



Environmental_Bio_Design_Science_Communication

JULIA KRAYER

Portfolio

04 - Wunderkammer Biodesign
10 - Biocollaboration
14 - Experimente
18 - Honeylæther
24 - No Brainer
28 - Keep it simple
32 - Dye with a smile
36 - Citizen Science
42 - Biology Deep Dive
46 - Utopie Dystopie
50 - Dust in the wind
54 - Biotextiles
58 - to mush the room

60 - **Projekte im Rahmen der Tätigkeit am Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT**

62 - Spurensuche
64 - Alte Bekannte
66 - FungiFacturing
68 - Farming the Uncanny Valley

Inhalt

Julia Kraye
Gravelottestr. 3
47053 Duisburg

hallo@juliakraye.de
juliakraye.de
0157 7924290

Bluesky: jvlya-designcecomm.bsky.social
Instagram: jv.lya_design.science.comm



WUNDERKAMMER BIODESIGN

Über die Hintergründe und Förderung einer neuen Designdisziplin

Mitte der 2010er Jahre war Biodesign noch ein neues Thema. William Myers prägte mit seinem Buch „Biodesign: Nature + Science + Creativity“ den Titel für eine wachsende Szene von Designer*innen, die sich durch gestalterische Experimente praktisch oder auf fiktionaler Ebene mit biologischen Prozessen als Designmethode auseinandersetzen. Der Zugang zu Biolaboren war Designer*innen und vor allem Studierenden damals kaum möglich. Nach dreieinhalb Jahren intensiver Arbeit im Graduate Program Heterotopia für transdisziplinäre Gestaltung an der Folkwang Universität der Künste, in der eigene Laborstrukturen aufgebaut, Laborgeräte entwickelt, gestaltet und gebaut, Distributionswege für Mikroorganismen gesucht und gefunden wurden, stand eine Abschlussarbeit, die sich mit Hintergründen, Motivation und Entstehung der Biodesignbewegung ebenso befasste, wie mit möglichen Förderungen. Dafür wurden bestehende Infrastrukturen an Hochschulen und offenen Laboren (Makerspaces, FabLabs, offene Werkstätten) untersucht, internationale Biodesigner*innen interviewt, DIY-Sets konzipiert und gestaltet, Open Hardware (Magnetprüher, Laminarflowhood, Zentrifuge) entwickelt und gebaut und Empfehlungen für Biodesign in der Hochschullehre formuliert. Acht Jahre später hat die Zahl der Biolabs an Kunst- und Designhochschulen stark zugenommen, Biodesign ist als Designdisziplin bekannt geworden und Biodesignprojekte beliebt bei Studierenden. Nach wie vor fehlt jedoch häufig eine Überarbeitung der Curricula, die beispielsweise einjährige Projektphasen ermöglicht, um die Wachstumszeiten der Organismen zu berücksichtigen.



LABOR FÜR
ZUCHT + ORDNUNG

ZUCHT

Physarum Polycephalum

Myxomyceten

PP gehört zu den Myxomyceten, den echten Schleimpilzen. Schleimpilze sind heterotroph, das bedeutet, dass sie von anderen Lebewesen als Nahrungsquelle abhängig sind. Die Zellen von Myxomyceten besitzen echte Zellkerne, dies macht sie zu Eukaryoten, auch Menschen sind Eukaryoten. Den Namen „Schleimpilz“ bekamen diese Organismen durch ihr Aussehen während der Plasmodiumphase, die jedoch nur eine von vielen ist.

Physarum Polycephalum

In ihrer natürlichen Umgebung findet man PP vor allem bei feuchtem Wetter auf Pflanzenresten und Laubstreu. Ihre leuchtend gelbe Farbe verrät sie schnell. Es gibt jedoch auch andere gelbe Schleimpilze, Verwechslungen sind in der Natur daher nicht ausgeschlossen. PP ernährt sich in seiner natürlichen Umgebung von Bakterien und Bestandteilen von Pilzen, wie zum Beispiel Sporen. Seine Nahrung verbreitet PP, pulsierende Bewegungen seines Plasmas. Schleimpilze mögen es feucht und dunkel, so sollten sie auch aufbewahrt werden.

Lebenszyklus

„A Die Sporen werden aus Sporocarpien freigesetzt
„B Durch Wind, Insekten und Wasser werden diese verbreitet.
„C Bei Feuchtigkeit öffnen sich die Sporen und geben je nach Umgebung Myxamöben oder Myxoflagellaten frei.
„D Bei schlechten Bedingungen verkapseln sich die Zellen zu Mikrozysten, die unter optimalen Bedingungen wieder erweckt werden.
„E Paarweise verschmelzen die Zellen zu Zygoten.
„F Durch Nahrungsaufnahme wächst die Zygote und wird zum Plasmodium, einer Riesenzelle.“

Nutzung

PP wird in verschiedenen Bereichen genutzt. Darunter fallen:

- „medizinische Grundlagenforschung
- „als Modellorganismus bei Zelluntersuchungen
- „als Vorbild in der Bionik
- „in der Netzwerkforschung

Außergewöhnlich ist als Einzeller die Fähigkeit zu lernen und intelligente Entscheidungen zu treffen.

Experimentideen

PP ist in der Lage kurze und intelligente Verbindungen zwischen Punkten zu bilden. Lege eine Karte einer Stadt deiner Wahl unter eine Glasplatte auf die du mit reines Agar gießt. Auf die Bahnhaltstellen legst du Haferlocken. Darauf setzt du jeweils ein Stück Schleimpilz. Nach einigen Stunden wirst du sehen, wie die Verbindungen von PP. Bahnnetz übereinstimmen. Experimente können das Lernvermögen von PP. b. Versuche zu dreidimensionalen Wachstum. Die meisten Experimente sind vorgegeben.

Pflege

Ihr erhaltet einen PP als Plasmodium. Füttert ihn alle 3-4 Tage mit Haferlocken. Nach einiger Zeit bildet sich durch die Haferlocken wahrscheinlich Schimmel. Ihr könnt euren PP dann auf eine neue Agarplatte (siehe Rezept in der Beilage „Labor“) oder auch einfach auf feuchte Pappe umziehen. Mit PP könnt ihr sowohl steril, als auch unsteril arbeiten. Sollte sich eine Sklerotie bilden, so legt sie auf feuchte Pappe mit Haferlockenbrei. Dann bildet sich daraus wieder ein Plasmodium. Ihr könnt euren PP durch einfaches Teilen vermehren.

wichtig, da sonst die Montage nicht mehr gelingt. Diese Stellen sind in der Schaltanleitung mit (!) markiert.

„4 Vor dem festen Einbau der Elektronik, alles durchtesten. Dazu am Besten den Motor und den Sensor auf der oberen Baufäche montieren.

