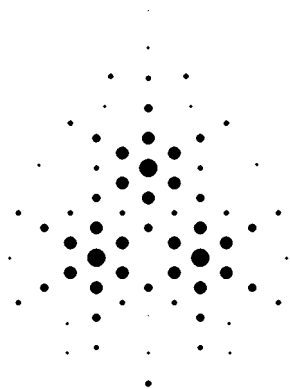


Wet weaving

Mit Wasser denken





Master-Thesis: Wet weaving - Mit Wasser Denken
Ben Wesch, Weißensee Kunsthochschule Berlin 2026
Supervision: Prof. Dr. Zane Berzina, Prof. Dr. Lucy Norris

Übersicht

Kurzfassung und Schaubild	6-7
Mit Wasser denken	9-53
Experimentation	55-75
Wet Weaving	77-155
Synthese und Ausblick	156-159
Literaturverzeichnis	160-165
Abbildungsverzeichnis	166-170
Eigenständigkeitserklärung	171

Kurzfassung

Diese Master-Arbeit entwickelt Wet Weaving – eine Methode des Gestaltens mit Wasser, Ton und natürlichen Fasern – als gestalterische Antwort auf die Poly-Krisen unserer Zeit.

Sie beschreibt die sozio-ökologische Krise des Anthropozäns als Ergebnis konkreter politischer und wirtschaftlicher Entscheidungen, deren Folgen ungleich verteilt sind. Die Konzentration von Produktionsmitteln in immer weniger Händen ist dabei nicht nur ökonomisches Symptom, sondern strukturelle Ursache.

Durch eine philosophisch-historische Analyse identifiziert die Arbeit das cartesianische Weltbild – die Trennung von Mensch und Natur, Subjekt und Objekt – als epistemologisches Fundament dieser Krise und leitet daraus drei dezentralisierte Designprinzipien ab: Design Global, Manufacture Local, Commons-based Peer Production und More-than-Human Design. Diese Prinzipien dezentralisieren nicht nur Produktion und Produktionsmittel, sondern das Subjekt des Designs selbst. Nicht Skalierung ist das Ziel, sondern Reproduzierbarkeit. Ein Entwurf soll nicht in einer Fabrik millionenfach hergestellt, sondern lokal nachgebaut und angepasst werden können – die Macht verschiebt sich von Konzernen zu Gemeinschaften, von zentralen Produktionsstätten zu verteilten, anpassungsfähigen Netzwerken.

Als konkretes Fallbeispiel untersucht die Arbeit das Schwammstadt-Prinzip – einen dezentralen, ökologisch orientierten Ansatz zur städtischen Regenwasserbewirtschaftung.

Die Schwammstadt ist kein fertiges Modell, sondern ein Prozess: ein fortlaufender Dialog zwischen Wasser, Stadt, Gemeinschaft und Recht. Dezentralisiertes Design ist die Methode dieses Dialogs. Und die Erkenntnis, dass der Mensch nicht außerhalb der Welt steht, sondern in ihr webt, ist seine epistemologische Voraussetzung.

Im praktischen Teil antwortet die Arbeit auf diese theoretischen Erkenntnisse mit Materialforschung und Entwurf. Ausgehend von Experimenten mit lokalem Ton, Textilien und natürlichen Fasern entwickelt sie die Wet-Weaving-Methode und einen Open-Source-Prototyp eines porösen Balkonelements aus lokaler Keramik – ein dezentrales Schwammstadt-Element, das von Einzelpersonen selbst hergestellt, angepasst und weitergegeben werden kann. Der Übergang von Theorie zu Materialität ist dabei keine bloße Illustration der Argumente, sondern ihre Umsetzung mit anderen Mitteln – eine Konsequenz aus der Erkenntnis, dass Wissen und Weltbild im Weben in der Welt entstehen und nicht isoliert im Kopf verweilen sollten.

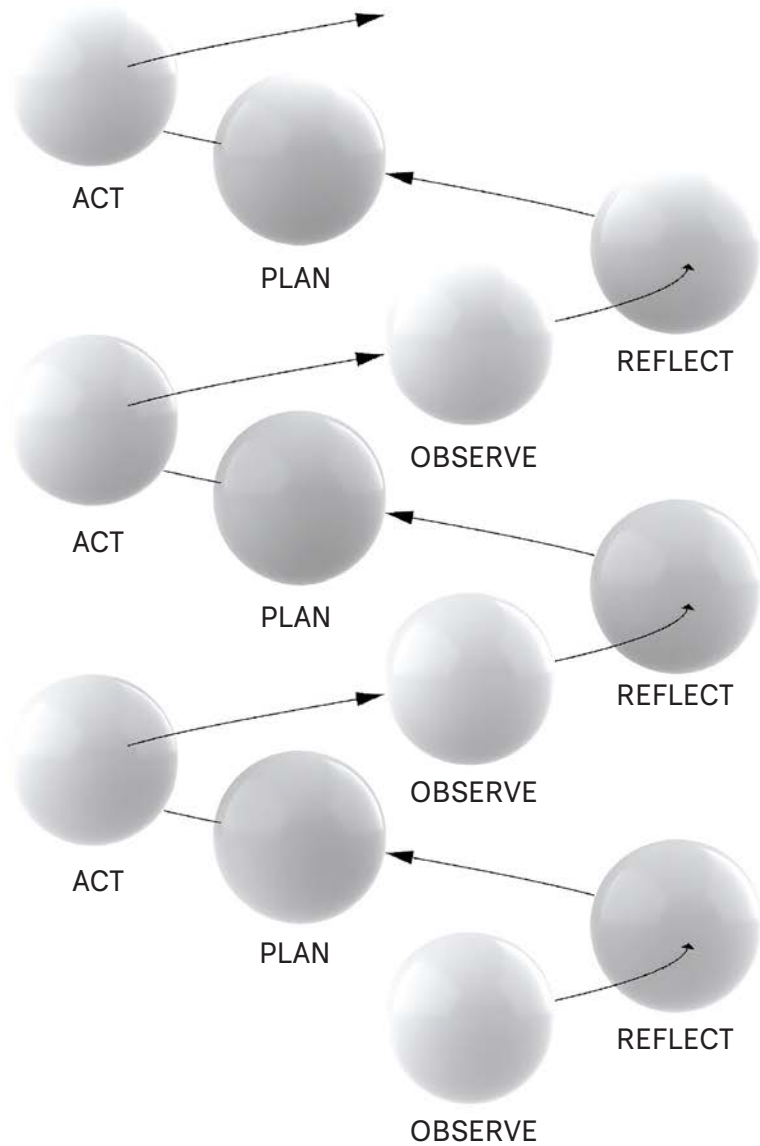


Abb. 1: Spirale Zyklen des Designprozesses

Mit Wasser denken

Theorie

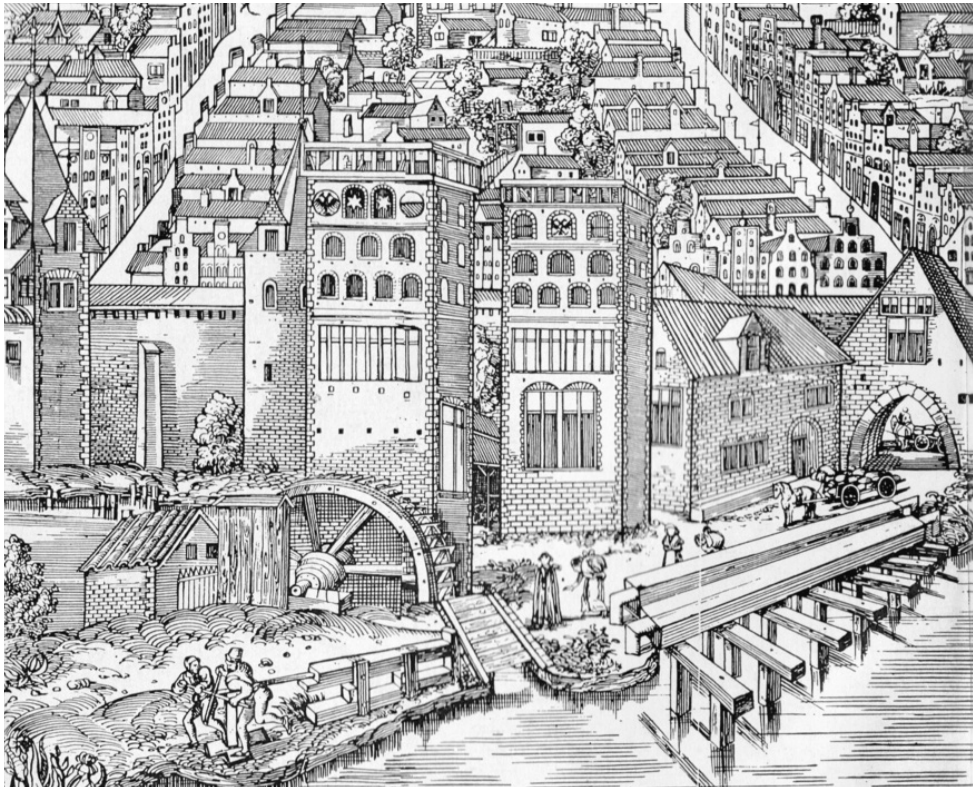


Abb. 2: Bau der Wasserkünste in Lübeck-Panorama

Inhaltsverzeichnis

Theorie

1. Einleitung	12
2. Die sozio-ökologische Krise des Anthropozäns	12-19
2.1. Begriffserklärung Anthropozän	12-13
2.2. Zentralisation der Produktionsmittel	13-16
2.3. Extraktive Lösungsansätze als systemisches Echo	16-19
3. Dezentralisiertes Design als Gegenentwurf	20-27
3.1. Design Global, Manufacture Local	20-22
3.2. Commons based Peer Production	22-25
3.3. More-than-human Design	26-27
4. Weltbilder des Wasserbaus	28-35
4.1. Massiv-Wasserbau	28-32
4.2. Naturnaher Wasserbau	33-35
5. Das Schwammstadt Prinzip	36-40
5.1. Ursprung	36
5.2. Erklärung des Prinzips	36-37
5.3. Umsetzung der Schwammstadt	37-40
6. Material Agency und Relational Design	41-47
6.1. Der erkenntnistheoretische Fehler und Material Agency	41-45
6.2. Relational Design und die Schwammstadt	45-47
7. Diskussion der Forschungsfrage	48-53
7.1. Dezentralisiertes Design als Weltbild-Alternative	48-49
7.2. Die Schwammstadt als Praxisbeispiel	49
7.3. Politische Dimension und Regulierungsvorschlag	49-50
7.4. Beantwortung der Forschungsfrage	50-52
8. Vom Paradigma zum Prototyp	53

1. Einleitung

In dieser Master-Arbeit untersuche ich den historischen städtebaulichen Umgang mit Wasser und Regen und die Weltbilder, die diesen früher wie heute prägten. Des Weiteren präsentiert diese Arbeit moderne, nachhaltige Lösungsansätze zu einem technischen wie mentalen Bewusstseinswandel im Umgang mit Regen.

2. Die sozio-ökologische Krise des Anthropozäns

Begriffserklärung: Anthropozän

Nobelpreisträger Paul J. Crutzen prägte den Begriff Anthropozän für unser gegenwärtiges Zeitalter, das das Holozän ablöse (Crutzen, 2002). Das Anthropozän zeichnet sich dadurch aus, dass der Einfluss des Menschen zum bestimmenden Faktor der biologischen, geologischen und atmosphärischen Prozesse auf der ganzen Erde geworden ist (Max-Planck-Gesellschaft, 2023). Der genaue Beginn des Anthropozäns ist wissenschaftlich umstritten, wird häufig jedoch um 1950 angesetzt. Festgemacht wird das an Plutonium-Ablagerungen rund um die Welt, ausgelöst durch Atomwaffentests – im Crawford Lake in Kanada etwa steigt der Anteil an Plutonium-Partikeln in den Sedimenten ab Ende der 1940er-Jahre deutlich an und gilt als zuverlässigster globaler Marker für den Beginn des neuen Zeitalters (McCarthy et al., 2023).



Abb. 3: Sedimente im Crawford Lake

Obwohl der Begriff in der Geologie nicht ganz unumstritten ist, bringt er für mich die zentrale Verantwortung des Menschen für den Planeten und den Klimawandel treffend auf den Punkt. Seine Einführung hat eine wichtige Reflexionsebene eröffnet. Der Einfluss des Menschen hat ein Ausmaß erreicht, das noch in Tausenden von Jahren ablesbar sein wird.

Zentralisation der Produktionsmittel

Das Anthropozän ist nicht nur ein geologisches Phänomen, es ist direkt mit unserer Wirtschaftsweise und damit der Produktion verknüpft. Die ökologische Krise lässt sich nicht losgelöst von den Produktionsverhältnissen betrachten, die sie hervorgebracht haben. Der Begriff Anthropozän wird daher auch kritisch durch den des Kapitalozäns ersetzt (Moore, 2017). Marx beschrieb mit der Akkumulationstheorie einen Prozess, der dem kapitalistischen System innewohnt: Kapital zieht Kapital an, Produktionsmittel konzentrieren sich in immer weniger Händen, während die Mehrheit der Bevölkerung zunehmend von den Ressourcen entfremdet wird, die sie zum Leben braucht (Marx, 1867). Was Marx im 19. Jahrhundert für die industrielle Arbeit beschrieb, lässt sich heute auf planetarer Ebene ablesen – in der Konzentration von Macht, Geld, Land, Energie und Wasser bei zunehmend wenigen Akteuren, und im gleichzeitigen Verlust lokaler Handlungsfähigkeit.

Die Marxsche Verelendungstheorie beschreibt, wie dieser Prozess nicht nur materielle, sondern auch soziale Konsequenzen hat: Je mehr sich Produktionsmittel zentralisieren, desto stärker werden die Lebensbedingungen der Mehrheit prekariert. Arbeit wird zur Ware, Gemeinschaft zur Restgröße, und das Verhältnis des Menschen zu seiner Umwelt reduziert sich auf das der Ausbeutung und Absonderung. Was Marx als Entfremdung beschrieb – die Trennung des Menschen von seiner Arbeit, ihrem Produkt und schließlich von sich selbst – ist heute keine abstrakte Theorie mehr, sondern eine gelebte Realität für Milliarden von Menschen (Marx, 1867).

Diese Entfremdung hat im 21. Jahrhundert eine räumliche und ökologische Dimension angenommen. Ganze Regionen werden in neokolonialistischer Manier zu Rohstofflieferanten degradiert, während Entscheidungen über ihre Ressourcen in fernen Konzernzentralen getroffen werden. Besonders deutlich zeigt sich dies in der globalen Landwirtschaft: Drei Agrochemie-Riesen – Bayer, Corteva und Syngenta – kontrollieren laut Public Eye (Stand 2017) mehr als 50 % des globalen Saatgutmarktes. Was einst in der Hand tausender kleiner und mittlerer Betriebe lag, ist heute Konzernbesitz

– in den 1980er Jahren lag der Marktanteil der zehn größten Saatgutunternehmen noch unter 15 %. Lokales Wissen, gewachsene Wirtschaftsstrukturen und kulturelle Bindungen an Land und Wasser werden dabei systematisch entwertet. Zurück bleibt eine doppelte Armut: eine materielle, die sich in Lohnabhängigkeit und Ressourcenknappheit zeigt, und eine soziale, die sich in dem Verlust von Handlungsfähigkeit, Gemeinschaft und Zugehörigkeit ausdrückt.

Diese Dynamik spiegelt sich in den globalen Vermögensverhältnissen wider. Das reichste Prozent der Weltbevölkerung besitzt mehr Vermögen als der Rest der Welt zusammen – seit 2020 haben die fünf reichsten Männer ihr Vermögen mehr als verdoppelt, während weltweit fast fünf Milliarden Menschen ärmer geworden sind (Oxfam Deutschland, 2024). In ungleichen Gesellschaften sinkt das Vertrauen in die Gemeinschaft, der soziale Zusammenhalt leidet, und viele Menschen verlieren das Interesse an Wahlen und Politik, weil sie ihre Belange nicht repräsentiert sehen (Wilkinson & Pickett, 2009). Die ökologischen Kosten dieser Zentralisierung treffen dabei überproportional jene, die am wenigsten zu ihrer Entstehung beigetragen haben: Superreiche sind für mehr als doppelt so viel Treibhausgasemissionen verantwortlich wie die ärmere Hälfte der Menschheit (Oxfam Deutschland, 2023).

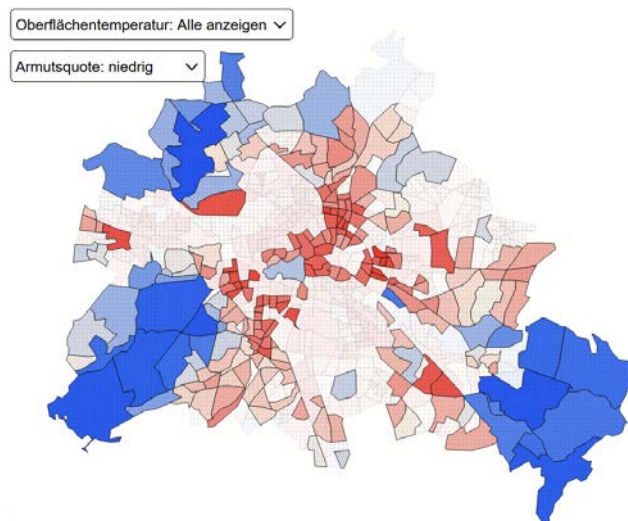
Diese Ungleichheit zeigt sich nicht nur auf globaler, sondern auch auf lokaler Ebene mit direktem Einfluss auf die Lebensqualität. In Berlin sind die Wohnbedingungen räumlich ungleich verteilt – einkommensschwache Einwohnerinnen und Einwohner sind mit größerer Wahrscheinlichkeit stärkeren Umweltbelastungen wie Hitze ausgesetzt (Senatsverwaltung für Integration, Arbeit und Soziales Berlin, 2023). Eine Studie unter Beteiligung der TU Berlin bestätigt dieses Muster für 14 europäische Städte: Bei Bewohnerinnen und Bewohnern mit niedrigem Einkommen kommen verhältnismäßig wenige Kühlungseffekte durch städtisches Grün an – bei jenen mit höherem Einkommen überdurchschnittlich viele (Schwaab et al., 2024).

Hintergründe dafür sind die Gebäudequalität, die Bevölkerungsdichte und Versiegelung sowie die finanziellen Möglichkeiten zur Temperaturregulierung. Klimaanlage verbrauchen viel Strom und damit Geld – bereits heute entfallen rund 10 % des globalen Stromverbrauchs auf Gebäudekühlung, mit stark steigender Tendenz (IEA, 2018; Kornek et al., 2024) – dabei emittieren sie neue Hitze nach außen. Kornek et al. zeigen darüber hinaus, dass der Zugang zu Kühlung global ungleich verteilt ist und einkommensschwache Bevölkerungsgruppen überproportional unter Hitzestress leiden, weil sie sich Klimatisierung schlicht nicht leisten können (Kornek et al., 2024). Eine Datenanalyse der Zeitschrift taz auf Basis von 542 Berlin-

er Kiezen illustriert dies anschaulich: In den kühleren Gebieten leben ausschließlich Wohlhabende. Diese können es sich aussuchen und auch in heißen Gebieten (wie im Stadtzentrum) leben – Arme hingegen leben ausschließlich in heißen Gebieten (Sander et al., 2024).

Hitze trifft überproportional jene, die am wenigsten zu ihrer Entstehung beigetragen haben (López-Bueno et al., 2020).

Reiche Menschen haben die Wahl zwischen kühlem Stadtrand und heißer Innenstadt



Kein Viertel mit ärmeren Menschen liegt in einem kalten Gebiet

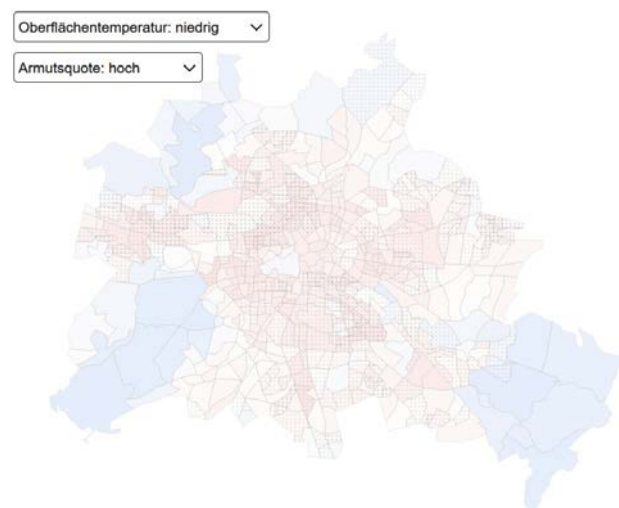


Abb. 4: Datenanalyse der taz, 2024

Die sozio-ökologische Krise des Anthropozäns ist damit keine Naturkatastrophe, sondern das Ergebnis konkreter politischer und wirtschaftlicher Entscheidungen – auch wenn ihre Sprache dies oft verschleiert (steigende Temperaturen, explodierende Preise, sinkende Zufriedenheit). Sie ist ungleich verteilt, und diese Ungleichheit ist kein Nebeneffekt des Systems – sie ist seine Funktionsweise.

„The purpose of a system is what it does.”
— Stafford Beer (1979, S.25)

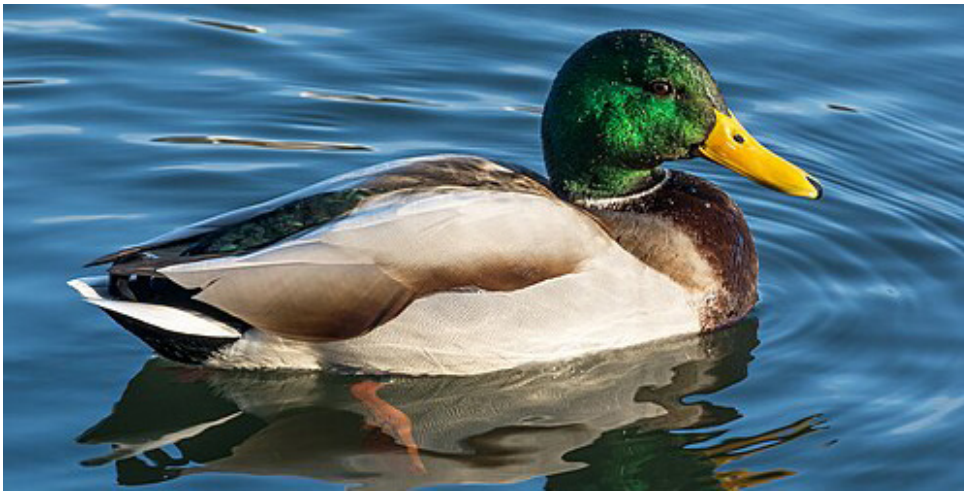


Abb. 5: Ente, die schwimmt und aussieht wie eine Ente

Extraktive Lösungsansätze als systemisches Echo

Wenn der Zweck eines Systems das ist, was es tut, dann lohnt sich ein Blick auf die Lösungen, die das System für seine eigenen Krisen produziert. Die dominanten Antworten auf die sozio-ökologische Krise – technologischer Fortschritt, grünes Wachstum, Geoengineering – reproduzieren dieselbe Logik, die die Krise hervorgebracht hat: Skalierung statt Dezentralisierung, Kontrolle und Abhängigkeit statt Kooperation, Extraktion statt Regeneration. Das System antwortet auf sich selbst und erhält sich selbst aufrecht.

Dahinter steckt ein historisch gewachsenes Menschenbild: das des Ingenieurs, der die Natur berechnet, optimiert und beherrscht – nicht als Teil von ihr handelt, sondern ihr gegenübersteht. Mark Fisher beschrieb dieses Phänomen als Capitalist Realism – die kulturelle Unfähigkeit, sich ein System jenseits des Kapitalismus auch nur vorzustellen (Fisher, 2009). Diese imaginative Schließung ist kein Zufall, sondern Produkt eines Systems, das alternative Denk- und Handlungsräume systematisch einengt. Adorno fasste dies auf

einer tieferen Ebene: Technik – insbesondere Großtechnik – sei stets als These der Gesellschaft zu verstehen, als Spiegel unserer Werte, Präferenzen und unseres kollektiven Umgangs mit der Welt (Adorno, 1972). Sie erscheint rational und alternativlos, ist in Wirklichkeit aber immer auch eine Entscheidung – und damit verhandelbar.

Hinter dieser imaginativen Schließung steht nicht nur ein modernes Menschenbild – es steht ein historisch gewachsenes Weltbild, das die Trennung von Mensch und Natur, Subjekt und Objekt, Denken und Handeln als fundamental ansieht. Dieses Bild entstand nicht zufällig, sondern wurde von einer langen philosophischen Tradition geprägt: von der cartesianischen Subjekt-Objekt-Spaltung über Lockes Eigentumskonzept bis zu Adam Smiths rational handelndem Individuum.

Diese Paradigmen prägen bis heute unser Verständnis von Gestaltung, Eigentum und Handlungsfähigkeit – und damit auch unseren Umgang mit Wasser, Boden und Klima. Sie erscheinen so selbstverständlich, dass sie unsichtbar werden.

Genau diese Unsichtbarkeit macht sie zu einem Problem: Solange wir unreflektiert in den Mustern der industriellen Moderne denken, werden wir auch wie sie bauen – und damit auch ihre Fehler reproduzieren. Wie Bollier und Grear argumentieren, haben die Paradigmen von Locke, Hobbes, Descartes und Smith – das souveräne Individuum, die Natur als Ressource, der rationale Eigennutz – ihre Tauglichkeit verloren. Sie werden den neuen Umständen, denen alles Leben auf der Welt ausgesetzt ist, nicht mehr gerecht (Bollier & Grear, 2020). Ein anschauliches Beispiel für diese Logik findet sich im technischen Umgang mit Wasser.



