

Projekt.EINS

Dokumentation

Private Shelter Learning by Nature

Interdisziplinäre Projektwoche der KI²VA Studienprojekte

07. - 13. April 2017

KI²VA, FB 15 +

FB 02, FB 04, FB 05, FB 11

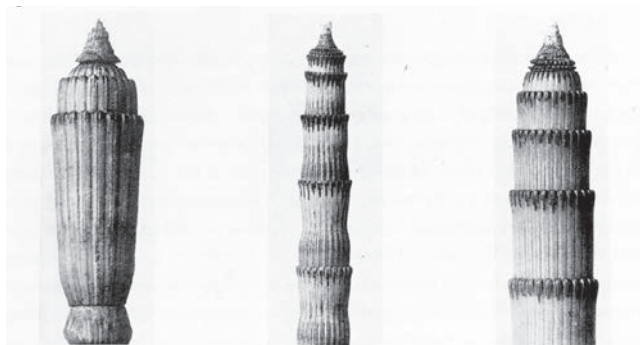
Projekt.EINS – ein Projekt der KI²VA Studienprojekte

Die interdisziplinäre Projektwoche „Projekt.EINS“ für Studierende in der Studieneingangsphase wurde 2013 am Fachbereich Architektur durch das Fachgebiet Plastisches Gestalten etabliert und ist seit 2015 unter der Federführung des Fachgebiets Entwerfen und Raumgestaltung, Prof. Anna Jessen. Dem Leitgedanken „Kompetenzentwicklung durch interdisziplinäre Vernetzung von Anfang an“ folgend, lädt das Projekt.EINS Studierende dazu ein in der gemeinsamen Arbeit an einer komplexen, aktuell relevanten Problemstellung Einblicke in die Arbeitsmethoden der beteiligten Disziplinen Architektur, Mathematik, Physik, Materialwissenschaft und Geschichte zu erhalten. Die Studierenden erleben sich als Vertretung ihrer Disziplin, entwickeln im Kontrast und in der Zusammenarbeit mit anderen Disziplinen ein reflektiertes Verständnis für ihre eigene fachspezifische Herangehensweise und stärken so bereits am Beginn des Studiums die Identifikation mit dem eigenen Studienfach und ihre Fachkompetenz. Die Hochschuldidaktische Arbeitsstelle betreut und unterstützt die Projektwoche im Rahmen der „KI²VA Studienprojekte“ mit dem Ziel der Förderung des studentischen Engagements und interdisziplinärer Zusammenarbeit an der TU Darmstadt.

An der interdisziplinären Projektwoche 2017 nahmen insgesamt 150 Studierende teil. 100 Architektur- und 50 Studierende aus den Disziplinen Physik, Mathematik, Materialwissenschaften und Geschichte arbeiteten in 18 disziplinär gemischten Gruppen. Fachlich und pädagogisch wurden sie durch Fach- und Teambegleiter/innen unterstützt und begleitet. Während der Projektwoche hatte jede Gruppe die Möglichkeit, ihr Projekt im sog. Expertengespräch mit einem Professor auf seine Schlüssigkeit zu prüfen bzw. zu diskutieren.

Private Shelter - Learning by Nature

Im interdisziplinären Projekt im Sommersemester 2017 konzipierten die Studierenden unterschiedlicher Fachdisziplinen einen privaten Rückzugsort auf dem Campus Lichtwiese in Anlehnung und Übersetzung an Konstruktions- und Materialprinzipien der Natur. Dabei werden Gestaltungs- und Fügungstechniken aus der Natur entlehnt, analysiert und in einen neuen Entwurf atmosphärisch wirksamer Räume transformiert.



Urformen der Kunst, Karl Blossfeldt 1929

Naturformen in der Architektur

Im Referenzraum der Natur finden sich eindrucksvolle Kunstformen und Gebilde wieder, die durch Jahrtausende andauernde Evolution entstanden sind. Das Grundprinzip der Evolution heißt im Kontext des Überlebens stetige Anpassung an den Kontext und Optimierung der eingesetzten Materialien, sowie der Form und Funktion. Nicht selten greift der Mensch daher in der von ihm geschaffenen Architektur auf diesen Fundus der Natur zurück. Durch die Übertragung auf komplexe Gestaltungs- und Konstruktionsaufgaben entstehen Strukturen, die nicht nur ästhetisch ansprechend sind, sondern auch eine besondere räumliche und atmosphärische Qualität aufweisen. Das daraus resultierende Repertoire an Fügungs- und Gestaltungsprinzipien erweitert den Horizont an bereits bekannten Entwurfsmethoden.



Übertragung auf Hausformen, Silo, Pagode, Hochhaus, Collage von Mies van der Rohe

Naturformen in der Geschichte

Die Geschichtswissenschaft geht davon aus, dass unser Verständnis von Natur stets von gesellschaftlichen Rahmenbedingungen bestimmt ist und damit geschichtlichen Wandlungen unterliegt. Beispielsweise ist die Frühgeschichte von einem magisch-mythischen Verhältnis des Menschen zur Natur geprägt, wobei er sich selbst als Teil derselben betrachtete. Erst mit der antiken Philosophie setzte ein Objektivierungsprozess ein, der es erlaubte, Natur als etwas vom Menschen abgelöstes zu verstehen. Dabei wurde Natur als kosmisches Prinzip gesehen, aus dem sich gesellschaftliche Normen ableiten ließen. Die frühchristliche Naturauffassung wiederum betrachtete Natur als Schöpfung Gottes, die sich der Mensch „untertan“ machen sollte. Mit der Aufklärung setzte dann eine Verwissenschaftlichung ein, der es besonders um die Vermessung und Nutzbarmachung der Natur ging, die nun als Ressource gesehen wurde. Als Gegenbewegungen dazu forderte die Romantik eine Rückbesinnung des Menschen auf Natur, die sie als emotional-ästhetischen Raum schätzte. Dieser unvollständige Überblick mag verdeutlichen, dass Natur nicht nur objektiv und sachlich beschrieben und analysiert werden kann, sondern auch kulturelle Bedeutung hat. In diesem Sinne drückt sich auch in der Form und Nutzung des entworfenen Rückzugsort ein bestimmtes Weltverhältnis aus, das es zu entwickeln und benennen gilt.