„5 Der Sensor funktioniert nicht in jedem Abstand, daher muss der optimale Abstand durch millimeterweises Hin- und Herschieben ermittelt werden. Dann kann er festgeschraubt werden.

„6 Kleine Kabelbinder können helfen, die Verkabelung im Gehäuse zu ordnen.

Schaltung

„1 Den Motor nach Anleitung an das ESC anschließen. Dafür Stecker verwenden (!) (bei Montage wichtig).

„2 Das äußere rote Kabel des Arduinoboards mit dem Kippschalter verbinden.

„3 Das äußere schwarze Kabel des ESC mit dem Minuspol der Stromversorgung verbinden.

„4 Den 3V Anschluss des Displayshields mit den äußeren Anschlüssen des Reflexkopplers verbinden. Beim Transistoranschluss (im Bild der untere Anschluss) den Widerstand dazwischen setzen.

„5 D3 (PWM) mit dem äußeren Anschluss des Transistors des Reflexkopplers verbinden.

„6 Einen GND-Anschluss des Displayshields mit den beiden inneren Anschlüssen des Reflexkopplers verbinden.

„7 D11 (PWM) des Displayshields mit dem Reedkontakt verbinden.

„8 Das andere Kabel des Reedschalters mit dem weißen Kabel des ESC verbinden.

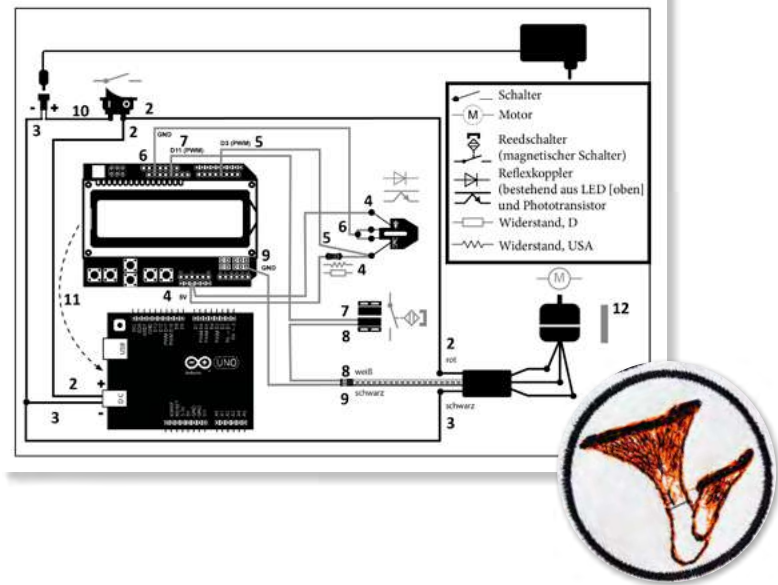
„9 Das schwarze, dünne Kabel des ESC mit einem GND-Anschluss des Displayshields verbinden.

boards verbinden.

„10 Den Pluspol der Steckerbuchse mit dem freien Anschluss des Wippschalters verbinden.

„11 Displayshield auf Arduino stecken. Überflüssige Pins des Shields abknipsen.

„12 Einen schmalen Streifen reflektierendes Klebeband auf den Motor kleben.