Abb. 6: Ouroboros

Der Massiv-Wasserbau – Kanalisierung, Versiegelung, unterirdische Ableitung von Regenwasser – ist Ausdruck eines Weltbildes, das die Natur als zu bändigendes Problem begreift. Er erscheint rational berechnet und alternativlos, ist aber, wie Adorno nahelegt, eine gesellschaftliche Entscheidung: für Kontrolle, für Unsichtbarkeit und gegen Anpassung. Dass dieses Modell in Zeiten zunehmender Extremwetterereignisse an seine Grenzen stößt, ist kein rein technisches Versagen – es ist das Versagen einer Weltanschauung. Wie sich dieses Weltbild im Wasserbau gebildet hat und welche

Alternativen ihm entgegengestellt werden können, wird in Kapitel 4 ausgeführt. Dieses Spannungsfeld ist der Ausgangspunkt für die Leitfrage dieser Arbeit:

„Welche Gestaltungsprinzipien entstammen einem anderen Weltbild – und können damit nicht nur technisch, sondern epistemologisch eine Alternative zur zentralisierten, extraktiven Wasserwirtschaftsweise bilden?“

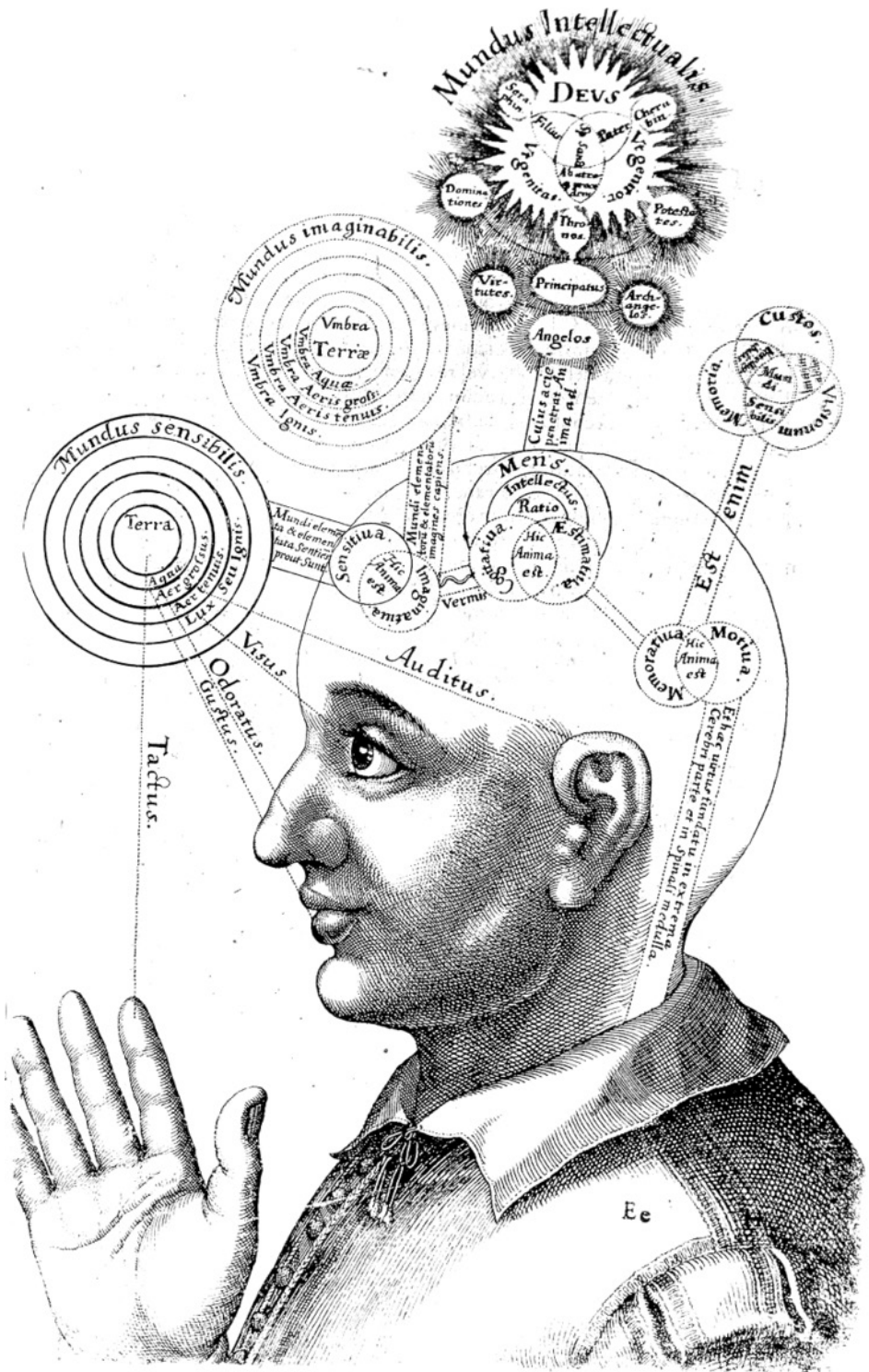


Abb. 7: Robert Fludd, Bewusstseinssebenen, 1619

3. Dezentralisiertes Design als Gegenentwurf

Die Lösungsansätze des dominanten Systems scheitern fundamental, weil sie von denselben Prämissen ausgehen wie die Krise selbst: dass der Mensch die Natur berechnet und beherrscht; dass Eigentum eine Naturkategorie ist; dass rationales Eigeninteresse der Motor der Gesellschaft ist.

Diese Prämissen sind nicht zeitlos oder universell. Sie entstanden in einer spezifischen historischen Periode – der frühen Moderne – und wurden philosophisch von Denkern wie Descartes (Mensch als *res cogitans*, Natur als *res extensa* – getrennte Substanzen), Locke (Eigentum durch Arbeit und Aneignung) und Smith (das rationale Interesse als Grundtrieb) fundiert. Die Prinzipien des dezentralisierten Designs entstammen nicht nur praktischen Optimierungen, sondern einer grundlegenden Kritik an den philosophischen Fundamenten der Moderne. Wie Gear und Bollier argumentieren, haben die Paradigmen von Locke, Hobbes, Descartes und Smith – das souveräne Individuum, die Natur als Ressource, der rationale Eigennutz – ihre Tauglichkeit verloren. Sie werden den neuen Umständen, denen alles Leben auf der Welt ausgesetzt ist, nicht mehr gerecht.

Die drei Gestaltungsprinzipien dieses Kapitels – Design Global, Manufacture Local; Commons-based Peer Production; und More-than-Human Design – sind deshalb nicht bloß alternative Techniken oder Organisationsformen. Sie sind neue Epistemologien: neue Weisen, Wirklichkeit zu verstehen und zu handeln. Sie denken den Menschen nicht als Ingenieur, sondern als Mitbewohner; Eigentum nicht als Privatprivileg, sondern als Fürsorge; Handlung nicht als Kontrolle, sondern als Kooperation (Bollier & Gear, 2020).

Design Global, Manufacture Local

Design Global, Manufacture Local – kurz DGML – ist ein Konzept, das aus der Open-Source-Bewegung hervorgegangen ist und von Vasilis Kostakis und Michel Bauwens maßgeblich theoretisiert wurde (Kostakis et al., 2015). Es beschreibt ein Produktionsmodell, das die Möglichkeiten digitaler Vernetzung mit den Vorteilen lokaler Fertigung verbindet: Wissen, Entwürfe und Baupläne zirkulieren global und offen – ihre Umsetzung aber geschieht lokal, mit lokalen Materialien, durch lokale Gemeinschaften.

Der Grundgedanke ist eine Umkehrung der dominanten Produktionslogik. Während globale Lieferketten Produktion dort konzentrieren, wo sie am billigsten ist – und die sozialen und ökologischen Kosten externalisieren –, setzt DGML auf Dezentralisierung

als Gestaltungsprinzip. Nicht Skalierung ist das Ziel, sondern Reproduzierbarkeit: Ein Entwurf soll nicht in einer Fabrik millionenfach hergestellt, sondern lokal nachgebaut und angepasst werden können. Das verschiebt die Macht von Konzernen zu Gemeinschaften und von zentralen Produktionsstätten zu verteilten, anpassungsfähigen Netzwerken. DGML hat als Zielsetzung die Überwindung der kapitalistischen Trennung von entwerfender und ausführender Arbeit (Bauwens, Kostakis & Pazaitis, 2019). In dieser alternativen Produktionslogik rücken Entwerfende und Ausführende, Produzierende und Konsumierende zusammen. Alvin Toffler bezeichnet diese Mischform als Prosumer (Toffler, 1980). So entsteht ein Gefühl der Selbstwirksamkeit und Zugehörigkeit, das der Abhängigkeit und Trennung im zentralisierten Kapitalismus gegenübersteht.

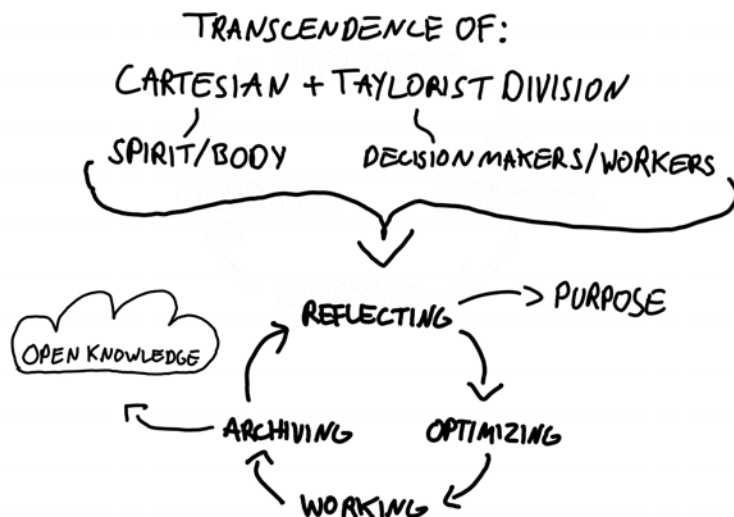


Abb. 8: Eigene Visualisierungsskizze

Das Modell setzt dabei keine spezifische Technologie voraus – entscheidend ist, dass das Wissen zur Umsetzung offen zugänglich ist und lokal angepasst werden kann. Ob mit digitalen Fabrikationswerkzeugen in Makerspaces, handwerklichen Mitteln oder überliefertem Bauwissen: DGML ist primär ein Organisationsprinzip, kein Technologiekonzept. In diesem Sinne lässt es sich auf Praktiken zurückführen, die lange vor der Open-Source-Bewegung existierten – auf Vernacular Architecture etwa, die Paul Oliver als gemeinschaftlich errichtete, kontextgebundene Baupraxis beschrieb, die lokale Materialien, klimatische Bedingungen und tradiertes Wissen zu ortsspezifischen Lösungen verdichtet, ohne auf externe Expertise angewiesen zu sein (Oliver, 1997).

Auch die Zünfte des Spätmittelalters verkörperten dieses Prinzip: Als florierende mächtige dezentrale Wissens- und Produktionsgemeinschaften gewannen sie an Macht und Freiheit. Sie wurden jedoch zunehmend unter Druck gesetzt – ihr politischer Einfluss wurde durch den Adel eingeschränkt, und in manchen Städten wurde die Zunft-herrschaft im 16. Jahrhundert ganz abgeschafft (Schulz, 2010). Die Unterdrückung dezentraler Wissensgemeinschaften ist damit kein neues Phänomen – sie ist so alt wie die Zentralisierung selbst und geht mit ihr einher.

DGML ist also mehr als ein Produktionsmodell – es ist ein politisches Prinzip. Es stellt die Frage, wem Wissen gehört und wer an Gestaltungsprozessen teilhaben darf. In diesem Sinne schließt es direkt an die Kritik der Zentralisierung aus Kapitel 2 an: Wenn die Konzentration von Produktionsmitteln eine der zentralen Triebkräfte der sozio-ökologischen Krise ist, dann ist ihre Dezentralisierung nicht nur eine technische, sondern eine emanzipatorische Antwort.

Commons-based Peer Production

DGML setzt voraus, dass Wissen und Produktionsmittel offen zugänglich sind – doch Offenheit entsteht nicht von selbst. Sie muss organisiert, geschützt und gemeinschaftlich getragen werden. Genau das beschreibt *Commons-based Peer Production* – kurz CBPP: eine Form der kollektiven Produktion, bei der Individuen freiwillig und dezentral zusammenarbeiten, um gemeinsame Ressourcen zu schaffen und zu pflegen. Das Konzept baut auf der älteren Idee der Commons auf – der Allmende, also gemeinschaftlich verwalteter Ressourcen, die weder Privateigentum noch staatlich kontrolliert sind.

Die Allmendewirtschaft war eine Wirtschaftsform die den Erhalt der Gemeingüter als höchsten Maßstab angesetzt hatte. Sie ist ein positives Beispiel für nachhaltiges Wirtschaften, das bereits im Mittelalter in unserem Kulturraum funktionierte. Der Bodensee wurde über 500 Jahre nicht überfischt, obwohl die technischen Möglichkeiten dafür bereitstanden. Der Bodensee war nicht privatisiert oder gehörte dem Staat. Er war eine Allmende und wurde von den Fischerzünften nachhaltig in gemeinsamer jährlicher Absprache befischt. Die dazu nötigen Mechanismen der Selbstregulierung liefen keineswegs konfliktfrei ab, es kam jedoch



Abb. 9: Karte des Bodensees, 1672

zu einer Selbstverwaltung im Sinne der Nutzungsgemeinschaft (umliegende Städte, kleinere Fischerszünfte und professionelle Fischereiunternehmen im Dienste der Lohnherren). Es kam unter anderem zu Beschlüssen zur Anpassungen der Lochgröße von Netzen, um mehr Jungfische durchzulassen und den Bestand zu schützen, sowie Regulierungen der Fangzeiten für größere Unternehmen. (Zeheter, 2014).

Elinor Ostrom zeigte in ihrer bahnbrechenden Forschung, dass Commons und Selbstverwaltung keineswegs zwangsläufig zur Übernutzung oder Vernachlässigung führen, sondern dass Gemeinschaften unter bestimmten Bedingungen sehr wohl in der Lage sind, gemeinsame Ressourcen nachhaltig zu verwalten. Entscheidend dabei war ihre Erkenntnis, dass erfolgreiche Commons nicht im institutionellen Vakuum entstehen: Sie benötigen zumindest die stillschweigende oder formale Anerkennung durch übergeordnete institutionelle Strukturen – was sie als *polycentric governance* beschrieb. Das ist kein Widerspruch zu echter Selbstverwaltung, sondern vielmehr die Voraussetzung dafür, dass lokale Gemeinschaften ihre Regeln langfristig etablieren und durchsetzen können (Ostrom, 1990).

CBPP überträgt das Prinzip der Commons auch auf die digitale und wissensbasierte Produktion: Nicht Knappheit, sondern Fülle ist das Grundprinzip – Wissen, das geteilt wird, vermehrt sich, anstatt sich zu verbrauchen. Der Begriff CBPP wurde von Yochai Benkler geprägt, der am Beispiel von Wikipedia und Open-Source-Software zeigte, dass gemeinschaftliche Produktion jenseits von Markt- und Staatslogik nicht nur möglich, sondern in bestimmten Kontexten effizienter und resilienter ist als hierarchisch organisierte Alternativen (Benkler, 2006). De Tullio fasst dieses Potenzial prägnant zusammen: Commons können kooperative und nicht-extraktive Ökonomien, horizontale Entscheidungsfindung und demokratischere Institutionen hervorbringen – vorausgesetzt, soziale Gerechtigkeit steht im Mittelpunkt der Selbstorganisation (De Tullio, 2020).

Für dezentrales Design ist CBPP ein zentrales Organisationsprinzip. Es beschreibt nicht nur, wie Wissen produziert wird, sondern auch, wem es gehört und wie es verwaltet wird. Open-Source-Lizenzen, Creative-Commons-Strukturen und kollaborative Plattformen sind institutionelle Ausdrucksformen dieses Prinzips – sie stellen sicher, dass Wissen als gemeinsames Gut zirkuliert und nicht durch Patente oder Urheberrecht privatisiert werden kann. Dabei zeigt sich ein produktives Paradox: Mitunter erfordert der Schutz von Offenheit die Werkzeuge des Systems, das sie bedroht. Das sogenannte

defensive Patenting – die Anmeldung eines Schutzrechts nicht zur exklusiven Verwertung, sondern um zu verhindern, dass Dritte ein offenes Design vereinnahmen und einschränken – ist ein Beispiel dafür. Es ist, um De Tullios Begriff aufzugreifen, ein creative use of law: die Sprache des Eigentumsrechts wird genutzt, um Eigentumslosigkeit und Offenheit zu schützen. In Verbindung mit DGML bildet CBPP damit die organisatorische Grundlage für eine Produktionsweise, die Wissen als Commons behandelt und eine lokale Umsetzung ermöglicht. Massimo Menichinelli hat diesen Gedanken auf den Bereich der Gestaltung übertragen. Er beschreibt eine grundlegende Verschiebung: weg vom isolierten Individualdesign hin zu partizipativen, komplexen Designsystemen, die lokale Materialien und lokale Akteure einbeziehen. Durch diese Dezentralisierung entstehe kollektives Bewusstsein und verteilte Intelligenz – ein Prinzip, das sich auch in der Software-Entwicklung zeigt und das Internet als kritische Infrastruktur nutzt, um diese dezentralen Netzwerke zu koordinieren (Menichinelli, 2016).

Die Allmendewirtschaft vorindustrieller Gesellschaften – die gemeinschaftliche Nutzung von Land, Wasser und Wald – wurde durch die Einhegungsbewegungen des 17. und 18. Jahrhunderts systematisch zerstört (Zückert, 2003). Peter Linebaugh beschreibt diesen Prozess als untrennbar verbunden mit Unterdrückung und der Zerstörung von Unabhängigkeit und Gemeinschaft – und stellt dem Begriff der Einhegung das Konzept des Commoning als vielversprechende Alternative gegenüber (Linebaugh, 2013).

Diese Geschichte der Einhegung ist keine abgeschlossene. Sie setzt sich fort – in anderer Gestalt, aber mit derselben Logik. Was im 17. und 18. Jahrhundert die gewaltsame Einhegung von Gemeindeland war – der Zaun, der die Allmende zum Privatbesitz machte – ist heute die Privatisierung von Wissen durch Patente und Urheberrecht: Gemeingut wird zur Ware, lokale Handlungsfähigkeit geht verloren, Gemeinschaft zerfällt (De Tullio, 2020). Im digitalen Kapitalismus wiederholt sich das Muster ein weiteres Mal: Konzerne bauen auf commons-basierter Infrastruktur auf – auf Open-Source-Software, auf kollektiv erzeugtem Wissen, auf dem Netz als öffentlichem Gut – und extrahieren daraus privaten Mehrwert, ohne zur Pflege dieses Gemeinguts beizutragen. Bauwens bezeichnet diese Kräfte als net-archischen Kapitalismus: Sie umarmen die Peer-to-Peer-Revolution, um sie zu verwerten, nicht um sie zu befreien (Bauwens, Kostakis & Pazaitis, 2019). Die Einhegung ist damit kein historisches Relikt, sondern eine Kontinuität sowie strukturelles Prinzip des Kapitalismus – und CBPP der Versuch, ihr auf allen drei Ebenen zugleich zu

begegnen: in der physischen Welt, im Bereich geistigen Eigentums und im digitalen Raum. Bauwens beschreibt dabei einen gesetzmäßigen zivilisatorischen Zyklus: Wann immer eine Zivilisation in die Krise gerät, kehren die Commons zurück – weil das Zusammenlegen von Ressourcen angesichts von Übernutzung und Zerfall sozialer Klassen zunehmend sinnvoll wird (Bauwens, 2019). Heute, angesichts der globalen sozio-ökologischen Krise, sei genau das zu beobachten. Überall dort, wo Gemeinschaften Wissen und Ressourcen kollektiv entwickeln, teilen und pflegen, ohne zu privatisieren, wird das Prinzip des Commonings lebendig – oft ohne dass die Beteiligten den Begriff kennen. Es gibt demnach ein menschliches Grundverständnis von Gerechtigkeit und dem Schaffen geteilter Ressourcen, das besonders in Krisenzeiten hervortritt.

Ein Blick in Berliner Kieze genügt als Beleg: Selbst errichtete Sitzgelegenheiten an sonnigen Plätzen, aus Fundmaterialien abgesteckte Beete, bewusst liegen gelassenes Totholz als Lebensraum für Insekten und Kleintiere, improvisierte Zäune die Pflanzen schützen. Diese Interventionen entstehen nicht durch Planung oder Genehmigung, sondern durch Aufmerksamkeit – durch die Wahrnehmung eines ungenutzten Ortes und die Entscheidung, Verantwortung für ihn zu übernehmen. Sie sind anarchistisch im wörtlichen Sinne: ohne Autorität, ohne zentralen Plan, aber nicht ohne Absicht. Wer eine Bank aufstellt oder ein Vogelbad pflegt, wer ein Beet absteckt und es wässert, handelt als Commoner – als Hüter eines geteilten Raumes, den er weder besitzt noch verwaltet, aber bewohnt. Diese Praktiken beweisen Bauwens' These nicht nur – sie leben sie.



Abb. 10: Bank und Beet mit Totholz

Was all diese Commoning-Praktiken gemeinsam haben, ist eine grundlegende Verschiebung der Rolle des Menschen: vom Eigentümer zum Hüter. Der Commoner verwaltet keine Ressourcen für sich, sondern pflegt sie für die Gemeinschaft – menschlich wie nichtmenschlich. Diese Haltung ist nicht nur eine organisatorische, sondern eine ethische: Sie erkennt an, dass Ressourcen – Land, Wasser, Wissen – nicht geschaffen und geschenkt, sondern geerbt werden, und dass ihre Weitergabe Verantwortung bedeutet. In diesem Sinne ist CBPP nicht nur ein Produktionsmodell, sondern eine Ethik der Fürsorge.

More-than-Human Design

DGML und CBPP beschreiben, wie Menschen gemeinschaftlich produzieren – More-than-Human Design stellt die grundlegende Frage, mit wem und für wen eigentlich gestaltet wird. Es ist eine Kritik am Menschenbild, das dem modernen Design zugrunde liegt: dem Bild des Menschen als souveränem Gestalter, der einer passiven Natur gegenübersteht und sie nach seinen Bedürfnissen formt. Dieses Bild ist nicht nur ökologisch problematisch – es verkennt auch, wie menschliche Körper funktionieren und wie menschliche Erkenntnis überhaupt entsteht.



Abb. 11: Human-centered Design zu More-Than-Human Design

More-than-Human Design ist beeinflusst von den Umweltwissenschaften und der Geographie, westlichen philosophischen Strömungen wie Posthumanismus und Neuer Materialität, sowie nicht-westlichen Traditionen, die auf indigenem Wissen und pluriversalen Perspektiven aufbauen (Poikolainen Rosén et al., 2024).

Der Ansatz widersteht binären Denkmustern und verwischt Trennungen wie Natur/Kultur, Selbst/Umwelt und Mensch/Nicht-Mensch. Er hebt die Handlungsfähigkeit anderer Organismen hervor und erkennt an, dass menschliche Bedürfnisse nicht von denen anderer Organismen in unserer Umgebung und in unserem Körper zu trennen sind – man denke an das menschliche Mikrobiom, das uns daran erinnert, dass der menschliche Körper selbst ein Ökosystem ist (Poikolainen Rosén et al., 2024; Design and Posthumanism Network, 2024).

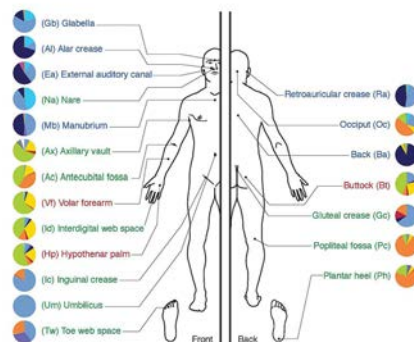


Abb. 12: Hautmikrobiom

Arturo Escobar beschreibt in *Designs for the Pluriverse*, wie die meisten Designpraktiken – von Konsumgütern über digitale Technologien bis hin zu gebauten Umgebungen – gegenwärtig kapitalistischen Zwecken dienen, und plädiert für ein autonomes Design, das kommerzielle und modernisierende Ziele zugunsten kollaborativer und ortsbezogener Ansätze aufgibt (Escobar, 2018). Zentrales Argument ist das Konzept der radikalen Interdependenz: Design wird zum Werkzeug, um komplexe Beziehungen zwischen sozialen, ökologischen und ökonomischen Systemen anzuerkennen und zu fördern – anstatt sie zu vereinfachen oder zu kontrollieren. Der Mensch ist dabei nicht Ausgangspunkt und Maßstab des Entwurfs, sondern Teil eines Gefüges, das er mitgestaltet, aber nicht beherrscht.

Diese Perspektive hat weitreichende Konsequenzen für das Verständnis von Nachhaltigkeit. Nachhaltiges Design bedeutet in diesem Rahmen nicht, die Natur effizienter zu nutzen – es bedeutet, Bedingungen zu schaffen, unter denen auch nichtmenschliche Prozesse sich entfalten können. More-than-Human Design ist ein multidisziplinäres Feld, das die Beziehung zwischen Nachhaltigkeit und Design grundlegend neu denkt – unter Einbezug von Systemenden, nichtmenschlichen Akteuren und ökologischen Designprinzipien (Design and Posthumanism Network, 2024).

More-than-Human Design schließt damit den Bogen des dritten Kapitels: DGML dezentralisiert die Produktion, CBPP dezentralisiert die Produktionsmittel, More-than-Human Design dezentralisiert das Subjekt des Designs selbst. Zusammen skizzieren diese drei Prinzipien einen Gestaltungsansatz, der den Menschen nicht als Mittelpunkt, sondern als Teil eines größeren Gefüges begreift – und damit den imaginativen Raum öffnet, dessen Schließung Fisher als Capitalist Realism beschreibt.



Abb. 13: Bernd & Hilla Becher, Wassertürme, 1972-83

4. Weltbilder des Wasserbaus

Die Designprinzipien des dritten Kapitels – Dezentralisierung, Commons, radikale Interdependenz – mögen abstrakt klingen. Im technischen Umgang mit Wasser werden sie greifbar. Wie eine Gesellschaft mit Regen, Flüssen und Überschwemmungen umgeht, verrät, wie sie sich zur Natur verhält – ob als Ingenieur, der kontrolliert, oder als Teil eines Ökosystems. Adorno hat darauf hingewiesen, dass Technik stets als These der Gesellschaft zu lesen ist – als Spiegel ihrer Werte und Vorstellungen (Adorno, 1972). Der Wasserbau ist in diesem Sinne ein besonders ehrlicher Spiegel.

Schon Marx sah in unserer technischen Produktion den gesellschaftlichen Überbau reflektiert: „Nicht das Bewusstsein bestimmt das Leben, sondern das Leben bestimmt das Bewusstsein.“ (Marx & Engels, 1845, S. 27). Im Umkehrschluss bedeutet das: Wenn wir unsere Lebensweise ändern, ändern wir auch unser Bewusstsein. Parodi fasst dieses Wechselspiel präzise zusammen: Weltbilder nehmen Einfluss auf Technikentwicklung – und Technik sowie die durch sie veränderte Welt bilden wiederum den Ausgangspunkt neuer Weltbilder (Parodi, 2007). Wasserbau ist ein besonders aussagekräftiges Beispiel für diesen zirkulären Prozess: Eine technische Praxis, die aus einem bestimmten Weltbild entstand (Natur als zu beherrschender Störfaktor), führte zu materiellen Folgen (ökologische Degradation, infrastrukturelle Grenzen), die wiederum ein neues Weltbild hervorbrachten – und damit alternative Techniken ermöglichten.

Worin besteht nun konkret das in der westlichen Welt vorherrschende Bewusstsein für Regenwasser und das Grauwasser, das unser Umgang damit produziert? Aktuell lassen sich zwei Umgangsweisen und Weltbilder unterscheiden, die sich aus unterschiedlichen gesellschaftlichen wie geisteswissenschaftlichen Strömungen ergeben haben und sich diametral gegenüberstehen.

Massiv-Wasserbau

Der Massiv-Wasserbau ist die dominante Form des technischen Umgangs mit Wasser in der industriellen Moderne. Seine Logik ist einfach: Wasser ist ein Problem, das gelöst werden muss. Regen soll schnell abgeleitet, Flüsse begradigt und Überschwemmungen verhindert werden. Die Natur wird nicht als Partner begriffen, sondern als Störfaktor – und Technik als Mittel, sie unter Kontrolle zu bringen. Das Getrenntsein von ihr wird als positiv wahrgenommen.

Diese Logik hat tiefe historische Wurzeln, die bis in die religiöse Vorstellungswelt des Abendlandes zurückreichen. In der Bibel

wird dem Menschen die Rolle des Unterwerfers der Natur direkt von Gott übertragen (Genesis 1,28) – ein Verständnis, dessen wirkungsgeschichtliche Folgen Lynn White als eine der historischen Wurzeln der ökologischen Krise identifiziert hat (White, 1967).

Dieses Verständnis schlägt sich auch in der christlichen Architektur nieder. An den Außenfassaden mittelalterlicher bis neuzeitlicher Kirchen finden sich als Entwässerungselemente sogenannte Wasserspeier – häufig in Gestalt von Dämonen, die das Wasser vom geschützten heiligen Innenraum wegspeien. Sie repräsentieren das Wilde, Unbekannte und Böse, das es zu bändigen gilt. Das Wasser, das von außen kommt, ist das Chaos – das Innere ist die Ordnung. Dieses Bild ist bedeutend älter als die Industrialisierung, aber es bereitet diese ideologisch vor.



Abb. 14: Wasserspeier, ca. 1844–1890

Nicht jede technische Auseinandersetzung mit Wasser war von Beginn an extraktiv. Bewässerungssysteme, Wassermühlen und Terrassenlandwirtschaft sind Beispiele pragmatischer, oft ökologisch stabiler Wassertechnik, die über Jahrhunderte funktionierte – als Teil eines lokalen Gefüges aus Gemeinschaft, Boden und Klima, nicht als Ausdruck eines Herrschaftsanspruchs über die Natur.

