinoeion

Das Arsinoeion bildet bei mir die Sauna. Der Weg wird unterbrochen durch eine Stufe, die zum Einigen auf den Zugang zu dieser Station aufmerksam macht und gleichzeitig eine Abwechslung in der Ebene des Weges bildet.

Schon in der Antike wurden Eingänge tempelförmiger Gebäude durch treppenförmige Zugänge betont und somit in ihrer Wichtigkeit bestärkt.

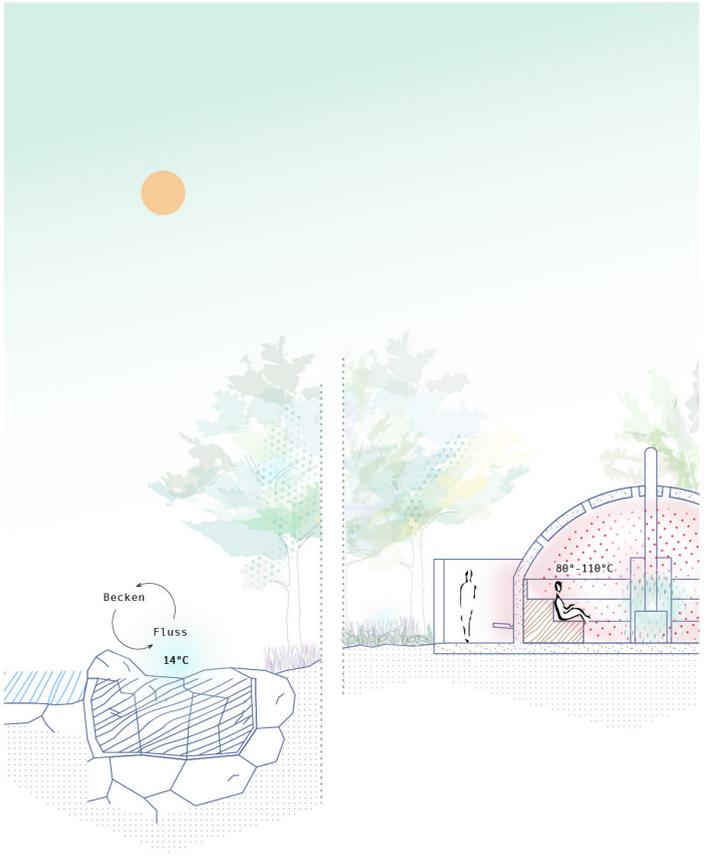
Markante kreisförmige Wände aus einheimischen Schiefersteinen und eine Kuppel desselben Materials, teilen das Gebäude in den Sanitärbereich sowie in das Zentrum, die Sauna, in der es Temperaturen von 80-110° C hat. Die Wärme der Sauna wird in den Steinen gespeichert und strahlt sanft in den umgebenden Sanitär- und Garderobebereich. Dort bieten steinerne Bankelemente die Möglichkeit unterhalb private Gegenstände zu lagern, die somit vor jeglichen Witterungen geschützt sind. Gleichzeitig kann man sich an der aufgewärmten Steinmauer, welche als Lehne dient, wärmen und entspannen.

Der Sanitärbereich, in dem sich auch die Duschen befinden, ist nicht überdacht. Der Kontakt zur Natur und ihren Wetterbedingungen ist sowohl Teil des Konzepts der Verbundenheit mit den klimatischen Eigenschaften der Umgebung als auch Teil der Rituale im Mysterienkult auf Samothrake, bei welchen die Zusammenkunft von Himmel und Erde durch den Regen im Freien zelebriert wurde.