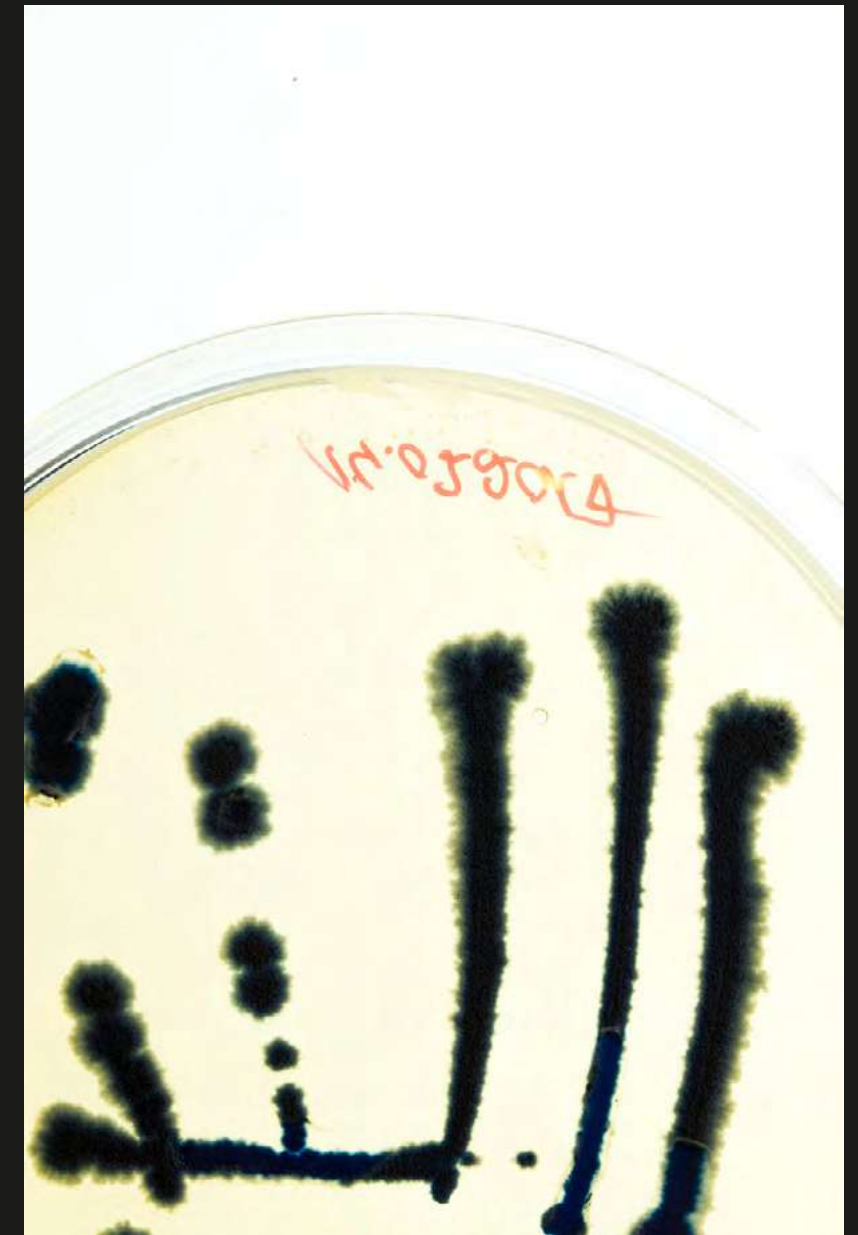
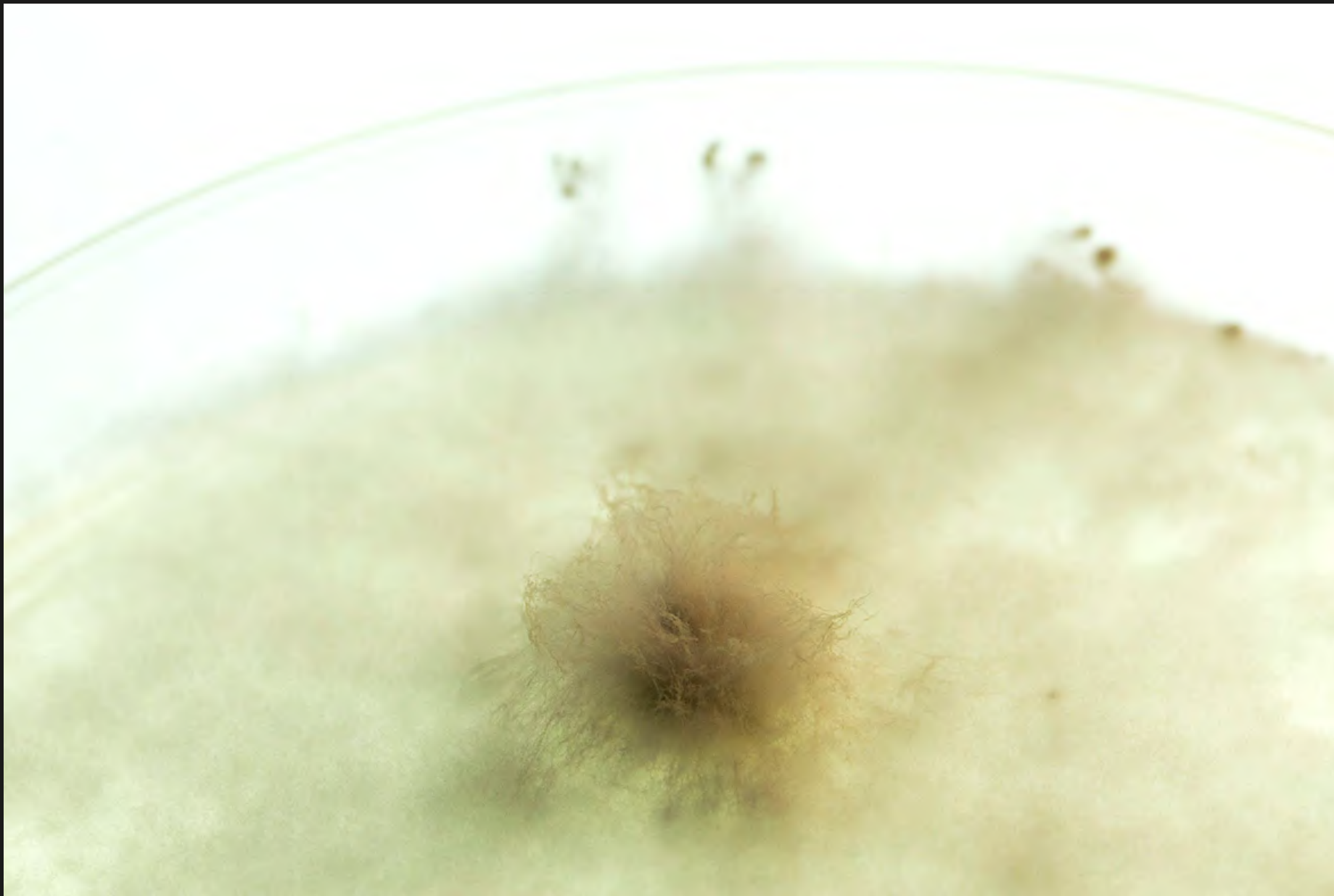


Austernseitling



Pleurotus ostreatus

BIOCOLLABORATION



Wer arbeitet hier mit wem?

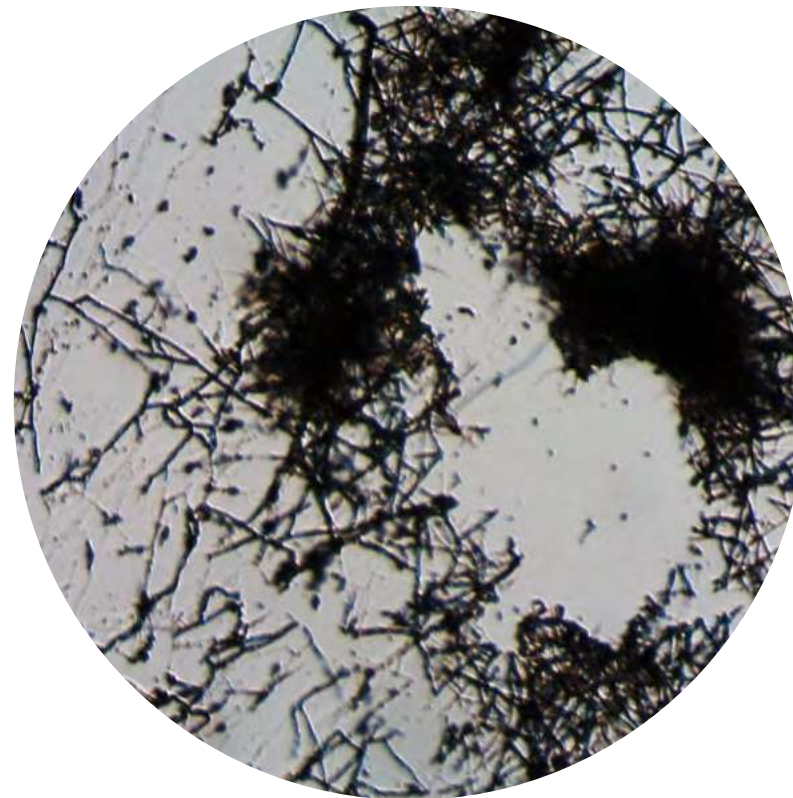
Quälen wir Organismen?

Pilze sind näher verwandt mit Tieren als mit Pflanzen. Dürfen wir sie ausnutzen?

Sind Pilze anarchistisch?

Schnell stellt sich in der Arbeit mit lebenden (Mikro-)organismen die Frage wer eigentlich das Sagen hat. Als züchtende Person müssen wir gezwungenermaßen ein möglichst optimales Milieu für unsere Organismen schaffen, es ihnen „schön“ machen. Wir sind von ihrem erfolgreichen Wachstum abhängig, müssen sie gegen Konkurrenzorganismen verteidigen, sie pflegen. Wollen wir Produkte erzeugen steht am Ende des Prozesses dem Hegen und Pflegen der Tod der Organismen entgegen. Je nach Zielprodukt steht davor eine Phase der Qual, in der wir den Organismen Licht oder Sauerstoff vorenthalten, um ihnen unsere gewünschten Materialeigenschaften abzurufen. Haben wir es da nicht verdient, dass sie uns auch mal ihr Wachstum verweigern oder unvorhergesehenes machen?

