

# arch*lab*.docs #3



***MORE THAN SUBSTITUTE?***

# ARCHLAB.DOCS #3

## NO. 3/3 SOMMER 2020

# MORE THAN SUBSTITUTE?

## – NACHDENKEN ÜBER NEUE GEBÄUDEHÜLLEN AUS NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN

KIT  
Karlsruher Institut für Technologie  
Fakultät für Architektur  
arch.lab + fgb

Englerstraße 11  
76131 Karlsruhe

arch.lab.docs No. 3 2020  
Herausgeber: arch.lab ©2020  
Fakultät für Architektur

Projektleitung Lehre<sup>Forschung</sup> plus:  
Prof. Markus Neppl, Studiendekan

Leitung arch.lab:  
Dr.-Ing. Peter Zeile  
M.Sc. Yasemin Kaya

Begleitung durch Dekanat:  
Dr.-Ing. Judith Reeh

lab.arch.kit.edu  
fgb.ieb.kit.edu  
arch.kit.edu

Team arch.lab Tranche 3/3 2020:  
Dr. Barbara Filser  
Dipl.-Ing. Arch. Hannah Knoop  
M.A. Tim Panzer  
M.A. Abbas Rahmani  
Dipl.-Ing. Stefan Sander  
M.A. Lydia Schubert  
Dipl.-Ing. Eleni Zaparta

Verantwortlich für das Seminar  
„More than Substitute?“ Tranche  
3/3 2020: M.A. Abbas Rahmani und  
Dipl.-Ing. Stefan Sander

Vielen Dank für die Unterstützung an  
Rosemarie Wagner und Gäste Alexa  
Kunz HOC KIT, Egon Förster Fiber  
Engineering

Studierende:  
Stefanya Büchel, Linus Dufner, Marcel  
Erdmann, David Heyer, Oana Popescu,  
Alexander Resch, Ann-Christin Soder  
(SS 2020)

Das arch.lab ist eine Plattform für Forschung in der Lehre in den Studiengängen Architektur und Kunstgeschichte. Je Studienjahr vergibt das arch.lab bis zu sechs Förderungen an Seminar-konzepte der Fakultät, die für das neu eingeführte Modul „Forschungsfelder“ im Masterstudiengang Architektur entwickelt werden. Die geförderten Lehrpersonen bilden gemeinsam das arch.lab, welches strukturell an die Studienkommission angeschlossen ist, institutsübergreifend arbeitet und in das KIT-weite Projekt „Lehre<sup>Forschung</sup> plus“ eingebunden ist. Die Arbeitsformate des arch.lab erkunden die Möglichkeiten einer peer-to-peer-Reflexion forschungsorientierter Lehre unter Einbezug von methodischen Ansätzen des „Design-based Research“, des „Scholarship of Teaching and Learning“ und der Autoethnographie. Die kritische Reflexion des eigenen methodischen Forschungszugangs bildet dabei den Ausgangspunkt für eine jeweils individuelle Schärfung des Forschungshandelns und dessen didaktischer Vermittlung.

