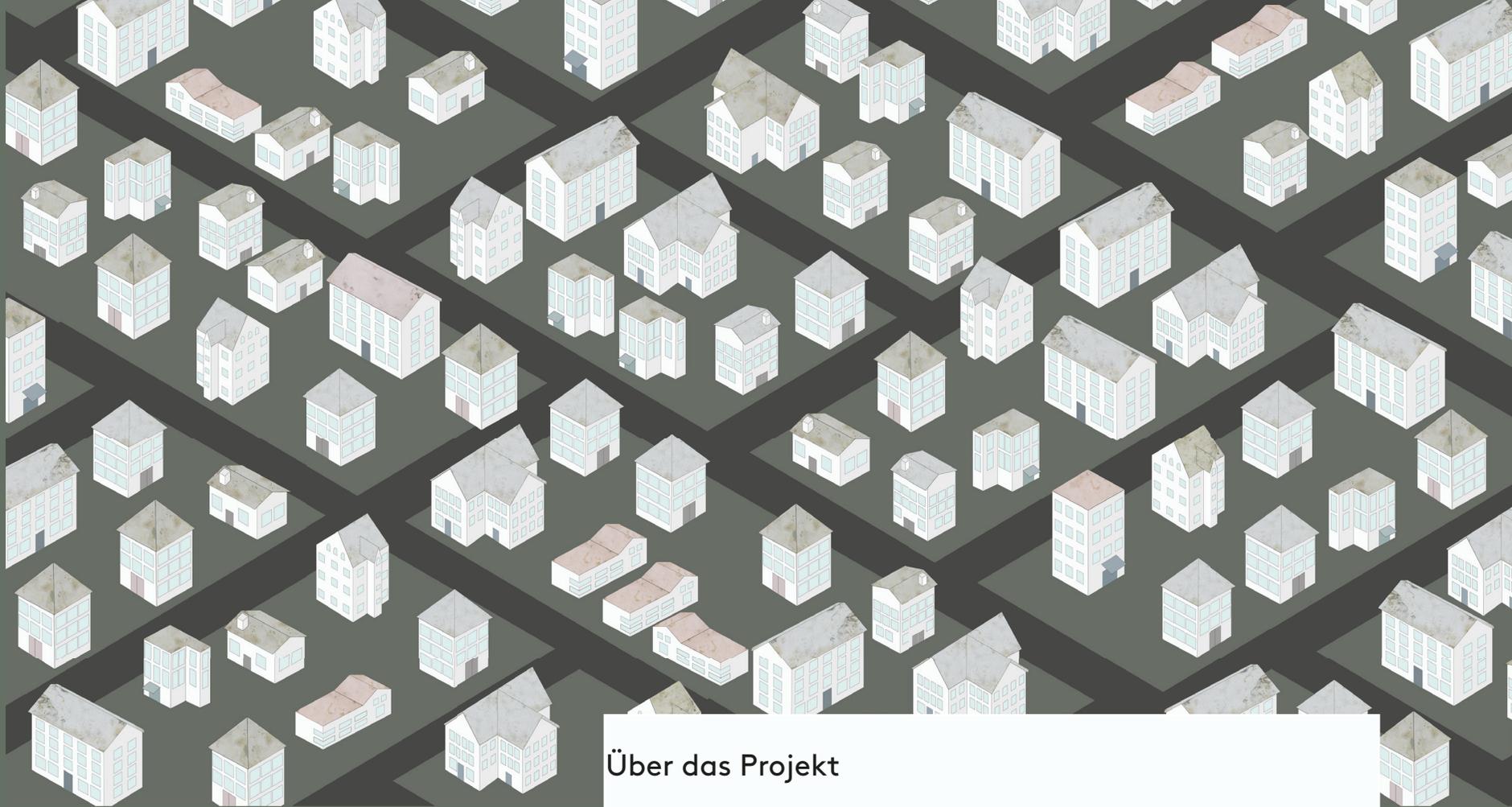




MushFiles





Über das Projekt

MushTiles sind im Rahmen des Seminars „find a fact and act“ unter der Leitung von Prof. Ineke Hans entstanden.

Probleme des Anthropozäns sollten erkannt und eine Lösung für den urbanen Raum gefunden werden.

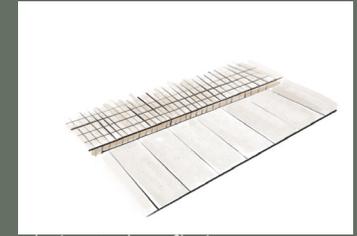
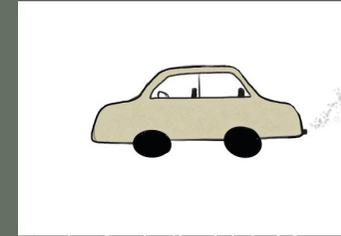
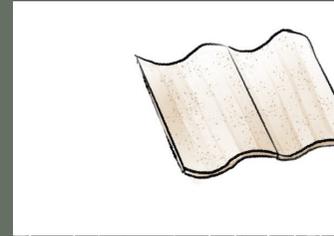
Erst wurden Fakten gesammelt, die das Problem darstellen, dann Lösungsvorschläge erarbeitet.