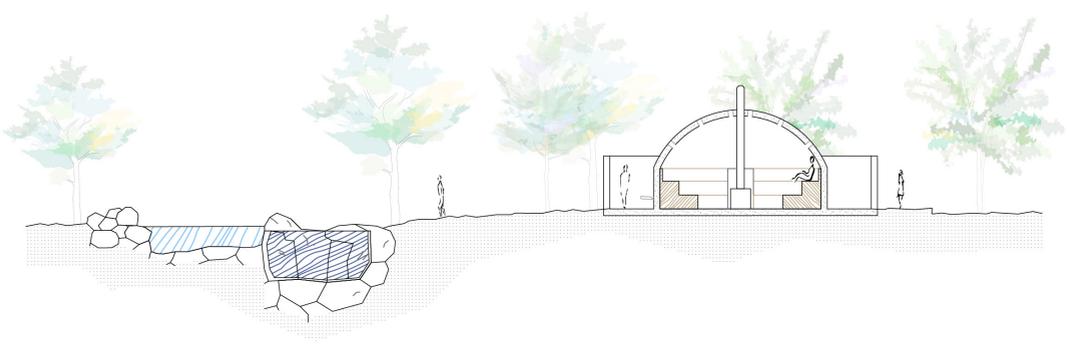
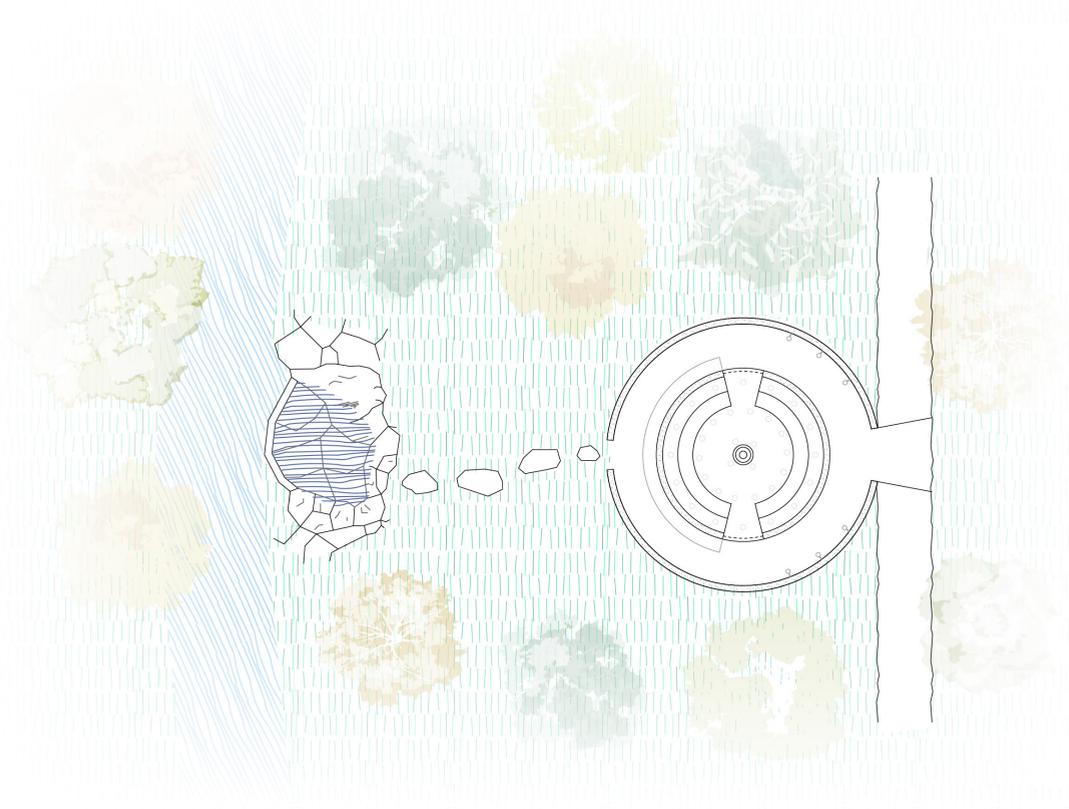
Durch die versetzten Zugänge, gelangt man immer weiter ins Zentrum dieser Station

und erreicht schließlich die Sauna. Hier benutzt man aromatisierte Aufgüsse mit Aromen einheimischer Pflanzen: Eucalyptus, Zirbe, Fichte und Olive.