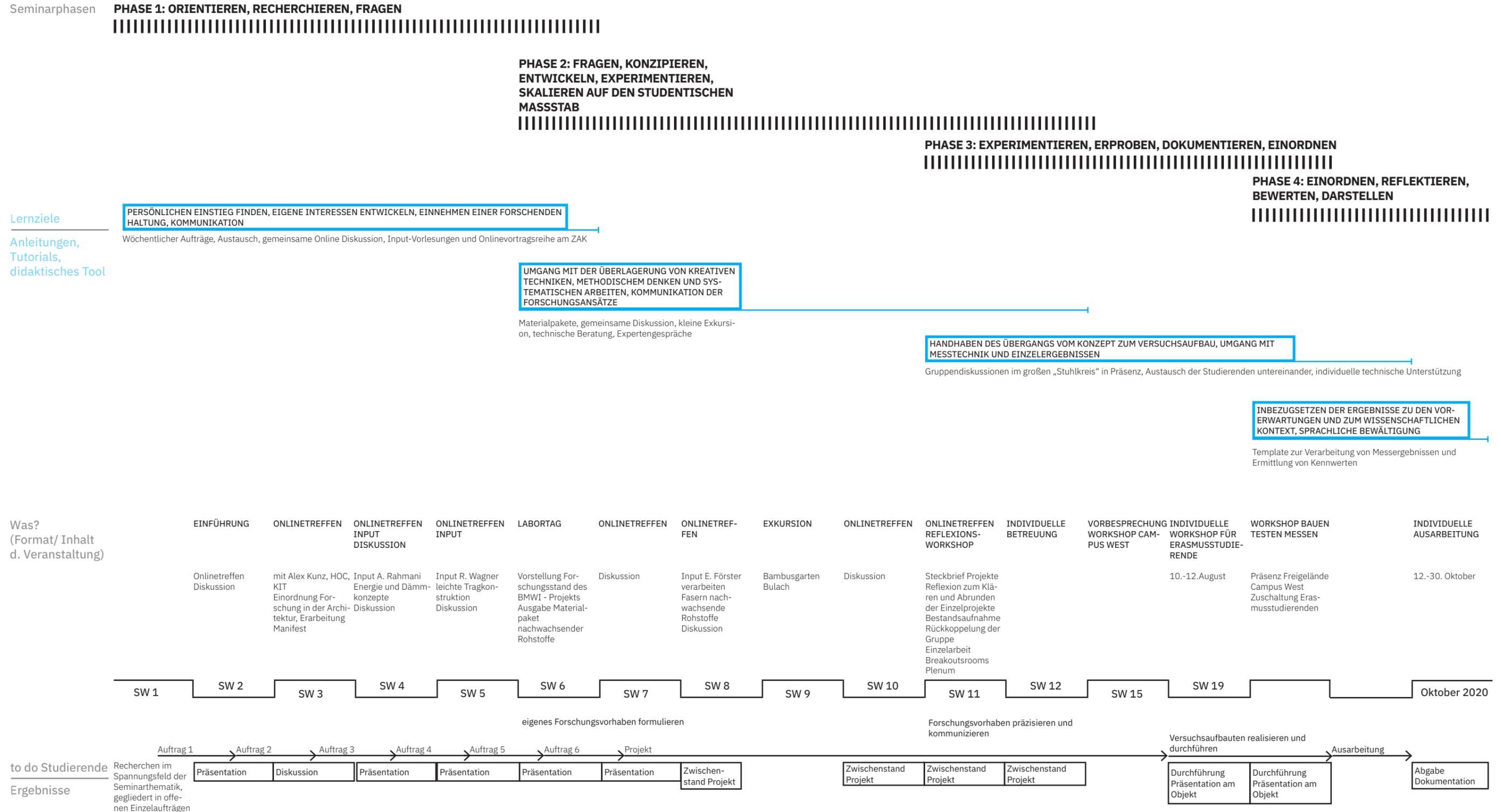
TIMELINE 4  
SS 2020

SEMINARBERICHT 6  
More than Substitute?  
Nachdenken über neue Gebäudehüllen aus nachwachsenden Rohstoffen

ERGEBNISSE DER STUDIERENDEN 10

TIMELINE

MORE THAN SUBSTITUTE?



# MORE THAN SUBSTITUTE?

## – NACHDENKEN ÜBER NEUE GEBÄUDEHÜLLEN AUS NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN

M.A. Abbas Rahmani, Dipl.-Ing. Stefan Sander

Das Anforderungsprofil an industriell hergestellte Baustoffe hat sich in den letzten Dekaden wesentlich gewandelt. Zuvor ging es hauptsächlich um Verarbeitbarkeit, Leistungsfähigkeit im Sinne der Funktion im Bauwerk, Langlebigkeit und den Preis. Hinzu kommt jetzt eine energie-, ressourcen- und umweltschonende, gesellschaftlich und gesundheitlich unbedenkliche Herkunft. Gleiche Ansprüche gelten für die Performance in der Nutzungsphase und die Entsorgung. Also biobasiert statt erdölbasiert, aber Weltmeister? Wie geht das? Wie kommen die alten mit den neuen Qualitätsanforderungen zusammen? Ist Substitution das einzige, durchaus ehrgeizige Ziel oder entstehen auch ganz neue Möglichkeiten?

Das Fachgebiet Bautechnologie arbeitet gemeinsam mit Partnern aus Industrie und Wissenschaft in einem aktuellen Forschungs- und Entwicklungsprojekt an diesen Fragen in Hinblick auf neue Gebäudehüllen aus Biopolymeren. Zur Mitte des Projektes bot die Förderung im Rahmen des Programms Lehre hoch Forschung die Gelegenheit für ein Seminar, in dem mit den o.g. Fragestellungen ein Einstieg ins methodische Denken und systematische Arbeiten in der Bautechnologie ermöglicht werden sollte.