Diese Dokumentation ist gegliedert in 1. „Facts“, also die Grudlegenden erkannten Probleme die MushTiles zugrunde liegen, 2. „Act“, also der Lösungsansatz rund um die Gestaltung des Produkts, und 3. „Impact“, also die Anwendung und das Potential, die MushTiles als Problemlösungsfaktor haben könnten.

Fact// Urban Heat Island Effect

Im urbanen Raum gibt es viele dunkle Oberflächen, wie zum Beispiel Straßen und Dächer. Diese heizen sich bei Sonnenschein stark auf. Durch die Dichte der Gebäude gibt es wenig Luftzirkulation und die Materialien wie Beton, Stein, Asphalt und Ziegel speichern Hitze über einen langen Zeitraum, somit kühlt es in Städten auch Nachts weniger ab.

Die Luft- und Lebensqualität werden schlechter, doch die jetzigen Gegenmaßnahmen wie Klimaanlage verstärken diesen Effekt noch zusätzlich, denn der erhöhte Stromverbrauch wirft ebenfalls Hitze ab und verschlechtert die Luftqualität.



Ziegel, Autos, Asphalt sind Elemente der Stadt die sich bei Sonnenschein stark aufheizen.

Erste Skizze zur Problematik „Baumaterialien in der Stadt“: Sie lassen den Regen nicht versickern, müssen häufig aufwändig repariert werden und absorbieren Sonnenlicht. Was, wenn Straßenmaterial Wasser aufnehmen könnte, nachwachsen würde und zudem hell wäre?



Urban Heat Island Effect// Dächer

Dächer wurden seit jeher aus Materialien gebaut, die in der Natur der Umgebung zu finden waren. So entstanden in manchen Regionen Ziegel aus Ton, in anderen Gegenden werden Dächer beispielsweise mit Schilf gedeckt. In Rücksprache mit Architekten und Dachdeckern habe ich erfahren, dass die Größe und Schwere der Tonziegel keine weitere Funktion hat, und sich diese Form der Dachdeckung wohl nur durchgesetzt hat, weil sie sich am besten industrialisieren ließ. Mittlerweile werden diese Art der Ziegel auch aus Beton und Asphalt hergestellt. Alle jedoch sind Umwelttechnisch bedenklich, da sie im großen Stil mineralische Rohstoffe verbrauchen. Zudem begünstigt der mineralische Aufbau der Materialien das Speichern der Hitze. Ich habe mich daher in meinem Projekt auf Schrägdächer fokussiert, um eine Alternative zu heute üblichen Ziegeln vorzuschlagen.



Überlegungen zum Thema Dach/ Dachdeckung. Welche Elemente sind wichtig, welche Eigenschaften haben sich wieso durchgesetzt, welche Eigenschaften könnten verbessert werden?

Fact//

Helle Oberflächen gegen den Urban Heat Island Effect

Um das Aufheizen der Flächen von vornherein zu verringern, müsste man Oberflächen im großen Stil weiß gestalten. Pilotprojekte wie in L.A., wo gebietsweise die Straßen weiß gestrichen wurden, erzielten erste Erfolge. In meiner Recherche betrachtete ich mehrere Materialien, wie genetisch veränderte Hölzer, holzbasierte neu entwickelte Materialien und Myzelium. Myzelium wird in der Forschung oft als das Material der Zukunft angepriesen, denn es braucht nur eine organische Basis zum Wachsen, diese kann sogar aus Biomüll bestehen, und wächst, je nach Pilz, bei gleichmäßiger Zimmertemperatur selbstständig.

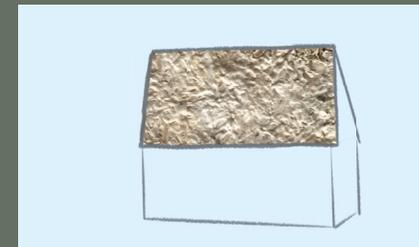


Überlegungen zu hellen Oberflächen. Gefärbte, gebleichte, biologisch veränderte Stoffe, oder natürlich weisses Material, welches wiederum schneller zersetzt?

Wood / Alternatives



Lignin
Nanofibrill. Cellulose
Bamboo-Resin-Mix



Lieber Herr Prof. Schmidt,
 ich hoffe sie sind gesund und gut ins neue Jahr gestartet.
 Ich habe in der Zwischenzeit an meinen Projekt weiter gearbeitet, wobei ich einsehen musste, dass ich in diesem ein Semester nicht den Durchbruch schaffen werde um das Myzel so wachsen zu lassen, dass es direkt als Outdoor Material nutzbar ist. Nochmals vielen Dank für Ihren Input, ich bin weiterhin gespannt und hoffe dann beim nächsten Stammtisch oder Workshop dabei zu sein.
 Ich habe allerdings noch zwei eher theoretische Fragen, ich hoffe es ist ok dass ich mich erneut an Sie wende, denn das Internet und die 19 Jahre, die mein letzter Biologie Unterricht zurückliegen sind nicht sehr hilfreich.