Zur anschließenden Abkühlung befindet sich ein Wasserbecken aus Stein am angrenzenden Fluss, das durch das Wasser desselben gespeist wird.



1 2,5 5





54 Ancient Pool, Maria Filopoulou, 2013 - 2014 Öl auf Leinwand.





55 Unterwasserschwimmer, Maria Filopoulou, 2011 - 2012 Öl auf Leinwand.



Quellenverzeichnis

Literatur

Abergel u.a.: Global Status Report, 2017

Alexander, Lisa/ Allen, Simon u.a.: IPCC 2013 Summary for Policymakers, 2013

Arnell/ Almut/ u.a.: IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse gas fluxes in Terrestrial Ecosystems, 2019

Bakker, A.M.R./ Wong, T. E./ u.a.: Sea-level projections representing the deeply uncertain contribution of the West Antarctic ice sheet, 2017

Bates/Kundzewicz/ u.a.: Climate Change and Water IPCC Technical Paper IV, 2008

Burkhard, Biel/ Kit, Tan: The Flora of Samothraki 2014

Climate Central: Flooded Future: Global Vulnerability to sea level rise worse than previously understood, 2019

Coen, Lorette, Sur le chantier de l' Aire, se dessine une vision de l' avenir, in Schulthess Gartenpreis, Zürich 2012

Ehrhardt, Hartmut: Samothrake: Heiligtümer in ihrer Landschaft und Geschichte als zeugen antiken Geistesleben, Stuttgart 1985

Fathy, Hassan: Architektur aus 1001 Steinen, Arch+ 88 Aachen 1989

Golfi, Maria: Thermalquellen in Griechenland, Masterarbeit Universität Patra o.J.

Götz, Andreas/ Revaz, Michel u.a.: Wasser, Fluch und Segen, Schaan 2003

Groupement Superpositions: The river chronicle, UK 2016

Gsänger, Hans: Mysterienstätten der Menschheit Samothrake, Freiburg 1960

Homer, Ilias: 13, 10-19 Homers Odüße übersetzt von Johann Heinrich Voß, 1780

Hönger/ Brunner/ Menti u.a.: Das Klima als Entwurfsmotor, Luzern 2013

IPCC: Climate Change 2014 Synthesis Report Summary for Policymakers, 2014

Jones, David Lloyd: Architektur und Ökologie, Stuttgart 1998

- Kizis, Giannis: Elliniki paradosiaki arxitektoniki Samothraki, Athen 1990*
- Lazaridis, Demetrios: Samothrake kai i Peraia tis, Athens 1971*
- Lucon u.a.: Climate Change 2014: Buildings, 2014*
- Norberg- Schulz, Christian: Genius Loci. Landschaft, Lebensraum, Baukunst, Stuttgart 1982*
- o.A.: American Meteorological Society: Climate Change, 2019*
- Olgyay, Victor: Design with climate, New Jersey 1963*
- Rodakis, Periklis: Ta Kabeiria Mystiria, Athen 2012*
- Staudt, Amanda/ Huddleston, Nancy u.a.: Understanding and Responding to Climate Change: Highlights of National Academies Reports, 2008*
- Stocker/ Qin/ u.a.: IPCC, 2013/2014: Klimaänderung 2013/2014, Zusammenfassungen für politische Entscheidungsträger.*
- Tompazis, Aleksandros: Oikologiki skepsi & arxitektoniki, Athen 2010*
- Usemann, Klaus: Energieeinsparende Gebäude und Anlagentechnik, 2005*
- Watsuji, Tetsuro: Fudo- Wind und Erde. Der Zusammenhang zwischen Klima und Kultur, Darmstadt 1992*
- Xenophon: Xenophons Memorabilien oder Erinnerungen an Sokrates, Stuttgart 1864*

Internet Quellen

Adams, Simone: *Bringt uns Angst zum Handeln*, <https://www.freitagplastikfrei.de/?p=185>, 08.09.2019

Ampatzi, Maria: *Auf der Suche nach Pflanzenzüchtern in Samothraki*, <https://www.ypaidthros.gr/anazhtountai-kallierghes-arwmatikwn-fitwn-sth-samothrakh/>, 25.06.2019