Der entscheidende Bruch liegt nicht in der Technik selbst, sondern in ihrer Verbindung mit einem spezifischen Weltbild: dem der industriellen Moderne, das Natur als externe, unerschöpfliche Ressource begreift und menschliche Kontrolle als absolutes Ideal setzt. Parodi beschreibt diesen Bruch als den Moment, in dem aus pragmatischer Wassertechnik ein ideologisches Programm wird – wenn Technik nicht mehr auf die Bedingungen des Ortes antwortet, sondern sie überformt (Parodi, 2007).

Kaika verortet diesen Bruch im 19. Jahrhundert: Mit der Industrialisierung wuchsen die Städte rasant, und mit ihnen die Anforderungen an städtische Infrastruktur. Kanalisation und Entwässerungssysteme wurden zu Symbolen des Fortschritts – sie standen für Hygiene, Ordnung und die Überwindung der unkontrollierbaren Natur. Der Ingenieur wurde zur Leitfigur der modernen Stadt. Wasser verschwand unter die Erde, Flüsse wurden begradigt

und eingedeicht, Feuchtgebiete trockengelegt. Was sichtbar war, galt als unfertig; was verschwunden war, als zivilisiert (Kaika, 2005).

Der Rhein etwa wurde im 19. Jahrhundert systematisch begradigt und eingedeicht, wodurch er bis zu 81 km kürzer wurde – mit erheblichen Folgen für Grundwasserspiegel, Feuchtgebiete und Hochwasserdynamik (Tümmers, 1999). Was als Fortschritt galt, offenbarte sich langfristig als Eingriff mit weitreichenden ökologischen Konsequenzen: Die Auenlandschaft verödete, der Grundwasserspiegel sank, und das Hochwasserproblem verlagerte sich flussabwärts.

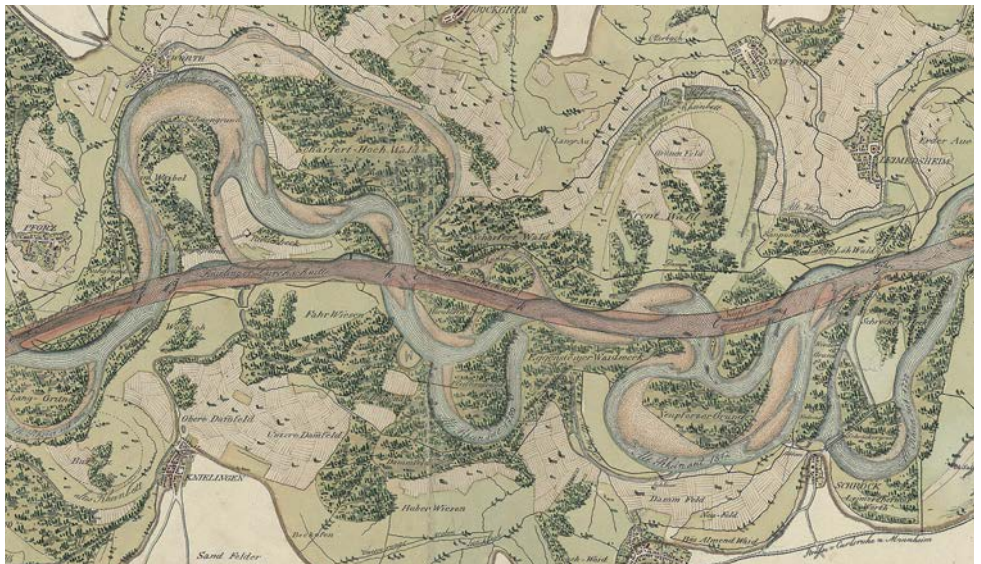


Abb. 15: Karte des Rheins, seine Rectification enthaltend, 1825

Im 20. Jahrhundert radikalisierte sich diese Logik der Unsichtbarkeit und Bändigung – anstatt korrigiert zu werden. Sie offenbarte dabei die Merkmale der Zentralisierung, die Kapitel 2.2 als systemisches Problem identifizierte. Großstaudämme, Flusskorrekturen und flächendeckende Kanalisation wurden als zentralisierte Megaprojekte weltweit als Entwicklungsmodell exportiert – oft ohne Rücksicht auf lokale Ökosysteme, Gemeinschaften und Wasserkreisläufe.

Diese Infrastrukturen erforderten massive Kapitalinvestitionen, spezialisierte technische Expertise und zentralisierte Verwaltungsstrukturen. Sie konzentrierten die Kontrolle über Wasser in den Händen von Staaten und später zunehmend von privaten Konzernen – eine Form der Zentralisierung der Produktionsmittel, die auch Kaika (2005) als charakteristisch für den modernen Kapitalismus beschreibt.

Der Massiv-Wasserbau ist somit nicht nur eine technische Praxis, sondern eine materielle Manifestation extraktiver Logik: Natur

wird als externe Ressource behandelt, die man nach Bedarf nutzen, kontrollieren und privatisieren kann.

Im letzten Viertel des 20. Jahrhunderts offenbarte sich die Krise dieses Paradigmas sowohl infrastrukturell als auch ideologisch. Die zunächst als kapitalistische Errungenschaft gefeierte Infrastruktur alterte und bedurfte Anpassung, Reinvestition und Reparatur.

Doch viele Länder hatten sich in Haushaltsdefiziten verfangen und wandelten sich zu neoliberalen Staaten, die Privatisierungsstrategien verfolgten. Wasser – das früher als öffentliches Gemeingut galt und fast jedem in der westlichen Welt zu subventionierten Niedrigpreisen zur Verfügung stand – wurde nun diskursiv und materiell als knappe, teure Ware konstruiert und immer stärker privatisiert. Selbst dort, wo die Wasserversorgung weiter in öffentlicher Hand blieb, wurde Wasser auf die eine oder andere Weise zur Ware (Kaika, 2005). Parallel dazu manifestierte sich die materielle Realität der Natur erneut als Bedrohung: Städte wurden zu Schauplätzen von Überschwemmungen und Wasserknappheit.

Nachdem die Natur ideologisch als heldenhaft überwunden und gezähmt galt, offenbarte sich ihre materielle Präsenz als Krise. Wie Kaika (2005) argumentiert, entstand eine Diskrepanz zwischen Diskurs und Materialität: Die Natur wurde diskursiv weiterhin als externe, seltene Ressource behandelt, während ihre materielle Realität längst ein sozial konstruierter Hybrid war – das Ergebnis intensiver Wechselwirkungen zwischen Mensch und Umwelt.

Diese Diskrepanz führte zu inkohärenten Praktiken: Neue Entwicklungsprojekte (Dämme, Reservoirs) wurden als Lösungen präsentiert, obwohl sie die gleiche Logik der Kontrolle und Zentralisierung perpetuierten, die die Krise verursacht hatte – ein klassisches Beispiel für die extraktiven Lösungsansätze als systemisches Echo, die Kapitel 2.3. beschreibt. Entgegen der Hoffnung, dass die Krise zu einer grundlegenden Delegitimierung des Massiv-Wasserbaus führen würde, erwies sich dieses Paradigma als bemerkenswert resistent.

Das ideologische Fundament – Natur als teure und seltene Ressource, Kontrolle als Ziel, Unsichtbarkeit als Qualitätsmerkmal – blieb dominant im Wasserbau erhalten. Wasser, das man nicht sieht, mit dem man nicht in Kontakt kommt, gilt vielen Stadtplanern und Ingenieuren immer noch als ein funktionales Ideal. Die Krise wurde bisher nicht nur als Aufruf zur Transformation verstanden, sondern auch als Legitimation für noch mehr Kontrolle, Privatisierung und technologische Optimierung. Allerdings: Parallel zu dieser Fortschreibung des dominanten Paradigmas entstand eine alternative Praxis, die diese Logik fundamental in Frage stellt.

Naturnaher Wasserbau

Dem Massiv-Wasserbau steht ein grundlegend anderes Paradigma gegenüber: der naturnahe Wasserbau. Er entstand nicht als Gegenbewegung, sondern als pragmatische Antwort auf die ökologischen und infrastrukturellen Grenzen des technischen Wasserbaus. In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts – befördert durch die Umweltbewegung und neue ökologische Erkenntnisse – begann ein Umdenken: Flüsse wurden renaturiert, Auen und Moore wiederhergestellt, Versickerungsflächen geschaffen (Patt & Jürging, 2011).

Das Grundprinzip des naturnahen Wasserbaus ist die Zusammenarbeit mit natürlichen Prozessen statt ihrer Überwindung. Wasser soll nicht so schnell wie möglich abgeleitet, sondern so lange wie möglich im Kreislauf gehalten werden – durch Versickerung, Verdunstung und Rückhaltung. Fließgewässer erhalten Raum zur eigenen Dynamik: Wandernde Mäander, Überschwemmungsflächen und naturnahe Uferstrukturen werden nicht als Störungen begriffen, sondern als Funktionen eines lebendigen Systems.

Diese Prinzipien resonieren direkt mit dem dezentralen Designgedanken aus Kapitel 3. Naturnaher Wasserbau ist per Definition lokal verankert – er reagiert auf spezifische Gegebenheiten des Ortes, des Bodens, des Klimas. Er lässt sich nicht skalieren wie ein Kanalisationssystem, sondern muss kontextspezifisch entwickelt werden. Durch das Betrachten von Wasser als zu pflegendes Gemeingut und den Commons als dezentrale Hüter des Wassers lässt sich eine neue aktive Beziehung vorstellen. Wasser wird dabei nicht

“Im Weltbild des Naturnahen Wasserbaus erkennt der Mensch sich – mitsamt seiner kulturellen Sphäre – als einverwoben in einen ökologischen Seinsverband aller Naturdinge. Er erkennt sich selbst als Teil der „Ökonatur“.“
– Oliver Parodi (2008, S. 91)

als Problem, sondern als Akteur unseres Ökosystems begriffen – als Teil eines Gefüges, das mitgestaltet, aber nicht beherrscht werden kann. Darin liegt die unmittelbare Verbindung zu More-than-Human-Design: Der naturnahe Wasserbau praktiziert bereits, was Escobar theoretisch beschreibt – radikale Interdependenz als Gestaltungsprinzip.

Dies ist mehr als eine technische Innovation – es ist ein fundamentaler Wandel in der Weltwahrnehmung, der die Dichotomie von Natur und Kultur, von Kontrolle und Chaos aufzulösen beginnt.

Die Geschichte des Wasserbaus ist eine Geschichte von Weltbildern in Krise und Wandel, die eng mit den systemischen Problemen des Anthropozäns verbunden ist. Der Massiv-Wasserbau verkörperte das Weltbild der industriellen Moderne: Natur als externes Problem, Technik als zentralisierte Lösung, Kontrolle als Ideal. Diese Logik ist untrennbar mit der Zentralisierung der Produktionsmittel (Kapitel 2.2.) und extraktiven Lösungsansätzen (Kapitel 2.3.) verbunden. Seine materielle Krise delegitimierte diesen Diskurs, jedoch ohne ihn zu überwinden. Der naturnahe Wasserbau entstand als pragmatische Antwort, und wurde zu einer neuen Weltbildformation: Natur nicht als zu überwindender Gegner, sondern als Akteur und Partner. Dieses neue Weltbild entspricht den Bedingungen für die dezentralisierten Designprinzipien (Kapitel 3).



Abb. 16: Kanalisationsdeckel mit Moos und Pionierpflanzen

5. Schwammstadt-Prinzip

Das Schwammstadt-Prinzip ist die nächste Evolution dieses Wandels: eine urbane Infrastruktur, die technische Gestaltung und ökologische Partnerschaft in einem neuen Paradigma zusammenführt.

Ursprung

Das Schwammstadt-Prinzip geht auf den chinesischen Landschaftsarchitekten und Forscher Yu Kongjian zurück, der das Konzept seit den frühen 2000er Jahren entwickelte und publizierte (Yu, 2015). Den entscheidenden Anstoß für seine breite Anerkennung lieferte die Flutkatastrophe in Peking im Juli 2012, bei der 79 Menschen starben – ein unmittelbares Ergebnis der vollständig versiegelten Stadt und ihrer überlasteten Kanalisation. Auf Drängen von Wissenschaftlern und Planern, darunter Yu selbst, erklärte die chinesische Regierung das Schwammstadt-Konzept 2013 zur nationalen Stadtplanungspolitik und initiierte 2015 ein Pilotprogramm in 16 Städten. Heute wird das Konzept in über 250 chinesischen Kommunen angewendet.

Auch in Deutschland hat das Schwammstadt-Prinzip Eingang in die Nationale Wasserstrategie der Bundesregierung gefunden – als Antwort auf die wachsenden Herausforderungen durch Starkregen, sinkende Grundwasserspiegel und städtische Hitzeinseln.

Berlin hat den Umbau zur Schwammstadt seit 2016 in seinen Koalitionsvereinbarungen verankert. 2018 gründeten das Land Berlin und die Berliner Wasserbetriebe gemeinsam die Berliner Regenwasseragentur, die Verwaltungen, Planer und Bürger bei der Umsetzung dezentraler Regenwasserlösungen berät und begleitet (Berliner Wasserbetriebe, 2018).

Erklärung des Prinzips

Das Schwammstadt-Konzept setzt an den strukturellen Problemen an, die der Massiv-Wasserbau in modernen Städten hinterlassen hat. Die hohe Versiegelung städtischer Flächen unterbricht den natürlichen Wasserkreislauf: Regenwasser kann nicht versickern, wird stattdessen in die Kanalisation eingeleitet und gelangt als Mischwasser – vermischt mit Schmutzwasser – in die Kläranlage oder bei Starkregenereignissen ungeklärt in Gewässer.

Der Grundwasserspiegel sinkt, Hitzeinseln entstehen, und das Risiko urbaner Überschwemmungen steigt (Umweltbundesamt, 2018). Diese Probleme sind keine Naturkatastrophen – sie sind die materiellen Folgen eines Weltbildes, das Wasser als Störfaktor begreift. Das

Schwammstadt-Konzept dreht diese Logik um. Ziel ist es, dass eine Stadt überschüssiges Wasser aufnehmen, zwischenspeichern und kontrolliert wieder abgeben kann – ähnlich wie ein Schwamm.

Dabei werden drei Typen von Infrastrukturen kombiniert. Grüne Infrastrukturen nutzen Pflanzen zur Beschattung und Verdunstung – Straßenbäume, Gründächer, Fassadenbegrünungen. Sie sind besonders wirksam bei der Kühlung und Verdunstung, aber kosten- und flächenintensiv und nicht überall realisierbar. Blaue Infrastrukturen stärken natürliche Wasserkreisläufe direkt: Regengärten, renaturierte Gewässerabschnitte, offene Wasserflächen und Retentionsbecken halten Wasser sichtbar in der Stadt. Graue Infrastrukturen schließlich umfassen technische Maßnahmen wie Rigolen, Zisternen und wasserdurchlässige Oberflächenbefestigungen, die Versickerung auch dort ermöglichen, wo Fläche knapp ist.

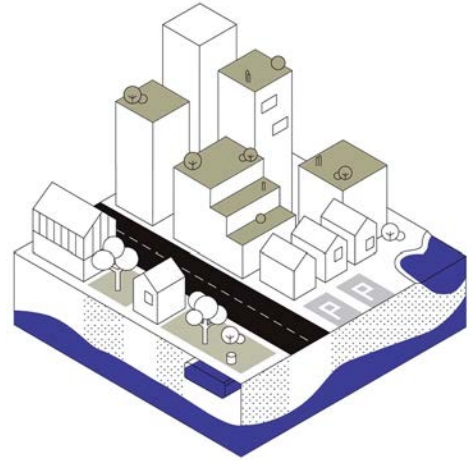


Abb. 17: Drei Infrastrukturebenen

Das Zusammenspiel dieser drei Infrastrukturebenen schafft einen dezentralen, resilienten Wasserhaushalt: Dezentrale lokale Verdunstung reduziert Hitzeinseln durch Verdunstungskälte, bindet Feinstaub und erhöht die Wahrscheinlichkeit erneuten Abregnens. Versickerung trägt zum Grundwasserhaushalt bei und entlastet die Kanalisation bei Starkregen. Gespeichertes Wasser kann zur Bewässerung genutzt und damit Trinkwasser eingespart werden. Die Schwammstadt ist damit nicht nur eine wasserbauliche, sondern eine klimatische Intervention im Stadtraum (Umweltbundesamt, 2018).

Umsetzung der Schwammstadt

Der neue Umgang mit Regenwasser ist mehr als eine technische Umrüstung – er bedeutet die Implementierung eines anderen Weltbildes im Stadtraum. Das stellt besonders in bereits bewohnten Gebieten hohe Anforderungen an Planung und Beteiligung, da bestehende Nutzungsansprüche, Eigentumsstrukturen und Gewohnheiten aufeinandertreffen.

Ein wegweisendes Beispiel für partizipative Umsetzung bietet die KWW-Strategie aus Egmond aan Zee in den Niederlanden, en-

twickelt von Govert D. Geldof und Floris Boogaard. Der Name KWW steht für das niederländische Kiek'n wat ut wordt – „Schauen was daraus wird“ – und beschreibt den Ansatz treffend: Anstatt fertige Pläne zur Abstimmung vorzulegen, wurden Bevölkerung und private Investoren von Beginn an in den Planungsprozess eingebunden. Diese frühe Beteiligung erzeugte Verständnis, Mitverantwortung und in der Folge eine hohe Akzeptanz der umgesetzten Maßnahmen (Geldof & Boogaard, 2013).

Auch in Berlin lassen sich erste Beispiele beobachten, die ein Umdenken im Sinne der Schwammstadt belegen – und zugleich die Grenzen und institutionellen Hürden sichtbar machen. Die Freie Waldorfschule Prenzlauer Berg entsiegelte ihren Schulhof und begrünzte ihn gemeinsam mit Kollegium, Eltern und Schülerschaft – ein Beispiel für dezentrales Commoning im Kleinen, bei dem die Gemeinschaft zur Hüterin ihrer unmittelbaren Umgebung wird (Regenwasseragentur Berlin, o. J.). Die Wassertanke – ein mobiler Regenwasserspeicher, der an Regenrohren befestigt wird – ermöglicht Anwohnern, Regenwasser zu sammeln und zur Bewässerung von Straßenbäumen zu nutzen, ohne auf städtische Infrastruktur angewiesen zu sein.

Der Lausitzer Platz in Friedrichshain-Kreuzberg schließlich ist als städtisches Umbauprojekt geplant, das 100 % des anfallenden Regenwassers vor Ort versickern lässt – durch durchlässige Natursteinpflaster, Sickerflächen (u.A. Parkplätze die zu Beeten transformiert wurden) und überschwemmungstolerante Bepflanzung, entwickelt unter aktiver Bürgerbeteiligung (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen, 2024).

Am Lausitzer Platz stehen seit 2025 drei Regentonnen mit je 1.000 Litern Fassungsvermögen – ein Pilotprojekt des Bezirks Friedrichshain-Kreuzberg, das erprobt, wie gesammeltes Regenwasser gemeinschaftlich zur Bewässerung von Bäumen und Grünflächen genutzt werden kann. Jede Tonne wird während der Vegetationszeit schätzungsweise zehnmal vollständig befüllt – das entspricht rund 10.000 Litern pro Tonne und Saison.



Abb. 18: Regentonne 1, Lausitzer Platz

Hochgerechnet auf die geplanten 100 Tonnen im Bezirk könnten jährlich rund eine Million Liter Regenwasser gesammelt werden – genug für den Jahresbedarf von etwa 125 mittelalten Stadtbäumen (Bezirksamt Friedrichshain-Kreuzberg, 2025). Das Projekt ist mehr als Infrastruktur: Es bindet die Nachbarschaft aktiv ein und macht Klimaanpassung zu einer gemeinschaftlichen Praxis im Kiez – Commoning im kleinsten Maßstab und auf Augenhöhe.

Dass diese Projekte noch Ausnahmen sind, liegt nicht nur an technischen oder finanziellen Hürden. Die Berliner Regenwasseragentur dokumentiert, dass gesetzliche Rahmenbedingungen die Umsetzung erheblich erschweren: Eine Anfrage der Agentur beim Berliner Senat ergab, dass die zuständigen Bezirke unterschiedliche und teils widersprüchliche Regelungen für Schwammstadt-Maßnahmen im öffentlichen Raum anwenden – ein strukturelles Hindernis, das dezentrale Initiativen bremst (Regenwasseragentur Berlin, o. J.). Hier zeigt sich, dass der Umbau zur Schwammstadt nicht nur eine Frage des Wollens, sondern auch des institutionellen Rahmens ist.

Die Schwammstadt ist damit nicht nur eine wasserbauliche Intervention, sondern ein praktisches Beispiel für dezentralisiertes Design: kontextspezifisch statt skalierbar, commons-orientiert statt zentralisiert, kooperativ und generativ statt extraktiv. In ihrer Dezentralisierung wird sie erst wirksam und umsetzbar.



Abb. 19: Regentonne 2, Lausitzer Platz

6. Material Agency und Relational Design

Die Schwammstadt zeigt, dass ein anderer Umgang mit Wasser möglich ist. Warum fällt es aber so schwer, ihn zu denken und zu integrieren – und was müsste sich in unserem Erkenntnisakt verändern, damit er zur Selbstverständlichkeit wird?

Bereits in Kapitel 2.3 wurde das cartesianische Weltbild als erkenntnistheoretischer Fehler bezeichnet: das Bild des Menschen als souveränes Subjekt, das einer passiven Welt gegenübersteht. Dieses Kapitel führt diese Behauptung aus. Es fragt: Wie entsteht menschliche Erkenntnis eigentlich – und was bedeutet das für das Design?

Der erkenntnistheoretische Fehler und Material Agency

Die cartesianische Tradition, die in Kapitel 2.3 als philosophisches Fundament des extraktiven Weltbildes identifiziert wurde, trennt Subjekt und Objekt radikal: Der Mensch denkt, die Natur wird gedacht. Erkenntnis entsteht im Kopf des denkenden Subjekts – unabhängig von der materiellen Welt, die es umgibt, sowie dessen Körper. Der Gestalter steht der Welt gegenüber, entwirft im Kopf und drückt diesen Entwurf dann auf ein passives Material auf. Diese Trennung ist nicht nur eine philosophische Abstraktion – sie ist die Grundlage dafür, dass Wasser als passives Objekt der Beherrschung erscheint, dass Materialien als Rohstoffe gelten, und dass Design als einseitiger Akt der Formgebung verstanden wird.

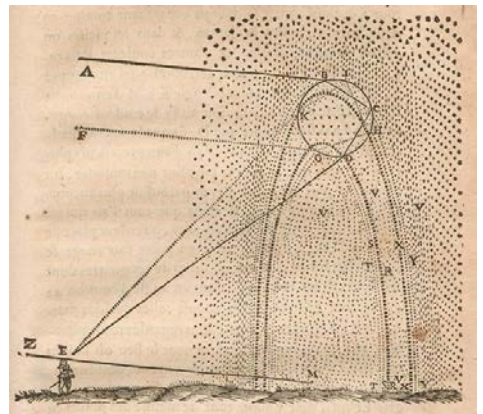


Abb. 20: Erklärung des Regenbogens, Renes Descartes, 1637

Hegel widersprach dieser Trennung fundamental. Er entwickelt in der Phänomenologie des Geistes (1807) eine Theorie des Bewusstseins, die Erkenntnis nicht als inneren Vorgang, sondern als dialektischen Prozess zwischen Subjekt und Welt beschreibt. Bewusstsein entsteht nicht im isolierten Subjekt, sondern in der Auseinandersetzung mit dem Anderen – mit der materiellen Wirklichkeit, mit anderen Menschen, mit der Welt. Das Subjekt verändert die Welt durch Handeln; die veränderte Welt verändert das Subjekt. Erkenntnis ist damit immer relational und immer eingebettet – niemals souverän und niemals neutral (Hegel, 1807). Die Erkenntnis eines Baumes

entsteht beispielsweise nicht im Kopf, sondern ist beeinflusst von den materiellen Voraussetzungen für sie (Augen, Nervenbahnen, Lichtverhältnisse, etc.) sowie unserem Vorwissen und dem mentalen Zustand. Sie kann dadurch niemals mit dem tatsächlichen Baum übereinstimmen. Genauso kann aber der materielle Baum, ohne wahrgenommen zu werden, nicht ganzheitlich erkannt werden. Die Erkenntnis über ihn liegt in der Schnittfläche zwischen Beschaffenheit und Wahrnehmung.

Tim Ingold konkretisiert diesen Gedanken am Material selbst. In seiner Analyse des Korbflechtens zeigt er, dass Form nicht aus einem vorgefertigten Design im Geist des Machers stammt oder im Material verborgen ist, sondern im Dialog zwischen Praktizierendem und Material entsteht. Diese Einsicht fasst er prägnant zusammen: „There are surfaces of course, but these divide states of matter, not matter from mind.“ (Ingold, 2000, S. 347) Die Oberfläche der Welt – die Grenze zwischen dem denkenden Ich und der stummen Materie – ist also eine Illusion.

Konkret heißt das: Der Korbflechter denkt nicht zuerst den Korb und formt dann das Material: Die Form entfaltet sich im Prozess selbst, in der rhythmischen, aufmerksamen Auseinandersetzung mit den Eigenschaften der Fasern, ihrer Spannung, ihrer Elastizität.

Ingold bringt dies auf den Punkt:

„The blacksmith, carpenter or potter – just as much as the basket-maker – works from within the world, not upon it.“ (Ingold, 2000, S. 347) Diese Umkehrung ist nicht trivial – sie ist eine erkenntnistheoretische Revolution: Nicht das Subjekt formt die Welt, sondern das Subjekt formt sich in der Welt.

Wer einmal mit keramischen Massen gearbeitet hat, versteht intuitiv, was hier gemeint ist. Die Beschaffenheit des Tons ist untrennbar mit seiner Umgebung verwoben, genauso wie sie entscheidend für das Gelingen der gewählten Arbeitsmethode oder des jeweiligen Arbeitsschrittes ist. Meine persönliche Dialektik mit dem Material ist im praktischen Teil dieser Arbeit nachvollziehbar.

Ingolds Umkehrung hat zwei Dimensionen, die wichtig sind, genau zu benennen: Epistemisch – wie wir Erkenntnis gewinnen – entsteht Wissen nicht im isolierten Kopf, sondern in der verkörperten, materiellen Auseinandersetzung mit der Welt. Der Korbflechter denkt

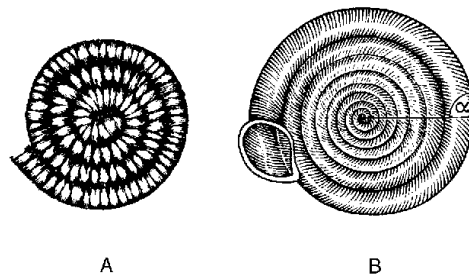


Abb. 21: Geflochtene Spirale (A) und gewachsene Spirale (B)

nicht zuerst den Korb und formt dann – er lernt, während er flicht. Ontologisch – was Materialien sind – sind Materialien nicht bloße passive Substrate für menschliche Intentionen, sondern sie haben eine Eigendynamik, die menschliches Handeln mitgestaltet und begrenzt. Der Ton „antwortet“ in diesem Sinne – er setzt Grenzen und eröffnet Möglichkeiten. Diese beiden Dimensionen verstärken sich gegenseitig, aber sie sind nicht identisch. Für ein Verständnis der Schwammstadt brauchen wir beide: Wir müssen lernen, Wasser zu erkennen (epistemisch), was bedeutet, seine Eigenlogik anzuerkennen (ontologisch).

Ingolds Analyse lässt sich mit Donna Haraways Begriff der Sympoiosis weiterdenken: Wo Ingold zeigt, dass Form im Dialog zwischen Praktizierendem und Material entsteht, beschreibt Haraway, dass es keine klar abgrenzbaren Systeme gibt – nur Prozesse des gemeinsamen Werdens. (Haraway, 2016). Die Schwammstadt ist in diesem Sinne kein System, das sich selbst erzeugt, sondern ein sympoietisches Gefüge: Wasser, Boden, Pflanze, Mikroorganismus und Gemeinschaft entstehen gemeinsam und verändern sich gegenseitig – ohne klare Grenzen, ohne ein souveränes Zentrum.