Die erste Frage ist: ich habe gelesen, dass Myzel zum Teil aus Chitin besteht, wäre es denn theoretisch (wenn auch erst in der Zukunft) möglich, die Wachstumsphase so zu beeinflussen, dass sich so etwas wie eine Chitin-Panzerschicht bildet, die das Material widerstandsfähiger auf Einflüsse wie Nässe oder Druck macht?

Zur zweiten Frage: meine Idee ist ja, das Material im Dachbau zu verwenden, da es im Vergleich zu herkömmlichen Ziegeln hell und leicht ist, und somit den Heat-Island Effekt in Großstädten entgegenwirken könnte. Mein Dozent, der selbst Architekt ist und sich mit verschiedenen natürlichen Materialien beschäftigt hat, hatte den Einwand, dass ich versuche sollte den Pilz eventuell mit einem weiteren (natürlichen) Material zu kombinieren um die Eigenschaften zu verbessern. Meine Frage jetzt (und Entschuldigung dass ich soweit ausholen musste) ist: wenn ich etwas, wie z. Bsp. Moos auf das Myzelium pflanze, wird der Zersetzungsprozess des Myzeliums doch nur noch schneller vorangetrieben, oder?

Ich hoffe die Fragen sind nicht zu viel.
 Herzliche Grüße,
 Dominique Bertisch

Liebe Frau Bertisch,
 Ihnen auch ein schönes neues Jahr!
 (Ich bin kein Professor)

Wie lange auch immer der Biologieunterricht her ist, können Sie sich doch trotzdem in die betreffende Materie einlesen und sich z.B. auch Literatur zum Zellwandaufbau von Pilzen besorgen. Wir haben viele Citizen Scientists kennengelernt, die ein erstaunliches Fachwissen angesammelt haben.

Wie auch immer.

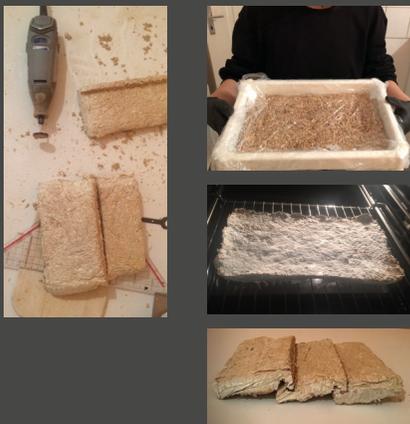
Die Zellwandstruktur (zum Beispiel) gezielt zu beeinflussen und damit das resultierende Material zu verbessern ist in der Tat eine gute Idee, die wir auch seit langem haben. Wir arbeiten auch daran.

Ich würde auch vermuten, dass Moose die Zersetzung massiv beschleunigen, schon allein deshalb weil sie viel Wasser binden und das Material nach einem Regen dann länger feucht bleibt. Außerdem sollte das dunklere Moos doch sicher den angestrebten Albedo-Effekt zunichte machen.

Viele Grüße
 Bertram Schmidt



Während des Semesters war ich in Kontakt mit mehreren Experten, nahm an Talks und online Workshops Teil und experimentierte mit Pilzen und Myzelium



- S** Sven Pfeiffer Wir sind hier gerade in der additiven "Gründerzeit". Die ersten Beispiele entstehen, lassen aber viele architektonische Fragen (natürlich) offen die gelöst werden müssen.
- S** Sven Pfeiffer Es ist denke ich auch die Frage ob es die NutzerInnen annehmen.
- D** Dominique Bertisch Wie lange schätzen sie die Lebensdauer der Ziegel zum Beispiel als Aussenwand oder Innenwand verwendet?
- S** Sven Pfeiffer Wir denken auch an mehrschalige Bauteile. Witterungsschutz muss noch entwickelt werden.
- S** Sven Pfeiffer Im Innenraum denke ich durchaus jetzt schon anwendbar und langlebig. Aussenbauteile müssen wir noch mehr erforschen



Fact// Focussierung auf Myzelium

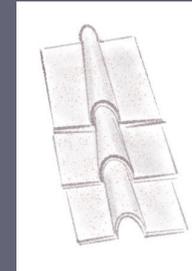
Myzelium ist ein Material, welches Pilze im Wachstum produzieren. Es wird in der Forschung oft als das Material der Zukunft angepriesen, denn es braucht nur eine organische Basis zum wachsen, diese kann sogar aus Biomüll bestehen, und wächst, je nach Pilz, bei gleichmäßiger Zimmertemperatur selbstständig. Im Wachstum bildet es Fäden aus, die für die Stabilität das Materials sorgen, ausserdem ist Myzelium ein natürlicher Filter, denn es nimmt auch Toxine auf um weiter zu wachsen. Die Toxine werden nicht nur gespeichert, sondern aufgebrochen und umgewandelt im Myzelium. Myzelium ist ähnlich leicht wie Styropor, und hat hohe Qualitäten was Lärmdämmung und Feuerresistenz angeht.