Bojanowski, Axel: *Die 97-Prozent-Falle*, 23.09.2014, Online unter: <https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/klimawandel-97-prozent-konsens-bei-klimaforschern-in-der-kritik-a-992213.html>, 01.12.2018

Bryant, Nick: *climate change: it is a global issue we are failing*, Online unter: <https://www.bbc.com/news/av/world-46381529/climate-change-it-is-a-global-issue-we-are-all-failing>, 20.01.2019

Cameron, Edward: *Climate change: Implications for Agriculture*, Online unter: <https://www.cisl.cam.ac.uk/business-action/low-carbon-transformation/ipcc-climate-science-business-briefings/pdfs/briefings/ipcc-ar5-implications-for-agriculture-briefing-p.pdf>, 10.11.2019

Cook, John: *Gibt es wirklich einen Klimawandel*, Online unter: <https://www.klimafakten.de/behauptungen/behauptung-es-gibt-noch-keinen-wissenschaftlichen-konsens-zum-klimawandel>, 01.12.2018

Davidson, Bryn: *Green buildings are more than brick and mortar*, Online unter: https://www.youtube.com/watch?v=JEUSbQ7r_tE, 16.08.2019

Davis, Steven u.a.: *Rethinking wedges*, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/8/1/011001>, 10.01.2019

Dean, Joshua: *Methan, Climate Change and uncertain future*, Online unter: <https://doi.org/10.1029/2018EO095105>, 11.11.19

Freisteller, Florian: *Es ist schon viel zu spät was gegen den Klimawandel zu tun*, <http://scienceblogs.de/astrodicticum-simplex/2017/07/21/es-ist-schon-viel-zu-spaet-was-gegen-den-klimawandel-zu-tun-klimawandel-mythen-10/>, 10.01.2019

Georgakopoulos, Thodoris: *Wirtschaft und Umwelt*, Online unter: https://www.dianeosis.org/2017/06/climate_change/, 06.01.2019

Greenhalgh, Emily: *2014 State of the Climate: Earth's Surface Temperature*, Online unter: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/2014-state-climate-earth%E2%80%99s-surface-temperature>, 09.11.2019

Irons, James: Peloponnesus Peninsula, Greece - Fire Scars, Online unter: <https://landsat.visibleearth.nasa.gov/view.php?id=42746>, 20.12.2018

Kennedy, Caitlyn: 2014 State of the Climate: Ocean Heat Content, Online unter: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/2014-state-climate-ocean-heat-content>, 09.11.2019

Michon, Scott: 2014 State of the Climate: Mountain Glaciers, Online unter: <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/2014-state-climate-mountain-glaciers>, 09.11.2019

Mohn, Carel/ Staud, Toralf: Du und der Klimawandel, <https://www.klimafakten.de/meldung/du-und-der-klimawandel-viel-wissen-wenig-tun-die-infografik-zur-psychologie-des-handelns>, 05.09.2019

Nuccitelli, Dana: Klimaschutz ist zu schwierig und viel zu teuer, Online unter: <https://www.klimafakten.de/behauptungen/behauptung-klimaschutz-ist-zu-schwierig-und-viel-zu-teuer>, 10.01.2019

Nunez, Christina: Sea level rise explained, Online unter: <https://www.nationalgeographic.com/environment/global-warming/sea-level-rise/>, 19.11.2019

o. A.: Imatika Loutra Samothrakis, Online unter: http://ixnilatis33.blogspot.com/2009/07/blog-post_24.html, 25.06.2019

o. A.: Loutra sti Samothraki, Online unter: <https://www.ecothraki.gr/ecothraki-loutrastisamothraki/>, 25.06.2019

o. A.: Mehr als 7,7 Milliarden Menschen auf der Welt, <https://www.br.de/themen/wissen/weltbevoelkerung-bevoelkerungswachstum-menschen-erde-welt-100.html>, 05.08.2019