Diogenes, Jean-Léon Gérôme, 1860

Naturformen in der Mathematik

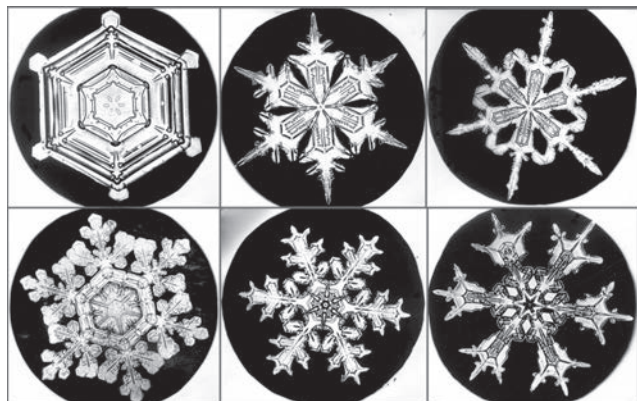
Learning by Nature ergibt nur Sinn, wenn die Natur etwas weiss oder kann, was es zu lernen oder nachzumachen lohnt. Man kann sich von der Natur zwar auch rein künstlerisch inspirieren lassen, man kann aber hinter Formen der Natur auch ein Prinzip suchen, welches zu diesen Formen geführt hat. Dabei kann man annehmen, dass die Evolution in vielen Fällen zu einer Optimierung der Formen nach einem oder mehreren vorherrschenden Kriterien im Rahmen der gegebenen Möglichkeiten geführt hat. Die Kenntnis von Rahmenbedingungen und Form gibt dabei oft einen Hinweis auf die vorherrschenden Kriterien. Stimmen Rahmenbedingungen und Zielkriterien mit den eigenen überein, kommt die Form als Vorbild zur Lösung der eigenen Probleme in Betracht.



Auswüchse einer dichtesten Kugelpackung

Naturformen in der Physik

Die Form einer physikalischen Substanz wird von der Wechselwirkung der kleinsten Bestandteile des Stoffes untereinander bestimmt. Im täglichen Leben spiegelt sich dies eindrucksvoll in den verschiedenen Aggregatzuständen wieder. Die Stoffe können bei Raumtemperatur fest, flüssig oder gasförmig sein und durch die Änderung der Temperatur oder des Druckes sind wir in der Lage diesen Zustand zu verändern. Dringen wir mit Hilfe von Mikroskopen tiefer in die Strukturen der Materie ein, offenbart sich in den Festkörpern ein wundervoller Mikrokosmos von Form, Gestalt und Symmetrien. Wem fallen in diesem Zusammenhang nicht die wundervollen Bilder von Schneeflocken ein – jede für sich einzigartig und doch auf immer dem gleichen Bildungsprinzip beruhend. Heute verändern wir mittels Nanotechnik Formen und Strukturen auf atomaren Dimensionen, um Materialien mit maßgeschneiderten Eigenschaften herzustellen. Doch auch der Blick in den Kosmos zeigt einzigartige Formen und Strukturen von betörender Schönheit und Eleganz und auf abstrakter Ebene spiegelt die mathematische Form der physikalischen Gesetzmäßigkeiten verborgene Symmetrien wieder. In der Gravitationstheorie ist gar die geometrische Form von Raum und Zeit abhängig von der vorhandenen Materie und Energieverteilung und wirkt gleichzeitig auf diese zurück indem Sie deren mögliche Bahnen bestimmt.