Zum heutigen Tage wird Myzelium eher im Indoor- und Verpackungsbereich genutzt, da die Biologische Grundmasse wenig wasserabweisend und schnell biologisch abbaubar ist, und als Outdoormaterial deswegen keine besonders lange Lebensdauer hätte.

Jedoch gibt es mehrere Ansätze und Patente, die darauf zeigen, dass auch diese Hürde in den kommenden Jahren überwunden sein wird. In Rücksprache mit Forschern habe ich zum Beispiel erfahren, dass es durchaus möglich ist, den natürlichen Chitingehalt im Myzelium zu erhöhen, um eine Schutzschicht zu erhalten und das Material robuster zu machen.



Überlegung: was gibt es bei der Gestaltung der Dächer zu beachten? Dachwinkel, First, Windrichtung und -stärke, Befestigung, Übergänge und Angriffsfläche, Niederschlag.

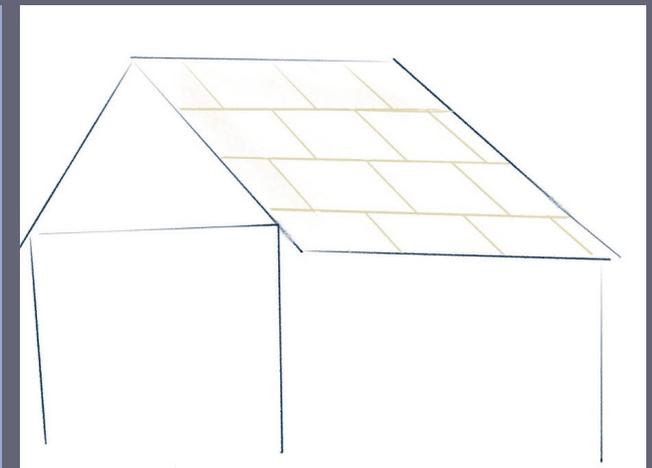
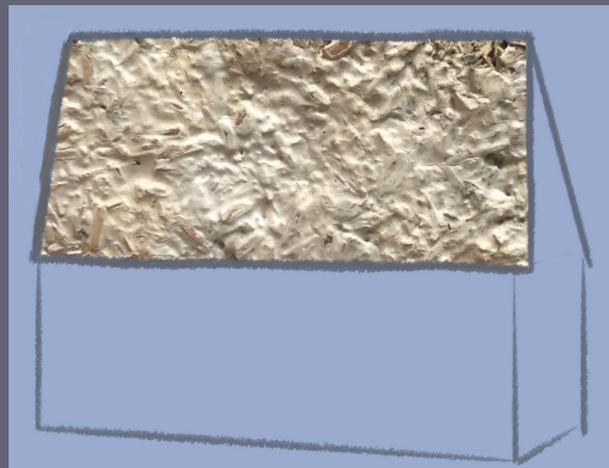
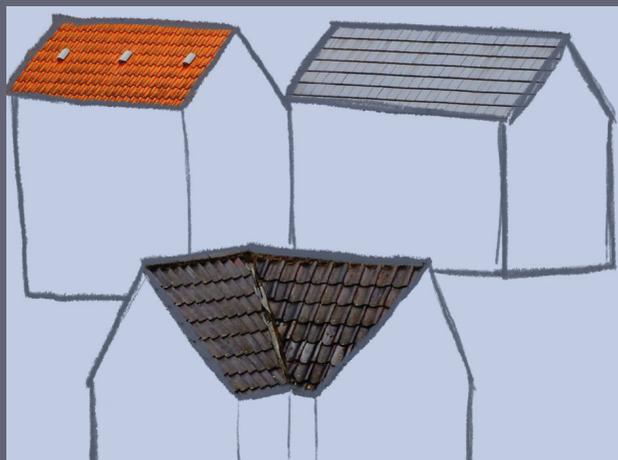


Act//

Die Gestaltung des Dachs

Da das Material ein natürlich wachsendes ist, lag die Überlegung nah, dieses direkt vor Ort auf dem Dach in Form wachsen zu lassen. Dies scheitert jedoch an den Wachstumsbedingungen, denn der Pilz benötigt über mehrere Tage eine möglichst gleichbleibende Temperatur und wenig Sonnenlicht. Zudem muss das Myzelium, nach dem es den Wachstumsgrad erreicht hat, getrocknet werden.