Reishi



Mikroskopaufnahme von Ganoderma lucidum Hyphen

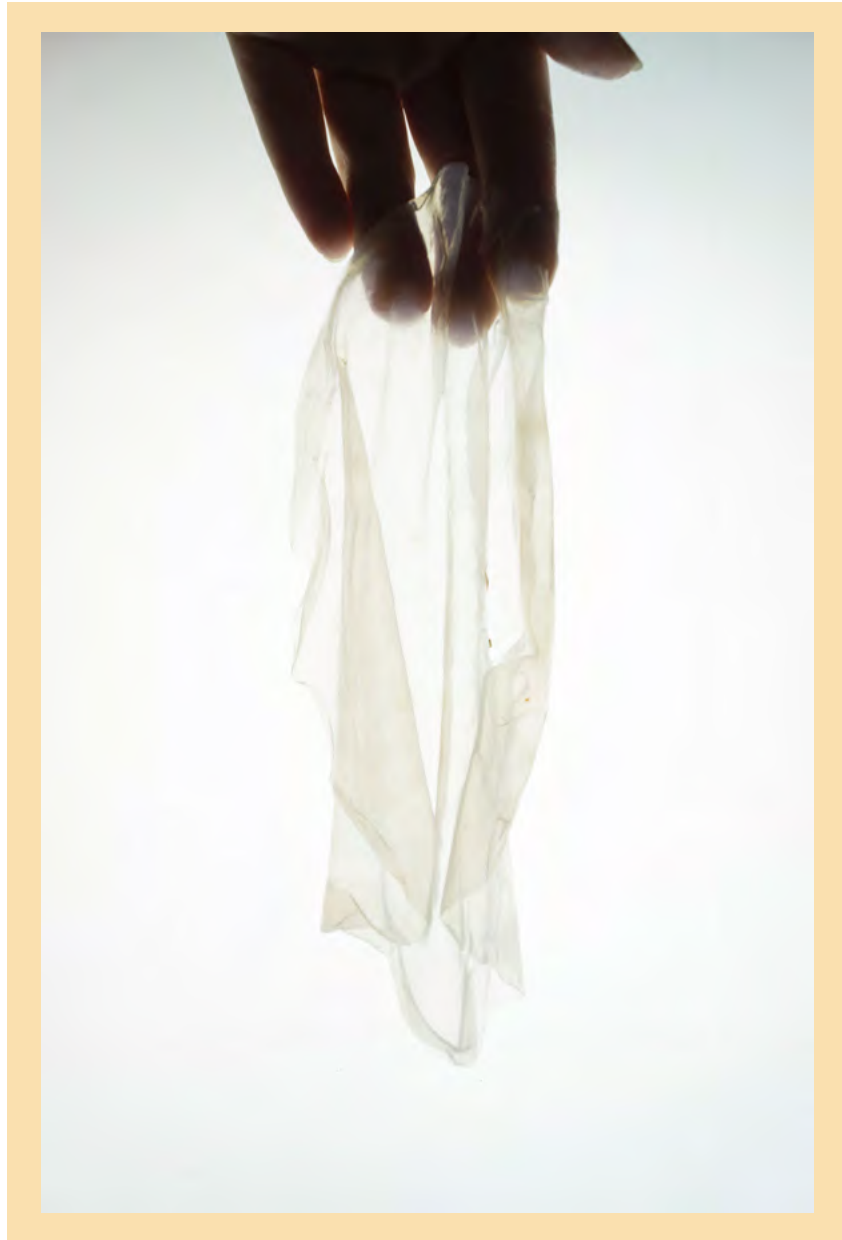
Schleimpilz



3D-Experiment mit Physarum polycephalum



HONEYLÆTHER



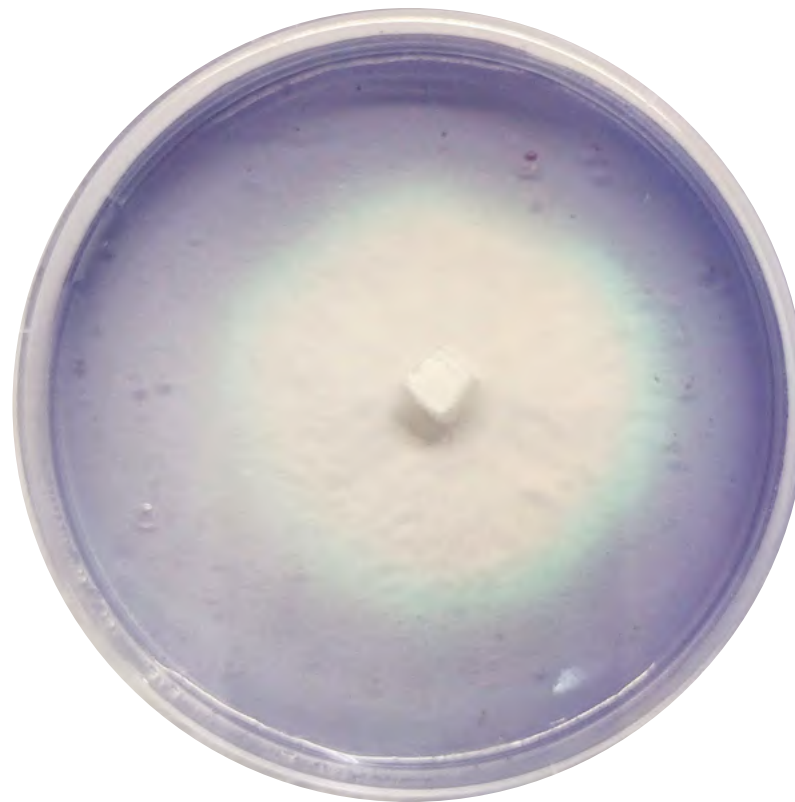
HONEYLÆTHER

Bakteriencellulose

Durch Kombucha-Fermentation erzeugte Bakteriencellulose erzeugt bei Betrachter*innen ambivalente Gefühle, die von der Lust sie zu essen bis hin zu starkem Ekel reichen können. Je nach Verarbeitungsweise können diese Reaktionen stark variieren. Durch Wording und Produktgestaltung können darüber hinaus gezielt positive Assoziationen ausgelöst werden. Ekel als Reaktion auf neue, biologisch erzeugte Materialien, ist auch bei anderen bakterien-, algen- oder pilzbasierten Werkstoffen eine bekannte Herausforderung für biobasierte Materialentwicklung.