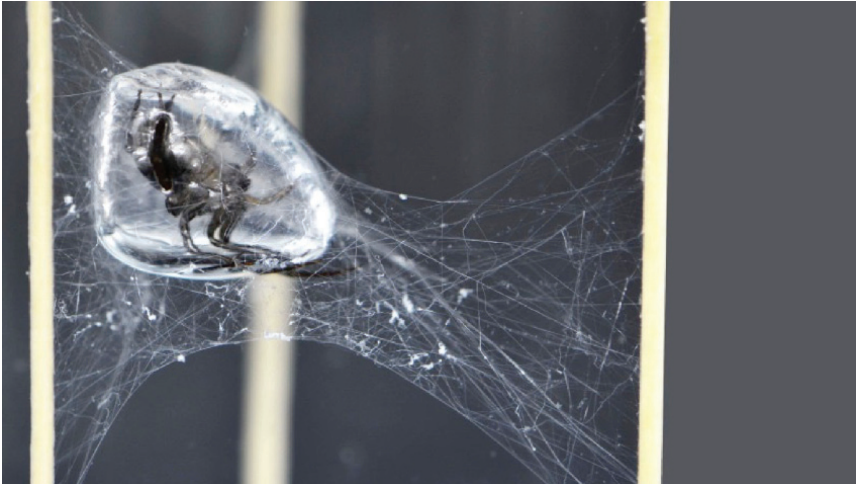
„Snow Crystals“, Wilson Bentley 1920

Naturformen in der Materialwissenschaft

Ein Grundprinzip aller Naturwissenschaften ist die Minimierung der Energie eines Systems. Dieses Prinzip findet man sowohl in der belebten als auch unbelebten Natur. Biologische Formen streben beispielsweise bei minimalem Materialeinsatz häufig ein Maximum an Stabilität an. Neben diesen aus energetischen Betrachtungen resultierenden Formen finden die Prinzipien der belebten Natur auch Eingang in die Konstruktion und Fertigung von Bauteilen. Um nur einige wenige Beispiele zu nennen: Bei der Konstruktion von Bauteilen werden Spannungsverläufe nach dem Vorbild der Biomechanik optimiert. Aus Blech können verzweigte dreidimensionale Bauteile mit dem Umformverfahren „Spaltprofilierung“ hergestellt werden. Sie finden ihre Anwendung im Leichtbau und ermöglichen komplexe Bauteilkonstruktionen ohne zusätzliche Fügetechniken. Künstliche Oberflächen werden mit Strukturen ähnlich der Oberflächenstruktur des Lotusblatts versehen, um Schmutz und Wasser abperlen zu lassen, oder mit Rippeln ähnlich der Haut eines Hais ausgerüstet, um den Strömungswiderstand in Gasen oder Fluiden durch laminare Strömung zu reduzieren. Bei diesen naturinspirierten Konstruktionen ist es die Aufgabe von Materialwissenschaftlern, die in der Natur gefundenen Prinzipien auf verfügbare Materialien zu übertragen und so zu übersetzen, dass ein fertigbares Bauteil mit den gewünschten Funktionen entsteht.



Feritisch-perlitisches Gusseisen mit Kugelgraphit



Die Taucherglocke der Wasserspinne, Schutz- und Lebensraum für die unter Wasser lebende Spinne

Szenario

Nach einem mehrmonatigen Studienaufenthalt in dem sie als Eremit in vollständiger Abgeschiedenheit und Vergeistigung gelebt haben, kehren Sie nach Darmstadt zurück und sind noch ganz an die Einsamkeit gewöhnt.

Bei Ankunft stellen Sie leider fest, dass Ihr Studentenzimmer weitervermietet worden ist. Auf Grund eines Fehlers im Rechenzentrum Ihrer Bank ist offenbar Ihre Miete nicht mehr überwiesen worden. Ihr Konto haben Sie während der Reise vollständig geleert. Ihre Eltern sind mit unbekanntem Ziel in den Urlaub verreist und werden erst in 7 Tagen zurückerwartet. Konfrontiert mit der plötzlich großen Anzahl an Kommilitonen, brauchen sie dringend einen Ort des Rückzugs.

Die einzige Chance auf einen privaten Rückzugsort liegt in Ihrer Kreativität und im interdisziplinären Wissen, das Ihnen 9 Kolleginnen und Kollegen unterschiedlicher Fachrichtungen, die Ihnen in Ihrer misslichen Lage helfen wollen, beisteuern.

Der Dekan hat Ihnen mit einem Augenzwinkern zugestanden, dass ihre Notunterkunft für 7 Tage auf der Lichtwiese stehen kann - allerdings nur unter der Voraussetzung, dass sie nicht als Störung empfunden wird, sondern im Gegenteil mit ihrer Gestalt den Ort bereichert.

Eine Postkarte mit Formprinzipien der Natur, die Sie seit einiger Zeit als Lesezeichen verwenden, entfaltet plötzlich neuen Sinn.

Aufgabe

Konzipieren Sie eine Bleibe, in der Sie 7 Tage auf der Lichtwiese übernachten und verweilen können, in Anlehnung und Übersetzung des Ihrer Gruppe zugeordneten Konstruktions- und Materialprinzips. Durchdringen Sie die Bauformen der Natur aus allen Gesichtspunkten der vertretenen Disziplinen. Nutzen Sie zur Bearbeitung der Aufgabe den Leitfaden der Forschungsfelder Architektur, Geschichte, Mathematik, Physik und Materialwissenschaften. Beachten Sie, dass nach Ablauf der Woche ihr Private Shelter vollständig recycelt werden soll.



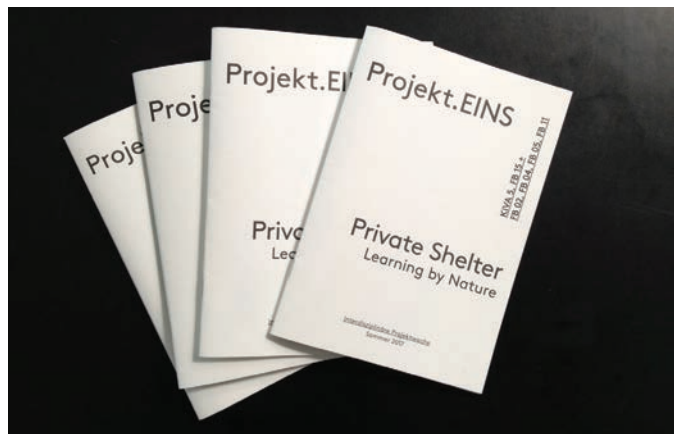
"When Attitudes Become Form", Mario Merz, 1969



Input-Vorträge der Fachbereiche



Vorübung - Postkarten mit Kunstformen der Natur



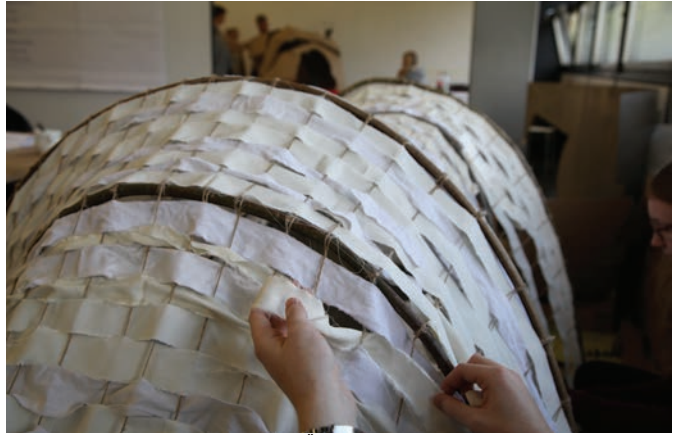
Projektwochen-Reader



Auftaktveranstaltung

> Einführung, Fr. 10:00 Uhr ct

In der Auftaktveranstaltung der interdisziplinären Projektwoche halten die Professoren der teilnehmenden Disziplinen Architektur, Geschichte, Mathematik, Physik und Materialwissenschaften sog. Inputvorträge zur Aufgabenthematik. Alle Studierenden erhalten eine Vorübung, die sie in Einzelarbeit bearbeiten sollen.