Im Vergleich jedoch mit Tonziegeln ist das ein Fortschritt, denn das Brennen der Ziegeln findet bei mehreren hundert Grad statt, Myzelium muss nur für ein paar Stunden bei 60 Grad getrocknet werden, damit der Wachstumsprozess gestoppt wird. Auch dass die Ziegel nicht vor Ort wachsen können, ist kein großer Nachteil, denn das Material ist so leicht, dass es trotz des transportweges viel Energie gegenüber dem Transport von herkömmlichen Ziegeln einsparen würde.

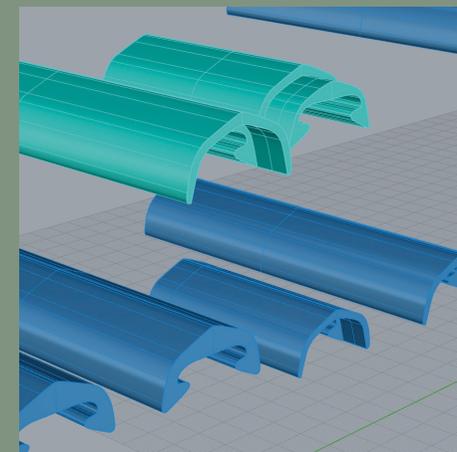
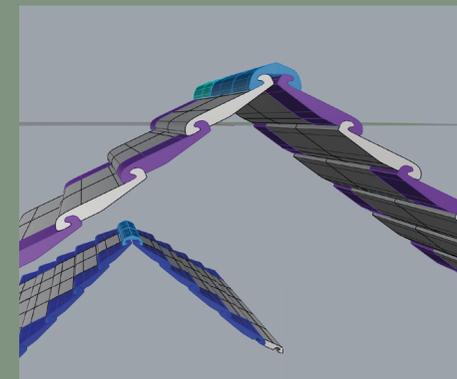
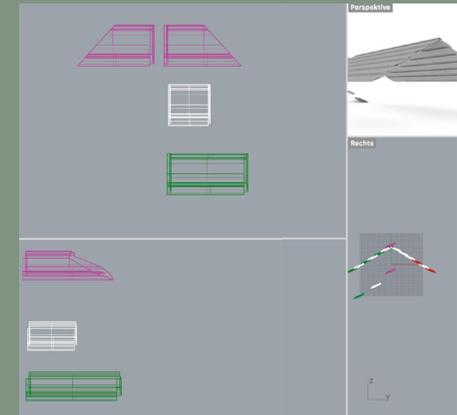
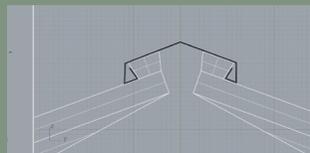
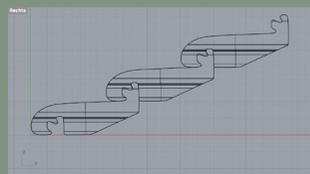
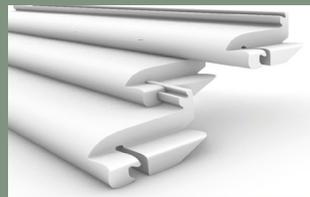
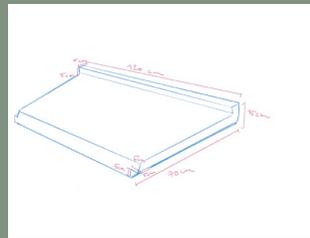
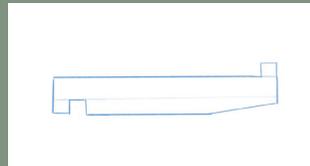