### Hintergrund

Mit der sich durchsetzenden Erkenntnis, dass das Bauen einer der Hauptverbraucher von endlichen Rohstoffen und Energie ist, dass die Bauten im Betrieb eine der Hauptquellen klimaschädlicher Emissionen sind und ihr anschließender Abbruch in nicht mehr verantwortbarer Weise Material auf Dauer degradiert oder selbst zu Sondermüll macht, stellt sich immer drängender die Frage nach zielführenden Lösungen. Während Ressourcenverknappung und Artensterben schon zum Greifen nah sind, Hitze und Trockenheit die bequemen Lebensverhältnisse

der gemäßigten Klimazone, in der wir leben zunehmend strapazieren, scheint das aktuell noch im Boom befindliche Baugeschehen in Deutschland von dem wohl notwendigen Sinneswandel hin zur ganzheitlichen Betrachtung des Bauens weit entfernt.

### Fassaden und Gebäudehüllen

Seit den Ölkrisen der 1970er Jahre waren in der Bundesrepublik bezogen auf das Bauen vor allem die Minimierung der Heizenergie und der Ausbau der erneuerbaren Energien allmählich politisch und gesellschaftlich durchsetzbar und wurden dazu staatlich gefördert und gesetzlich flankiert. Das führte z.B. zu kompakteren Gebäudekubaturen und zu hochgedämmten, winddichten Gebäudehüllen. Forschung, Industrie, Planer und Handwerker haben fast eine Generation benötigt, um diese neuen Anforderungen gestalterisch und konstruktiv souverän umsetzen zu können und einen Stand der Technik zu entwickeln, der dann kontinuierlich in Standards und Normen Einzug gefunden hat und ständig weiter optimiert wird. Die Erdölbasiertheit bestimmter Dämmstoffe, z.B. der Polystyrole und vieler Anstriche, deren

Algen- und Pilzschutzausstattungen und ihr Brandverhalten sind einige übriggebliebene Probleme dieser Konstruktionen. Über die tatsächlich zu erwartenden Standzeiten dieser Dämmfassaden ist zwar abschließend noch nichts zu sagen, da die Technik noch jünger als eine wünschenswerte Lebenserwartung ist. Dort, wo jedoch Dämmfassaden erneuert werden, ist das sich abzeichnende Sondermüllvolumen bereits als weiteres Problem klar identifizierbar. Da mit der Erwärmung des Klimas Gebäudehüllen jetzt zusätzlich den sommerlichen Wärmeschutz bewältigen müssen, stehen die arrivierten Dämmkonzepte insgesamt in Frage und es sind neue Ansätze erforderlich, wenn der Gesamtaufwand zur Gebäudeklimatisierung minimal bleiben soll. Um Lösungen entwickeln zu können, erscheint es also notwendig, vollständige Zyklen von Baumaterialien, Konstruktionen und Gebäuden mit ihren Stoff- und Energieflüssen, Aspekte der Sparsamkeit, Gebrauchstauglichkeit (Usability), Dauerhaftigkeit, Wartungsfreundlichkeit, Wandelbarkeit und den gesellschaftlichen und ökologischen Implikationen von der Rohstoffentnahme bis zur Wiederverwertung oder Deponierung zu betrachten, um beurteilen, verantwortlich entscheiden und planen zu können. Dabei ist es allerdings um der Akzeptanz willen wichtig, an bestehende Standards hinsichtlich der Technik und des Komforts anzuschließen. Mit der Frage, wie es gehen könnte, lohnt der Blick auf andere Länder und Baukulturen mit ähnlichen Klimabedingungen, auf andere ökonomische Zusammenhänge der Wirtschaft und natürlich auf die eigene Baugeschichte. Nachwachsende Rohstoffe könnten ein Teil der Lösung sein. Sie haben jedenfalls das vorindustrielle Bauen und Konstruieren geprägt und sie stehen neben mineralischen Baustoffen und Erdölprodukten prinzipiell auch für das moderne Bauen zur Verfügung.

Nachwachsende Rohstoffe sind pflanzliche und zu einem geringeren Teil tierische Produkte sowie qua Definition in Deutschland auch Recyclingmaterial bzw. Müll. Diese werden in unterschiedlichem Umfang weiterverarbeitet. Hier ist der Ausgangspunkt des Forschungsseminars.

### Methode und Lernformen

Wie schafft es eine Forschungsseminargruppe den Fokus von den vorab grob beschriebenen Linien einer verantwortlichen Konstruktionskultur und der schönen Vorstellung (immer) nachwachsender Rohstoffe in den Detailmaßstab einer Dämmfassade zu lenken?