Schmetterlingstramete



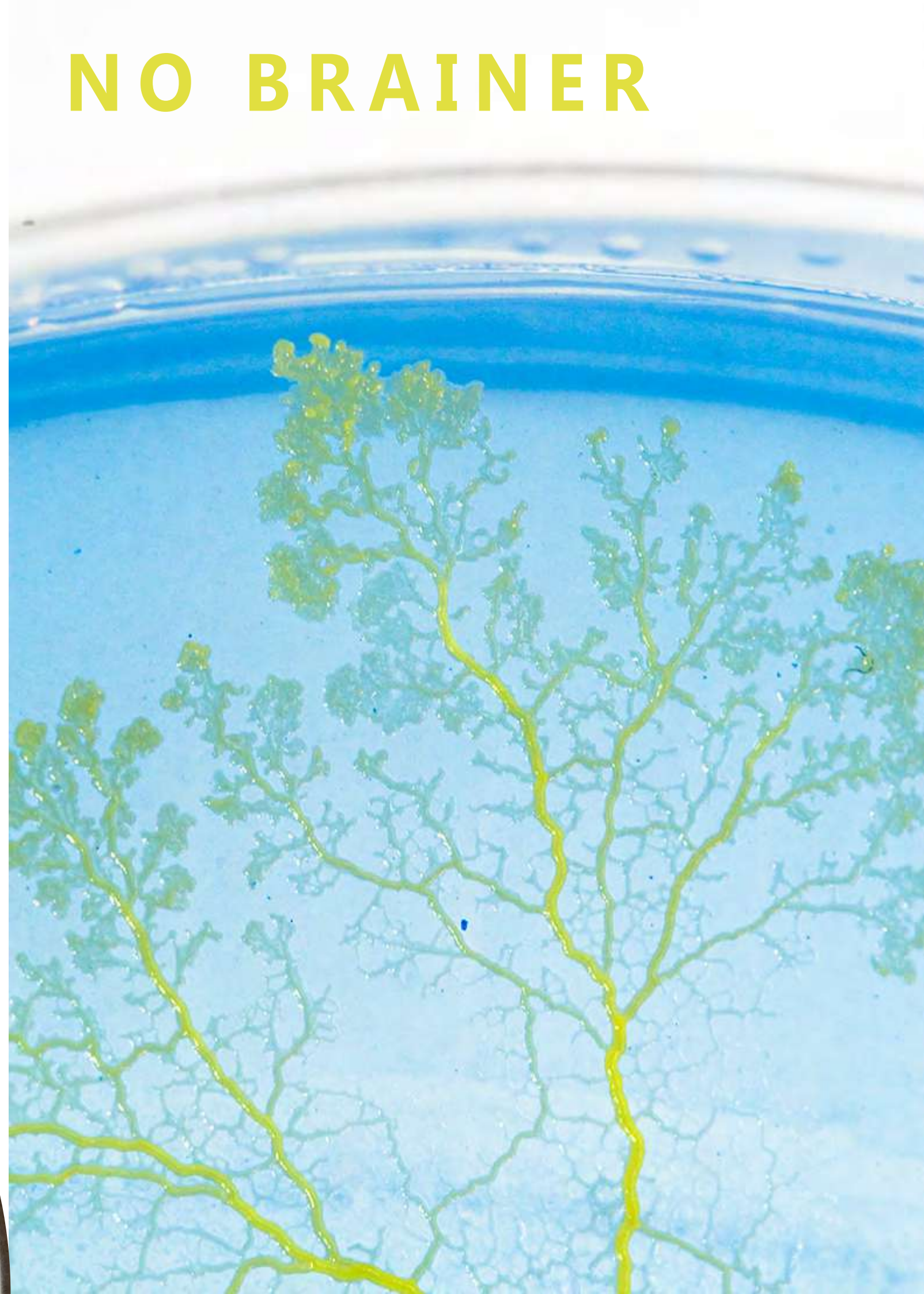
Trametes versicolor

Schleimpilze

Sie besitzen kein Gehirn und doch können sie Labyrinth lösen, finden die besten U-Bahn-Verbindungen, lassen Leiterbahnen wachsen und sind Vorbild im Flugzeugleichtbau. Als Mikro-Haustiere verspeisen füttert man ihnen bunte Haferflocken, um ihre Adern zu Färbe und ganz nebenbei sind die Amöben auch noch die größten Einzeller der Welt.



NO BRAINER



Pigmentbakterium



Janthinobacterium lividum

KEEP IT SIMPLE



Pilzzucht kann im Labor vermittelt werden mit Autoklav, Petrischalen und Agar oder auf jedem sauberen Tisch mit einem Einmachglas und etwas Pappe.

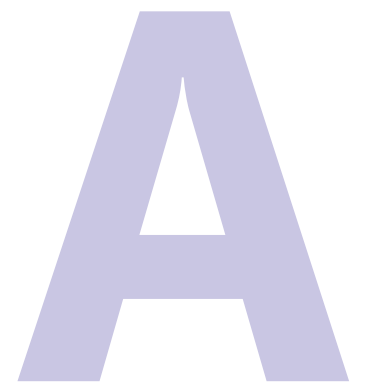
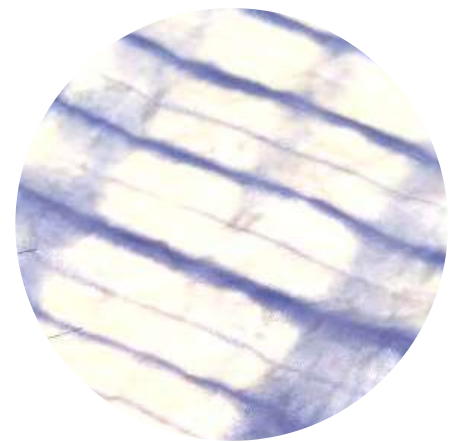
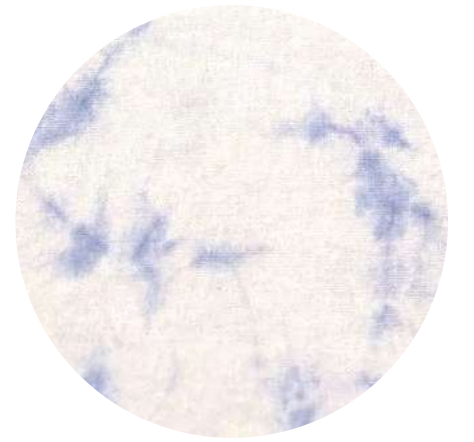
Schimmel auf Reishi