o. A.: Netzwerk über nachhaltige Inseln, Samothraki-Identifikationsbericht, Online unter: <http://samothrakisarmonia.blogspot.com/2017/11/2011.html>, 15.03.2019

o.A.: 2014 melt season in review, Online unter: <http://nsidc.org/arcticseaicenews/2014/10/2014-melt-season-in-review/>, 09.11.2019

o.A.: Anerkennungsbericht für Samothraki, Online unter: <http://samothrakisarmonia.blogspot.com/2017/11/2011.html>, 25.06.2019

o.A.: Biodiversität, Online unter: <https://www.yourlittleplanet.org/de/themen/oekosysteme/biodiversitaet>, 13.01.2019

o.A.: Climate change explained: a guide for construction specialists, <https://www.oneclicklca.com>

com/climate-change-explained-guide-construction-specialists/, 16.08.2019

o.A.: *Das ewige Eis wird schmelzen*, Online unter: <https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2013-05/arktis-eis-schmelzen>, 20.01.2019

o.A.: *Der Geist von Mesochora*, Online unter: <http://www.trikalaenimerosi.gr/blog/pyli/«to-fantasma-tis-mesoxoras»-afieroma-tis-kathimerinis-sto-fragmenta>, 20.12.2018

o.A.: *Der Wert der Kreislaufwirtschaft*, Online unter: <https://energypress.gr/news/i-axia-tis-kyklikis-oikonomias>, 22.12.2018

o.A.: *Ein weiterer Schritt zur Entfernung von Einwegkunststoffen*, Online unter: <https://energypress.gr/news/ena-akoma-vima-pros-tin-katargisi-tonplastikon-mias-hrisis-i-odigia-tis-ee>, 20.12.2018

o.A.: *Energy performance of buildings*, Online unter: <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/energy-performance-of-buildings/overview>, 20.08.2019

o.A.: *Ergebnisse der Volkszählung 2011 beim Nationalen Statistischen Dienst Griechenlands*, https://web.archive.org/web/20150627221846/http://www.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/BUCKET/General/resident_population_census2011rev.xls, 25.03.2019

o.A.: *Es ist Zeit zu handeln*, Online unter: <https://www.zeit.de/hamburg/2019-01/kohle-gegner-kohleausstieg-protestaktion-hamburger-hafen-interview>, 02.02.2019

o.A.: *Iamatika Loutra Samothrakis*, Online unter: <http://samothraki.gr/2011-07-19-08-48-56-2/>, 25.06.2019

o.A.: *Living Planet report 2016*, <http://mobil.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-LivingPlanetReport-2016-Kurzfassung.pdf>, 05.08.2019

o.A.: *Living Planet report 2018*, <https://www.wwf.de/living-planet-report/#1>, 10.01.2019

o.A.: *Living Planet report 2018*, <https://www.wwf.de/living-planet-report/#5>, 10.01.2019

o.A.: *Permafrost erwärmt sich weltweit*, Online unter: <https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2019-01/klimawandel-erderwaermung-permafrost-klimaforschung-steigende-temperaturen-auswirkungen>, 20.01.2019

o.A.: *Water and Climate Change*, Online unter: <https://www.ucsusa.org/resources/water-and-climate-change>, 15.11.2019

o.A.: *Wie stehen menschengemachte CO₂-Emissionen im Verhältnis zu natürlichen CO₂-Emissionen?*, Online unter: https://skepticalscience.com/arg_Menschliche-CO2-Emissionen-

winzig-im-Vergleich-zu-naturlichen-CO2-Emissionen.html, 11.11.2019

o.A.: *Wie viele Menschen kann die Erde verkraften?*, <http://www.ideen2020.de/3576/wie-viele-menschen-kann-die-erde-verkraften/>, 05.08.2019

o.A.: *Wie viele Menschen lebten im Jahre 0 auf der Erde?*, <https://www.wissen.de/wie-viele-menschen-lebten-im-jahre-0-auf-der-erde>, 05.08.2019

o.A.: *Wie der Mensch sich die Erde verändert*, Online unter: <https://www.geo.de/geolino/natur-und-umwelt/2875-rtkl-globale-erwaermung-klimawandel-wie-der-mensch-die-erde-veraendert> 05.02.2019