Bruno Latour überträgt diesen Gedanken auf die Soziologie der Dinge. In *Reassembling the Social* (2005) kritisiert er die klassische Sozialwissenschaft dafür, dass sie Gesellschaft ausschließlich aus menschlichen Akteuren zusammensetzt und dabei die Rolle nicht-menschlicher Entitäten systematisch ignoriert. Latour entwickelt stattdessen das Konzept der Material Agency: Dinge, Materialien und Infrastrukturen sind keine passiven Objekte, sondern Akteure – sie eröffnen oder schließen Möglichkeiten, treten in Beziehungen und verändern diese. Wichtig ist dabei folgende Präzisierung: Latour meint nicht, dass Dinge im menschlichen Sinne „Intentionen“ haben. Ein Staudamm „will“ nicht, aber er wirkt – er verändert Ökosysteme, Gemeinschaften und Machtstrukturen. Diese Unterscheidung zwischen Intention und Effektivität ist entscheidend: Wasser hat keine bewusste Agency im anthropomorphen Sinne, aber es hat eine Eigenlogik, eine Dynamik, die sich menschlicher Kontrolle widersetzt.

Was im Westen als neue theoretische Erkenntnis erscheint, war für viele nicht-westliche Kulturen niemals in Frage gestellt worden. Philippe Descola zeigt in *Beyond Nature and Culture* (2013), dass die cartesianische Trennung von Natur und Kultur eine historische Ausnahme ist – ein spezifisch westliches, neuzeitliches Konstrukt. Im animistischen Weltbild, das Descola bei vielen indigenen Kulturen beschreibt, besitzen nichtmenschliche Wesen – Tiere, Pflanzen, Gewässer, Steine – eine innere Subjektivität, die der men-

schlichen vergleichbar ist. Die Natur ist kein Objekt, das der Mensch von außen gestaltet, sondern ein Geflecht von Beziehungen, in das er eingebettet ist. Material Agency ist in diesem Weltbild keine Entdeckung – sie war immer vorausgesetzt (Descola, 2013).

Das bedeutet: Was Latour soziologisch rehabilitiert und Ingold ethnographisch zeigt, haben die animistischen Traditionen nie verloren. Die Kontinuität der Einhegung aus Kapitel 3 gilt damit auch auf erkenntnistheoretischer Ebene: Das cartesianische Weltbild hat nicht nur Allmenden eingezäunt, sondern auch Wissensformen, die Mensch und Natur als untrennbar begriffen.

Anna Tsing verdichtet diesen Gedanken in einem einzigen Bild: dem Matsutake-Pilz. In *The Mushroom at the End of the World* (2015) zeigt sie, dass der Matsutake nur in gestörten Wäldern wächst – in Wäldern, die durch menschliche Eingriffe verändert wurden, aber nicht zerstört sind. Die Schwammstadt funktioniert ähnlich, aber nicht identisch: Wie der Matsutake lässt sich Wasser nicht industriell kontrollieren – aber anders als der Matsutake ist Wasser ein Zwangselement. Es fließt, es folgt physikalischen Gesetzen, es kann überfluten. Die Schwammstadt akzeptiert diese Zwangsbedingung und arbeitet nicht dagegen an – durch durchlässige Böden, durch Regengärten, die Wasser leiten statt zu blockieren.



Abb. 22: Matsutake-Pilz

Die Anerkennung der Einbettung des Menschen in das Geflecht der Natur sollte allerdings nicht der Grund für nostalgische Rückwärtsgewandtheit und kulturelle Appropriation sein, sondern für eine andere Zukunft. Es gilt zu beachten: Descolas Beschreibung ist selbst eine westliche Interpretation.

Zudem ist die cartesianische Trennung nicht die einzige westliche Tradition. Der Westen hat auch Mystiker, Naturphilosophen und Künstler hervorgebracht, die Mensch und Natur als untrennbar dachten – von Paracelsus über die Romantiker (Goethe, Schelling) bis zu Henri Bergson. Diese Traditionen wurden von der Kirche, der modernen Wissenschaft und vom Kapitalismus marginalisiert, aber nicht ausgelöscht. Der Kampf gegen das cartesianische Weltbild ist also nicht ein Kampf des „Westens gegen den Rest“, sondern ein Kampf innerhalb des Westens selbst – zwischen verschiedenen Traditionen, verschiedenen Wissensformen, verschiedenen Möglichkeiten, die Welt zu verstehen. Es geht nicht darum, nicht-westliche Kulturen

zu „restaurieren“, sondern darum, was wir von ihnen lernen können – und gleichzeitig, welche unterdrückten westlichen Traditionen wir selbst reaktivieren können.

Die Trennung von Natur und Kultur war nie notwendig. Sie war eine Entscheidung, die dem Herrschaftssystem und der kapitalistischen Expansion förderlich war.

Relational Design und die Schwammstadt

Udoewa und Gress beschreiben Relational Design als eine Designpraxis, die nicht nur mit Menschen zusammenarbeitet, sondern Beziehungsaufbau selbst als Designmethode begreift (Udoewa & Gress, 2023). Design ist in diesem Verständnis kein Prozess, der von außen auf eine Gemeinschaft oder ein System angewendet wird – es ist ein Prozess, der aus den Beziehungen innerhalb dieses Systems entsteht. Der Designer ist nicht Ingenieur, sondern Mitbewohner. Das Ziel ist nicht Dominanz und Kontrolle, sondern Resonanz und Selbstermächtigung.

Aber es ist wichtig, hier realistisch zu sein: Relational Design heißt nicht, dass Designer ihre technische Autorität vollständig aufgeben oder dass alle Entscheidungen kollektiv getroffen werden. Es heißt vielmehr, dass Designer ihre Entscheidungen transparent machen, dass sie mit lokalen Akteuren – Bewohnern, lokalen Gewässer-Experten, Biologen – iterativ arbeiten, um Lösungen zu entwickeln, statt einen fertigen Plan umzusetzen. Es heißt, dass sie Konflikte nicht auflösen, sondern sie produktiv machen: Wenn Anwohner Angst vor überfluteten Kellern haben, ist das keine Irritation, sondern ein relevantes Wissen über Wasser, das in den Design-Prozess gehört. Relational Design ist also weder vollständiger Konsens noch technische Autorität, sondern ein Aushandlungsprozess unter asymmetrischen Bedingungen – und diese Asymmetrien sollten benannt werden. Dieser Ansatz hat eine unmittelbare ontologische Dimension: Er setzt voraus, dass die Welt nicht aus isolierten Objekten besteht, die berechnet und optimiert werden können, sondern aus Beziehungen, die gepflegt und entwickelt werden müssen.

Damit knüpft Relational Design direkt an Hegels dialektische Erkenntnistheorie, Ingolds verkörpertes Wissen und Latours Material Agency an: Erkenntnis und Gestaltung entstehen in der Beziehung – zwischen Menschen, zwischen Mensch und Material, zwischen Gemeinschaft und Ort. Menichinelli hat gezeigt, wie sich dieses Verständnis in offenen Designnetzwerken konkretisiert: Wenn Wissen

und Produktionsmittel als Commons organisiert sind, entsteht ein Designprozess, der auf die spezifischen materiellen Bedingungen eines Ortes reagiert – auf seinen Boden, sein Klima, seine Gemeinschaft (Menichinelli, 2016).

Die Schwammstadt ist in diesem Licht kein bloßes Infrastrukturprojekt. Sie ist ein Beispiel für Relational Design in der Praxis – und zugleich eine Antwort auf den erkenntnistheoretischen Fehler, der in Kapitel 2.3 identifiziert wurde. Wasser wird nicht als Problem begriffen, das kontrolliert werden muss, sondern als Akteur, mit dem eine Beziehung gestaltet wird. Wie der Matsutake lässt sich Wasser nicht industriell kontrollieren, nur begleiten: durch durchlässige Böden, durch Regengärten, durch Gemeinschaften, die ihre Regentonnen gemeinsam befüllen und ihre Straßenbäume gemeinsam bewässern.

Die drei Infrastrukturebenen – grün, blau, grau – sollten nicht als Lösungen, die von außen implementiert werden können, verstanden werden, sondern als Einladungen an das Wasser, sich in den städtischen Stoffwechsel einzufügen. Der Korbflechter bei Ingold arbeitet von innen in der Welt – und so arbeitet auch die Schwammstadt: nicht als Aufdruck eines Plans auf eine passive Stadt, sondern als Entfaltung eines Dialogs zwischen Wasser, Boden, Pflanze und Gemeinschaft.

Die Bürgerbeteiligung, die in Kapitel 5.3 beschrieben wurde – von Egmond aan Zee über die Waldorfschule bis zu den Regentonnen am Lausitzer Platz – ist in diesem Rahmen nicht nur eine politische Notwendigkeit, sondern ein epistemologisches Prinzip: Wissen entsteht in der Beziehung, nicht im Expertenbüro. Das heißt allerdings nicht, dass alle Stimmen gleich gehört werden oder dass Partizipation automatisch zu gerechteren Ergebnissen führt. Relational Design setzt sich damit auseinander, wer in diesen Dialogen sprechen kann, wessen Wissen zählt, wer die Ressourcen hat, um teilzunehmen. Anwohner ohne Zeit, ohne Sprachkenntnisse, ohne Zugang zu Entscheidungsprozessen – ihre Beziehung zum Wasser ist real, aber sie können sie oft nicht artikulieren. Relational Design heißt auch: diese Asymmetrien sichtbar machen und strukturell angehen, nicht nur Partizipationsworkshops anzubieten. Es bedeutet etwa: Treffen zu Zeiten abhalten, die Pflegepersonen, Schichtarbeiter oder Eltern mit wenig Ressourcen erreichen; mehrsprachige Materialien bereitstellen; oder bereits institutionalisierte Orte (Supermärkte, Bushaltestellen, Schulhöfe etc.) nutzen statt neue Partizipationsorte zu schaffen. Der Commoner, den Kapitel 3.2 als Hüter seiner Ressourcen beschrieben hat, wird hier zum Hüter des Wasserkreislaufs – nicht weil er dazu verpflichtet wird, sondern weil er in Beziehung

zu ihm steht. Diese Beziehung zu erkennen, zu demokratisieren und erfahrbar zu machen, ist Aufgabe der Gestaltung.

Damit schließt sich der Kreis dieser Arbeit. Der erkenntnistheoretische Fehler des cartesianischen Weltbildes – die Illusion des souveränen Subjekts, das einer passiven Welt gegenübersteht – manifestiert sich im Massiv-Wasserbau als technische Praxis. Die dezentralisierten Designprinzipien aus Kapitel 3 und das Schwammstadt-Prinzip aus Kapitel 5 sind nicht nur praktische Alternativen. Sie sind Ausdruck eines anderen Erkenntnisaktes: eines Denkens, das in Beziehungen statt in Objekten denkt, das Wasser als Partner statt als Problem begreift, und das Design als Dialog statt als Kontrolle versteht. Die Schwammstadt ist kein Gegenentwurf zur Stadt der Moderne – sie könnte ihre Reifung sein, wenn es uns gelingt, die erkannten Asymmetrien zu bearbeiten. Sie zeigt, dass es möglich ist, anders zu denken und zu bauen. Ob das tatsächlich umfassend passiert, hängt auch von politischen Entscheidungen ab.



Abb. 23: Schnecke an der Tischkante in Alfred Mignons Stilleben mit Obst, Austern und einer Porzellan Schüssel. Datierung: 1660 - 1679

7. Diskussion der Forschungsfrage

Die vorangegangenen Kapitel haben eine Bewegung vollzogen: von der Diagnose unserer systemischen Krise über die Theorie dezentralisierten Designs und die Geschichte des Wasserbaus bis zur konkreten Praxis der Schwammstadt und ihrer erkenntnistheoretischen Fundierung. Dieses Kapitel diskutiert, was diese Bewegung bedeutet – und wo sie an ihre Grenzen stößt.

Dezentralisiertes Design als Weltbild-Alternative

Die zentrale Behauptung dieser Arbeit ist, dass die sozio-ökologische Krise des Anthropozäns nicht nur ein technisches oder materielles Problem ist, sondern untrennbar mit einer epistemologischen Krise verbunden ist.

Das extraktive Weltbild – Natur als Ressource, Kontrolle als Ziel, der Mensch als souveräner Gestalter – hat nicht nur ökologische Schäden angerichtet, sondern auch die imaginativen Möglichkeiten eingeengt, mit denen wir auf diese Schäden antworten könnten. In der Wechselwirkung mit der asymmetrischen Verteilung der Produktionsmittel und dem damit verbundenen Zugang zu Macht entsteht ein Gefühl der Hilflosigkeit und Zukunftslosigkeit. Fisher nannte das Capitalist Realism: die kulturelle Unfähigkeit, sich Alternativen auch nur vorzustellen. Weltbilder und materielle Strukturen verstärken sich wechselseitig. Das bedeutet: Ein anderes Weltbild allein führt nicht zu anderen Praktiken. Es braucht gleichzeitig andere institutionelle und rechtliche Strukturen, die alternative Praktiken und Weltbilder überhaupt erst ermöglichen.

Dezentralisiertes Design – in den drei Dimensionen von DGML, CBPP und More-than-Human Design – ist in diesem Rahmen mehr als eine Sammlung von Designmethoden. Es ist ein Versuch, den imaginativen Raum wieder zu öffnen: durch die Dezentralisierung der Produktion, der Produktionsmittel und des Designsubjekts selbst. Es stellt die Frage, wem Wissen und Produktionsmittel gehören, wer an Gestaltungsprozessen teilhaben darf und in welcher Beziehung der Mensch zur nichtmenschlichen Welt steht. Diese Fragen sind politisch – und sie sind es, die das dezentralisierte Design von bloßer Methodenoptimierung unterscheiden.

Allerdings muss hier eine wichtige Einschränkung gemacht werden: Dezentralisierung ist kein Wert an sich. Dezentrale Systeme können genauso extraktiv, exklusiv und ungerecht sein wie zentralisierte – wenn die Frage, wer an ihnen teilhaben kann, nicht strukturell

beantwortet wird. Die Geschichte der Commons zeigt auch das: Nicht jede Allmende war gerecht, nicht jede Selbstverwaltung inklusiv. Was dezentralisiertes Design von einer romantischen Rückkehr zur Vormoderne unterscheidet, ist die explizite Auseinandersetzung mit Machtverhältnissen – die Frage, wessen Wissen zählt, wer Zugang hat, wer ausgeschlossen bleibt.

Die Schwammstadt als Praxisbeispiel

Die Schwammstadt ist das konkrete Testfeld dieser Arbeit. Sie zeigt, dass dezentralisiertes Design keine abstrakte Utopie ist, sondern bereits in Ansätzen praktiziert wird – in Egmond aan Zee, auf dem Schulhof der Waldorfschule Prenzlauer Berg, an den Regentonnen des Lausitzer Platzes. Diese Beispiele sind bescheiden, aber sie sind aufschlussreich: Sie zeigen, dass der Umbau zur Schwammstadt nicht von oben dekretiert werden kann, sondern in Beziehungen entsteht – zwischen Wasser, Boden, Gemeinschaft und Infrastruktur.

Zugleich zeigen sie die Grenzen des Möglichen unter den gegenwärtigen Bedingungen. Die Berliner Regenwasseragentur dokumentiert, dass widersprüchliche Bezirksregelungen dezentrale Initiativen systematisch bremsen. Die Schwammstadt bleibt vorerst Ausnahme, nicht Regel – nicht weil die Technologie fehlt oder der Wille nicht vorhanden wäre, sondern weil der institutionelle Rahmen fehlt. Das ist keine technische Lücke, sondern eine politische.

Politische Dimension und Regulierungsvorschlag

Hier liegt der vielleicht wichtigste Befund dieser Arbeit: Dezentralisiertes Design braucht einen ermöglichenden institutionellen Rahmen, um über Pilotprojekte hinauszukommen.

Das Balkonkraftwerk (ugs.: Solarpanel) zeigt, wie ein solcher Rahmen aussehen kann. Seit Oktober 2024 gilt die Installation von Steckersolarargeräten als privilegierte bauliche Veränderung nach § 20 Abs. 2 Nr. 5 WEG – Wohnungseigentümer haben damit einen individuellen Anspruch auf Genehmigung, den die Eigentümergemeinschaft nicht mehr grundsätzlich ver-

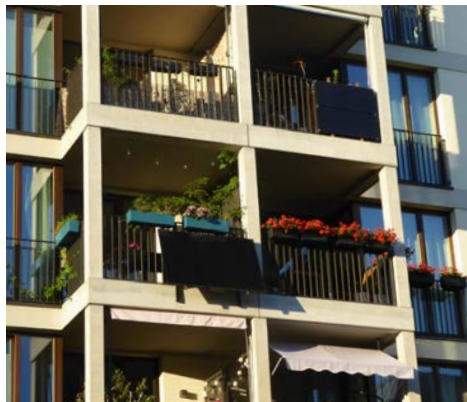


Abb. 24: Balkonkraftwerke

weigern kann. Die Gemeinschaft entscheidet nur noch über das Wie, nicht mehr über das Ob.

Dies mag zunächst wie eine Zentralisierung von Entscheidungsmacht wirken – tatsächlich ist es ihr Gegenteil: Die Privilegierung verschiebt Handlungsfähigkeit von einer kollektiven, oft blockierenden Instanz zurück zu einzelnen, dezentral handelnden Akteuren.

Diese Logik ist auf klimaaktive Balkonelemente übertragbar. Regentonnen, Fassadenbegrünungen und Gründach-Module sind dezentrale Schwammstadt-Maßnahmen im privaten Raum – sie entlasten die Kanalisation, kühlen das Stadtklima und verbessern die Luftqualität. Ihr gesellschaftlicher Nutzen ist vergleichbar mit dem des Balkonkraftwerks, ihr Eingriff in das Gemeinschaftseigentum oft geringer. Eine Erweiterung des Privilegierungskatalogs um klimaaktive Balkonelemente wäre ein konkreter gesetzlicher Schritt, der Millionen von Wohnungseigentümern ermöglicht, dezentral zur Schwammstadt beizutragen – ohne auf kommunale Planung oder Förderprogramme angewiesen zu sein.

Dieser Vorschlag ist bewusst bescheiden: Er zielt nicht auf eine Revolution der Eigentumsordnung, sondern auf eine präzise Erweiterung eines bereits etablierten Rechtsinstruments. Er ist damit ein Beispiel für das, was De Tullio als *creative use of law* beschreibt – die Sprache des Rechts wird genutzt, um Commoning zu ermöglichen. Dabei bleibt dieser klar im Rahmen der kapitalistischen Eigentumsordnung und stellt eher eine Optimierung der Verhältnisse als ihre Überwindung dar.

Beantwortung der Forschungsfrage

Die Forschungsfrage dieser Arbeit lautete: Welche Gestaltungsprinzipien entstammen einem anderen Weltbild – und können damit nicht nur technisch, sondern epistemologisch eine Alternative zur zentralisierten, extraktiven Wasserwirtschaftsweise bilden?

Die Antwort ist dreischichtig:

Epistemologisch zeigt die Arbeit, dass die Voraussetzung für einen anderen Umgang mit Wasser ein anderes Verhältnis zur Natur ist – eines, das Wasser nicht als Objekt der Beherrschung, sondern als Akteur mit eigener Logik begreift. Hegel, Ingold, Latour und Descola liefern dafür die theoretische Grundlage: Erkenntnis entsteht relational, Materialien haben Agency, und die Trennung von Natur und Kultur ist eine historische Entscheidung, keine Notwendigkeit.

Gestalterisch zeigen DGML, CBPP und More-than-Human Design, wie ein anderes Weltbild in Designprinzipien übersetzt werden kann: kontextspezifisch statt skalierbar, commons-orientiert statt zentralisiert, kooperativ statt extraktiv. Das Schwammstadt-Prinzip ist die wasserbauliche Konkretisierung dieser Prinzipien – eine urbane Infrastruktur, die das Wasser nicht zwingt, sondern mit ihm webt.

Politisch zeigt die Arbeit, dass weder das Weltbild noch die Designprinzipien allein ausreichen. Sie brauchen einen institutionellen Rahmen, der dezentrale Initiativen ermöglicht statt bremst. Der Regulierungsvorschlag für klimaaktive Balkonelemente ist ein konkreter erster Schritt in diese Richtung.

Die Schwammstadt ist damit kein fertiges Modell, sondern ein Prozess – ein fortlaufender Dialog zwischen Wasser, Stadt, Gemeinschaft und Recht. Dezentralisiertes Design ist die Methode dieses Dialogs. Und die Erkenntnis, dass der Mensch nicht außerhalb der Welt steht, sondern in ihr webt, ist seine epistemologische Voraussetzung.

8. Vom Paradigma zum Prototyp

Die bisherigen Kapitel entwickelten ein theoretisches Paradigma: dezentralisiertes Design als epistemologische und politische Alternative zur extraktiven Wasserwirtschaft. Sie zeigten auch, dass dieses Paradigma in Ansätzen bereits praktiziert wird – in Schulhöfen, Plätzen und Nischen, fragmentarisch. Aber sie hinterließen offene Fragen: Wie wird More-than-Human Design materiell konkret? Wie entsteht eine veränderte Beziehung zur Umgebung, wenn Menschen dezentral am Umbau der Stadt teilnehmen?

Der folgende Teil dieser Arbeit antwortet auf diese offenen Fragen mit Materialforschung und einem Designobjekt, nicht mit weiterer Theorie. Der Übergang von Theorie zu Materialität ist dabei keine Illustration der Argumente, sondern ihre Fortsetzung mit anderen Mitteln – eine Konsequenz aus der Erkenntnis, dass Wissen im Machen entsteht, nicht im Beschreiben. Er soll aufzeigen, dass andere Praktiken *jetzt* möglich sind – nicht nur in der Theorie, sondern mit den Materialien und Mitteln, die Menschen bereits haben und seit Jahrhunderten genutzt haben.

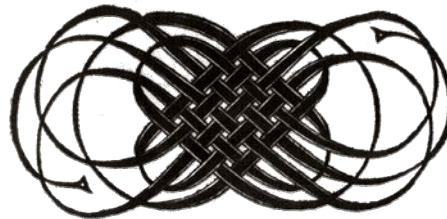


Abb. 25: Knotenmuster-Ornament

Experimentation

Natürliche Materialien



Abb. 26: Ton auf Gips

Einführung

Auf der Suche nach dem Thema meiner Master-Arbeit begann ich sehr assoziativ mit lokalen Materialien aus meiner Umgebung zu arbeiten. Inspiriert von Marjanne von Helverts Dirty Design Manifesto, Diana Scherers Kunstwerke mit gewachsenen Wurzeln, Ferdinand Ludwigs Baubotanik und Vinu Daniels ghandianischer 5-Mile-Architecture etc. begab ich mich auf die Suche nach meiner Thematik. Ich begann Materialien auf einer Karte zu verzeichnen, Fasern zu ernten, Wurzeln wachsen zu lassen, und Ton fließen zu lassen.

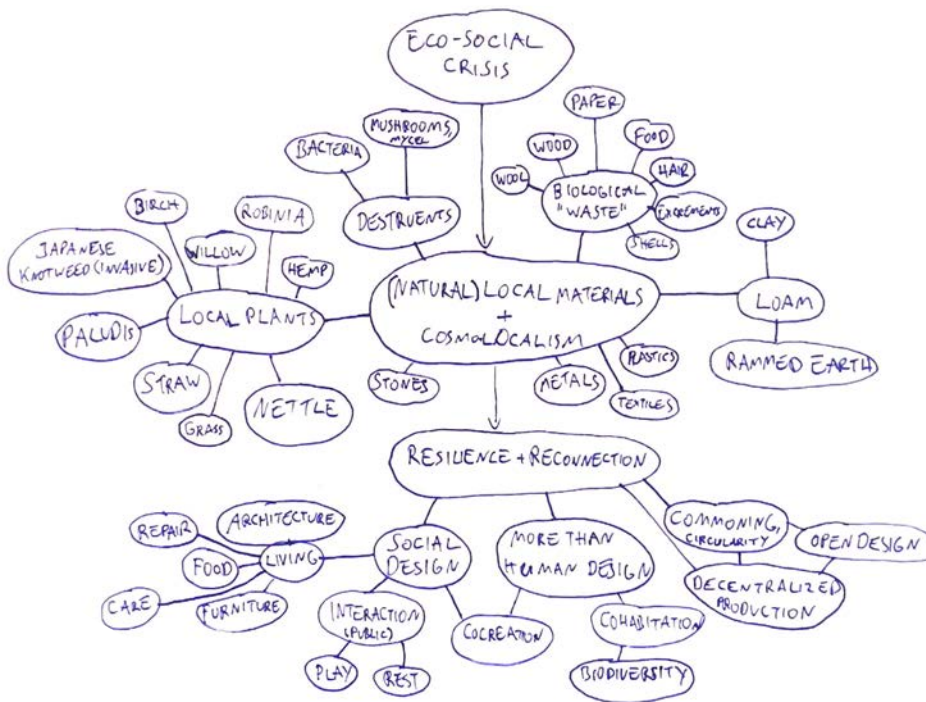


Abb. 27: Mind-Map

Dabei interessierte mich früh im Prozess eine dialektische Auseinandersetzung mit organischen Prozessen (Wachstum, Schwerkraft, Fluss). Ich hatte die Absicht die Materialien im Designprozess für sich "sprechen" und sie in ihrer Lebendigkeit wirken zu lassen um eine Beziehung zu ihnen zu erzeugen.

Diese Dialektik hat für mich die Absicht eine neue Resilienz gegen die Ökologisch-Soziale Krise unserer Zeit und eine Neuverbindung zur Umgebung im weitesten Sinne zu erzeugen. Hierin sehe ich wie im vorangegangenen Teil belegt, die Aufgabe des heutigen Designs, wenn es nicht die Poly-Krisen und den aufstrebendem Techno-Faschismus/Hyperkapitalismus befeuern will.

**“If something looks shiny and new, you will not think about the toxic mine it came out of, you can dismiss the underpaid labor of an individual on the other side of the earth, and you can ignore the mileage and the months it took to get to you.”
- Marjanne von Helvert (2013)**

Ich entwickelte eine Reihe an Research-Fragen:

How can design reconnect us to our surrounding?

How can design reconnect us to nature?

How can natural processes in the design process lead to a sustainable consumption?

In which ways can design contribute to the commons?

Can we enhance public space with abundant local materials?

What can we learn from public anarchistic design?

Can public design lead to engagement and increased curiosity of citizens?

Can cocreation create a feeling of belonging and purpose?

If yes: How do we engage the public in design processes?

Where is the line between repair/redesign and design?

How can we heal existing infrastructures?

How can we turn our cities into spaces of cohabitation and cocreation?

Die letzten beiden Fragen beschäftigten mich am meisten.
Vor diesem Hintergrund startete ich drei Versuchsreihen:

1. Wurzeln und Gips

2. Brennessel-Faser

3. Flüssiger Ton



Abb. 28: Schlagloch-Mosaik

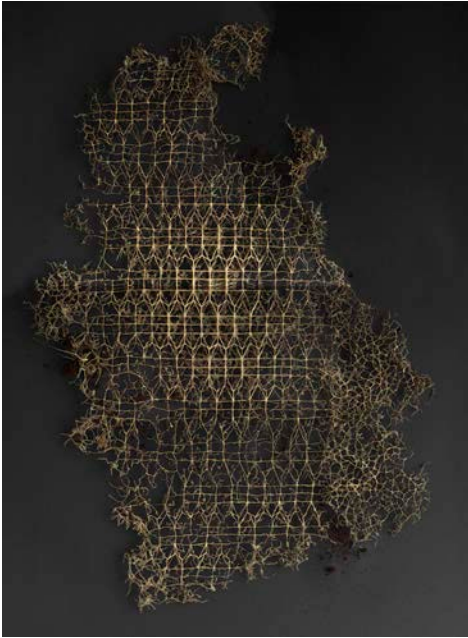


Abb. 29: Diana Scherer

“In our networked society we can no longer inhabit the illusion of a neutral zone of unconnected material surfaces. We are embedded in all that our consumerism has established. We are part of the life of the sweatshop worker through the touch of our clothes, we are connected to the smoldering heaps of discarded electronics through the reflection in our LCDs. We breathe the dust coming from our shiny vehicles, we eat the immune bacteria that evolved on our engineered crops. The way we design and consume is part of the ongoing process of the evolution of life: it cannot be seen as a separate, perfect entity operating on a different plane of reality.”
– Marjanne von Helvert (2013)

“Was mich fasziniert ist, dass wir plötzlich Architektur als etwas Lebendiges denken, als einen Prozess, als ein System, als Teil der Umwelt und nicht mehr als einen toten Klotz. Und damit kommen wir auch als Entwerfer in ganz neue Rollen hinein. Wir müssen plötzlich wie Gärtner denken.“
– Ferdinand Ludwig (2025).