Flechtgewebe aus Leinen, Kordel und Ästen



Schalenkonstruktion aus alten Werbeprospekten und Kleister



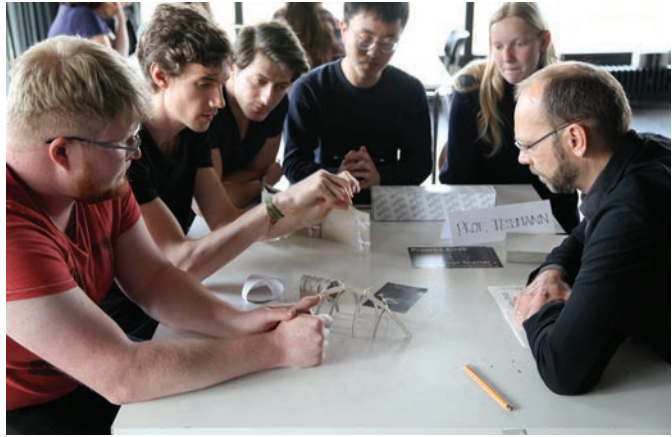
Unterkonstruktion für den Schalenbau



Projektarbeit

> Gruppenarbeit, Mo.-Mi. 9:00-18:00 Uhr

Die Studierenden finden sich in den insgesamt 18 interdisziplinär eingeteilten Gruppen wieder. Die Gruppen werden von 10 Fach- und 20 Teambegleitern unterstützt, die Hilfestellungen anbieten. Bei speziellen Fragen können die Studierenden den „Help-Desk“ und bei Fragen zum Modellbau die Werkstatt vom FB 15 aufsuchen.



Prof. Dr. Oliver Tessmann



Prof. Anna Jessen



Prof. Christoph Kuhn



Expertengespräche

> Experten-Befragung, Di. 14:00-16:00 Uhr

Die Gruppen können ihre Entwürfe mit Professorinnen und Professoren aus den teilnehmenden Disziplinen besprechen und erhalten direkt Feedback zu ihren erstellten Konzepten.



Beamerpräsentation der Teams



Jury aus dem FB 02, 04, 05, 11 und 15



Präsentationen auf dem Campus Lichtwiese



Abschlussveranstaltung

> Präsentationen, Do. ab 9:00 Uhr

Alle Gruppen präsentieren ihren Entwurf des Private Shelter öffentlich vor der Jury, bestehend aus Professor/innen der Fachbereiche Architektur, Geschichte, Mathematik, Physik und Materialwissenschaften. Die Präsentation beinhaltet das Endmodell im Maßstab 1:1 und eine kurze Beamer-Präsentation mit interdisziplinären Analysen. Einige Präsentationen finden draußen, direkt am Bauplatz statt.



Preisverleihung Gruppe 04 / 08



Preisverleihung Gruppe 09



Siegeverkündung



Preisverleihung

> Siegerehrung, Do. 15:00 Uhr

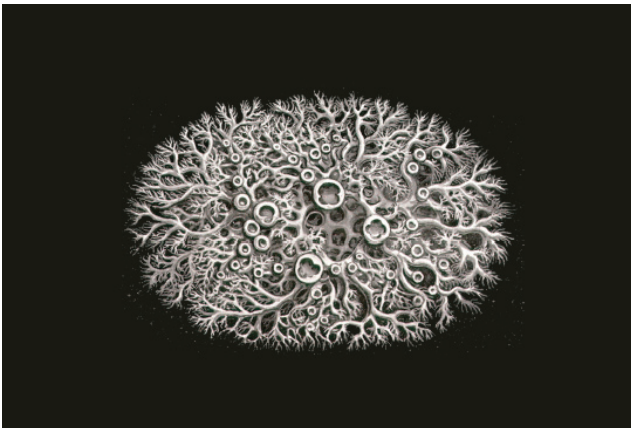
Die Jury verleiht insgesamt fünf Gruppen einen Preis für herausragende Leistung in der Analyse, Konzeptidee, Ausarbeitung und Präsentation.