Kontaminierte Flüssigkultur Gandoerma lucidum

DYE WITH A SMILE

Textilfärben mit Pigmentbakterien



Bakterienpapier



Mit Schwefelsäure pergamentierte Bakteriencellulose



Citizen Science

Citizen Science

Biodiversitätsmonitoring als umweltorientierte Gestaltungspraxis

Die Nutzung von Bestimmungsapps, die an Biodiversitätsforschung angegliedert sind, ist eine einfache Praxis, um das Bewusstsein für die eigene Umwelt zu erhöhen. Die Suche nach neuen zu bestimmenden Lebewesen verändert den Blick auf die eigene Umwelt. Die Wahrnehmung der (fehlenden) Vielfalt nimmt zu, wenn neben bekannten Pflanzen und Tieren auch Organismen wahrgenommen werden, die sonst den Blick entgehen - Pilze, Flechten, Insekten, Spinnen. Je mehr Leben wir um uns erkennen, selbst in scheinbar unbelebten Städten, desto stärker wird das Bewusstsein als Individuum Teil dieser belebten Umwelt zu sein, ein kleiner Teil mit dem Potenzial einer großen Wirkung als Individuum und Teil der Spezies Mensch.

Das Fotografieren für Bestimmungsapps im Alltag ist eine technische und gestalterische Herausforderung. Mit wenig Ausrüstung wie einer Lupe und einer (schlechten) Handykamera bei schwierigen Lichtverhältnissen, sich teils bewegenden, kleinen Zielobjekten den richtigen Bildausschnitt zur Bestimmung zu finden und im richtigen Moment auszulösen, ist Fotografie-training im Alltag.



Reishi-Pilzleder



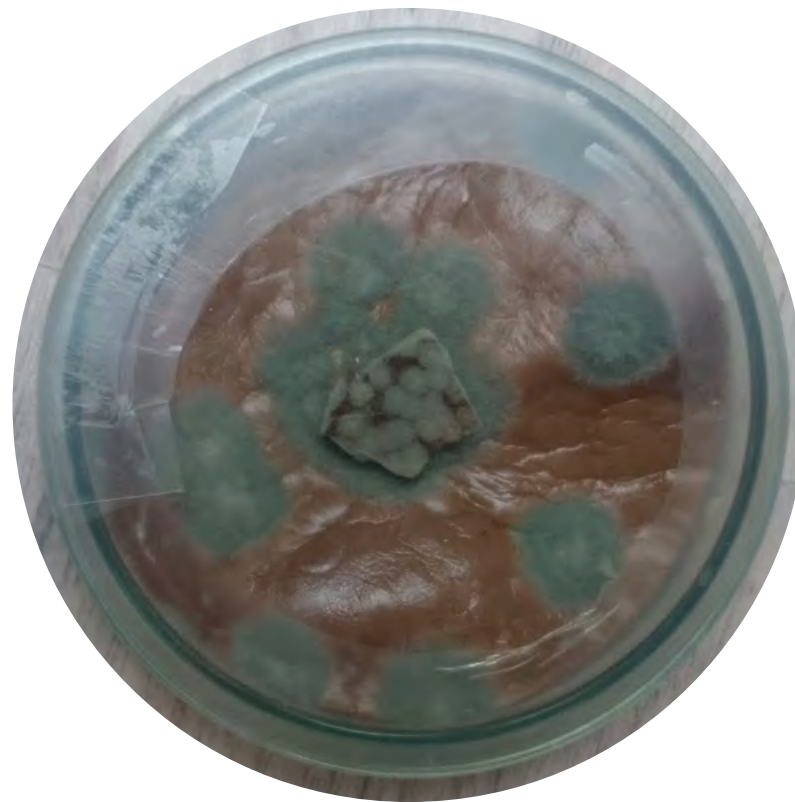
Ganoderma lucidum Myzelmatte

BIOLOGY DEEP DIVE

Die tiefergehende Arbeit mit Mikroorganismen (z.B. Pilze, Bakterien, Schleimpilze) erfordert besondere Voraussetzungen; Steriles Arbeiten, genaue Dokumentation, Sicherheitsvorkehrungen, Laborordnung und strukturierte Arbeitsabläufe. Einführung in Laborarbeit ist daher zentraler Teil jedes Bio-design-Kurses.