### Auftrag 1

Um einen Einstieg in Bauphysik/ bauphysikalisches Empfinden und Baukonstruktion zu bekommen, war geplant, gemeinsam ein Bestandsgebäude am Campus West zu untersuchen. Unter dem Eindruck der Coronapandemie verlagerte sich dies in die heimischen Wohn-, Schlaf- und Arbeitszimmer, in denen unsere Studierenden jetzt ausschließlich lebten und arbeiteten. Diese Räume wurden zu Versuchsboxen erklärt und sollten in einem ersten Auftrag mit den „Mitteln des Architekten“ untersucht und dokumentiert werden. Der Untersuchungsgegenstand war vertraut und permanent verfügbar. Mess- und Beobachtungszeiträume konnten lang sein, Erfahrungen einfließen.

Erste Ergebnisse wurden gemeinsam beim ersten Zoomtreffen besprochen. Das half bei der Gruppenbildung, weil jeder mit seiner Wohnung auch sich selbst vorstellte. Es zeigte auch sehr gut, wie und worauf die Wahrnehmung der Architekturstudierenden „trainiert“ war. Das waren der Raum, die Ausrichtung, Belichtung und das Raumklima. Konstruktionen und Wandaufbauten schienen weit weniger von Bedeutung zu sein.

### Auftrag 2

Was ist Forschung in der Architektur, was kann sie für uns in diesem Seminar sein? Unter Anleitung von Alexa Kunz vom House of Competence diskutierte die Gruppe in Meeting 2 auf Basis eines durch die Studierenden mit Hilfe von Fragen voranalysierten Textes zum Thema Forschung in verschiedenen Disziplinen und erarbeiteten ein kleines Manifest zur eigenen Orientierung.

### Auftrag 3

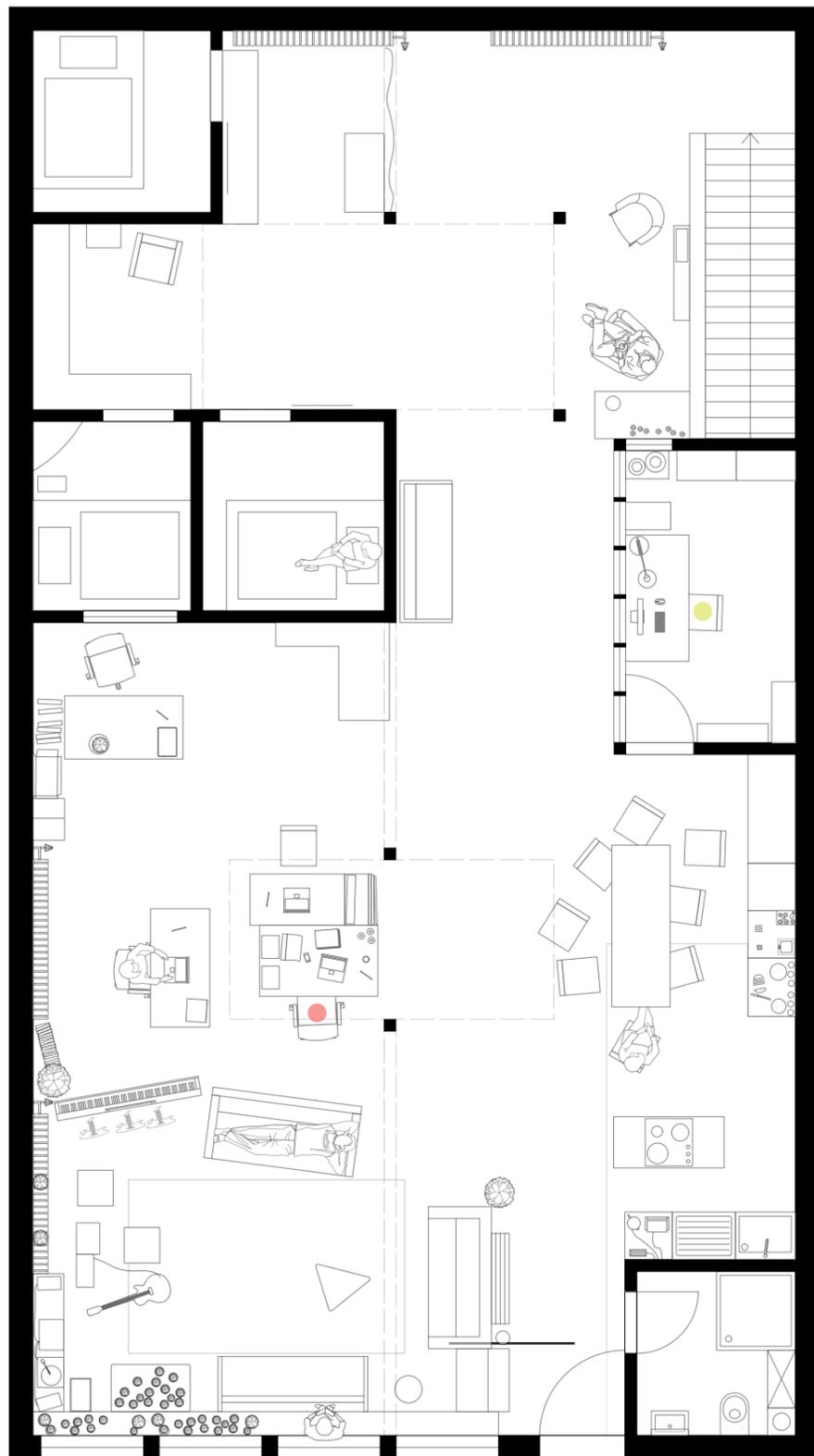
beinhaltete die Analyse eines selbstgewählten aktuellen Wohnungsbauprojektes in einem europäischen Nachbarland hinsichtlich der Fassadenkonstruktion und der gesamten Außenhülle. Dabei fanden sich eine möglicherweise andere Bautradition und Konstruktionsphilosophie, andere Regeln und Standards interessant, andere rechtlichen Vorgaben für das Energiesparen und der Einsatz von Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen.