Abb. 30: Growing Architecture, OLA

“The ideal house in the ideal village should be built using materials found within a five-mile radius.” – Mahatma Gandhi, zitiert nach Vinu Daniel, in: Shah (2025)

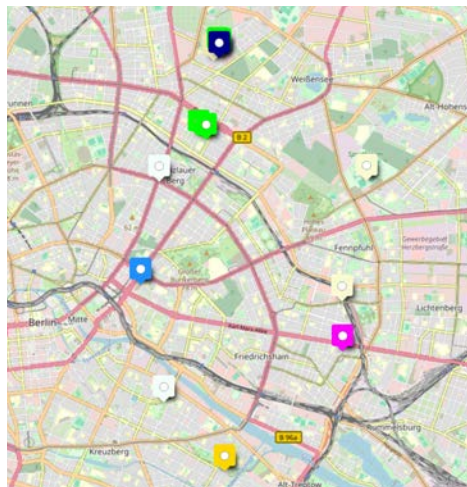


Abb. 31: Meine Material-Map, 2026



Abb. 32: Dachziegel-Biotop, UMPRUM



Abb. 34: Terra-Chair, Studio Nucleo



Abb. 35: Improvisierte Bank



Abb. 33: Gravity Collection, Atelier Fig



Abb. 36: Anarchistische Rankhilfe



Geschnittzte Gipsformen



Kressesamen in Form



Bewachsene Probe



Aus der Form gelöste Wurzel-Proben



Brennessel-Ernte an der KHB



Blätterreste



Stängel



DIY-Faserbreche



Vom Stiel gelöste Fasern



DIY-Kamm



Mit Spritze auf Gipsplatte
aufgebrachter Ton



Getrocknete Probe



Gewobene Strohfasern, in Ton
getaucht und hängend getrocknet



Getrocknete Probe



Juteband, in Ton getaucht



Getrocknete Probe



Gebrannte Ergebnisse

Erste Erkenntnisse - Versuchsreihe 3.1

Nach dem ersten Brand kamen auch die ersten Erkenntnisse in Richtung einer Anwendung. Die zylindrische Probe mit dem eingetauchten Juteband faszinierte mich, nachdem ich sie in Wasser stellte.

In Windeseile saugte sie das Wasser in sich auf, viel schneller als die anderen Proben, die keine Kapillaren in sich hatten. Ich war begeistert von dem visuellen Effekt sowie der Saugfähigkeit. Die Kapillaren in der Juteband-Probe entstanden durch das Verbrennen der Jute innerhalb der Wand. Zurück blieben nur feine Aschereste.



Rohrabschnitt und Tonquelle

Daraufhin beschloss ich, die Versuchsreihe 3 fortzuführen und zu versuchen das Objekt zu skalieren. Die Bauarbeiter vor meinem Fenster schenkten mir einen Rohrabschnitt als ich danach fragte. Ich verwendete diesen als Form für meine Versuche. Die Baustelle war schon auf meiner Karte als Tonquelle aufgeführt, und als ich die Bauarbeiter dort fragte ob ich mich nach Ton umschauen dürfte gewährten sie mir auch das. Mein erster Ver-

such der Skalierung scheiterte daran, das sich durch die Schrumpfung des Tons die Probe nicht mehr lösen ließ. Als ich ein Stück Papier darunter legte, ließ sich die Probe ohne Beschädigung ablösen. Diese Erkenntnis sollte mir später weiterhelfen.

Ich belegte bei Mathilda Kindima Bah den Kurs Loops and Discoveries und experimentierte mit 3D-Strick-Strukturen um diese einzutauchen. Dabei lernte ich einiges über das Verhältnis von Ton, Schwerkraft und Textilien. Über diese Experimentation näherte ich mich Entwürfen an.



Erster Absorptionstest (30 Sekunden)



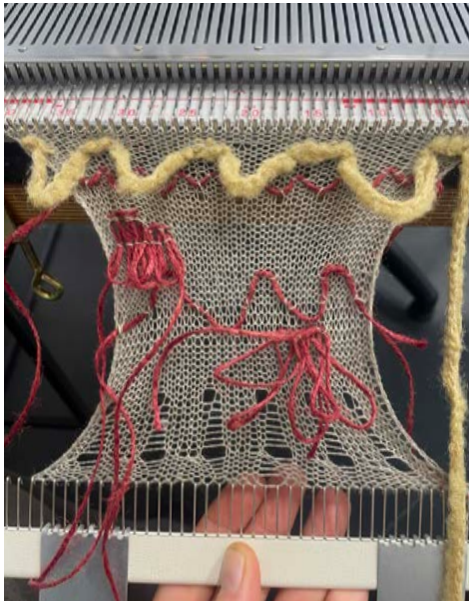
Skalierung, ca. 30 cm



Absorptionstest (35 min)



Stabilisierung (Zwei Lagen)



Stricktest



Eingetauchte Probe auf Form



Getrocknete Probe



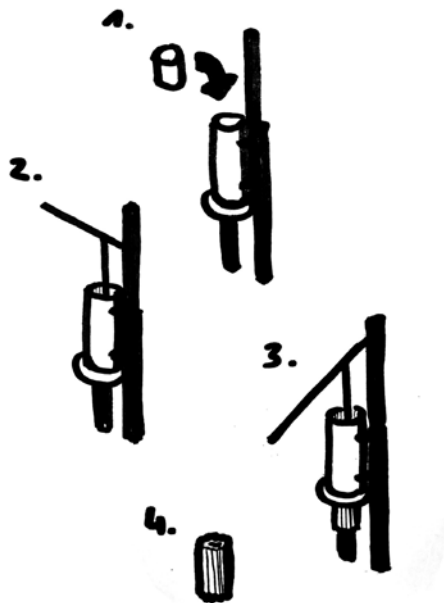
Probe nach Schrühbrand

Extrusion + Textil

Ein interessanter Versuch entstand in der Kombination aus Extrusion und in Ton eingetauchtem Textil. Ich verwendete meinen Extruder den ich im Bachelor gebaut hatte um ein Tonrohr zu erzeugen und bedeckte die strukturierte Oberfläche mit dem Jute-Band. So entstand ein Rohr mit stabiler, dichter und glatter Innenseite und eine rauhe, hochgradig poröse Oberfläche.



DIY-Extruder



Extrusionsprozess



Extrusion + Eingetauchtes Jute-Band



Getrocknete Probe



Gebrannte Probe

Flüssiger Ton + Textil + Extrusion

Erste Entwürfe -> Porous Pipe

Die Saugfähigkeit und Formsprache der Objekte führte mich zum Thema der Schwammstadt und des Regenwassermanagements. Ich begann einige Entwürfe zu zeichnen, die einen anderen Umgang mit Regenwasser darstellten.

Besonders interessant fand ich die Idee eines Redesigns der Fallrohre/Regenrinnen. Diese symbolisierten für mich die Trennung zwischen natürlichem Prozess und Bewohner durch ein zentralisiertes Design-Objekt. Sie machen das Regenwasser unsichtbar und unberührbar. Inspiriert von einem Schachtelhalm und dessen Wasseraustausch entwarf ich ein poröses keramisches Fallrohr das das Regenwasser bremsen und in sich aufnehmen kann um es vor der Einleitung ins städtische Kanalisationssystem zu bewahren.



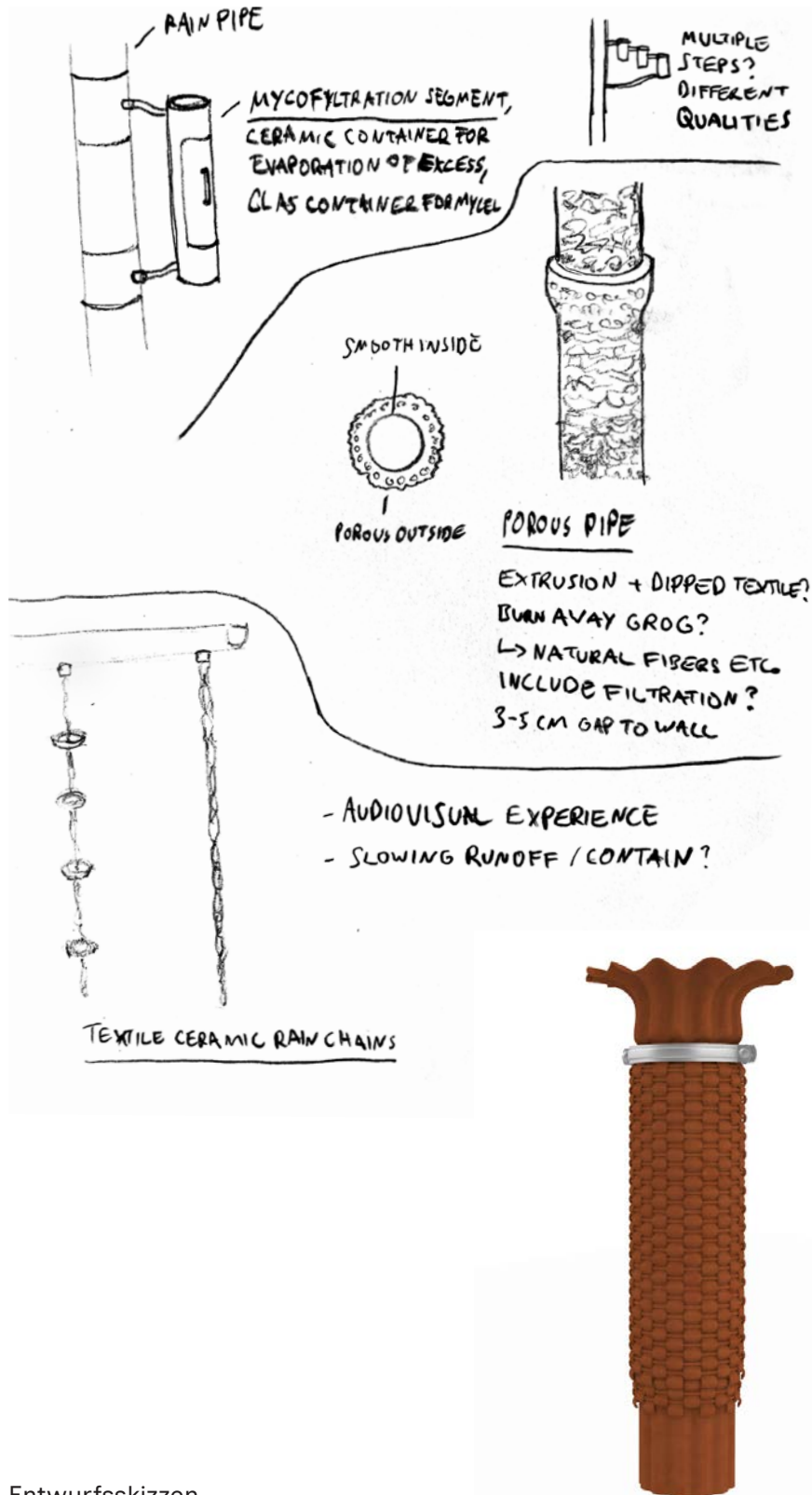
Abb. 37: Guttation am Schachtelhalm

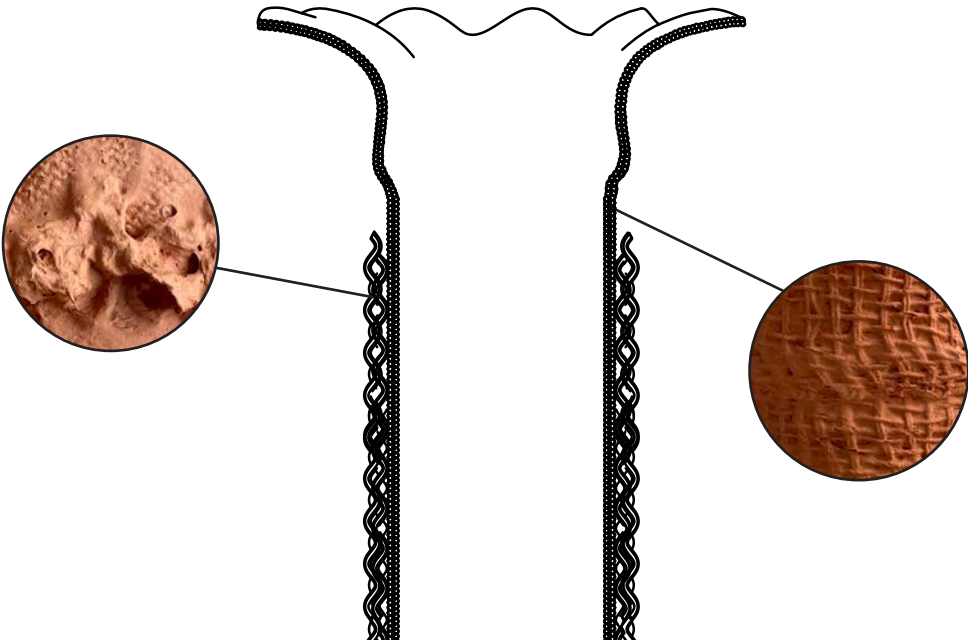


Abb. 38: Querschnitt Schachtelhalm

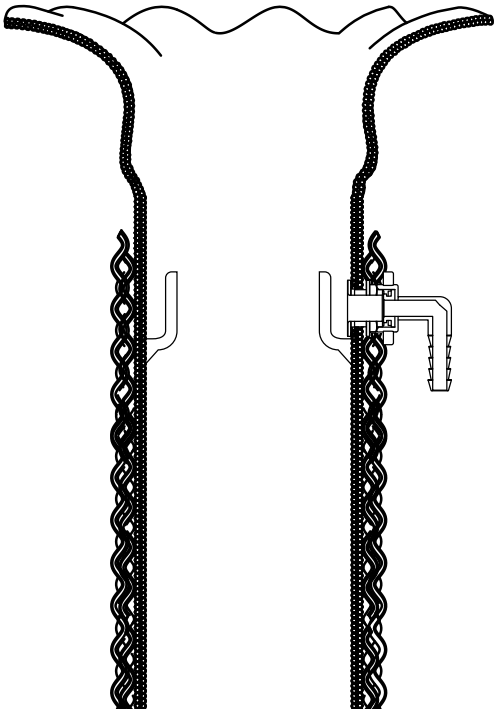
Weitere Ideen beschäftigten sich mit der multisensorischen Erfahrung von Regenwasser und dessen Filtration mithilfe des Austerpilz-Myceliums sowie der Nutzbarmachung für den Haushalt.

Dieser Gedanke wurde nicht weiter verfolgt, da die Komplexität der biologischen Prozesse den zeitlichen Rahmen dieser Arbeit überstieg, wie ich im Kurs Fungi + Fabrics an der TU Berlin über Mycelium und Textilien praktisch erfuhr – er bleibt jedoch ein möglicher Ausgangspunkt für zukünftige Forschung.

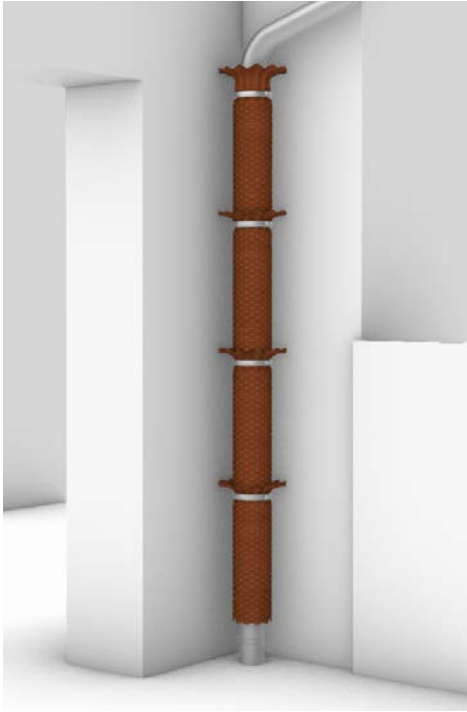




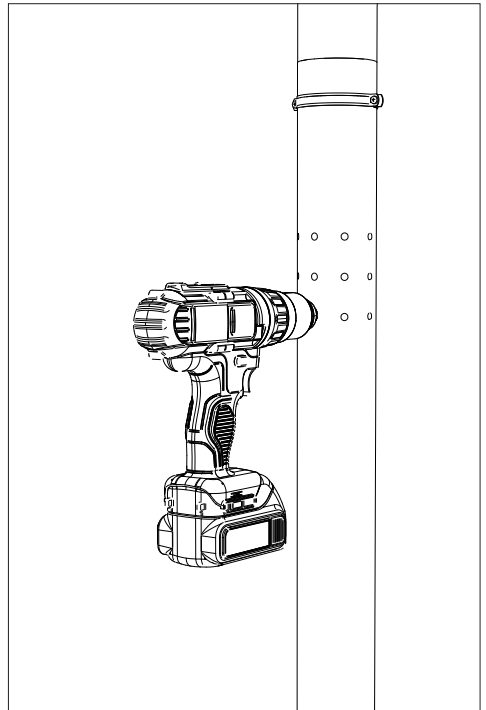
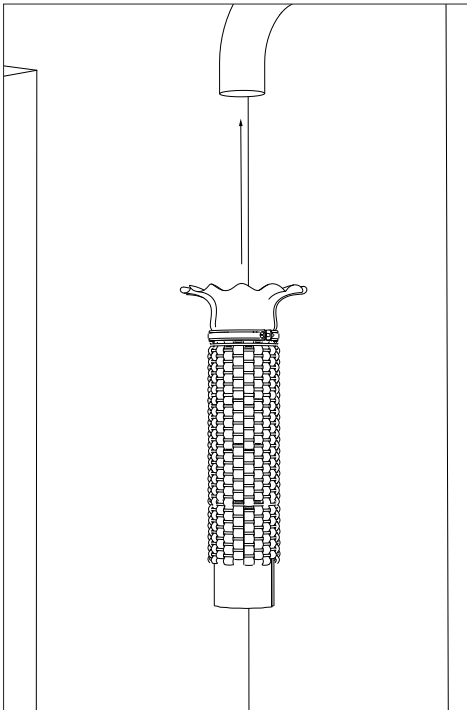
Texturierung



Ventil-Anschluss



Anwendungsmöglichkeiten



Installationsmöglichkeiten

Wet Weaving

Methodische Experimentation



Supervision: Prof. Dr. Zane Berzina

Wet Weaving und Porous Panels

In meiner Interims-Präsentation schloss ich mit dem Porous-Pipe Entwurf ab und erhielt gutes Feedback dazu. Der Entwurf hatte noch einige Probleme: Er würde die Feuchtigkeit dicht bei der Fassade halten, könnte nur Wasser aufnehmen und verdunsten wenn Regen fällt und der Unsichtbarkeitsaspekt war immer noch vorhanden.

Ich erhielt das Feedback meinem Entwurf zu radikalisieren, über die Sichtbarkeit, Saisonalität und Ästhetik nachzudenken, sowie die Nutzungs-Logik anzugehen.

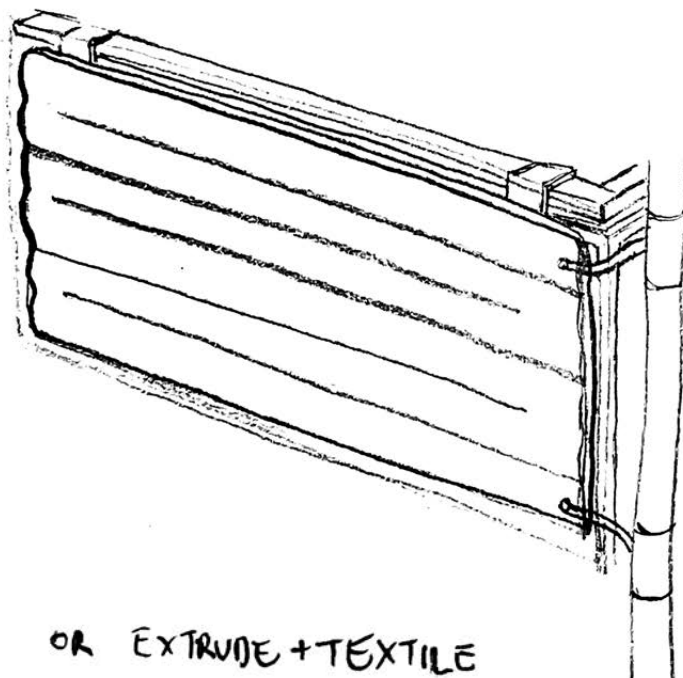
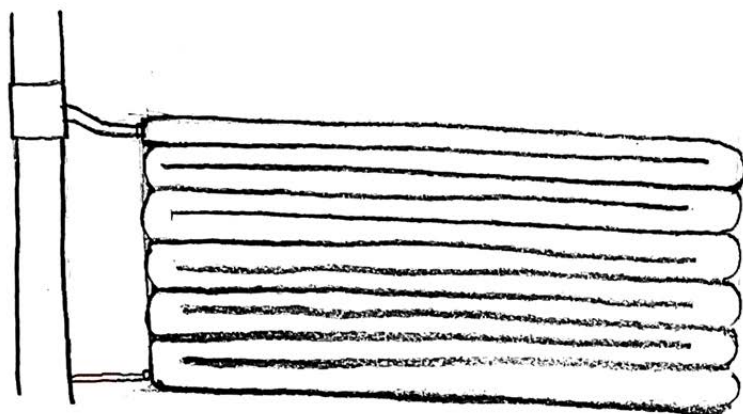
Daher begann ich mich von der Fassade zu entfernen: Ich kam auf die Idee Balkone zu nutzen und daran eine Art Kühlkörper anzuschließen, der aus der Regenrinne (Fallrohr) gespeist wird. Die Idee entstand aus der Beobachtung, das Fallrohre häufig durch oder neben Balkonen verlaufen und das Sichtschutz an Balkonen oft durch schnell alternde Wegwerfprodukte umgesetzt wird. Ähnlich wie bei einem Heizkörper sollte es ein inneres Rohrsystem geben, das das Wasser verteilt um eine gleichmäßige Absorption zu erzeugen. Der Überlauf sollte das überschüssige Wasser wieder zurück zur Regenrinne führen. Durch diesen Entwurf der Porous Panels erhoffte ich mir durch eine größere Fläche eine größere Menge Wasser speichern und verdunsten zu können. Fester Bestandteil des Entwurfs war die Kollaboration mit natürlichen Prozessen, wie dem Bewachsen mit Moos und Algen, was die Funktion des Panels noch verstärken soll.

In einem Interview mit zwei Mitgliedern der Regenwasseragentur bestätigten diese die erkannte Problematik der Nähe zur Fassade und fügten hinzu das baurechtliche Probleme die Integration erschweren könnten. Sie empfahlen mir mich auf den privaten Raum zu fokussieren, da hier andere Gesetze gelten würden und man mehr Freiheit für Interventionen hätte.

Die Wet Weaving Methode entwickelte sich aus der vorangegangenen Experimentation und praktischen Überlegung wie sich der Porous Panel Entwurf umsetzen ließe. Gleichzeitig veränderten die Eigenschaften der Materialproben – ihre Porosität, ihre Risse, ihre Leichtigkeit – den Entwurf selbst: Die Panels wurden dünner, offener, lebendiger als ursprünglich geplant. Entwurf und Experiment standen damit in einem kontinuierlichen Dialog, der keinen klaren Anfang und kein klares Ende hatte.



Skizze: Algen- und Mooswachstum auf Porous Panels



2 TEXTILES OR EXTRUDE + TEXTILE



Rahmen I

Für meine weitere Experimentation baute ich zunächst einen Web-Rahmen aus Restmaterialien an der Weißensee. Ich fand einige lange Metall-Rohre mit einem 10mm Durchmesser und durchbohrte eine Holzleiste mit einem passendem Bohrer. Ich hämmerte die Rohre durch die Löcher und erhielt somit einen stabilen zirkulären Webrahmen um meine neue Versuchsreihe zu starten.



Ton-Mixtur I

Ich verwendete zunächst den Ton Terra 200 ohne Schamotte von boesner, zerkleinerte ihn von Hand und fügte Wasser im Verhältnis 3:2 hinzu (3 Teile Ton, 2 Teile Wasser). Mit einem Quirl den man in einen Akkuschrauber einspannen kann, verührte ich beides. Dadurch erhielt ich eine sehr flüssige Masse, ähnlich einer Gießmasse und begann meine neue Versuchsreihe.



Probe 1: 5JY-WZ.10-F

Eigenschaften

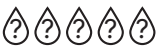
Dimensionen:	X
Tonmasse:	Terra 200
Wandstärke/Poren-Verhältnis:	0.5-1 mm/4,5 mm
Gewicht:	X
Wasseraufnahme:	X
Ø Verdunstungsrate (g/h):	X
Ø Temperatur-Reduktion:	X

Herstellung

- [1] 5 mm-Jute-Garn, gewoben in Rahmen I in Wellenmuster mit Zick-Zack-Sicherung oben
- [2] Eingetaucht mit Rahmen
- [3] Gelöst im getrockneten Zustand
- [4] Erneut eingetaucht in Flüssig-Ton-Mix
- [5] Hängend getrocknet
- [6] Schrühbrand (900 °C)



Stabilität



Absorption



Komplexität



[1] Gewebe mit Sicherung



[2] Probe im nassen Zustand
nach Eintauchen mit Rahmen



[3] getrockneter Zustand



[3] Beschädigte Probe durch das
Lösen vom Rahmen



[4] Zweites Eintauchen



[5] Trocknungsprozess



[5] Getrocknete Probe, Horizontale Risse



[6] Instabiles Resultat nach dem Schrühbrand

Learnings

- Schwer zu lösen, Probe wurde im Löseprozess beschädigt.
- Wandstärke/Poren-Verhältnis durch Webmuster und Eintauchen mit dem Rahmen sehr ungleichmäßig (Innen und außen sind ungleich mit Ton benetzt).
- Risse durch ungleichmäßiges Trocknen, Sollbruchstelle, bedingt durch das Webmuster (Sicherung).

Probe 2: JB-W.10-F

Eigenschaften

Dimensionen:	8x20x3 cm
Tonmasse:	Terra 200
Wandstärke/Poren-Verhältnis:	0.5-1 mm/1 mm
Gewicht:	305 g (Trocken), 335 g (Nass)
Wasseraufnahme:	ca. 9,8 % des Trockengewichts
Ø Verdunstungsrate (g/h):	X
Ø Temperatur-Reduktion:	X

Herstellung

- [1] Jute-Band in Masse getaucht, gewoben in Rahmen I im Wellenmuster
- [2] Ausschnitt einer Ton-Scheibe, Andrücken auf Jute-Band, Umschlagen des Jute-Bands
- [3] Gelöst im getrockneten Zustand
- [4] Erneut eingetaucht in Flüssig-Ton-Mix
- [5] Liegend getrocknet
- [6] Schrühbrand (900 °C)


Stabilität


Absorption


Komplexität



[1/2] abgeschlossener Webeprozess, angedrückte Ton-Scheibe, umgeschlagenes Jute-Band



[3] Getrockneter Zustand, gelöst



[4/5] Trocknung nach dem zweiten Eintauchen



[5] Getrocknete Probe nach zweitem Eintauchen



[6] Resultat nach dem Schrühbrand

Learnings

- Schwer zu lösen, Probe wurde im Löseprozess beschädigt.
- Gute Stabilität.
- Schnelle Absorption, aber auch schnelle Sättigung (geringe Menge an aufgenommenem Wasser).
- Schnelle Verdunstung.