Act// Die Gestaltung der Ziegel

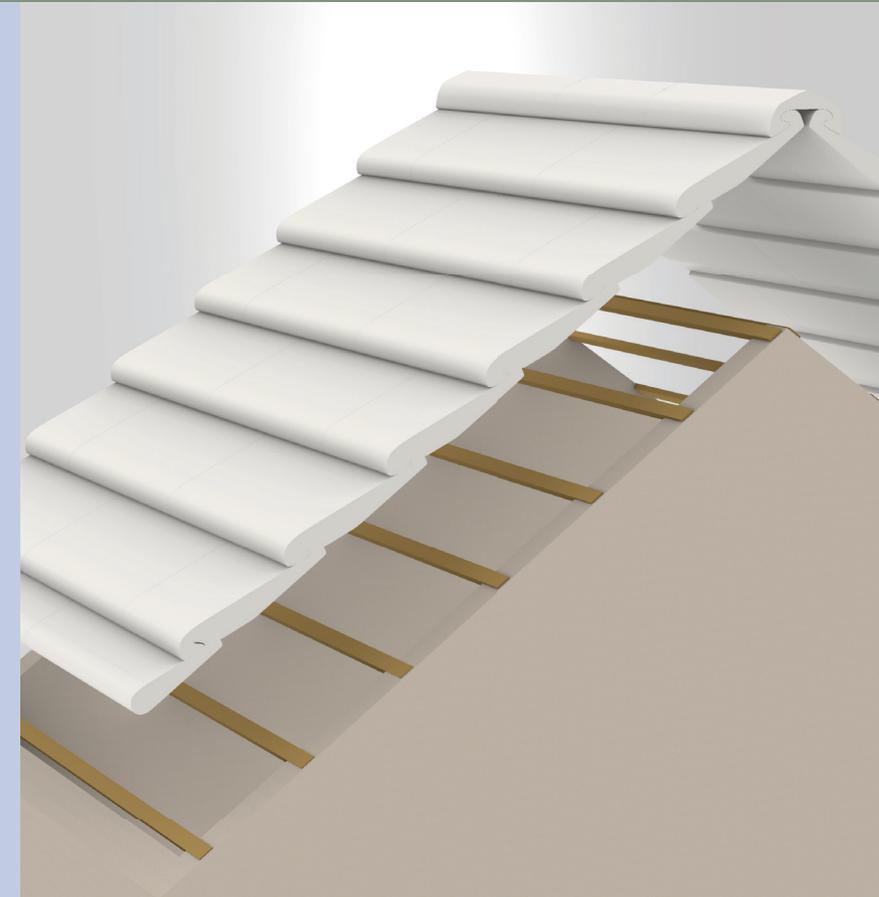
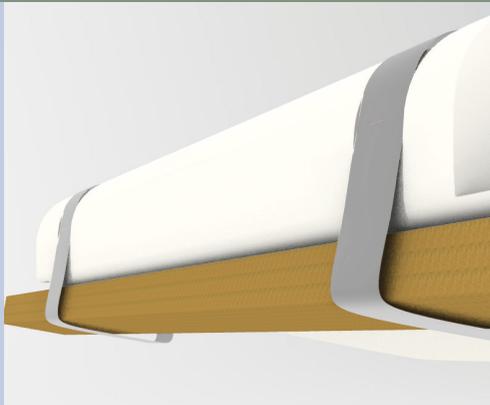
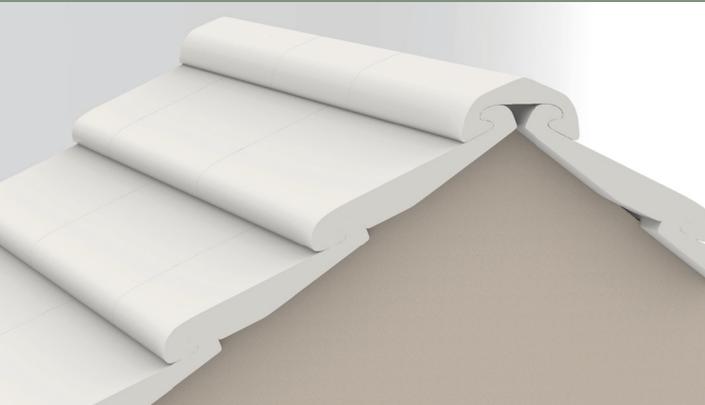
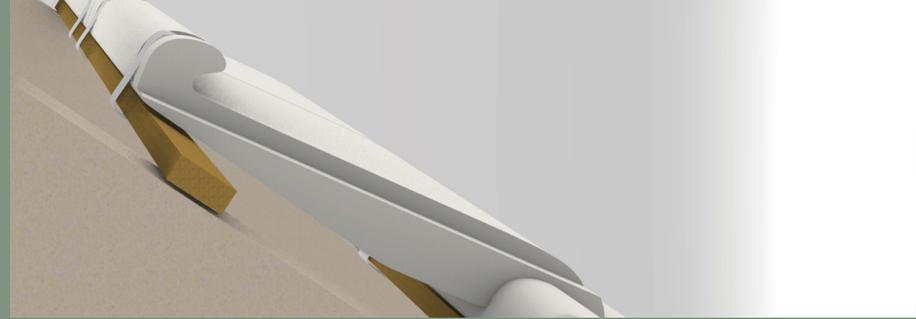
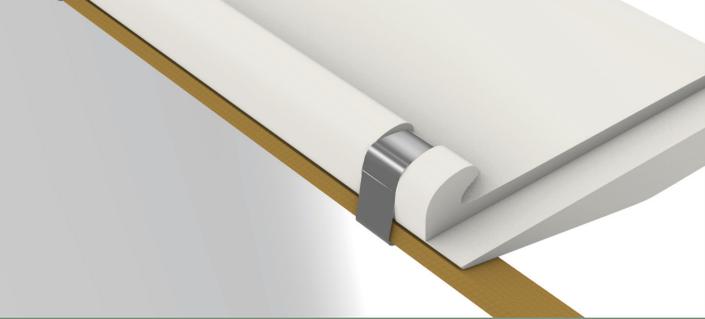
Als fest stand, dass das Projekt auf Ziegel hinausläuft, und ich ein spekulatives Produkt aus einem noch nicht existenten Stoff entwerfen werde, ging es an die Ausgestaltung der Form und Funktion. Viele Überlegungen standen an: wie verändert die Leichtigkeit des Materials die Form, die Größe, und die Anbringung am Dach? Wie bekomme ich Stabilität in das leichte Material? Wie verhindere ich ein schnelles Zersetzen des Materials, wie verhält es sich bei Wind, Schnee und Regen? Wie sehen die Seiten aus, wie der Dachgiebel?