### Auftrag 4

vertiefte die Gebäudeanalyse bzgl. Luftschichten, sommerlichem Wärmeschutz und dem Einsatz nachwachsender Rohstoffen

### Auftrag 5

Mit dem 5. Auftrag gelang der Einstieg in die nachwachsenden Rohstoffe. Er beinhaltete einen Maßstabswechsel hin zur Welt der Alltagsgegenstände, der Massenprodukte und



M 1:100

N

Auftrag 1 - Home-Office-Analyse Polen-WG

@ Linus Dufner

ihrer Verpackungen. Es ging darum, Material und Objekte zu suchen, deren Form und Verwendung die Studierenden überzeugte und die sie gerne hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit als Baustoff weiter untersuchen wollten. Beim ersten Präsenztreffen im großen Stuhlkreis auf dem Parkplatz der Westhochschule wurde darüber diskutiert. Es wurden die Labormodelle des Forschungsprojekts vorgestellt und Probenpakete mit nachwachsenden Rohstoffen sowie kleine Temperaturmessgeräte verteilt.

#### Auftrag 6

lieferte erste Versuche, aus den ausgewählten nachwachsenden Rohstoffen ein Fassadenelement zu konzipieren. Dies war die Überleitung zu den individuellen Projekten.

#### Auftrag 7

Egon Förster von Fiber Engineering Karlsruhe referierte online über die Verarbeitung von Fasern aus nachwachsenden Rohstoffen und diskutierte mit der Seminargruppe die ersten Ansätze.

#### Auftrag 8

Beim zweiten Online-Treffen mit Alexa Kunz, ging es in Kleingruppenarbeit per Breakoutrooms und anschließendes Plenum um die abschließende Präzisierung der Individuellen Forschungs-Projekte.

#### **Ziele, Methoden und Verlauf des Seminarparcours**

Die oben beschriebene erste Phase sollte das Interesse der beteiligten Studierenden anregen, eine für sie relevante Frage, einen Aspekt, ein Material zu finden, um daran unter den gegebenen Umständen von zuhause aus und aus sich heraus, arbeiten und forschen zu können. Dieses Finden gestaltete sich, nicht anders als bei anderen kreativen Prozessen, sehr individuell, schien aber als persönlicher Weg ins Forschende Lernen angemessen. Es sollte den Studierenden der nötige Raum gegeben werden. Das Ergebnis war ein breites Sortiment von Materialien, zugehörigen Fragestellungen und Untersuchungsansätzen, die individuell weiterbearbeitet wurden und dann Teil des gemeinsamen Abschlussworkshops wurden.

Marcel Erdmann beschäftigte sich mit einem der größten und bereits wiederverwendbar konzipierten Verpackungselemente, der Europalette, um aus der hölzernen Tragstruktur Fassaden zu bauen, die er mit Cellulose ausfüllte. Stefanie Büchel ging von der Wiedernutzung von Plastikgetränkeflaschen aus, die sie als Dämm- und Speicherelemente in eine Matrix aus recyceltem Polystyrol bettete.