Probe 3: 5JG-BW.10-F

Eigenschaften

Dimensionen:	9x24x2 cm
Tonmasse:	Terra 200
Wandstärke/Poren-Verhältnis:	0.5-1 mm/4,5 mm
Gewicht:	155 g (Trocken), 252g (Nass)
Wasseraufnahme:	ca. 62,6 % des Trockengewichts
Ø Verdunstungsrate (g/h):	X
Ø Temperatur-Reduktion:	X

Herstellung

- [1] 5 mm-Jute-Garn, eingetaucht in Flüssig-Ton-Mix
- [2] Gewoben in Rahmen I im Mauermuster
- [3] Gelöst im getrockneten Zustand
- [4] Erneut eingetaucht in Flüssig-Ton-Mix
- [5] Hängend getrocknet
- [6] Schrühbrand (900 °C)



Stabilität



Absorption



Komplexität



[1/2] Wet-Weaving-Prozess



[2] Gewobene nasse Probe



[3] Getrocknete Probe



[5] Trocknungsprozess nach
zweitem Eintauchen



[5] Getrocknete Probe



[6] Probe nach Schrühbrand



Absorptionstest



[6] Feine Risse entlang der Einbuchtung

Learnings

- Schwer zu lösen, Probe wurde im Löseprozess beschädigt.
- Verformung an den Rändern.
- Feine Risse durch ungleichmäßiges Trocknen, vermutlich bedingt durch das Webmuster und das Ansammeln der Ton-Mixtur in den Einbuchtungen.
- Sehr gute Absorption. Formel zur Berechnung der massenbezogenen Wasseraufnahme: $\text{Aufgenommenes Wasser (in g)} / \text{Trockengewicht (in g)} \times 100 = \text{Wasseraufnahme (in \% des Trockengewichts)}$.

Zeitungspapier und Rahmen

Ich kam wiederholt auf das Problem, das ich die Proben schlecht vom Rahmen I lösen konnte. Als Lösung begann ich Zeitungspapier in Streifen zu schneiden, mit einem Schwamm einzuweichen und auf die Stangen aufzubringen.



Zeitungspapier-Streifen, befeuchtet



Auf Rahmen aufgetragenes Zeitungspapier

Die Proben ließen sich daraufhin viel besser ablösen. Allerdings war der Raum zwischen den Stangen sehr klein , was die Arbeit etwas kompliziert und mühsam machte.

Probe 4: 5JG-BW.10-F

Eigenschaften

Dimensionen:	X cm
Tonmasse:	Terra 200
Wandstärke/Poren-Verhältnis:	0.5 mm/4,5 mm
Gewicht:	X
Wasseraufnahme:	X
Ø Verdunstungsrate (g/h):	X
Ø Temperatur-Reduktion:	X

Herstellung

- [1] 5 mm-Jute-Garn, eingetaucht in Flüssig-Ton-Mix
- [2] Gewoben in Rahmen I in Mauermuster
- [3] Gelöst im getrockneten Zustand
- [4] Erneut eingetaucht in Flüssig-Ton-Mix
- [5] Hängend getrocknet
- [6] Schrühbrand (900 °C)



Stabilität



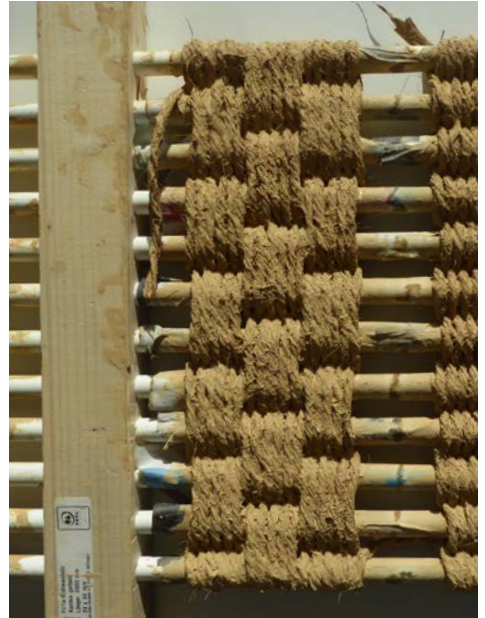
Absorption



Komplexität



[1] Wet-Weaving-Prozess



[2] Getrocknete Probe



[3] Getrocknete Probe, gelöst



[5] Trocknungsprozess



[6] Instabile Probe nach dem
Schrühbrand

Learnings

- Die Masse war zu flüssig, wodurch die Tonschicht sehr dünn wurde. In Kombination mit Rissen auf der Oberfläche wurde die Probe sehr instabil.
- Das Verhältnis von 5 mm-Jute-Garn und dünner Tonschicht passt nicht zusammen.
- Die Aufhängung mit einem Gewicht unten bot gute Korrekturmöglichkeiten zur geraden Ausrichtung und wirkte der Verformung entgegen.

Probe 5: 5JG-W.10-F

Eigenschaften

Dimensionen:	X cm
Tonmasse:	Terra 200
Wandstärke/Poren-Verhältnis:	0.5 mm/4,5 mm
Gewicht:	X
Wasseraufnahme:	X
Ø Verdunstungsrate (g/h):	X
Ø Temperatur-Reduktion:	X

Herstellung

- [1] 5 mm-Jute-Garn, eingetaucht in Flüssig-Ton-Mix
- [2] Gewoben in Rahmen I in Wellenmuster
- [3] Gelöst im getrockneten Zustand
- [4] Erneut eingetaucht in Flüssig-Ton-Mix
- [5] Hängend getrocknet
- [6] Schrühbrand (900 °C)


Stabilität


Absorption


Komplexität



[1] Wet-Weaving-Prozess



[2] Getrocknete Probe



[3] Getrocknete Probe 4 (unten) und 5 (oben), gelöst



[5] Trocknungsprozess



[6] Instabile Probe nach dem
Schrühbrand

Learnings

- Die Masse war zu flüssig, wodurch die Tonschicht sehr dünn wurde. In Kombination mit Rissen auf der Oberfläche wurde die Probe sehr instabil.
- Das Verhältnis von 5 mm-Jute-Garn und dünner Tonschicht passt nicht zusammen.
- Die Aufhängung mit einem Gewicht unten bot gute Korrekturmöglichkeiten zur geraden Ausrichtung und wirkte der Verformung entgegen.

Probe 6: 2JG-2W.10-F

Eigenschaften

Dimensionen:	8x24x1 cm
Tonmasse:	Terra 200
Wandstärke/Poren-Verhältnis:	0.5-1 mm/1,8 mm
Gewicht:	144 g (Ungebrannt)
Wasseraufnahme:	X
Verdunstungsgeschwindigkeit:	X
Temperatur-Reduktion:	X

Herstellung

- [1] 2 mm-Jute-Garn, eingetaucht in Flüssig-Ton-Mix
- [2] Gewoben in Rahmen I im Doppelwellenmuster
- [3] Gelöst im getrockneten Zustand
- [4] Erneut eingetaucht in Flüssig-Ton-Mix
- [5] Hängend getrocknet


Stabilität


Absorption


Komplexität



[1/2] Wet-Weaving-Prozess



[3] Getrocknete Probe



[5] Getrocknete Probe



[5] Getrocknete gelöste Probe



[5] Getrocknete verformte Probe



[5] Horizontale Risse

Probe 6

Learnings

- Dünneres Jute-Garn sorgt für weniger Formstabilität, Verformung nach dem zweiten Eintauchen (Ablösen des Garns, Verformung in die Länge und Verschließung der Inneren Kanäle).
- Horizontale Risse entlang der Einbuchtungen.

Porous Panels: System-Entwicklung

Parallel zu meinen Experimenten entwickelte ich – gemeinsam mit meinem Stiefonkel Kai Flechsenhaar (Konstrukteur im Metallbau) – einen Entwurf für ein System, das die Keramik-Elemente am Balkon aufhängbar machen sollte und das Regenwasser in ihnen verteilen kann. Dadurch soll ein Abkühlungseffekt durch Verdunstungskälte entstehen, sowie eine Rückführung in den Wasserkreislauf.

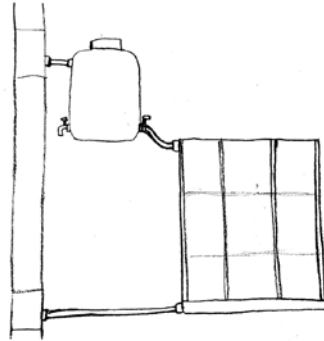
Das Regenwasser wird dazu zunächst in einem Regenfass gesammelt, das über einen Regensammler (auch: Regendieb) an das Fallrohr angeschlossen wird. Dieses ermöglicht auch die Nutzung zum Gießen etc.

Das Regenfass ist über einen Schlauch mit einem Ventil an das Panel angeschlossen. An einem heißen Tag kann dann das Panel manuell mit Regenwasser be-

füllt werden. Hierzu wird ein Verteilerrohr genutzt, das innerhalb des obersten Kanals der Keramik-Elemente verläuft (Siehe Abb. rechts: Aufbauanleitung, 3.). Daraufhin folgt das Wasser der Schwerkraft sowie der Sogwirkung der porösen Keramik nach unten. Dort wird das überschüssige Wasser in einer Regenrinne aufgefangen und kann ins Fallrohr überlaufen oder erneut gesammelt werden.

Über Stahl-Verstellwinkel kann das System flexibel an verschiedenen Balkonen angebracht werden.

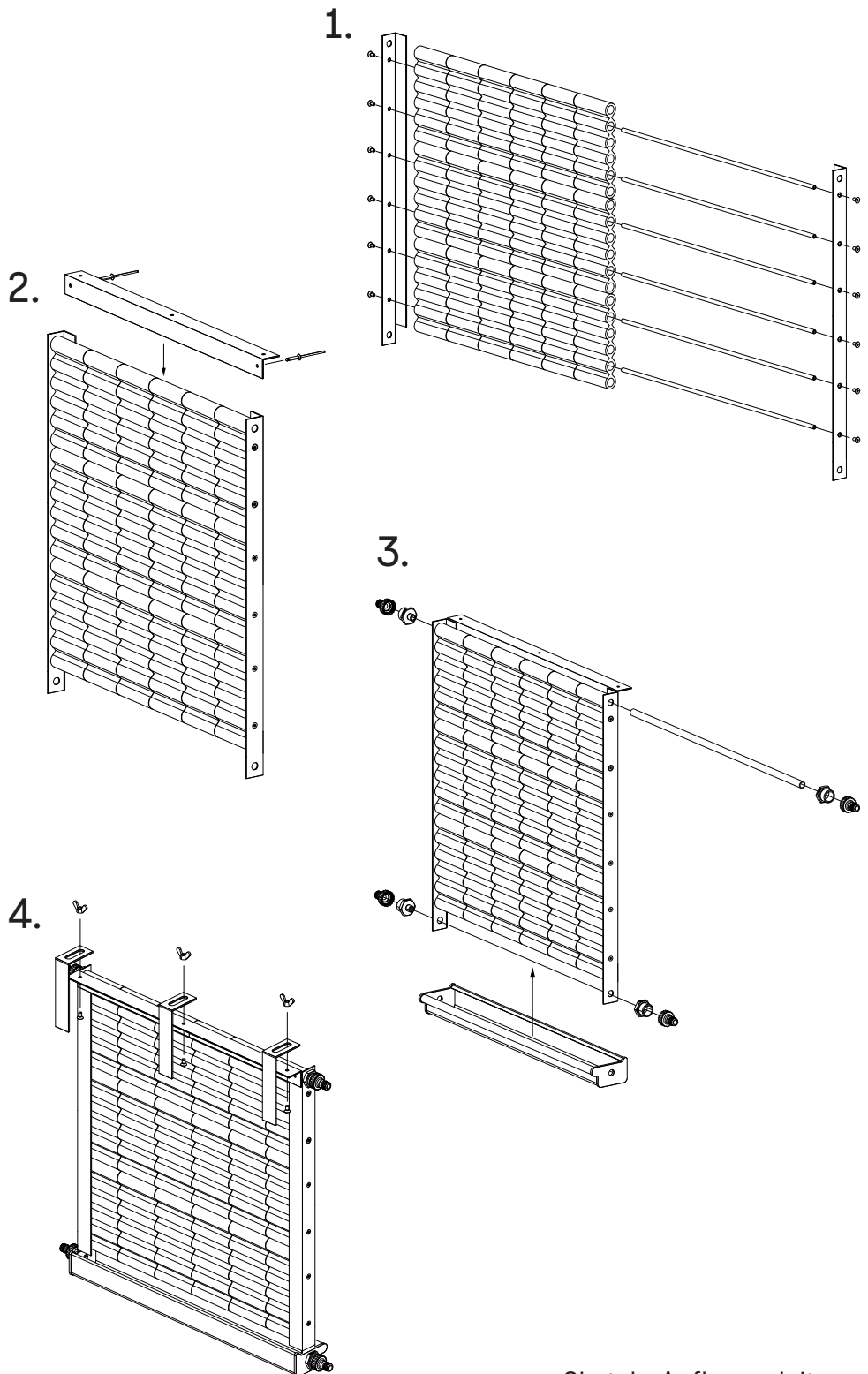
Nach dieser Logik können mehrere Panels in Reihe geschaltet werden. Die Ausgangsmaterialien und Fertigungsmethoden sind so gewählt, dass sie eine breite Verfügbarkeit gewährleisten, günstig sind und mit Handwerkzeugen umgesetzt werden können. Es basiert auf Standard-Aluminium-Profilen und Standard-Ventilen. Aluminium ist zudem sehr gut rezyklierbar (niedriger Schmelzpunkt, kaum Schwund). Das System kann damit situativ skaliert und angepasst werden.



Sketch: Anschluss und Überlauf



Rendering: Porous-Panel-System



Sketch: Aufbauanleitung

Rahmen II - Prozessoptimierung

Um das Handling zu optimieren, sowie aus der Überlegung, welches Rohr ich innerhalb der Objekte verlaufen lassen könnte entwickelte ich einen neuen Rahmen. Mit Einberechnung der Schrumpftoleranz von Terrakotta (ca. 8-10 %) entschied ich mich für das 18 mm-Kupferrohr, da dieses eine Lochgröße mit Spiel für ein Rohr mit einem 1/4 Innengewinde in den Elementen erzeugen würde. Zudem sind diese Rohre sehr günstig, leicht zu bearbeiten und überall erhältlich. Sie werden häufig im Klempner-Handwerk verwendet.

Ich bohrte mit einem 18 mm-Bohrer Löcher in gleichmäßigen Abständen vor und konnte die Stangen problemlos einsetzen. Dieser Aufbau bot zudem den Vorteil, das die Stangen leicht entommen werden konnten. Dadurch ließ sich das Zeitungspapier sehr gut auf die Stangen aufbringen bevor sie in den Rahmen eingesetzt werden.

Um die Stabilität der Proben zu erhöhen verwendete ich von nun an Terra 204 mit einer Schamottierung und im neuen Mischverhältnis. Ich mischte diesen im Verhältnis 2:1 an (2 Teile Ton, 1 Teil Wasser), und erhielt dadurch eine dickflüssige, cremige Masse. Von jetzt an arbeitete ich mit 3 mm-Jute-Garn als Mittelmaß zwischen dem 5 mm- und dem 2 mm-Garn weiter.



Rahmen II, Kupferrohr, MDF



Optimierter Prozess: Einrollen



Optimierter Prozess: Einsetzen

Probe 7: 3JG-W.18-C

Eigenschaften

Dimensionen:	16x26x3 cm
Tonmasse:	Terra 204
Wandstärke/Poren-Verhältnis:	3 mm/2,5 mm
Gewicht:	675 g (Trocken), 888 g (Nass)
Wasseraufnahme:	ca. 31,5 % des Trockengewichts
Ø Verdunstungsrate (g/h):	X
Ø Temperatur-Reduktion:	X

Herstellung

- [1] 3 mm-Jute-Garn, eingetaucht in Cremig-Ton-Mix
- [2] Gewoben in Rahmen II im Wellenmuster
- [3] Rohre gelöst im halbgetrockneten Zustand
- [4] Erneut eingetaucht in Cremig-Ton-Mix
- [5] Stehend getrocknet
- [6] Schrühbrand (900 °C)



Stabilität



Absorption



Komplexität



[1/2] Wet-Weaving-Prozess



[3] Trocknungsprozess



[3] Lösen der Rohre





[4/5] Stehende Probe nach zweitem Eintauchen



[5] Getrocknete Probe

Probe 7



[6] Probe nach dem Schrühbrand

Learnings

- Gut zu lösen, Probe wurde im Löseprozess nicht beschädigt.
- Zeitungspapier ist nicht zu lösen
- Das Verhältnis von 3 mm-Juteband und Tonschicht funktioniert besser.
- Verformung an den Rändern durch ungleichmäßiges Trocknen (oben schneller als unten, seitlich schneller als mittig).
- Risse durch ungleichmäßiges Trocknen, vermutlich bedingt durch das Webmuster und das Ansammeln der Ton-Mixtur in den Einbuchtungen sowie den Trocknungsprozess.
- Gute Absorption.
- Gute Stabilität.

Probe 8: 3JG-2W.18-C

Eigenschaften

Dimensionen:	14x26x3 cm
Tonmasse:	Terra 204
Wandstärke/Poren-Verhältnis:	3 mm/2,5 mm
Gewicht:	529 g (Trocken), 680 g (Nass)
Wasseraufnahme:	ca. 28,5 % des Trockengewichts
Ø Verdunstungsrate (g/h):	X
Ø Temperatur-Reduktion:	X

Herstellung

- [1] 3 mm-Jute-Garn, eingetaucht in Cremig-Ton-Mix
- [2] Gewoben in Rahmen II im Doppel-Wellenmuster
- [3] Stehend getrocknet, Rohre gelöst im getrockneten Zustand
- [4] Erneut eingetaucht in Cremig-Ton-Mix
- [5] Hängend und abgedeckt getrocknet
- [6] Schrühbrand (900 °C)



Stabilität



Absorption



Komplexität



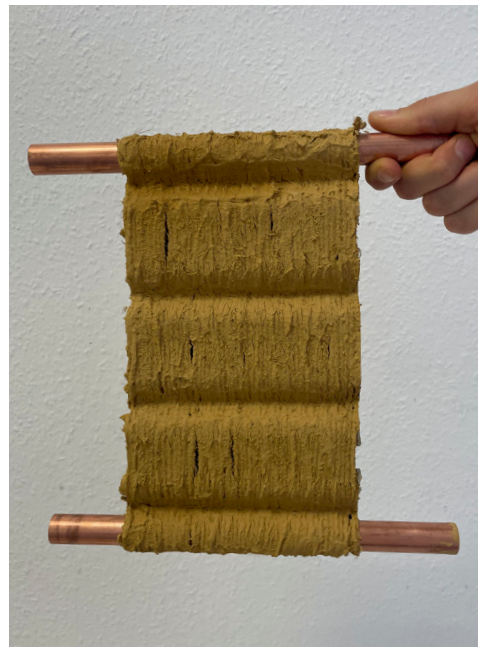
[1/2] Wet-Weaving-Prozess



[3] Trocknungsprozess (10%)



[3] Trocknungsprozess (80%)



[4] Getrocknete Probe, vor dem Eintauchen mit Stangen



[4/5] Hängende Probe nach zweitem Eintauchen,
abgedeckter Trocknungsprozess



[5] Getrocknete Probe mit horizontalen Rissen



[6] Probe nach dem Schrühbrand, links: Seite mit weniger Rissen, rechts: Seitenansicht

Learnings

- Gut zu lösen, Probe wurde im Löseprozess nicht beschädigt.
- Abdecken führt zu gleichmäßiger Trocknung
- Risse durch ungleichmäßiges Trocknen, vermutlich bedingt durch das Webmuster und das Ansammeln der Ton-Mixtur in den Einbuchtungen sowie den Trocknungsprozess mithilfe der Stangen unten und oben.
- Gute Absorption.
- Gute Stabilität.
- Gute Formhaltung durch hängende, gleichmäßige Trocknung.

Probe 9: 3JG-BW.18-C

Eigenschaften

Dimensionen:	14x26x3 cm
Tonmasse:	Terra 204
Wandstärke/Poren-Verhältnis:	3 mm/2,8 mm
Gewicht:	627 g (Trocken), 810 g (Nass)
Wasseraufnahme:	ca. 29 % des Trockengewichts
Ø Verdunstungsrate (g/h):	30,3
Ø Temperatur-Reduktion:	9,34 °C

Herstellung

- [1] 3 mm-Jute-Garn, eingetaucht in Cremig-Ton-Mix
- [2] Gewoben in Rahmen II im Mauermuster
- [3] Stehend getrocknet, Rohre gelöst im lederharten Zustand
- [4] Hängende, abgedeckte Durchtrocknung
- [5] Erneut eingetaucht in Cremig-Ton-Mix
- [6] Hängend und abgedeckt getrocknet
- [7] Schrühbrand (900 °C)



Stabilität



Absorption



Komplexität



[1/2] Wet-Weaving-Prozess



[3] Trocknungsprozess



[3] Lederharter Zustand,
Lösen der Rohre



[4] Hängende Durchtrocknung,
Abgedeckt



[4] Getrocknete Probe



[5] Frisch eingetauchte Probe



[6] Trocknende Probe



[6] Getrocknete Probe



[7] Probe nach dem Schrühbrand

Learnings

- Verlust der Details und Öffnungen.
- Abdecken führt zu gleichmäßiger Trocknung.
- Risse durch ungleichmäßiges Trocknen, vermutlich bedingt durch das Webmuster und das Ansammeln der Ton-Mixtur in den Einbuchtungen. Das Webmuster erzeugt verteilte Risse die sich nicht durchziehen.
- Gute Formhaltung durch hängende, gleichmäßige Trocknung.
- Gute Absorption.
- Gute Stabilität.

Probe 10: 3JG-BW.18-F

Eigenschaften

Dimensionen:	12x26x2,5 cm
Tonmasse:	Terra 204
Wandstärke/Poren-Verhältnis:	2 mm/2,8 mm
Gewicht:	357 g (Trocken), 483g (Nass)
Wasseraufnahme:	ca. 35 % des Trockengewichts
Ø Verdunstungsrate (g/h):	20
Ø Temperatur-Reduktion:	9,04 °C

Herstellung

- [1] 3 mm-Jute-Garn, eingetaucht in Cremig-Ton-Mix
- [2] Gewoben in Rahmen II im Doppel-Wellenmuster
- [3] Stehend getrocknet, Rohre gelöst im lederharten Zustand
- [4] Lederhart eingetaucht in Flüssig-Ton-Mix
- [5] Hängend und abgedeckt getrocknet
- [6] Schrühbrand (900 °C)



Stabilität



Absorption



Komplexität



[1/2] Wet-Weaving-Prozess



[3] Trocknungsprozess



[4] Lederharder Zustand



[4] Probe nach dem Eintauchen



[5] Trocknende Probe



[5] Getrocknete Probe



[6] Probe nach dem Schrühbrand

Learnings

- Gut zu lösen, Probe wurde im Löseprozess nicht beschädigt.
- Abdecken führt zu gleichmäßiger Trocknung
- Risse durch ungleichmäßiges Trocknen, vermutlich bedingt durch das Webmuster und das Ansammeln der Ton-Mixtur in den Einbuchtungen. Das Webmuster erzeugt kontrollierte, verteilte Risse die sich nicht durchziehen.
- Stärkere Verformung durch Eintauchen in Flüssig-Mix
- Bessere Erhaltung der textilen Struktur, jedoch Verlust der meisten Öffnungen an den Einbuchtungen
- Gute Absorption.
- Gute Stabilität.

Probe 11: 3JG-W.18-C

Eigenschaften

Dimensionen:	15x26x3 cm
Tonmasse:	Terra 204
Wandstärke/Poren-Verhältnis:	3 mm/2,8 mm
Gewicht:	727 g (Trocken), 924 g (Nass)
Wasseraufnahme:	ca. 27 % des Trockengewichts
Ø Verdunstungsrate (g/h):	35,3
Ø Temperatur-Reduktion:	10,36 °C

Herstellung

- [1] 3 mm-Jute-Garn, eingetaucht in Cremig-Ton-Mix
- [2] Gewoben in Rahmen II im Wellenmuster
- [3] Stehend getrocknet, Rohre gelöst im lederharten Zustand
- [4] Lederhart eingetaucht in Cremig-Ton-Mix
- [5] Hängend und abgedeckt getrocknet
- [6] Schrühbrand (900 °C)



Stabilität



Absorption



Komplexität



[1/2] Wet-Weaving-Prozess



[3] Trocknungsprozess



[4] Probe nach dem Eintauchen



[5] Getrocknete Probe



[5] Getrocknete Probe



[5] Getrocknete Probe, Risse

Probe 11



[6] Probe nach dem Schrühbrand

Learnings

- Gut zu lösen, Probe wurde im Löseprozess nicht beschädigt.
- Lederhartes Eintauchen und gleichmäßige hängende Trocknung vermindert die Rissbildung (Vergleich mit Probe 7).
- Gute Absorption.
- Gute Stabilität.

Probe 12: 3JG-2W.18-F

Eigenschaften

Dimensionen:	11x26x3 cm
Tonmasse:	Terra 204
Wandstärke/Poren-Verhältnis:	3 mm/2,8 mm
Gewicht:	339 g (Ungebrannt)
Wasseraufnahme:	X
Ø Verdunstungsrate (g/h):	X
Ø Temperatur-Reduktion:	X

Herstellung

- [1] 3 mm-Jute-Garn, eingetaucht in Cremig-Ton-Mix
- [2] Gewoben in Rahmen II in Wellenmuster
- [3] Stehend getrocknet, Rohre gelöst im lederharten Zustand
- [4] Hängend durchgetrocknet
- [5] Getrocknet eingetaucht in Flüssig-Ton-Mix
- [6] Hängend und abgedeckt getrocknet


Stabilität


Absorption


Komplexität



[1/2] Wet-Weaving-Prozess



[3] Trocknungsprozess



[4] Getrocknete Probe



[5] Halbeingetauchte Probe



[6] Trocknungsprozess



[6] Getrocknete Probe



[6] Getrocknete Probe mit feinen Rissen, Seitenansicht

Learnings

- Gut zu lösen, Probe wurde im Löseprozess nicht beschädigt.
- Lederhartes Eintauchen und gleichmäßige hängende Trocknung vermindert die Rissbildung (Vergleich mit Probe 7).
- Flüssigmix verschließt größere Risse und vermindert die Rissbildung
- Zeitungspapier ließ sich vollständig lösen aufgrund der geringeren Breite
- Gute Stabilität.