Gruppe 13

Christian Birk, Hannah Gerules, Hendrik Herke, Marco Zivkovik, Armin Si Merabet





Flechten



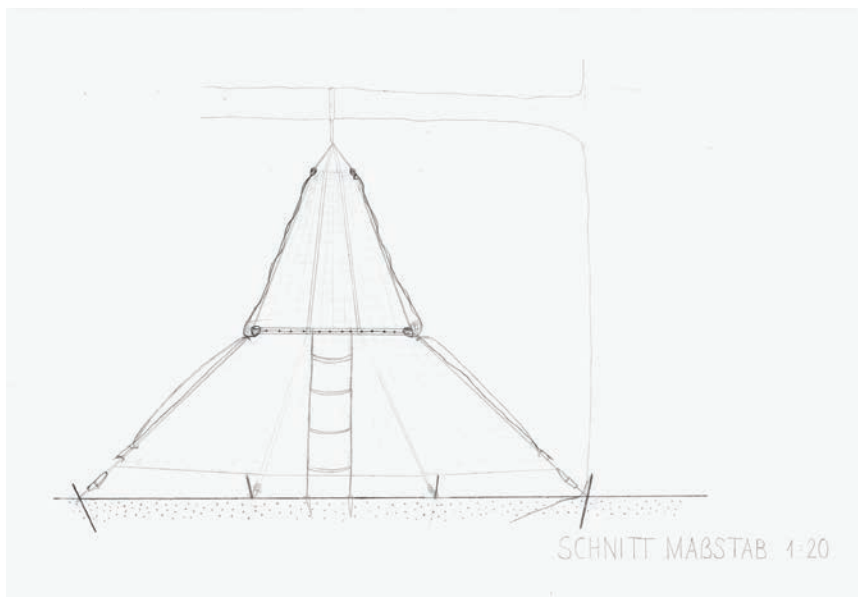
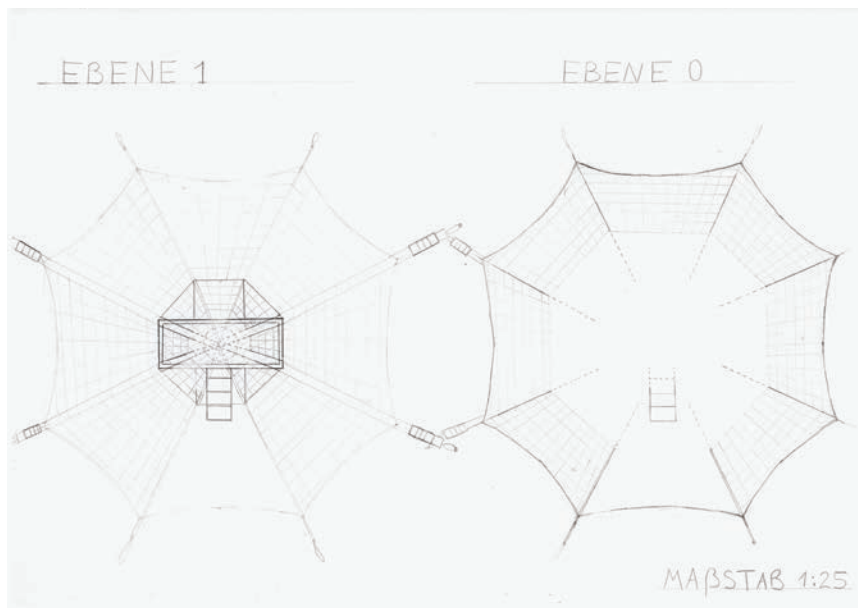
Gruppe 10

Eva Birnstiel, Afra Nur Gökduman, Simon Huber, Haolin Jiang, Julia Kemkemer, Ron Alexander Kullack, Catharina Neuer, Nina Schäfer, Werner Schmachtenberg, Zeynep Tataroglu





Kammerling





Ansicht Hülle (oben), Tragkonstruktion (unten)



Gruppe 09

Iryna Andriyenko, Stefanie Fellenz, Olga Hoppe, Irakli Kintsurashvili, Maximilian Kissel, Marlene Mehrlein, Semiramis Ramseger, René Rüger, Jana Schweitzer, Johanna Prokopetz





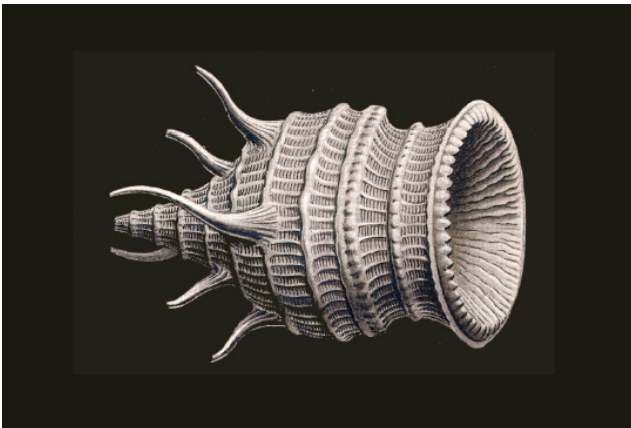
Kammerling



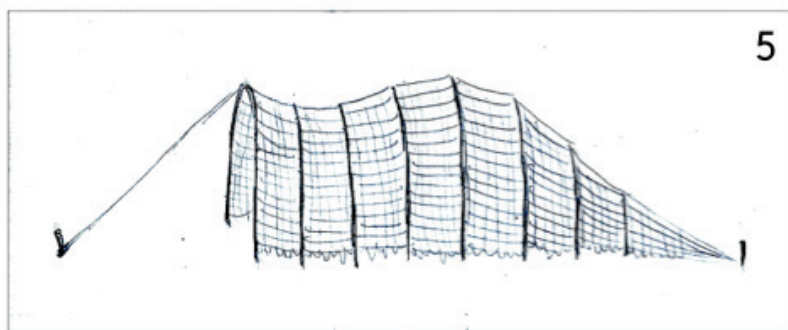
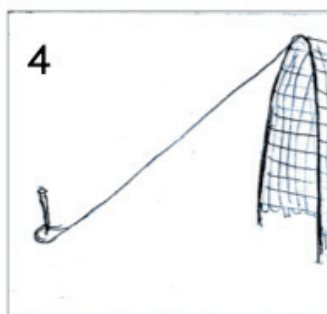
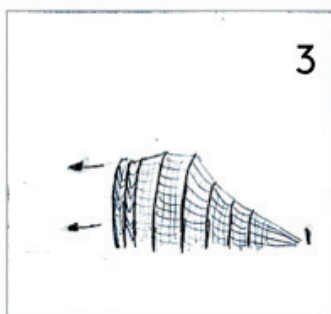
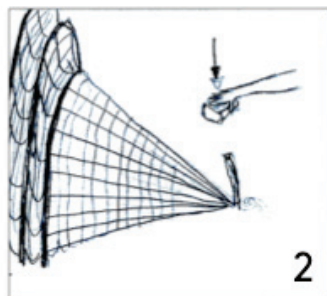
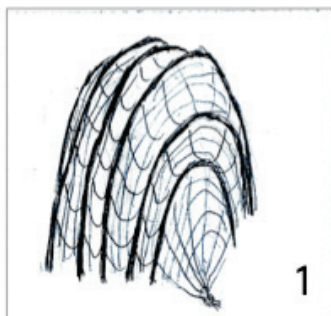
Gruppe 14