Alexander Resch wiederverwertete Pappmaché. Oana Popescu arbeitete auf der Grundlage von verschleißbaren Papprollen an der Anordnung von Luft und Dämmstoffvolumen (Referenz Shigeru Ban).

Anni Soder widmete sich dem Stroh heimischen Getreides und versuchte daraus Dämmstoffplatten herzustellen. Linus Dufner stieß bei seinem Hobby Bierbrauen auf den Reststoff Treber, also Getreidekornreste und Spelzen. Damit arbeitete er an einem alten Füll- und Dämmstoff. Er sammelte und trocknete das Material, um seine Leistungsfähigkeit als lose eingefüllter Dämmstoff zu testen. David Heyer erkannte in Popcorn eine Alternative zum extrudierten Polystyrol und arbeitete mit verschiedenen Bindern und Klebern am Herstellen von Dämmplatten.

Sicher hatten die Projekte eine unterschiedliche Bearbeitungszeit und -tiefe. Einige hatten schon monatelang regelmäßig am Küchentisch experimentiert und improvisiert. Anderen blieben nur 4 Workshoptage Zeit. Was nun nicht auf Anheb funktionierte, konnte nicht mehr weiter untersucht werden. Corona hatte zum Guten alle gezwungen, länger als es die persönliche Geduld sonst vielleicht hergegeben hätte, zu recherchieren und nachzudenken. Aber natürlich fehlte das langfristige Arbeiten an den physischen Modellen, das sonst verlässlich Probleme mit Versuch und Irrtum aufdeckte. Auch die Seminargruppe in Präsenz als wertvoller Resonanzraum kam etwas zu spät. Sie wurde aber um so dankbarer in der Septembersonne auf dem alten Exerzierplatzes der Westhochschule genossen. Diese spätsommerliche Stimmung ermöglichte zum Schluss auch einen milden und ebenfalls dankbaren Rückblick auf dieses Sommersemester 2020, dass bei allen wunderbaren Improvisationen natürlich bruchstückhaft bleiben musste.

Stefan Sander

# PET-FLASCHE ALS DÄMMUNG

Stefanya Büchel

Steffi Büchel arbeitet sich zunächst entlang von Begrifflichkeiten und Definitionen in die Thematik ein. Sie beginnt im Bewusstsein der funktionalen Erfordernisse einer Fassade mit der Materialsammlung aus nachwachsenden Rohstoffen mit einer gewebten Wand aus Weidenruten, die sie mittels Bambus aussteift und mit Stroh dämmt. Ihr Konstruieren erfolgt eher schematisch-verbal als zeichnerisch.

Bei der Frage der Abdichtung ihrer Konstruktion erweitert sie entsprechend der Definition Nachwachsender Rohstoffe ihren konzeptionellen Materialpool um rezyklierbares PET aus Einweggetränkeflaschen. Sie recherchiert Herstellung, Recycling und Materialkreislauf und findet die Möglichkeit des Spinnens von Fasern zum Herstellen von Geweben. Sie erkennt aber die Brauchbarkeit der Flasche selbst für ihr Konzept. Vom konventionellen Bauen von Mauern entlehnt sie die Vorstellung großer stapelbarer Elemente. Diese sollen eine Hülle aus Weidengeflecht haben und innen ein System aus alten PET-Flaschen besitzen, welche unterschiedlich gefüllt werden könnten und testweise werden. Die Zwischenräume sollen aus den geschredderten Polystyrolabfällen abgebrochener Dämmfassaden bestehen. Beim Abschlussworkshop baut sie ein Versuchspanel mit einer Hülle aus dünner Spanplatte, in welches sie die PET-Flaschen gliedert

und mit gehäckseltem Polystyrol auffüllt. Die Flaschen selbst werden je zu einem Drittel entweder mit Luft, Wasser und Sand aufgefüllt. Damit deckt sie alle Aggregatzustände ab und nutzt gleichzeitig drei Urelemente, die sie nach dem Rückbau einfach in ihre Kreisläufe zurückgeben kann. Die Messung des Wärmedurchgangs durch den Versuchsaufbau bei extremer sommerlicher Besonnung, ergibt für den Messzeitraum, dass die wassergefüllten Flaschen die eingebrachte Wärme gegenüber der Schatten / Innenseite am besten abpuffern, der Sand in der Flasche ein wenig schlechter ist und die luftgefüllten Flaschen am ungünstigsten abschneiden. Hierbei spielen gewiss die Wärmeleitfähigkeiten aber auch die Wärmespeicherkapazitäten der unterschiedlichen Füllungen eine Rolle.