Pacifici, Michela/ Visconti, Piero/ u.a.: *Species' traits influenced their response to recent climate change*, Online unter: <https://doi.org/10.1038/nclimate3223>, 14.11.2019

Pantazopoulos, Giannis: *Ein Ausflug in die Dörfer, in denen die Braunkohle von der Karte gelöscht wurde*, Online unter: https://www.lifo.gr/articles/environment_articles/163131, 22.12.2018

Quintero, Ignacio/ Wiens, John: *Rates of projected climate change dramatically exceed past rates of climatic niche evolution among vertebrate species*, Online unter: <https://doi.org/10.1111/ele.12144>, 13.11.2019

Roditi, Nasia: *Bioklimatikos schediasmos: I symvoli ton architektonon stin eksikonomisi energieias*, Online unter: <https://www.sadas-pea.gr/vioklimatikos-schediasmos-i-simvoli-ton-architektonon-stin-exikonomisi-energieias/>, 18.12.2018

Schnabel, Ulrich: *Die Erde läuft heiß*, Online unter: https://www.zeit.de/1996/03/Die_Erde_laeuft_heiss, 02.02.2019

Smith, Peter/u.a.: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4_wg3_full_report-1.pdf, S 499, 10.11.2019

Tratza, Mahis: *'Brandstiftung' im Müll aufgrund der Wahlen*, Online unter: <https://www.energia.gr/article/151411/mpoyrlo-to-sta-skoypidia-logo-eklogon>, 22.12.2018

Unicef: *Wasser ist Leben*, Online unter: https://unicef.at/fileadmin/media/Infos_und_Medien/Info-Material/Wasser/wasser_ist_leben.pdf, 15.11.2019

Wight, James: *Es gibt zahlreiche und voneinander unabhängige Belege dafür, dass die globale Erwärmung stattfindet*, Online unter: <https://www.klimafakten.de/behauptungen/behauptung-es-gibt-gar-keine-erderwaermung#lang>, 01.10.2019

Abbildungsverzeichnis

- 01 Heizt der Mensch das Klima auf?, Grafik von Maria Kougia, basiert auf: <https://scilogs.spektrum.de/klimalounge/klimakonsens-97-prozent/>, 01.12.2018
- 02 Zwölf Indikatoren einer sich erwärmenden Welt, Grafik von Maria Kougia, basiert auf: U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), <https://skepticalscience.com/translationblog.php?n=290&l=6>, 01.12.2018
- 03 Jährliche globale Temperaturen von 1850 bis 2017, Ed Hawkins, <http://www.climate-lab-book.ac.uk/2018/warming-stripes/#more-5516>, 09.11.2019
- 04 Durchschnittliche jährliche globale CO₂ - Freisetzung/ Wiederaufnahme in Gigatonnen (2000-2009), Grafik von Maria Kougia, basiert auf: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/ar4_wg1_full_report-1.pdf 11.11.2019 515
- 05 Das Klima hat sich immer schon verändert, Grafik von Maria Kougia, basiert auf: <https://ethify.org/category/stichworte/einfluss>, 10.11.2018
- 06 Wasservorkommen auf der Erde, Grafik von Maria Kougia, basiert auf: <http://www.virtuelles-wasser.de/was-ist-virtuelles-wasser/>, 10.11.2018
- 07 Kampagne zum Thema „Haben wir genug Zeit, um uns an dem Klimawandel anzupassen?, Wird ein Eskimo des Nordpols wirklich in die Wüste wandern?, Grafik von Maria Kougia, basiert auf: <http://ethify.org/content/der-klimawandel-wird-noch-vieles-veraendern>, 15.11.2018
- 08 Kampagne zum Thema „Haben wir genug Zeit, um uns an dem Klimawandel anzupassen?, Wird der Tiger tatsächlich eines Tages unter Wasser leben?, Grafik von Maria Kougia, basiert auf: <http://ethify.org/content/der-klimawandel-wird-noch-vieles-veraendern>, 15.11.2018
- 09 Ursachen der Entwaldung, Grafik von Maria Kougia, basiert auf: <https://www.wwf.de/living-planet-report/#1>, 10.01.2019
- 10 Die Welt im Maßstab des ökologischen Fußabdrucks, Grafik von Maria Kougia, basiert auf: <https://www.monde-diplomatique.de/karten/view.php?id=317>, 15.01.2020
- 11 Satellitenbild am: 25. Juni 2007, U.S. Geological Survey (USGS) Landsat Missions Gallery, https://climate.nasa.gov/system/gallery_images/mobile/1_Greece_Fires_Comb_2.jpg, 23.01.2019
- 12 Satellitenbild am: 28. August 2007, U.S. Geological Survey (USGS) Landsat Missions Gallery, https://climate.nasa.gov/system/gallery_images/mobile/2_Greece_Fires_Comb_1.jpg, 23.01.2019
- 13 Über dem Staudamm von Mesochora, https://www.ypethe.gr/sites/default/files/geniki_apopsi_apo_psila_fragmatos_mesochoras.jpg, 10.02.2019