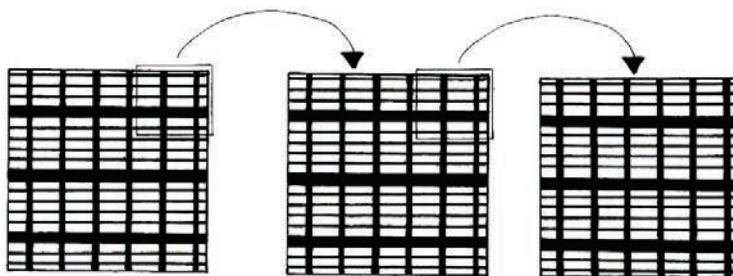
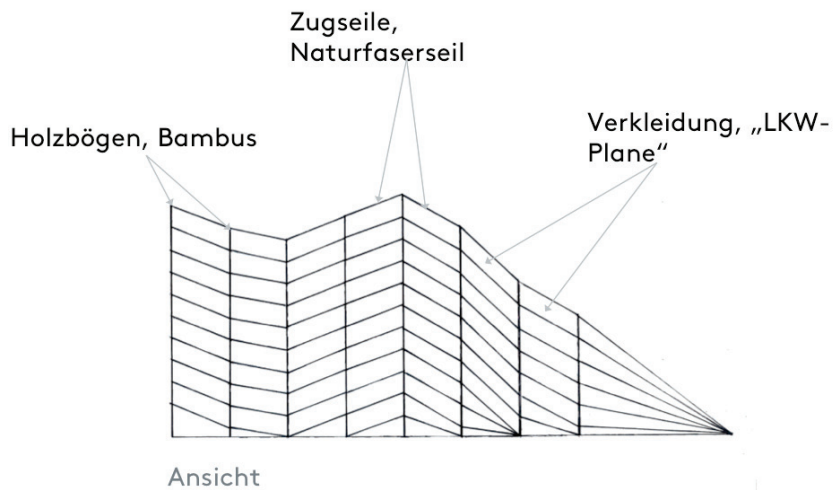
Alexander Csott, Katharina Halkenhäuser, David Kranich,
Carmen Langhammer, Njomza Maluko, Carmen Popescu,
Pia Rumrich, Alexander Stein



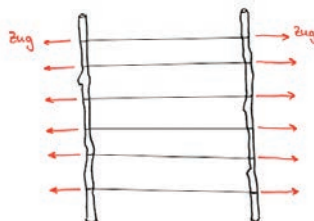


Sternkoralle





Front



Seite



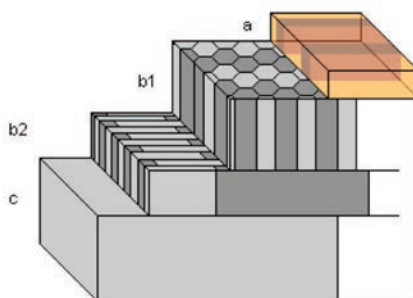
Gruppe 04 / 08

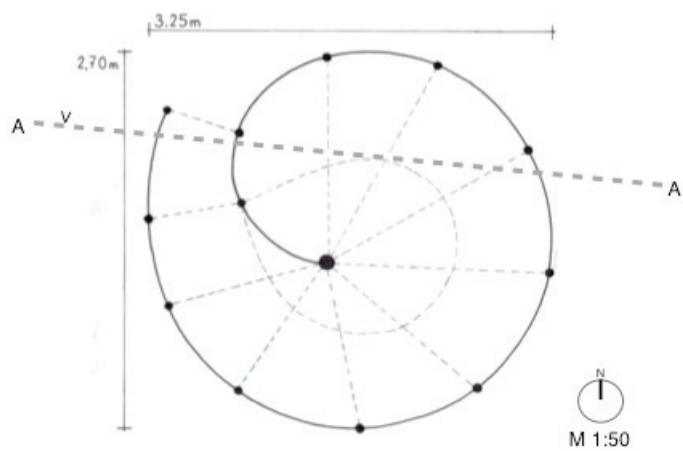
Sören Jakob Berger, Zhiren Hu, Dennis Huth, Veruschka Janouschkowetz, Max Kappesser, Anna Kunstmann, Bernadette Lang-Eurisch, Swantje Mahncke, Carina Schanzer, Elif Büsra Yavuz





Kammerling





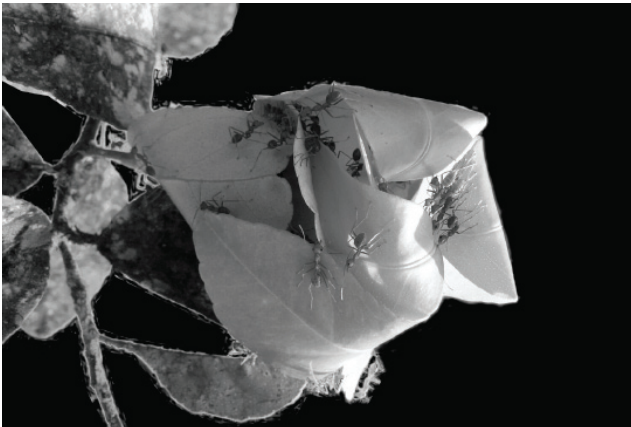
Grundriss, Schnitt, Ansicht



Gruppe 19

Ammar Al Jaja, Louise Bullock, Louise Bullock, Alexander Fakiner, Nicole Geist, Lars Brian Kaul, Janet Müller, Julius Wessolek, Tianyu Zhang, Christian Pohl