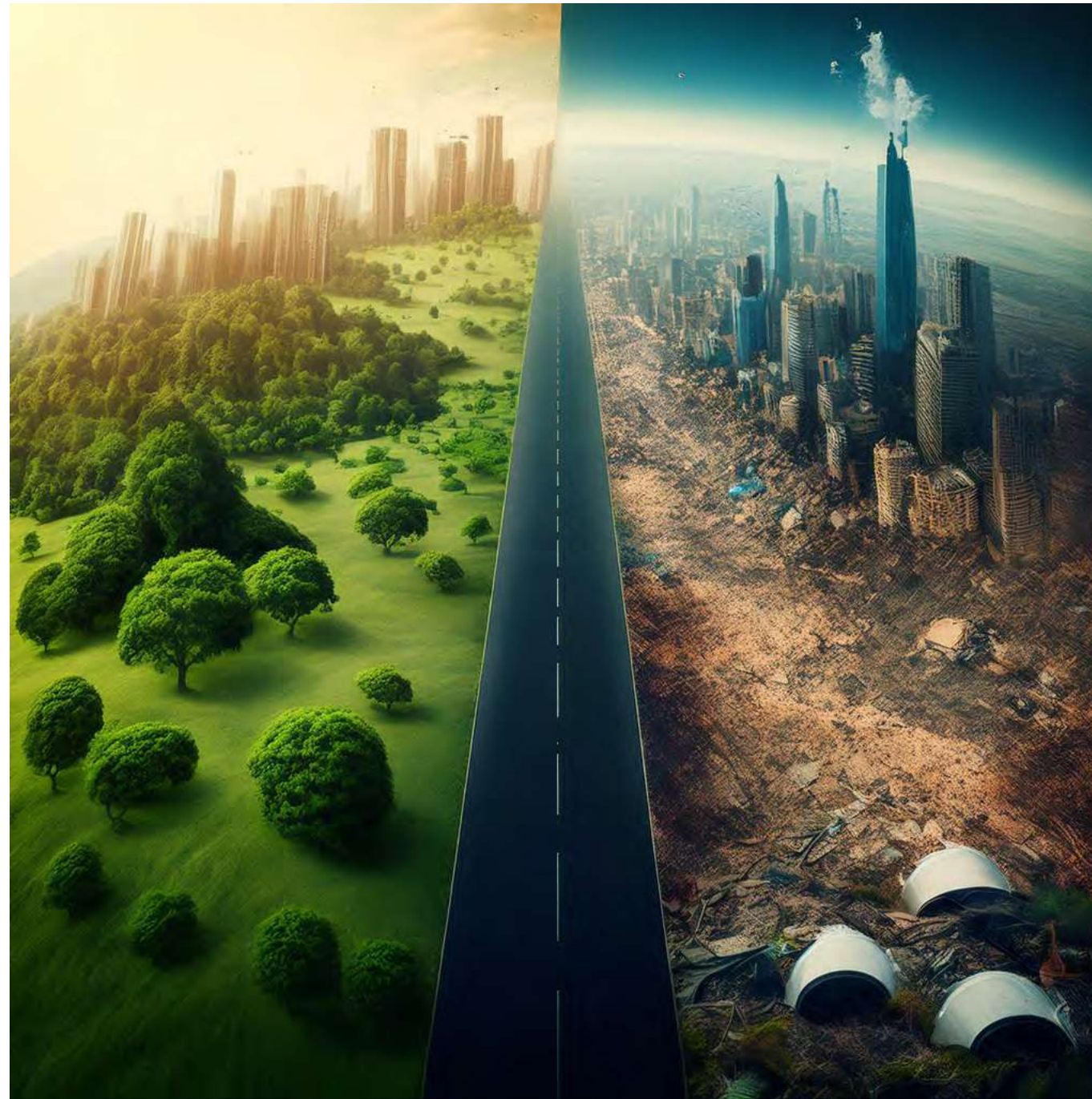


Schimmel



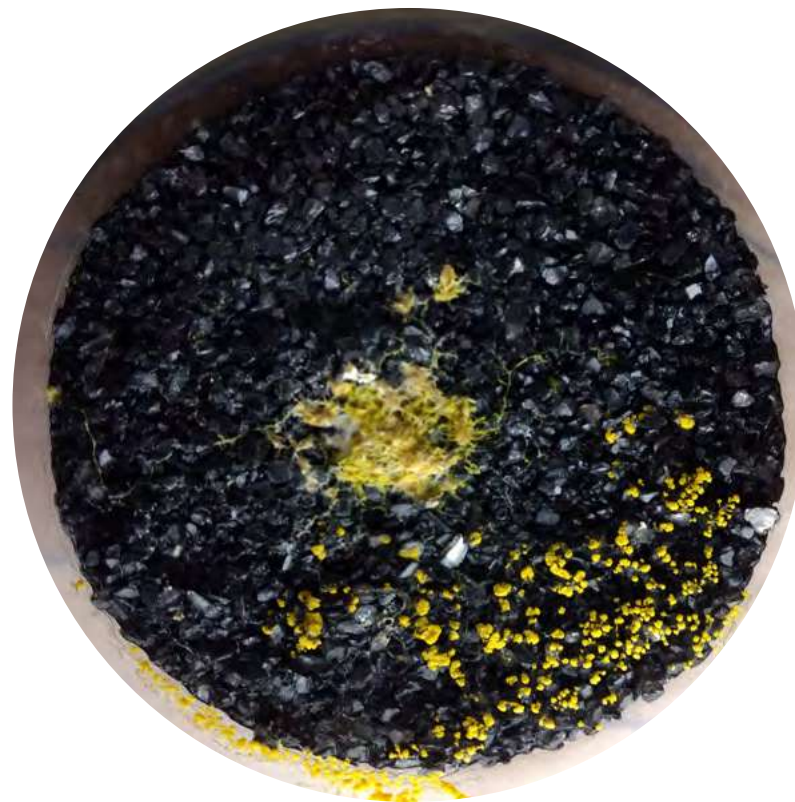
unbekannte Schimmelpilzkontamination auf Bakteriencellulose

U topia DYS



Neue Methoden, Materialien und Technologien haben schon immer unsere Umwelt und unser Leben verändert. Dabei haben nahezu alle neuen Entwicklungen sowohl Vor- und Nachteile. Je nachdem wer sie wie nutzt, können Nutzen oder Risiken überwiegen und je nachdem wie wir darüber sprechen, können sie uns Hoffnung schenken oder Angst einjagen. In weltweit politisch und technologisch komplexen und spannungsreichen Zeiten ist der Diskurs und die aktive Beteiligung an der Narrativbildung unserer Zukünfte wichtiger denn je. Angst kann lähmen oder radikalisieren, übertriebener Optimismus für Gefahren blind machen. In Methoden wie Future Thinking, Planet Centric Design oder Speculative Design können gewünschte Zukünfte konzipiert und geeignete Schritte für Wege hin zu diesen Zukünften identifiziert und gestaltet werden.

Schleimpilz



Physarum polycephalum

Dust

in

the

wind

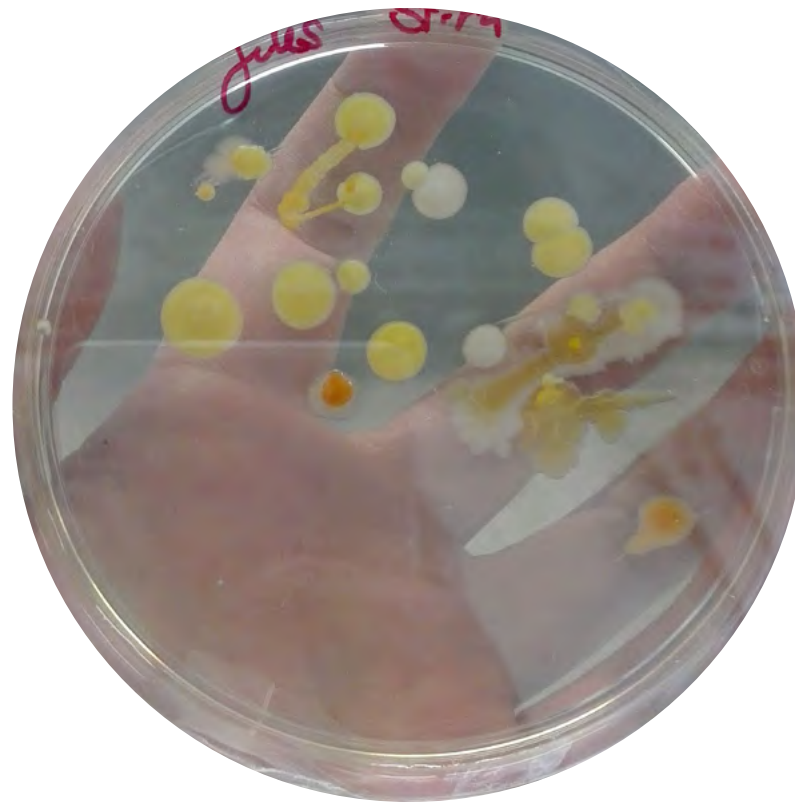


Kann der Verfall meiner Werke befreiend sein?

Ist meine Gestaltung Teil des Ökosystems Erde?

Müssen meine Arbeiten mich überleben?