Ich entschied mich, die einzelnen Ziegel so groß auszugestalten, dass sie auch von kleinen Erwachsenen Personen noch gut hantierbar sind, aber die Einzeteile so groß wie möglich um wenig Angriffsstellen für Umwelteinflüsse als möglich zu erzeugen, also wenig Zwischenräume, Einkerbungen und Spalten.

Die Ziegel sind jeweils an der Querlattung des Daches mit zwei Metallklammern befestigt, werden überlappend angebracht, um das Eindringen von Wasser und Wind zu verhindern, und ineinander verschränkt durch ein Schiebesystem in jeder Reihe der Ziegel, wie auch bei gegenüberliegenden Seiten am Dachfirst.



Verschiedene Formen und Dachteile während des Formfindungsprozesses



Die Ziegeln werden an zwei kleinen Einkerbungen pro Ziegel mit einer Klemme befestigt. in der unteren Reihe wird mit halben Ziegeln gestartet, dann die nächste Reihe aufgeschoben und verhakt, ganz oben wird am Giebel eine Schiene aufgezogen und damit beide Seiten verankert. Die Ziegel werden versetzt aufgereiht und haben einen Überhang, so dass keine Regenrinne entstehen.



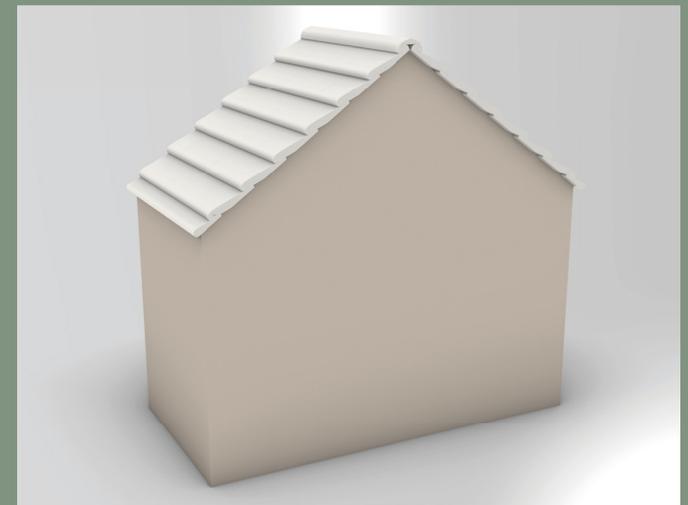
Impact// Auswirkungen auf einzelne Gebäude

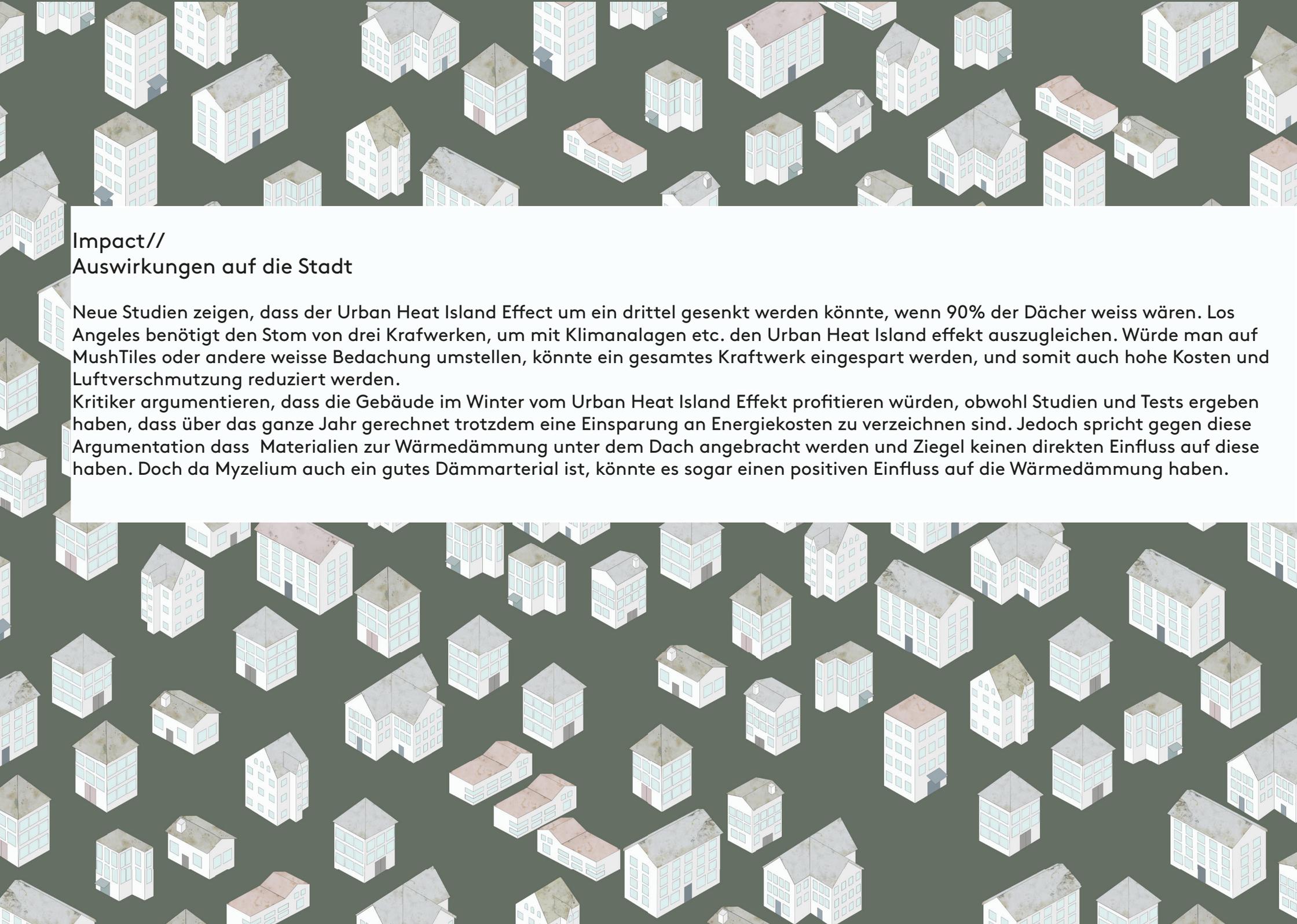
Während ein schwarzes Dach bei 38 Grad und Sonnenschein seine Umgebung auf ca 44 Grad aufheizt, bleibt die Temperatur bei einem weisses Dach sogar ca 6 Grad kühler, die Temperatur liegt bei ca. 32 Grad. Das bedeutet weniger Treibhausgas Emission, angenehmere Temperaturen im Gebäude, und niedrigere Kosten für Klimaanlage, Ventilatoren etc.