Lobende
Erwähnung



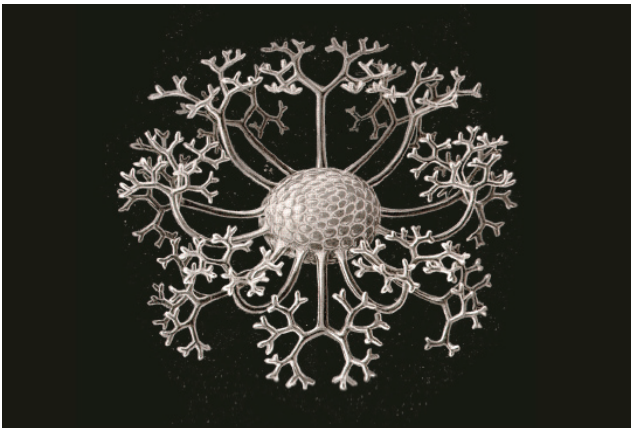
Weberameisennest



Gruppe 07

Jana Bock, Patrik Grlic, Hannah Herrmann, Sabrina Kahse,
Constantin Kirberger, Lea Mekus, Fabian Raue, Frederike
Thieringer, Noah Winkel

Lobende
Erwähnung



Schlauchpilz



Gruppe 03

Marilena Appel, Sweja Boß, Marie Breunig, Robert Hirsch,
Eva Neveril, Johannes Palágyi, Jegatheeswaren Prabashan,
Abdul Salam Shaikh, Rares Stegemann

Lobende
Erwähnung



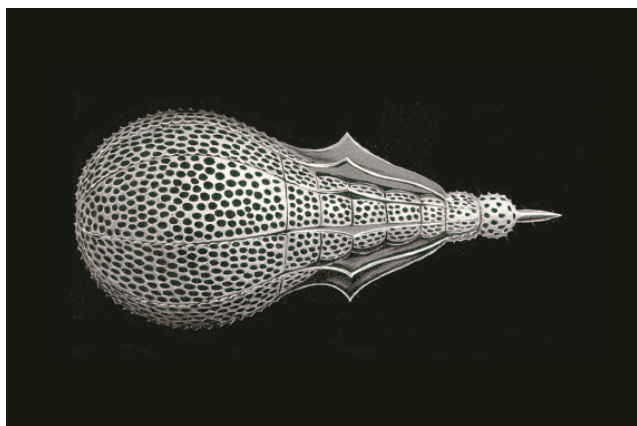
Kammerling



Gruppe 15

Danah Al-Rahmoun, Christoph Czwickla, Zoe Sophia Faltin,
Wladislaw Galin, Laura Sophie Hechler, Lukas Loddock, Mar-
garita Ruf, Louisa Winter