PET-Flaschen im Baustein



Leerraum zwischen den Flaschen mit EPS-Granulat gefüllt



Platzierung der Messfühler

Alle Bilder aus der Forschungsarbeit von Stefanya Büchel.

# STROHDÄMMPLATTE ALS DÄMMUNG

Ann-Christin Soder

ERGEBNISSE DER STUDIERENDEN

Ann-Christin Soder entwickelt bereits aus der zweiten Vorübung ihre Fragestellungen. Das von ihr analysierte Wohnholzhaus „Haus am Moor“ des österreichischen Architekten Bernardo Bader ist bereits ein gebautes Manifest des Bauens mit lokalen und nachwachsenden Ressourcen. Soder beschäftigt die Frage, wie selbst bei einem solchen Projekt auch die letzten Produkte wie Dampfsperren und Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt werden könnten und später eine unbedenkliche Entsorgung möglich wäre.

Sie denkt zunächst auch über die Modifikation der Wandaufbauten nach, findet aber vor allem im Stroh das Material, mit dem sie als Dämmstoffalternative arbeiten will. Ihre Recherche ergibt eine Zulassung als Wärmedämmung für Baustrohballen seit 2006 (DIBt), eine ordentliche Wärmeleitfähigkeit von 0,048 W/mK (quer zum Halm) und eine Wärmespeicherkapazität: 2.100J/kg K, aus der sich eine dem Stroh eigene Phasenverschiebung bei der Weitergabe von Wärme ableitet. Als Alternative zum Standardelement des gepressten Baustrohballens versucht Soder das Stroh anders in Form zu bringen. Sie stellt in einer Holzform Platten her. Unterschiedliche Feuchtgrade des Materials beim Pressen wurden getestet und unterschiedli-

che organische Klebstoffe. Als Zusätze wurden Stärkekleber gekocht und Caseinkleber aus gelöschtem Kalk und Magerquark angerührt. So entsteht eine wasserfest verleimte, 2cm dünne Strohplatte. Diese Platte wird Bestandteil eines komplexeren Versuchswandaufbaus siehe Abb. Eine lose Füllung aus Strohhacksel wird Füllungen aus Treber, Polystyrolplatten und Popcorn in einem Gemeinschaftstestpanel der Seminargruppe gegenübergestellt.



Vorbereitung des Strohs



Herstellung des Stärkeklebers



Herstellung des Caseinklebers



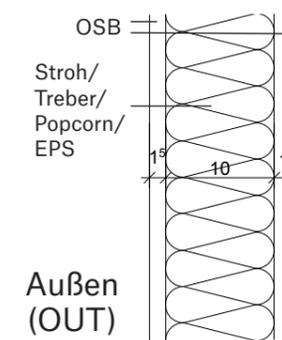
Stroh-Caseinkleber-Gemisch



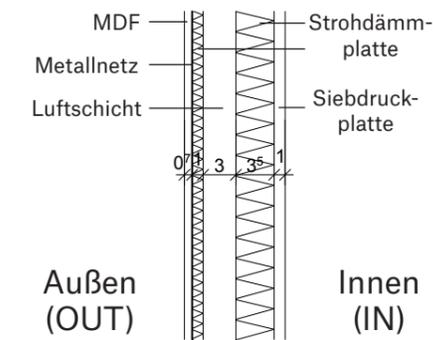
Strohdämmplatte aus Versuch 1



Strohdämmplatte aus Versuch 2



Mehrteiliger-Fassadenaufbau



Strohdämmplatten-Fassadenaufbau

Alle Bilder aus der Forschungsarbeit von Ann-Christin Soder.

# PAPPMASCHEE ALS DÄMMUNG

Alexander Resch

Alexander Resch startete mit folgenden Fragen:

Welche nachwachsenden Rohstoffe eignen sich als Dämmstoff und wie lassen sie sich zu Dämmelementen verarbeiten? Wie kann die Dämmung in ein Dämmsystem integriert werden? Welche Rohstoffe sind auf dem Markt vorhanden und einfach, günstig, und/oder als Abfallprodukt zu bekommen? Wie kann der Rohstoff so geformt werden, dass er konstruktiv/statisch funktioniert? Kann ein gewähltes System industriell hergestellt werden?