Da das Dach aus einem biologisch vollständig abbaubaren Material besteht, muss es voraussichtlich häufiger ausgetauscht werden, als Ziegel aus Beton oder Ton. Jedoch belastet weder die herstellung noch die verrottung von Myzelium die Umwelt. Im Gegenteil, es werden sogar Toxine und CO2 umgewandelt, was einen Klimapositiven Effekt hat.

Da die einzelnen Mushtiles sehr groß und leicht sind, wird bei Dacharbeiten weniger Zeit und Aufwand benötigt, was wiederum den Aufwand für einen Dachwechsel sehr gering macht.

Vor allem Bewohner, die höhere Stockwerke bewohnen, werden die Auswirkungen stark bemerken.



The background of the entire slide is a dense, isometric illustration of a city. It features numerous buildings of various shapes, sizes, and colors, including white, light blue, and grey. The buildings are arranged in a way that creates a sense of depth and perspective, with some buildings appearing closer and larger than others. The overall style is clean and modern.

Impact// Auswirkungen auf die Stadt

Neue Studien zeigen, dass der Urban Heat Island Effect um ein Drittel gesenkt werden könnte, wenn 90% der Dächer weiss wären. Los Angeles benötigt den Strom von drei Kraftwerken, um mit Klimaanlagen etc. den Urban Heat Island effekt auszugleichen. Würde man auf MushTiles oder andere weisse Bedachung umstellen, könnte ein gesamtes Kraftwerk eingespart werden, und somit auch hohe Kosten und Luftverschmutzung reduziert werden.

Kritiker argumentieren, dass die Gebäude im Winter vom Urban Heat Island Effekt profitieren würden, obwohl Studien und Tests ergeben haben, dass über das ganze Jahr gerechnet trotzdem eine Einsparung an Energiekosten zu verzeichnen sind. Jedoch spricht gegen diese Argumentation dass Materialien zur Wärmedämmung unter dem Dach angebracht werden und Ziegel keinen direkten Einfluss auf diese haben. Doch da Myzelium auch ein gutes Dämmmaterial ist, könnte es sogar einen positiven Einfluss auf die Wärmedämmung haben.



MushTiles ist ein Projekt von Dominique Bertisch.

Es entstand im Rahmen des Kurses „Find a Fact and Act“ in der Leitung von Prof. Ineke Hans, in Mitarbeit Ottonie von Roeder und Maciej Chmara.

Mein herzlicher Dank geht vor allem an alle Menschen die mir wertvolle technische Tipps und wissenschaftliche Erklärungen gaben, oder mich auf andere Art unterstützten, vor allem Bertram Schmidt, Alexandre Giacometti, Lisa Kosanke, Michèle Bertisch, Arnaud Rampnoux, Brandon Oxendine und Jennifer Beck.