Probe 13: 3JG/JT-2W.18

Eigenschaften

Dimensionen:	6x26x3,5 cm
Tonmasse:	Terra 204
Wandstärke/Poren-Verhältnis:	1 mm/2,8 mm, 1 mm
Gewicht:	192 g (Ungebrannt)
Wasseraufnahme:	X
Ø Verdunstungsrate (g/h):	X
Ø Temperatur-Reduktion:	X

Herstellung

- [1] 3 mm-Jute-Garn, eingetaucht in Cremig-Ton-Mix
- [2] Gewoben in Rahmen II in Doppel-Wellenmuster
- [3] Jute-Textil, eingetaucht in Cremig-Ton-Mix und auf Oberfläche aufgetragen
- [4] Stehend lederhart getrocknet, Lösen der Rohre
- [5] Hängend durchgetrocknet



Stabilität



Absorption



Komplexität



[1/2] Wet-Weaving-Prozess



[3] Aufgebrachtes Jute-Textil



[4] Getrocknete Probe



[5] Hängende Trocknung



[6] Feine kurze Risse



[6] Herausquillender Ton



[6] Getrocknete Probe mit feinen Rissen, Seitenansicht

Learnings

- Gewebestruktur des Textils vermindert Spannungsrisse
- Ton quillt aus dem Textil und erzeugt Noppen-Struktur
- Unregelmäßiger Randbereich

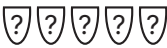
Probe 14: JT-W.18

Eigenschaften

Dimensionen:	20x26x3 cm
Tonmasse:	Terra 204
Wandstärke/Poren-Verhältnis:	2 mm/1 mm
Gewicht:	X g (Ungebrannt)
Wasseraufnahme:	X
Ø Verdunstungsrate (g/h):	X
Ø Temperatur-Reduktion:	X

Herstellung

- [1] Jute-Textil, eingetaucht in Cremig-Ton-Mix
- [2] Gewoben in Rahmen II in Wellenmuster, Flächiger Abschluss auf Vorder und Rückseite (Umschlagen)
- [3] Stehend und abgedeckt getrocknet
- [4] Rohre gelöst im trockenen Zustand



Stabilität



Absorption



Komplexität



[1] Eintauchen



[2] Wet-Weaving-Prozess



[3] Trocknungsprozess



[3] Halbgetrocknete Probe



[4] Getrocknete Probe

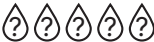
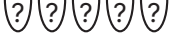
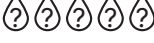
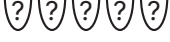
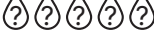
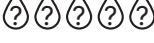


[6] Getrocknete Probe mit feinen Rissen, Seitenansicht

Learnings

- Gewebestruktur des Textils vermindert Spannungsrisse
- Ton quillt aus dem Textil und erzeugt Noppen-Struktur
- Unregelmäßiger Randbereich
- Erschwertes Handling durch die Breite des Textils
- Niedrige Komplexität der Arbeitsschritte, schnelle Produktion

Vergleichs-Matrix

	Stabilität	Absorption	Komplexität
Probe 1			
Probe 2			
Probe 3			
Probe 4			
Probe 5			
Probe 6			
Probe 7			
Probe 8			
Probe 9			
Probe 10			
Probe 11			
Probe 12			
Probe 13			
Probe 14			

Legende

Schwarz ausgefülltes Symbol = 1 von 5 Bewertungspunkten
? = nicht messbar

Auswertung der Matrix

Die Bewertung der vierzehn Proben zeigt eine klare Entwicklung über den Verlauf der Versuchsreihen. Stabilität wurde dabei durchgehend qualitativ anhand von Brüchigkeit und Materialstärke eingeschätzt, während die Absorption durch Bemessung der Wasseraufnahme ermittelt wurde.

Die frühen Proben (1, 4, 5, 6) erreichten durchweg eine Stabilität von 0 – sie brachen beim Lösen vom Rahmen, verformten sich beim Eintauchen oder brachen im Brennprozess, sodass eine Absorptionsmessung an ihnen nicht mehr möglich war. Auffällig ist, dass gerade diese frühen, instabilen Proben mit Werten von 4 bis 5 zugleich die höchste Komplexität aufwiesen – ein hoher Herstellungsaufwand führte hier nicht zu einem besseren Ergebnis. Entscheidend war weniger der Arbeitsaufwand als die Passung von Rahmen, Webmuster, Materialverhältnis und Trocknungsprozess.

Mit fortschreitender Versuchsreihe verbesserte sich die eingeschätzte Stabilität deutlich, während die Komplexität tendenziell sank oder gleich blieb. Die Proben 8 bis 11 erreichten Stabilitätswerte von 4 bis 5 bei moderater Komplexität (3 bis 4). Probe 11 erzielte dabei die höchste Stabilität (5) bei vergleichsweise geringer Komplexität (3) – ein Hinweis darauf, dass sich im Verlauf der Experimentation eine Methode herauskristallisierte, die zugleich robuster und einfacher in der Herstellung war als frühere Ansätze. Hierbei halfen das Anpassen des Rahmens, der Trocknungsmethode sowie die Verwendung von schamottiertem Ton in der richtigen Konsistenz, bestimmt durch das Mischverhältnis.

Die Absorptionswerte streuen unabhängig von Stabilität und Komplexität zwischen 1 und 5. Probe 3 etwa erreichte die höchste Absorption (5) bei nur mittlerer Stabilität (2) – ein Beispiel dafür, dass Stabilität und Saugfähigkeit teilweise im Zielkonflikt stehen können: Eine sehr offene, saugfähige Struktur ist tendenziell weniger stabil als eine dichtere.

Bei den Proben 12 bis 14 fehlen Absorptionswerte und Stabilitätswerte vollständig, da diese sich erst nach dem Schrühbrand erweisen würden. Diese Lücken dokumentieren die Grenzen der praktischen Erprobung im verfügbaren Zeitrahmen und werden hier transparent ausgewiesen, anstatt durch geschätzte Werte verschleiert zu werden. Insgesamt zeigt die Matrix eine Lernkurve: von instabilen, komplexen Versuchen zu stabileren, weniger komplexen Proben.

Verdunstungskühlungstest

Datum:	19.06.2026
Standort:	Weißensee Kunsthochschule
Wetter (Himmel):	sonnig bis bewölkt
Startzeit:	13:00
Lufttemperatur (°C, Start):	32 °C
Luftfeuchtigkeit (% , Start):	36%

Die Proben wurden zu Beginn in Wasser eingetaucht bis sie gesättigt waren und dann in der Sonne aufgehangen. Die Oberflächentemperatur (Temp.) wurde mit einem Infrarot-Messgerät mittig aufgenommen. Zur Referenz wurde die Oberflächentemperatur (R-Temp.) von Probe 8 im trockenen Zustand gemessen. Das Gewicht wurde mithilfe einer Küchenwaage ermittelt. Zur Referenz wurde das Gewicht der Proben im trockenen Zustand gemessen. Die Lufttemperatur schwankte während des Versuchs zwischen 31 °C und 32 °C.

Während der Messung wurde ein Defekt der verwendeten Küchenwaage festgestellt; die Waage wurde nach der vierten Messung ausgetauscht. Für die Auswertung der Verdunstungsrate wurden daher nur die Messwerte nach dem Wechsel herangezogen, während der Anfangswert (Nassgewicht) als verlässlich eingestuft wird. Der Standort musste während des Experiments dreimal gewechselt werden um eine konstante Sonneneinstrahlung zu gewährleisten.



Nasse Proben 9-11 zur Startzeit (v. l. n. r.),
Referenzprobe 8 (rechts)



00:00



04:00

Probe 9

Messzeit	Gewicht (g)	Temp. (°C)	R-Temp. (°C)
0:00	810	21,6	33,8
0:30	629	23,6	38,6
1:00	616	25,6	38,4
1:30	727	25,6	37,4
2:00	703	28,2	40
2:30	689	29,8	38,6
3:00	660	31	42,2
3:30	651	32,4	39
4:00	642	43,2	45,4
4:30	636	42,6	43,6

Auswertung

Trockengewicht (g) - vor Sättigung	627
Nassgewicht (g) - Zeit 0:00	810
Wasseraufnahme (g)	183
Relative Wasseraufnahme (% des Trockengewichts)	29,2
Gewichtsverlust bis letzte Messung (g)	174
Verdunstungsrate (g/h)	30,3
Relative Verdunstungsrate (%/h)	4,83
Ø Temperaturreduktion ggü. Referenz (°C)	9,34
Max. Temperaturreduktion ggü. Referenz (°C)	15



00:00



04:00

Probe 10

Messzeit	Gewicht (g)	Temp. (°C)	R-Temp. (°C)
0:00	483	22	33,8
0:30	352	24,4	38,6
1:00	359	26	38,4
1:30	418	26,2	37,4
2:00	400	28	40
2:30	386	29,8	38,6
3:00	370	31,8	42,2
3:30	362	33,4	39
4:00	360	43,4	45,4
4:30	358	41,6	43,6

Auswertung

Trockengewicht (g) - vor Sättigung	357
Nassgewicht (g) - Zeit 0:00	483
Wasseraufnahme (g)	126
Relative Wasseraufnahme (% des Trockengewichts)	35
Gewichtsverlust bis letzte Messung (g)	125
Verdunstungsrate (g/h)	20
Relative Verdunstungsrate (%/h)	5,60
Ø Temperaturreduktion ggü. Referenz (°C)	9,04
Max. Temperaturreduktion ggü. Referenz (°C)	14,2



00:00



04:00

Probe 11

Messzeit	Gewicht (g)	Temp. (°C)	R-Temp. (°C)
0:00	924	21,8	33,8
0:30	733	25	38,6
1:00	708	26,4	38,4
1:30	844	26	37,4
2:00	820	27,6	40
2:30	802	28,8	38,6
3:00	775	28,4	42,2
3:30	755	29,6	39
4:00	744	39,2	45,4
4:30	738	40,6	43,6

Auswertung

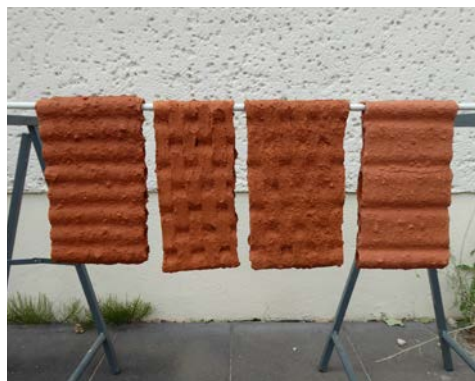
Trockengewicht (g) - vor Sättigung	727
Nassgewicht (g) - Zeit 0:00	924
Wasseraufnahme (g)	197
Relative Wasseraufnahme (% des Trockengewichts)	27
Gewichtsverlust bis letzte Messung (g)	186
Verdunstungsrate (g/h)	35,3
Relative Verdunstungsrate (%/h)	4,86
Ø Temperaturreduktion ggü. Referenz (°C)	10,36
Max. Temperaturreduktion ggü. Referenz (°C)	13,8



00:00, 32 °C, sonnig



01:00, 32 °C, leicht bewölkt



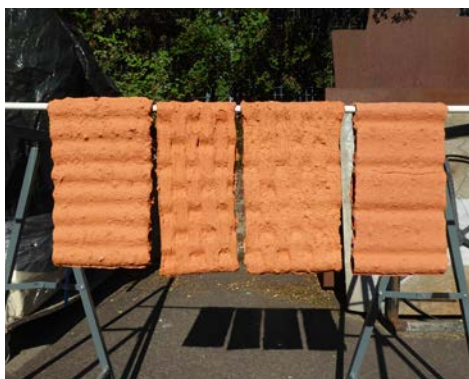
02:00, 32 °C, bewölkt



03:00, 31 °C, sonnig



04:00, 32 °C, sonnig



04:30, 32 °C, sonnig

Auswertung des Tests

Der Test zeigt über alle drei Proben hinweg einen konsistenten und deutlichen Kühlungseffekt durch Verdunstung. Die durchschnittliche Temperaturreduktion gegenüber der trockenen Referenzprobe lag zwischen 9,04 °C (Probe 10) und 10,36 °C (Probe 11), die maximale Reduktion erreichte bis zu 15 °C (Probe 9). Trotz sehr hoher Temperaturen blieben die feuchten Proben über den gesamten Messzeitraum spürbar kühler als die trockene Referenzfläche.

Die drei Proben unterschieden sich deutlich in ihrer Wasseraufnahme und Verdunstungsrate, was direkt mit ihrer Geometrie und ihrer Masse zusammenhängt.

Probe 11, mit dem höchsten Trockengewicht (727 g), nahm auch am meisten Wasser auf (197 g) und zeigte die höchste absolute Verdunstungsrate (35,3 g/h) sowie die stärkste durchschnittliche Kühlung (10,36 °C) – bezogen auf das Trockengewicht entspricht dies jedoch mit 27 % der geringsten relativen Wasseraufnahme und mit 4,86 %/h einer nur mittleren relativen Verdunstungsrate.

Probe 10, mit dem geringsten Trockengewicht (357 g), nahm entsprechend am wenigsten Wasser auf (126 g) und zeigte die geringste absolute Verdunstungsrate (20 g/h) – erreichte jedoch mit 35 % des Trockengewichts die höchste relative Absorption sowie mit 5,60 %/h die höchste relative Verdunstungsrate aller drei Proben, bei einer dennoch vergleichbar starken Kühlleistung (9,04 °C im Durchschnitt).

Probe 9 lag mit 29 % relativer Wasseraufnahme und 4,83 %/h relativer Verdunstungsrate jeweils im unteren bis mittleren Bereich.

Auffällig ist zudem, dass Probe 9 mit der stärksten Rissbildung der drei Proben – Probe 10 und 11 sind einander ähnlicher – die höchste maximale Temperaturreduktion aller drei Proben (15 °C) erreichte. Sie erreichte diesen Höchstwert trotz mittlerer Werte bei Wasseraufnahme und relativer Verdunstungsrate. Das deutet darauf hin, dass die Risse selbst zur Vergrößerung der effektiven Verdunstungsfläche beigetragen haben könnten – ein erster empirischer Hinweis darauf, dass die für die Ästhetik des Materials charakteristische Rissbildung nicht nur ein visuelles, sondern auch ein funktionales Phänomen ist.

Insgesamt deuteten die Werte darauf hin, dass die absolute Kühlleistung stärker von der Gesamtmasse und Oberfläche der Probe abhängt, während die relative Verdunstungseffizienz eher mit der Porenstruktur, der Rissbildung und dem Wandstärke-Poren-Verhältnis zusammenhängt – ein Aspekt, der in weiteren Untersuchungen ver-

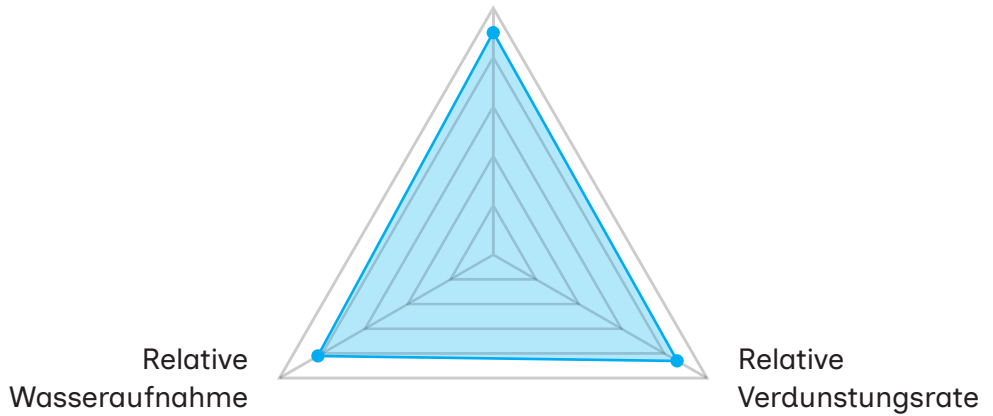
tieft werden könnte. Für die Produktentwicklung ist das ein vielversprechender Hinweis: Auch kleinere, materialsparende Panels mit hoher relativer Verdunstungseffizienz könnten eine annähernd vergleichbare Kühlleistung erzielen wie größere, schwerere Elemente – was Ressourceneinsatz und Herstellungsaufwand reduzieren würde, ohne die Funktion wesentlich zu beeinträchtigen.

Auffällig ist der deutliche Temperaturanstieg aller Proben und der Referenzfläche zur vorletzten Messung (4:00 Uhr) hin, der durch einen notwendigen Standortwechsel während des Versuchs verursacht wurde, um konstante Sonneneinstrahlung zu gewährleisten. Dieser Anstieg betraf alle Messpunkte gleichermaßen und verzerrt damit nicht den relativen Vergleich zwischen Probe und Referenz, zeigt aber, dass die letzten beiden Messungen unter veränderten Bedingungen erfolgten als die vorherigen acht.

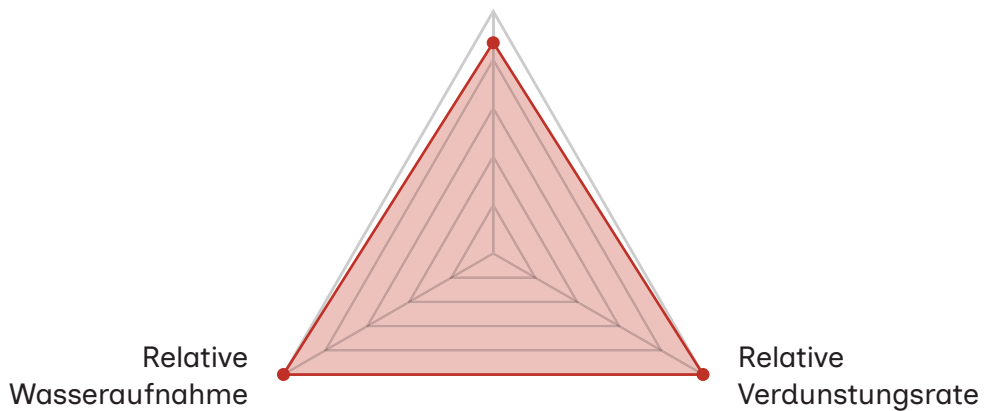
Die Porosität der Panels ist nicht nur ästhetisches, sondern funktionales Prinzip. Die Verdunstungskühlung von durchschnittlich 9 bis 10 °C – bei Spitzenwerten von bis zu 15 °C – liegt in einem Bereich, der für die passive Kühlung urbaner Räume an heißen Sommertagen praktisch relevant wäre. Gleichzeitig bestätigt der gemessene Wasserverlust von über 170 g innerhalb von viereinhalb Stunden, dass die Panels über einen ganzen Hitzetag hinweg kontinuierlich Feuchtigkeit abgeben und damit potenziell mehrere Stunden Kühlwirkung erzeugen können, bevor eine erneute Befüllung notwendig wird.

Einschränkend muss festgehalten werden, dass es sich um eine Einmalmessung ohne Wiederholung handelt, dass ein Gerätedefekt (Küchenwaage) und ein notwendiger Standortwechsel die Datenqualität beeinflusst haben, und dass die Messung unter freien, nicht kontrollierten Wetterbedingungen erfolgte. Die Ergebnisse sind damit als erste, vielversprechende Tendenz zu verstehen – nicht als belastbare quantitative Aussage im strengen wissenschaftlichen Sinne. Für eine Produktentwicklung wären wiederholte Messungen unter kontrollierteren Bedingungen sowie Langzeitbeobachtungen über mehrere Tage und Wetterlagen notwendig.

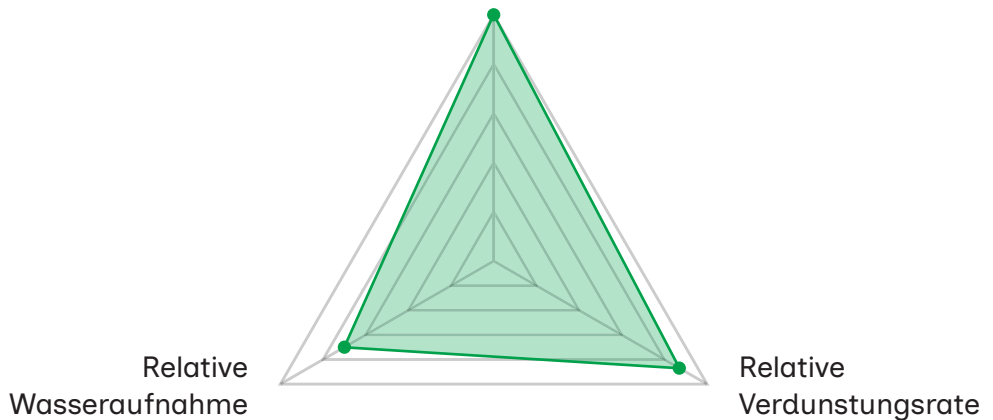
Probe 9

Temperaturreduktion ($\emptyset$)

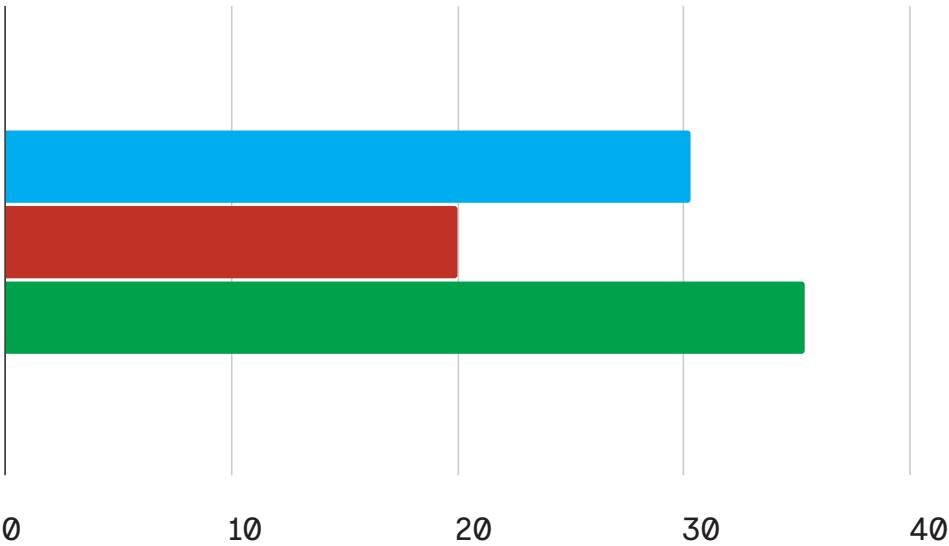
Probe 10

Temperaturreduktion ($\emptyset$)

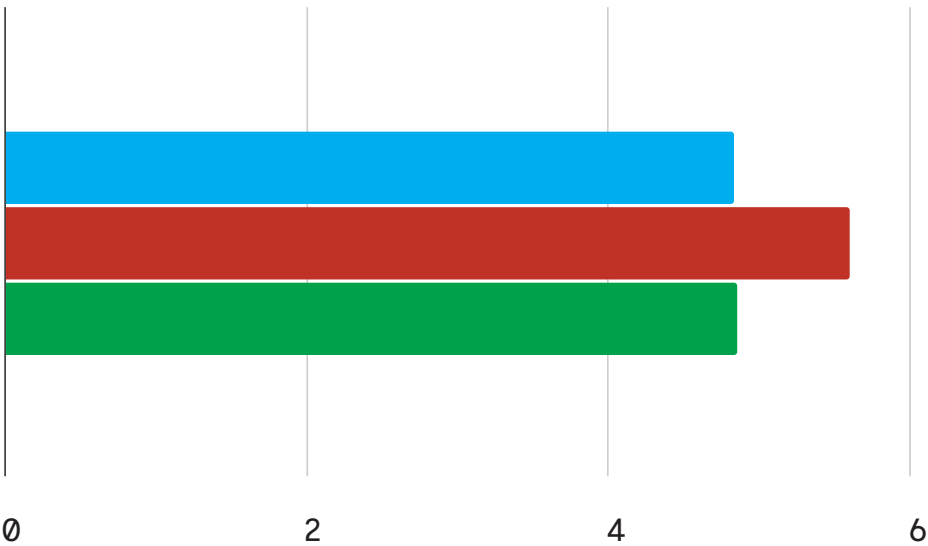
Probe 11

Temperaturreduktion ($\emptyset$)

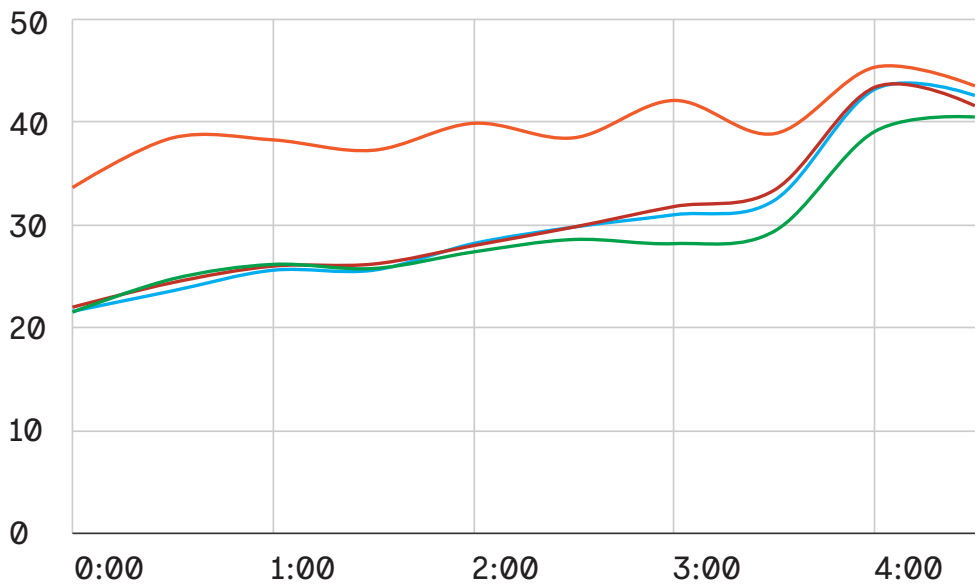
Verdunstungsrate (g/h)



Relative Verdunstungsrate (%/h)



Temperaturverlauf in °C



Legende

- Probe 8 (Referenz)
- Probe 9
- Probe 10
- Probe 11

Synthese und Ausblick

Die Wet-Weaving-Methode hat im Verlauf dieser Arbeit eine eigene Ästhetik hervorgebracht – eine, die nicht geplant, sondern erarbeitet wurde. Risse, Verformungen, ungleichmäßige Wandstärken und raue Oberflächen entstanden nicht trotz der Methode, sondern durch sie. Sie sind die sichtbaren Spuren einer Dialektik zwischen menschlicher Intention und materieller Antwort: zwischen dem Webmuster, das der Gestalter setzt, und der Interaktion des Tons, der trocknet, schwindet, reißt und sich verformt mit dem Jute-Garn. Die Ästhetik und Qualitäten der Panels sind geprägt von Porosität, Leichtigkeit, Zerbrechlichkeit und Imperfektion.

Diese Ästhetik entstand nicht linear. Entwurf und Experiment standen in einem kontinuierlichen Wechselspiel: Die Eigenschaften der Materialproben veränderten den Entwurf, der veränderte Entwurf erzeugte neue Experimente. Diese Bewegung – Planen, Handeln, Beobachten, Reflektieren, erneutes Planen – folgt der Logik der Aktionsforschung nach Kemmis und McTaggart: keine geschlossene Schleife, sondern eine offene Spirale, die sich mit jedem Zyklus weiterentwickelt (Kemmis & McTaggart, 1988).

Die Ästhetik der Porosität und Unbeständigkeit ist damit nicht nur Eigenschaft des Materials, sondern entspringt der Methode selbst. Sie entspricht dem japanischen Konzept des Wabi-Sabi – einer Schönheit, die im Unvollkommenen, Vergänglichen und Unvollständigen liegt. Wabi-Sabi ist kein Mangel an Kontrolle, sondern die Anerkennung, dass Materialien eine eigene Geschichte haben und tragen. Der Riss im Ton ist kein Fehler – er ist die Signatur des Prozesses, ein Zeugnis der Material Agency im Sinne Latours: der Ton hat geantwortet. Die Oberfläche erzählt die Geschichte des Herstellungsprozesses – sie zeigt, wo die Schwerkraft gewirkt hat, wo die Faser gespannt war, wo das Wasser aus dem Ton verdunstet ist.



Risse in Probe 9

Aber die Risse sind mehr als ästhetisches Zeugnis – sie sind auch ökologisches Angebot. In den Einbuchtungen, Öffnungen und Spal-

ten der Oberfläche sammelt sich Feuchtigkeit, lagert sich Staub ab, siedeln sich Moose, Algen und Mikroorganismen an. Das Element wird als emergente Konsequenz seiner Porosität und Unbeständigkeit über Zeit zu einem Lebensraum.

Hier zeigt sich Haraways Sympoiesis in ihrer unmittelbaren Form: Das Element erzeugt sich nicht selbst, es wird gemeinsam mit seinen Bewohnern. Was als Defekt begann – der Riss, die raue Oberfläche, die Ungleichmäßigkeit – wird zur Einladung an andere Lebensformen, Teil des Gefüges zu werden. Das Porous-Panel-System ist damit nicht nur ein Schwammstadt-Element, sondern ein Stück Lebensraum urbaner Biodiversität.