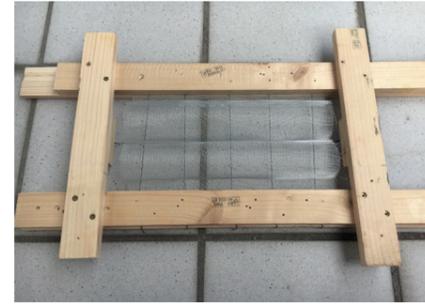
Alexander Resch nimmt sich vor, einen plattenförmigen Hohlkammerwerkstoff zu entwickeln und herzustellen, dessen Kammern mit einblas- oder stopffähiger Dämmung gefüllt werden könnten. Seine Referenz für diese Wahl sind Eierkartons. Er beginnt sich mit Pappmaschee zu beschäftigen und mit der industriellen Herstellung von Pappverpackungen. Hierbei werden mithilfe formgebender Siebe die Fasern aus dem Wasserbad geschöpft, überschüssiges Wasser wird abgesaugt und die Objekte anschließend im Ofen getrocknet. Soll das Bauteil eine Elastizität erhalten wie beispielsweise das Scharnier eines Eierkartons, muss das Werkstück zusätzlich noch mit Wasserdampf behandelt werden.

Für erste eigene Versuche stellt er zunächst aus Zeitungspapier und Eierkartons Pappmaschee her. Anfangs noch mit Holzleim als Bindemittel, aber es stellt sich in weiteren Versuchen heraus, dass das Pappmaschee auch ohne Klebstoffzugabe ausreichende Stabilität erhält. Daher scheint das Material noch interessanter, da kein zusätzlicher Aufwand für neue Rohstoffe notwendig ist.

Formgebung: Für dieses Projekt beschränkte sich Alexander Resch auf ihm bekannte Strukturen von Hohlkammerdecken. Als Formen baut er zunächst Schalungen, später Siebstrukturen, um ein Abtrocknen des Werkstücks zu ermöglichen.

Die Herstellung der Platten mit „Haushaltsmitteln“ stellt sich als aufwendig heraus, wie die Bilder belegen. Für weitere Untersuchungen wäre also eine weitere Beschäftigung mit der industriellen Technik erforderlich und damit im Zusammenhang müsste auch über die Formgebung breiter nachgedacht werden. Resch hält aber mit den Haushaltsmitteln durch, ein Hohlkammerblock aus Pappmaschee entsteht.

Ein Messversuch zeigt, dass der Pappmascheeblock durch seine lockere Faserstruktur und in Kombination mit dem zur Befüllung seiner Hohlräume verwendeten Celluloseacetat eine ordentliche Dämmwirkung erzielt. Resch resümiert, dass Pappmaschee durch seine Kreislauffähigkeit und die Verfügbarkeit seines Grundstoffes im Verpackungsabfall sehr gut geeignet ist, um zukünftig im Bauwesen zum Einsatz zu kommen. Dank seiner freien Formbarkeit lässt es sich gut zu einem plattenförmigen Material verarbeiten, ließe sich in konventionelle Dämmsysteme integrieren und könnte als Ersatz für derzeitige konventionelle Dämmstoffplatten dienen. Natürlich hat das Projekt für ihn mehr Fragen aufkommen lassen, als beantwortet werden. Den Denkanstoß in diese Richtung nimmt er aus diesem Seminar aber allemal mit.



Form zur Herstellung von Halbschalen



Trocknung im Ofen



Die fertigen Halbschalen



Trocknungsprozess



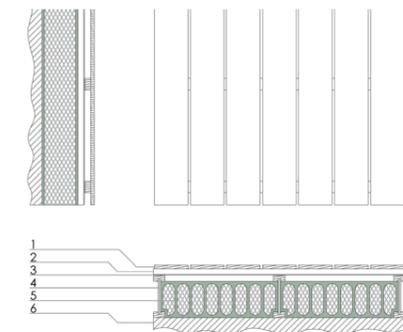
Fertige Halbschale



Verleimen der Halbschalen



Mit Cellulosefasern befüllte und für die Messung vorbereitete Platte



1: Bretter 140 x 15mm, 2: Querfaltung 48 x 24mm, 3: Losierter Baumwollstoff, 4: I-Profil aus 48 x 24mm Dachlatten und 10mm MDF, 5 Hohlkammerplatte aus Pappmaschee gefüllt mit Cellulosefasern (15cm), 6: Tragschicht für Fassadenaufbau

Alle Bilder aus der Forschungsarbeit von Alex Resch.

**arch***lab*

BAUTECHNOLOGIE



**arch.lab.docs ist eine Publikationsreihe des arch.lab / Plattform für Forschung in der Lehre der Studiengänge Architektur und Kunstgeschichte am KIT / Karlsruher Institut für Technologie.**

**arch.lab.docs #3/3**  
**More than Substitute?**  
© arch.lab 2020

**DOI: 10.5445/IR/1000129812**