- 14 Plastik im Meer, <https://thumbs.mic.com/>, 10.02.2019
- 15 Es ist strengstens verboten, Müll und Abfälle wegzuerwerfen, <http://s.kathimerini.gr/resources/2017-04/skoupidia-thumb-large.jpg>, 10.02.2019
- 16 Braunkohle ist ein schmutziger und umweltschädlicher Brennstoff, der natürliche Ressourcen schädigt und deren Abbau eine geomorphologische Störung hinterlässt, https://www.lifo.gr/icahe/2000/1429/1/1264313_IMG_7366.jpg, 16.08.2019
- 17 Bio- Kreisläufe, David Lloyd Jones, Architektur und Ökologie, Stuttgart 1998, 34
- 18 Karte von Griechenland, Grafik von Maria Kougia, basiert auf: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6f/Decentralized_Administrations_of_Grece_blank_ma, 15.01.2019
- 19 Samothrake 40° 29° N , 25° 31° O, Grafik von Maria Kougia, basiert auf: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f4/Samothraki_Topo.png, 16.01.2019
- 20 Flüsse, Grafik von Maria Kougia, basiert auf: <http://samothraki-observatory.hcmr.gr/water-chemistry/>, 20.01.2019
- 21 Flora von Samothrake, Grafik von Maria Kougia, basiert auf: Flora of Samothraki, Burkhard Biel, Kit Tan, Athen 2014, 45
- 22- 51 Persönliche Aufnahmen, Maria Kougia 2019
- 52 Lageplan von Heiligtum, Grafik von Maria Kougia, basiert auf: https://www.degruyter.com/view/j/jah.2017.5.issue-2/jah-2017-0024/graphic/jah-2017-0024_abb_001.jpg, 10.02.2020
- 53 Arsinoeion, Rodakis Periklis: Ta Kabeiria Mystiria, Athen 2012 58
- 54 Ancient Pool 2013 - 2014, Öl auf Leinwand, Maria Filopoulou, https://www.yatzer.com/sites/default/files/media/slideshow/f15_maria_filopoulou_underwater_swimmers_ancient_pool_2013_2014_yatzer.jpg, 12.12.2019
- 55 Unterwasserschwimmer 2011 - 2012, Öl auf Leinwand, Maria Filopoulou, https://www.yatzer.com/sites/default/files/media/slideshow/f19_maria_filopoulou_underwater_swimmers_2015_2016_yatzer.jpg, 12.12.2019

DANKSAGUNG

Ich möchte mich herzlich bei Herrn Prof. Klaus Loenhardt für die gewissenhafte Betreuung und die stets konstruktive, ermutigende Kritik im Erstellungsprozess dieser Arbeit bedanken.

Des Weiteren möchte ich mich bei meiner Familie und meinen Freunden bedanken, die mich immer auf meinem Weg begleitet haben und mir über das gesamte Studium eine wichtige Quelle für Geduld und Inspiration waren.