Diese Ästhetik steht in direktem Widerspruch zur dominanten Designästhetik der industriellen Moderne: glatt, dauerhaft, gleichmäßig, unsichtbar. Das Porous-Panel-System ist das Gegenteil – rau, atmend, vergänglich und sichtbar lebendig. Es verbirgt seine Herkunft nicht, sondern zeigt sie. Es verbirgt seinen Zustand nicht, sondern verändert sich mit ihm: Es wird feuchter und trockener, heller und dunkler, kühler und wärmer – je nach Tageszeit, Wetter und Jahreszeit. Und es wird belebter – je länger es in seiner Umgebung verweilt. Diese Unbeständigkeit ist keine Schwäche. Sie ist die funktionale Grundlage seiner Wirkung: Ein Element, das Wasser aufnimmt, verdunstet und Leben beherbergt, muss per Definition wandelbar und durchlässig sein. Impermeabilität wäre hier ein Widerspruch zur Funktion.

Die Porosität der Elemente ist dabei auf drei Ebenen zu verstehen. Physikalisch ist sie die Voraussetzung für Absorption und Verdunstung. Ästhetisch ist sie die Sichtbarmachung einer anderen Beziehung zur Natur: ein Element, das nicht trennt, sondern durchlässt. Ökologisch ist sie eine Einladung – an Wasser, Mikroorganismen, Moose und Algen, Teil des Elements zu werden. Das Wasser, das durch das Element zieht, ist dasselbe Wasser, das im Boden versickert, in der Luft verdunstet und als Regen zurückkommt. Das Porous Panel bildet eine kleine Kaskade in diesem Kreislauf – kein Eingriff, sondern eine Einladung zum Verweilen und Wirken.

Ein erster Verdunstungskühlungstest hat dabei bereits gezeigt, dass die Panels über mehrere Stunden hinweg eine Temperaturreduktion von durchschnittlich 9 bis 10 °C gegenüber einer trockenen Referenzfläche erzeugen können – ein erster empirischer Beleg für die in dieser Synthese beschriebene Funktionslogik. Offen bleiben die Fragen nach der Wasserhaltung über längere Zeiträume und der Geschwindigkeit biologischer Besiedlung.

Die nächsten Schritte liegen zunächst in der Materialoptimierung – präzisere Kontrolle des Wandstärke-Poren-Verhältnisses und der Risse, Prozessoptimierung und Skalierung. Darauf aufbauend soll ein funktionsfähiger Prototyp im Maßstab 1:1 gebaut und unter realen Bedingungen erprobt werden. Zentrale Untersuchungsfragen sind dabei: Wie verändert sich die Kühlleistung über mehrere Tage und unterschiedliche Witterungsbedingungen hinweg? Wie schnell besiedeln Algen, Moose und Mikroorganismen die Keramikoberfläche – und unter welchen Bedingungen? Diese Beobachtungen sollen systematisch dokumentiert und in einer vergleichenden Analyse ausgewertet werden, um die funktionalen Qualitäten des Elements empirisch zu belegen und Grundlagen für eine Weiterentwicklung zu schaffen. Die Frage der Verbreitung schließt sich daran an: Wie kann ein Open-Source-Plan für dieses Element entstehen, der von lokalen Handwerkern, in Gemeinschaftswerkstätten oder von Einzelpersonen auf dem Balkon umgesetzt werden kann? Diese Fragen verbinden die praktische Produktentwicklung mit dem politischen Kern der Arbeit – dem Anspruch, Gestaltung zu dezentralisieren und in die Hände von Gemeinschaften zu legen.

Diese praktischen Fragen sind nicht von der übergeordneten designtheoretischen Frage zu trennen. Gemeinsam könnten sie zukünftige Produktentwicklung und Forschung leiten: Wie lässt sich die Ästhetik der Porosität und Unbeständigkeit in eine reproduzierbare Produktlogik überführen, die sich der industriellen Skalierung widersetzt und stattdessen durch dezentrale Verbreitung wirkt? Das Porous-Panel-System ist kein fertiges Produkt – es ist ein Prototyp, der zeigt, dass eine andere Materialsprache möglich ist. Eine, die nicht Perfektion anstrebt, sondern Resonanz. Eine, die nicht dauern will, sondern wirken – und die mit der Zeit nicht verfällt, sondern stetig lebendiger wird.



Renderings: Porous Panels, über die Zeit mit Moos und Algen bewachsen

Literaturverzeichnis

Adorno, T. W. (1972): *Ästhetische Theorie*. Gesammelte Schriften Bd. 7. 336 f. Suhrkamp, Frankfurt a. M.

Bauwens, M. (2019): *Every Time a Civilization is in Crisis, There is a Return of the Commons*. Interview mit Solène Manouvrier, urspr. OuiShare, republiziert auf Resilience.org, 29.10.2019. <https://www.resilience.org/stories/2019-10-29/every-time-a-civilization-is-in-crisis-there-is-a-return-of-the-commons/>

Bauwens, M. et al., (2019): *Peer to Peer: The Commons Manifesto*. University of Westminster Press, London. <https://doi.org/10.16997/book33>

Beer, S. (1979): *The Heart of Enterprise*. 25. John Wiley & Sons, Chichester.

Benkler, Y. (2006): *The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom*. Yale University Press, New Haven.

Berliner Wasserbetriebe (o. J.): *Schwammstadt Berlin*. <https://www.bwb.de/de/schwammstadt-berlin.php>

Bezirksamt Friedrichshain-Kreuzberg (2025): *100 Regentonnen für Friedrichshain-Kreuzberg*. Pressemitteilung Nr. 259 vom

20.08.2025. <https://www.berlin.de/ba-friedrichshain-kreuzberg/aktuelles/pressemitteilungen/2025/pressemitteilung.1591386.php>

Bollier, D. & Grear, A. (2020): Introduction. In: Bollier, D. & Grear, A. (Hrsg.): *The Great Awakening: New Modes of Life amidst Capitalist Ruins*. punctum books, Brooklyn, NY.

Bundesministerium der Justiz (2024): *Wohnungseigentumsgesetz § 20 Abs. 2 Nr. 5 – Privilegierte Maßnahmen*. https://www.gesetze-im-internet.de/weg/_20.html

Crutzen, P. J. (2002): *Geology of mankind*. Nature, 415, 23. <https://doi.org/10.1038/415023a>

Design and Posthumanism Network (2024): *A More-than-Human Design Manifesto*. <https://designandposthumanism.org/2024/05/14/a-more-than-human-design-manifesto/>

Descola, P. (2013): *Beyond Nature and Culture*. University of Chicago Press, Chicago.

De Tullio, M. F. (2020): Introduction. In: De Tullio, M. F. (Hrsg.): *Commons. Between Dreams and Reality*. 1-17. Creative Industry Košice, Košice.

Escobar, A. (2018): *Designs for the pluriverse: radical interde-*

pendence, autonomy, and the making of worlds. Durham: Duke University press (New ecologies for the twenty-first century).

Fisher, M. (2009): *Capitalist Realism – Is there no Alternative?* Zero Books, Winchester.

Geldof, G.D. und Boogaard, F. (2013) *Bürgerbeteiligung und Baumaßnahmen – Neue Denkansätze am Beispiel der Regenwasserbewirtschaftung in Egmond aan Zee (NL).* Wasser-spiegel-Magazin, 2013(4), 7–10.

Haraway, D. (2016): *Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene.* Duke University Press, Durham.

Hegel, G. W. F. (1807): *Phänomenologie des Geistes.* Neuauflage: Suhrkamp, Frankfurt a. M., 1986.

Ingold, T. (2000): *The Perception of the Environment: Essays on Livelihood, Dwelling and Skill.* Routledge, London. [Kapitel 18: „On weaving a basket”]

International Energy Agency (IEA) (2018): *The Future of Cooling.* IEA, Paris. <https://www.iea.org/reports/the-future-of-cooling>

Kaika, M. (2005): *City of Flows: Modernity, Nature, and the City.* Routledge, New York.

Kemmis, S. & McTaggart, R. (1988): *The Action Research*

Planner. Deakin University Press, Victoria.

Kornek, U. et al. (2024): *Inequalities in global residential cooling energy use to 2050.* Nature Communications. <https://www.nature.com/articles/s41467-024-52028-8>

Kostakis, V. et al. (2015): *Design global, manufacture local: Exploring the contours of an emerging productive model,* Futures, 73, 126–135. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2015.09.001>.

Linebaugh, P. (2013): *Stop, Thief! The Commons, Enclosures, and Resistance.* PM Press, Oakland.

López-Bueno, J. A. et al. (2020): *The impact of heat waves on daily mortality in districts in Madrid.* Environmental Research, 190, 109993.

Ludwig, F. (2025): *Der Baubotaniker Ferdinand Ludwig.* Interview. biooekonomie.de. <https://biooekonomie.de/akteure/biopioniere/der-baubotaniker-ferdinand-ludwig>

Marx, K. (1867): *Das Kapital. Kritik der politischen Ökonomie.* Band 1. (Neuauflage: Dietz Verlag, Berlin, 1962)

Marx, K. & Engels, F. (1845): *Die deutsche Ideologie.* 27. (Neuauflage: Karl Marx, Friedrich Engels: Werke. Band 3, Dietz Verlag,

Berlin, 1978)

Max-Planck-Gesellschaft (2023): *Die Verortung des Anthropozäns*. <https://www.mpg.de/20614478/anthropozoen-crawford-lake>

McCarthy, F. M. et al. (2023): *The varved succession of Crawford Lake as a candidate Global boundary Stratotype Section and Point for the Anthropocene series*. *The Anthropocene Review*, 10(1), 146–176. <https://doi.org/10.1177/20530196221149281>

Menichinelli, M. (2016): *A framework for understanding the possible intersections of design with open source, peer-to-peer, and commons-based practices*. *Disegno*, 3(2).

Moore, J. W. (2017): *The Capitalocene, Part I: on the nature and origins of our ecological crisis*. *The Journal of Peasant Studies*, 44(3), 594–630. <https://doi.org/10.1080/03066150.2016.1235036>

Oliver, P. (Hrsg.) (1997): *Encyclopedia of Vernacular Architecture of the World*. Cambridge University Press, Cambridge.

Ostrom, E. (1990): *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press, Cambridge.

Oxfam Deutschland (2023): *Climate Equality: A Planet for*

the 99 Percent. <https://www.oxfam.de/system/files/documents/20231120-oxfam-klima-ungleichheit.pdf>

Oxfam Deutschland (2024): *Inequality Inc. – Bericht zur sozialen Ungleichheit 2024*. <https://www.oxfam.de/ueber-uns/publikationen/bericht-soziale-ungleichheit-2024>

Parodi, O. (2007): *Massivwasserbau und Naturnaher Wasserbau: Weltbilder, Nachhaltigkeit, Ethik. TATuP – Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis*, 16(2), 88–94. <https://doi.org/10.14512/tatup.16.2.88>

Parodi, O. (2008): *Technik am Fluss*. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.

Patt, H. & Jürging, P. (2011): *Naturnaher Wasserbau: Entwicklung und Gestaltung von Fließgewässern*. Springer, Berlin.

Poikolainen Rosén, A. et al. (2022): *Towards More than Human-Centered Design: Learning from Gardening*. <https://doi.org/10.57698/V16I3.02>.

Poikolainen Rosén, A. et al. (2024): *More-Than-Human Design in Practice*. 1. Aufl. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003467731>.

Public Eye. (2018): *The dangerous concentration of the seed*

market. <https://www.publiceye.ch/en/topics/seeds/concentration-of-the-seed-market>

Regenwasseragentur Berlin (o. J.): *Bezirksabfrage Regen – Alle wollen Schwammstadt, aber woran hakt es?* <https://regenwasseragentur.berlin/magazin/bezirksabfrage-regen/>

Sander, L. et al. (2024): Klimagerechtigkeit in Berlin: Hitze frei für Reiche. *taz*. <https://taz.de/Klimagerechtigkeit-in-Berlin/!6093956/>

Schulz, K. (2010): *Handwerk, Zünfte und Gewerbe. Mittelalter und Renaissance*. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.

Schwaab, J. et al. (2024): Unequal distribution of urban cooling effects across European cities. *Nature Cities*. <https://go.apa.at/OSZuQsDO>

Senatsverwaltung für Integration, Arbeit und Soziales Berlin (2023): *Berichte zur sozialen Lage der Berliner Bevölkerung*. <https://www.berlin.de/sen/soziales/service/sozialberichterstattung/artikel.1534672.php>

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen (2024): *Freiraumgestaltung Lausitzer Platz, Berlin Friedrichshain-Kreuzberg*. <https://www.berlin.de/sen/bauen/wettbewerb/2023/lausitzer-platz/>

Shah, N. (2025): 'The ideal house in the ideal village should be built using materials found within a five-mile radius.' *FRAME*, 164. <https://frameweb.com/article/insights/the-ideal-house-in-the-ideal-village-should-be-built-using-materials-found-within-a-five-mile-radius>

Swinnen, E. & Bauwens, M. (2020): *How to Deal with the Unexpected: on Commons, Crisis and Power*. Interview moderiert von Laure-Anne Vermaercke. In: De Tullio, M. F. (Hrsg.): *Commons. Between Dreams and Reality*, 194–215. Creative Industry Košice, Košice.

Toffler, A. (1980): *The Third Wave*. Morrow, New York.

Tsing, A. L. (2015): *The Mushroom at the End of the World: On the Possibility of Life in Capitalist Ruins*. Princeton University Press, Princeton.

Tümmers, H. J. (1999): *Der Rhein: Ein europäischer Fluss und seine Geschichte*. C.H. Beck, München.

Udoewa, V. und Gress, S. (2023) *Relational Design*, *Journal of Awareness-Based Systems Change*, 3(1), 101–128. <https://doi.org/10.47061/jasc.v3i1.5193>.

Umweltbundesamt (o.J.). *Schwammstadt – Zukunftskonzept für klimaresiliente und lebenswerte Städte*. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima/staedte/schwammstadt>

[www.umweltbundesamt.de/
schwammstadt](http://www.umweltbundesamt.de/schwammstadt)

van Helvert, M. (2013): *Dirty Design Manifesto*. [https://www.
dirty-design.net/](https://www.dirty-design.net/)

Wilkinson, R. & Pickett, K. (2009): *The Spirit Level: Why More Equal Societies Almost Always Do Better*. Allen Lane, London.

White, L. (1967): *The Historical Roots of our Ecologic Crisis*. *Science*, 155(3767), 1203–1207. [https://www.science.org/
doi/10.1126/science.155.3767.1203](https://www.science.org/doi/10.1126/science.155.3767.1203)

Yu, K. (2015): „Sponge City”: *Theory and Practice*. Konferenzbeitrag. [https://api.semanticscholar.
org/CorpusID:131809733](https://api.semanticscholar.org/CorpusID:131809733)

Zeheter, M. (2014): *Die Ordnung der Fischer: Nachhaltigkeit und Fischerei am Bodensee 1350–1900*. Böhlau, Köln.

Zückert, H. (2003): *Allmende und Allmendaufhebung. Vergleichende Studien zum Spätmittelalter bis zu den Agrarreformen des 18./19. Jahrhunderts*. Lucius & Lucius, Stuttgart.

Abbildungsverzeichnis

Alle Abbildungen, Skizzen und Fotografien ab dem Kapitel *Experimentation – Versuchsreihe 1* sind, sofern nicht anders ausgewiesen, eigene Aufnahmen des Verfassers aus dem Jahr 2025 und 2026 und dienen der Dokumentation des Projekts.

Abbildung 1. Spirale Zyklen des Designprozesses. Eigenes Schaubild, angefertigt nach Stephen Kemmis und Robin McTaggart, *The Action Research Planner*, 3. Aufl. (Geelong: Deakin University, 1988).

Abbildung 2. Elias Diebel, *Lübecker Stadtansicht*, 1552. Holzschnitt. Bereitgestellt durch Wikimedia Commons. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:WP_Diebel_Lübeck.jpg

Abbildung 3. Tim Patterson / dpa, *Sedimentabschnitt aus dem Crawford Lake, Kanada*, 2023. Jahresschichten (Warven) als geologischer Nachweis des Anthropozäns. Bereitgestellt durch RP ONLINE. https://rp-online.de/panorama/ausland/fotos-crawford-lake-in-kanada-zeigt-neues-zeitalter-anthropozaen_bid-93658621

Abbildung 4. Lalon Sander et al., *Klimagerechtigkeit in Berlin: Hitzefrei für Reiche*, 2025. Karte zur Verteilung von Oberflächen-temperatur und Armutsquote

in den Berliner Kiezen. Bereitgestellt durch taz.die tageszeitung. <https://taz.de/Klimagerechtigkeit-in-Berlin/!6093956/>

Abbildung 5. Eine männliche Stockente im Wasser als visuelles Beispiel für den sogenannten „Duck-Test“. Bereitgestellt durch Wikipedia, 2026. https://en.wikipedia.org/wiki/Duck_test.

Abbildung 6. Lucas Jennis, *Ouroboros (Ein Lindwurm/Drache verzehrt seinen eigenen Schwanz)*, 1625. Kupferstich. Aus dem Traktat *De Lapide Philosophico (Sex-ta Figura)*. Bereitgestellt durch Wikimedia Commons. https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Ouroboros_1.jpg

Abbildung 7. Robert Fludd, *Metaphysisches Diagramm des menschlichen Geistes und Bewusstseins*, 1619. Kupferstich. Aus *Utriusque Cosmi Historia*, Band II, Oppenheim. Bereitgestellt durch Wikimedia Commons. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:RobertFuddBewusstsein17Jh.png>

Abbildung 8. Eigene Skizze zur Visualisierung der Transzendenz der tayloristisch-cartesischen Trennung durch DGML. Nach Michel Bauwens, in Evi Swinnen und Michel Bauwens, „How to Deal with the Unexpected: on Commons, Crisis and Power“ (Interview, moderiert von Laure-Anne Vermaercke), in *Commons. Be-*

tween Dreams and Reality, hg. von Maria Francesca De Tullio (Košice: Creative Industry Košice, 2020), 211.

Abbildung 9. Matthäus Merian d. Ä., *Lacus Podamicus. Der Boden See*, um 1640. Kolorierter Kupferstich. Bereitgestellt durch Wikimedia Commons. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bodensee_Karte_Merian_1672_color.jpg

Abbildung 10. Anarchistische Bank und Beet mit Totholz, Ecke Waldemarstraße/Adalbertstraße Berlin. Eigene Fotografie 2026.

Abbildung 11. *The move from human-centred design to more-than-human-centred design*. Grafische Darstellung des Übergangs von einer anthropozentrischen Hierarchie zu einem biozentrisch vernetzten System. Aus *Towards More-Than-Human-Centred Design: Learning from Gardening*. Nach Steffen Lehmann (2019). Bereitgestellt durch ResearchGate. https://www.researchgate.net/figure/The-move-from-human-centred-design-to-more-than-human-centred-design-Adapted-from_fig1_366791668

Abbildung 12. Darryl Leja, *Topografische Verteilung bakterieller Phyla auf verschiedenen Arealen der menschlichen Haut*. Grafik basierend auf Daten von Elizabeth A. Grice et al. (2009).

Bereitgestellt durch Wikimedia Commons. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:OSC_Microbio_21_01_microbiota.jpg

Abbildung 13. Bernd und Hilla Becher. *Wassertürme*, 1972-1983. Typologie von vier Schwarz-Weiß-Fotografien. Bereitgestellt durch Galerie Ludorff. <https://www.ludorff.com/werke/bernd-hilla-becher-wassertuerme>

Abbildung 14. LoggaWiggler, *Wasserspeier Drache Fabelwesen*, 2012. Wasserspeier in Form eines geflügelten Drachenfabelwesens am Strebepfeiler des Ulmer Münsters, Ulm. <https://pixabay.com/de/photos/wasserspeier-drache-fabelwesen-51262/>. Bereitgestellt durch Pixabay.

Abbildung 15. Johann Gottfried Tulla, *Hydrographische Charte vom Lauf des Rheins von Neuburg bis Sondernheim, die im Jahr 1817 angefangene Rectification desselben enthaltend*, 1822. Lithografie von C.F. Müller in Karlsruhe. Bereitgestellt durch EUCOR / Universitätsbibliothek Freiburg. <https://eucorkarten.ub.uni-freiburg.de/karten-cartes/>

Abbildung 16. Kanalisationsdeckel mit Moos und Pionierpflanzen, Weißensee Kunsthochschule Berlin. Eigene Fotografie 2026.

Abbildung 17. Bauhaus Earth, *Schwammstadt: EXPLAINED!*, 2026. Screenshot aus einem Instagram-Video, produziert von 414Films. Bereitgestellt durch Instagram / @bauhaus_earth. <https://www.instagram.com/p/DSmsBa6jszE/>

Abbildung 18. Regentonne 1, Lausitzer Platz Berlin. Eigene Fotografie 2026.

Abbildung 19. Regentonne 2, Lausitzer Platz Berlin. Eigene Fotografie 2026.

Abbildung 20. René Descartes, *Diagramm zur geometrischen Entstehung und Brechung des Regenbogens*, 1637. Holzschnitt/Kupferstich. Aus *Les Météores*, Leiden. Bereitgestellt durch Wikimedia Commons. https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Descartes_Rainbow.png

Abbildung 21. Tim Ingold, *Artefactual and natural spirals: (A) Coiled basketry, (B) Gastropod shell*, 2000. 343. Grafische Gegenüberstellung von anthropogenen und organischen Spiralstrukturen. Aus *The Perception of the Environment*, London/New York. Bereitgestellt durch Semantic Scholar. <https://www.semanticscholar.org/paper/On-weaving-a-basket-In-gold/22e0b250c48c380b91dcd-d34a2cde991b57c1db5>

Abbildung 22. puttography, *Matsutake mushroom growing in nature*, 2014. Wild wachsende Exemplare des Krokodilritterlings (*Tricholoma matsutake*) im Nadelwaldboden. Bereitgestellt durch Shutterstock. <https://www.shutterstock.com/de/image-photo/matsutake-mushroom-growing-nature-227715163>

Abbildung 23. Abraham Mignon, *Still Life with Fruit, Oysters, and a Porcelain Bowl* (Detail: Schnecke), 1660–1679. Öl auf Holz. Bereitgestellt durch das Rijksmuseum, Amsterdam. <https://www.rijksmuseum.nl/en/collection/object/Still-Life-with-Fruit-Oysters-and-a-Porcelain-Bowl--1515d86e32ea47e2e850fa721aa227f1?tab=data>

Abbildung 24. Balkonkraftwerke, DGZ-Ring Berlin, 2026. Eigene Fotografie.

Abbildung 25. Jiří Melantrich z Aventina, Typografisches Ziermodell (Flechtknoten-Ornament), 16. Jh. Holzschnitt/Vignette. Bereitgestellt durch Wikimedia Commons. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Melantrich-ornament01.png>

Abbildung 26. Ton auf Gipsplatte, 2025. Eigene Fotografie.

Abbildung 27. Mind Map, 2025. Eigene Skizze.

Abbildung 28. Jim Bachor, *Iris Pothole Mosaic*, 2014. Schlagloch-Mosaik aus Glas und Marmor auf einer Straße in Chicago. Bereitgestellt durch CBS News. <https://www.cbsnews.com/pictures/street-art-jim-bachor-pothole-mosaics/>

Abbildung 29. Diana Scherer, *Interwoven: Exercises in Root System Domestication (Hyper Rhizome)*, 2015–laufend. Gewachsenes Wurzelnetzwerk (Hafer/Erde) auf textilem Träger. Bereitgestellt durch das digitale Künstlerarchiv Diana Scherer. <https://dianascherer.nl/photography/exercises-in-root-system-domestication/>

Abbildung 30. Ferdinand Ludwig und Cornelius Hackenbracht / OLA, *Baubotanischer Turm: Verwachsung von lebenden Bäumen mit einer tragenden Stahlkonstruktion*, 2009. Experimentalbauwerk in Wald-Ruhestetten. Bereitgestellt durch OLA Office for Living Architecture. <https://www.o-l-a.eu/project/baubotanischer-turm/>

Abbildung 31. Eigene Material-Map, 2025–26. Verzeichnung von Material-Fundorten/Quellen im Umkreis der Weißensee Kunsthochschule. https://umap.openstreetmap.de/de/map/8-km_113619#11/52.576480/13.482682

Abbildung 32. Stela Kučerová, Michal Šourek und Adam Varga / UMPRUM, *Biotopization of Roofscapes (Projekt Terra Syn(esthesia))*, 2025. 3D-gedruckte, wasserretendierende Keramik-Dachziegel zur Förderung urbaner Vegetation. Foto von Tomáš Zumr. Bereitgestellt durch Ars Electronica. <https://ars.electronica.art/panic/de/view/terra-synesthesia-20e38ddb-450c810f8592f28070c210c5/>

Abbildung 33. Ruben Hoogvliet und Gijs Wouters / Atelier Fig, *Gravity Collection*, 2020. Herstellungsprozess von schwerkraftgeformten Keramikobjekten in hängenden Textilmatrizen. Bereitgestellt durch Instagram / @atelier.fig. <https://www.instagram.com/p/DKCEjNmA7x0/>

Abbildung 34. Piergiorgio Robino und Andrea Sanna / Studio Nucleo, *TERRA! Grass Armchair*, 2000. Sessel aus einem Karton-Stützraster, Erde und Rasenbewuchs. Foto von Carlo Mossetti. Bereitgestellt durch House Beautiful. <https://www.housebeautiful.com/uk/garden/a65600028/terra-diy-grass-arm-chair/>

Abbildung 35. Improvisierte Bank aus Restmaterialien, Berlin 2025. Eigene Fotografie.

Abbildung 36. Anarchistische Rankhilfe, Transformation von bestehender Infrastruktur mit

Restmaterialien, Berlin 2025.

Eigene Fotografie.

Abbildung 37. alirezahbn, *Scouring rush equisetum arvense with spider*, 2023. Makrofotografie einer Spinne auf einem Schachtelhalm mit Wassertropfen. Bereitgestellt durch Freepik. https://www.freepik.com/premium-photo/scouring-rush-equisetum-arvense_62487101.htm <https://www.instagram.com/p/DSmsBa6jszE/>

Abbildung 38. Stefan Lefnaer, *Equisetum arvense subsp. arvense sl34*, 2017. Mikroskopischer Stängelquerschnitt des Acker-Schachtelhalms mit 3mm-Maßstabsbalken.

Bereitgestellt durch Wikimedia Commons. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Equisetum_arvense_subsp._arvense_sl34.jpg

Eigenständigkeitserklärung

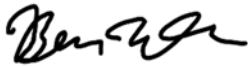
Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Master-Thesis mit dem „Wet Weaving – Mit Wasser denken“ selbständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe verfasst habe.

Alle verwendeten Quellen und Hilfsmittel sind vollständig angegeben. Wörtlich oder sinngemäß übernommene Inhalte aus anderen Werken wurden als solche kenntlich gemacht.

Zur Unterstützung bei der sprachlichen Ausarbeitung sowie zur ersten Orientierung bei der Literaturrecherche habe ich das KI-gestützte Sprachmodell Claude (Anthropic, Version Sonnet 4.6, claude.ai) verwendet. Alle inhaltlichen Aussagen, Argumentationen und Schlussfolgerungen stammen von mir. Rechercheergebnisse wurden anhand der Originalquellen überprüft und eigenständig eingearbeitet. Die Verantwortung für den gesamten Inhalt dieser Arbeit liegt ausschließlich bei mir.

Mir ist bekannt, dass eine Täuschung die Aberkennung des akademischen Abschlusses zur Folge haben kann.

Berlin, den 22.06.26



Ben Wesch

MIT DANK AN:

Luzia Dierkes
Lutz Wesch
Dagmar Trinkus-Wesch
Kai Flechsenhaar
Lara Baltzer
Kalle Wesch
Zane Berzina
Lucy Norris
ABW Kreuzberg
Werkstätten der KHB
Regenwasseragentur Berlin
Unbekannter Bauarbeiter
Michel Bauwens
Marjanne von Helvert
Jinhwi Lee
Salvador Allende
Stafford Beer
Karl Marx
Mark Fisher
Tim Ingold
Theodor Adorno
Donna Haraway
Konrad freyer
Finn Matz
Henry Wein
Nora Heuschmann
Kevin Müller
Merle Marx
Wionna Kallaba
Leon von den Steinen
Valentina Karga
Mascha Fehse
Kira Becker