Lobende
Erwähnung



Flaschenstrahlung



Gruppe 16



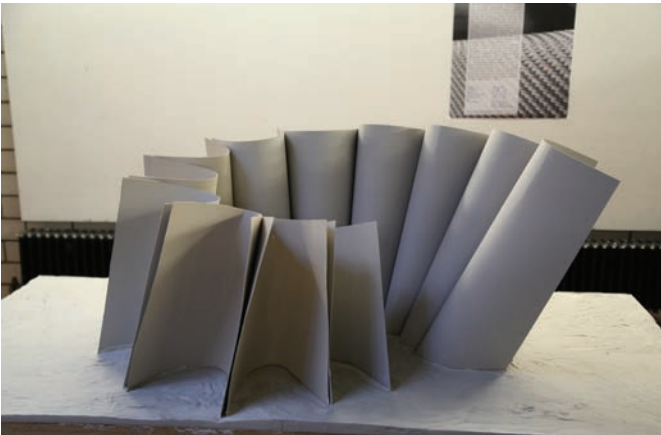
Gruppe 18



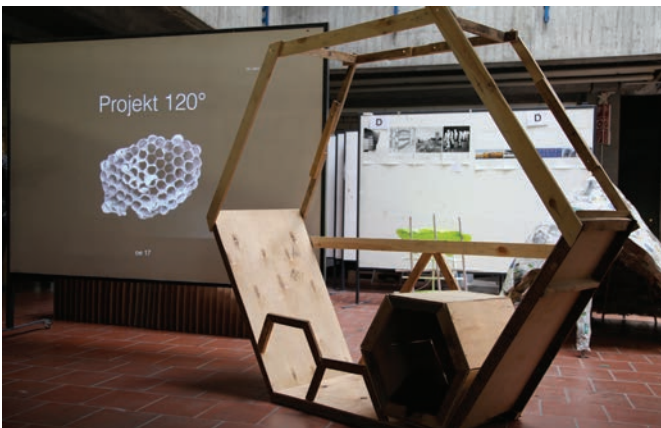
Gruppe 06



Gruppe 02



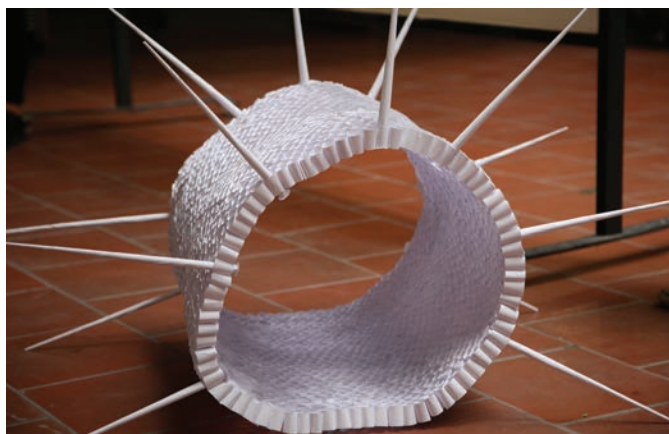
Gruppe 01



Gruppe 17



Gruppe 11 / 20



Gruppe 12



Gruppe 05



Prof. Anna Jessen



Prof. Dr. Martin Kiehl und Prof. Dr.-Ing. Clemens Müller



Prof. Dr. Thorsten Kröll und Prof. Dr. Gabriele Wesch-Klein

Projektbeteiligte

FB 15 ARCHITEKTUR
El-Lissitzky-Straße 1
64287 Darmstadt

Fachgebiet Entwerfen und Raumgestaltung
L3 | 01 510

Prof. Anna Jessen
Projekt.EINS Projektleitung
+49 6151 16-22441
jessen@raum.tu-darmstadt.de

M.Sc. Joannis Nikoloudis
Projekt.EINS Projektleitung
+49 6151 16-22443
nikoloudis@raum.tu-darmstadt.de

Dipl.-Ing. Katharina Oertel
Projekt.EINS Projektleitung
+49 6151 16-22443
oertel@raum.tu-darmstadt.de

Dipl.-Ing. Adrian Dorschner
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
dorschner@raum.tu-darmstadt.de

Dipl.-Ing. Theresa Hertlein
Wissenschaftliche Mitarbeiterin
hertlein@raum.tu-darmstadt.de

Dipl.-Ing. Roswitha Kötz
Wissenschaftliche Mitarbeiterin
koetz@raum.tu-darmstadt.de

Dorothee Glaab | Tobias Wowra
Projekt.EINS HiWi
hiwi@raum.tu-darmstadt.de

HOCHSCHULDIDAKTISCHE ARBEITSSTELLE
Otto-Bernd-Str. 2
64287 Darmstadt

Prof. Dr.-Ing. Manfred Hampe
Wissenschaftliche Leitung KIVA V
L1 | 01 364
+49 6151 16-2164
hampe.ma@kiva.tu-darmstadt.de

Dr. Andrea Dirsch-Weigand
Projektleitung KIVA V
L1 | 01 362
+49 6151 16-76650
dirsch-weigand.an@kiva.tu-darmstadt.de

M.A. Marianne Herzberger-Nikibauer
Wissenschaftliche Mitarbeiterin KIVA V
L1 | 01 394
+49 6151 16-76643
herzberger-nikibauer@hda.tu-darmstadt.de

Dipl.-Psych. Anna Ziemba
Wissenschaftliche Mitarbeiterin KIVA V
L1 | 01 394
+49 6151 16-76655
ziemba.an@kiva.tu-darmstadt.de

FB 02 GESCHICHTSWISSENSCHAFTEN
Landwehrstraße 50a
64293 Darmstadt

Prof. Dr. Gabriele Wesch-Klein
Alte Geschichte
S4 | 23 314b
+49 6151 16-57321
wesch-klein@pg.tu-darmstadt.de

M.A. Sina Keesser
Graduiertenkolleg Topologie der Technik
Landwehrstraße 54
S4 | 24 117
+49 6151 16-57444
keesser@ifs.tu-darmstadt.de

FB 04 MATHEMATIK
Schloßgartenstraße 7
64289 Darmstadt

Prof. Dr. Martin Kiehl
AG Numerik und Wissenschaftliches Rechnen
Dolivostraße 15
S4 | 10 100
+49 6151 16-23175
kiehl@mathematik.tu-darmstadt.de

M.Sc. Robert Schorr | M.Sc. Bogdan Radu
AG Numerik und Wissenschaftliches Rechnen
S4 | 10 206
+49 6151 16-24418
schorr@gsc.tu-darmstadt.de
radu@gsc.tu-darmstadt.de

FB 05 PHYSIK
Hochschulstraße 4a
64289 Darmstadt

Prof. Dr. Wilfried Nörtershäuser
Institut für Kernphysik
S2 | 14 410
+49 6151-16 23575
wnoertershaeuser@ikp.tu-darmstadt.de

Dr. Thomas Trebing
KIVA-Koordinator
S2 | 16 108
+49 6151 16-20274
trebing.th@kiva.tu-darmstadt.de

David Rupp
Laser und Quantenoptik
S2 | 15 107
+49 6151 16-20914
david.rupp@physik.tu-darmstadt.de

FB 11 MATERIAL- UND GEOWISSENSCHAFTEN
Alarich-Weiss-Straße 2
64287 Darmstadt

Prof. Dr.-Ing. Clemens Müller
FG Physikalische Metallkunde
L2 | 01 58
+49 6151 16-20552
c.mueller@phm.tu-darmstadt.de

M.Sc. Laura Ahmels
FG Physikalische Metallkunde
L2 | 01 57
+49 6151 16-20553
l.ahmels@phm.tu-darmstadt.de

Dr.-Ing. Silvia Fassbender
KIVA-Koordinatorin
L2 | 01 209
+49 6151 16-22245
s.fassbender@matgeo.tu-darmstadt.de



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Fachbereich Architektur
Lehrstuhl für Entwerfen + Raumgestaltung

Prof. Anna Jessen
Dipl. Ing. Adrian Dorschner
Dipl. Ing. Theresa Hertlein
Dipl. Ing. Roswitha Kötz
M. Sc. Joannis Nikoloudis
Dipl. Ing. Katharina Oertel

Sekretariat
Dipl.Des. Barbara Schäfer

www.raum.architektur.tu-darmstadt.de
info@raum.tu-darmstadt.de



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