Mikrobiom



Ergebnis einer Abklatschprobe meiner Stirn

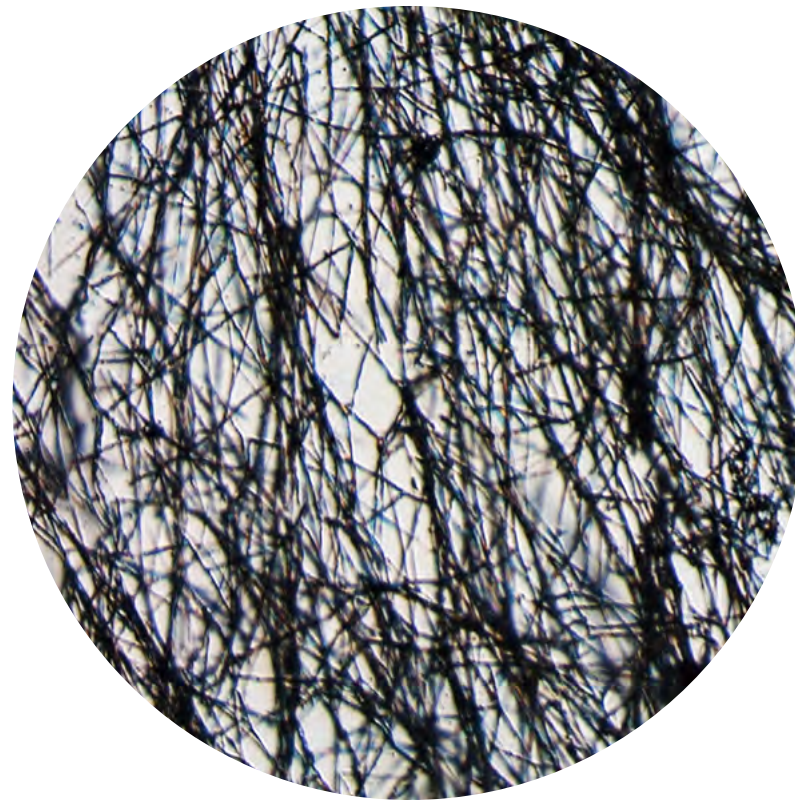
BIOTEXTILES



Die Textilindustrie ist eine der schädlichsten Industrien im Bezug auf Wasserverbrauch, Umweltverschmutzung, soziale Nachhaltigkeit und CO₂-Emissionen. Gestalterisch-experimentelle Auseinandersetzung kann eine Grundlage für erste Ideenansätze und Umsetzungsstrategien bilden. Von Algentextil über Bakteriencellulose bis Zunderschwammleder bieten (Mikro-) Organismen die Basis für neue Denkansätze der Textilproduktion der Zukunft.



Austernpilz



Mikroskopaufnahme von Pleurotus ostreatus Hyphen

to mush the room



Aus einem gemeinsamen Projekt im Rahmen des „artist in lab“-Programm des Fraunhofer Netzwerk Wissenschaft, Kunst und Design entstand das interdisziplinäre Kollektiv „to mush the room“, bestehend aus der Künstlerin und Wissenschaftlerin Dr. Mara Sandrock, der Designerin Julia Kraye und der Biologin Lina Vieres. Das Kollektiv entwickelt künstlerische Wissenschaftskommunikationsformate und Skulpturen aus Pilzmyzel, die sich durch ihre lebendigen Eigenschaften im Laufe der Zeit verändern und mit ihrer Umgebung interagieren. In wichtiger Bezugspunkt ist das „Grow Your Own Art“-Kit (GYOA-Kit), welches Nutzer*innen über Gestaltung einen niederschweligen Einstieg in Biowissenschaften ermöglicht.



Projekte im Rahmen
der Tätigkeit am
Fraunhofer-Institut
für Umwelt-, Sicher-
heits- und Energie-
technik UMSICHT

Wissenschaft ist Spurensuche – Mikroexpeditionen zum Klimawandel

Das Verbundprojekt (Fraunhofer Institut UMSICHT und Folkwang Universität der Künste) »Wissenschaft ist Spurensuche – Mikroexpeditionen zum Klimawandel« fand im Rahmen des Wissenschaftsjahres 2022 – Nachgefragt! statt und wurde von Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Ziel des Projektes war es gemeinsam mit interessierten Menschen Fragen zum Thema Klimawandel sammeln und beantworten. Als Inspiration dienten Forschungsexpeditionen großer Entdecker*innen und der Trend Mikroabenteuer. Notgedrungen zog es während der COVID 19-Pandemie viele Menschen nach draußen. Mit Mikroexpeditionen sollte diese Bewegung weiter gefördert und mit dem Ziel die eigene Umwelt zu erkunden gestärkt werden. In geführten oder selbstständig umgesetzten Mikroexpeditionen wurden und werden alle Interessierten eingeladen, direkt vor der eigenen Haustüre auf Entdeckungsreise zu gehen, um Fragestellungen zum Klimawandel in ihrem Umfeld zu erkunden. Die Anleitungen zu eigenständigen Mikroexpeditionen sind nach wie vor online verfügbar und können von allen Interessierten frei genutzt werden.

<https://mikroexpedition.org/>



Bild: Judith Schanz, Folkwang UdK



Bild: Judith Schanz, Folkwang UdK



Bild: Daniel von Klippstein



Bild: Judith Schanz, Folkwang UdK

Alte Bekannte

Im BMBF-geförderten Verbundprojekt (Fraunhofer Institut UMSICHT, Folkwang Universität der Künste) „Bioökonomie – alte Bekannte für eine nachhaltigere Zukunft“ im Rahmen der Wissenschaftsjahre 2021/22 wurden über „alte Bekannte“ mit Lebensweltbezug der Zugang zu den Themen der Bioökonomie neu geöffnet. Über eine deutschlandweite Wanderausstellung und partizipative Formate, wie Workshops, ortsbezogene Aktionen oder Expert*innengespräche im Rahmen einer Diskursarena, wurde eine neue Form der Auseinandersetzung von Bürger*innen mit Themen der Bioökonomie ermöglicht.

Themen und Ausprägungen von Bioökonomie sind sehr vielfältig. Anwendungen, die bereits auf dem Markt sind, finden sich in alltäglichen Umgebungen wie Küche, Bad, Garage, Wohnzimmer, etc.. Forschungsprojekte untersuchen Fragestellungen zu Materialentwicklungen, Energieerzeugung, Biodiversität, Lebensmittelproduktion und zahlreichen anderen Feldern. Hier trifft High Tech auf traditionelle Nutzung biologischer Ressourcen. Aus dieser Vielfalt entstehen neue Visionen für eine nachhaltigere Zukunft. Gleichzeitig sind in vielen Feldern der Bioökonomie sind die Auswirkungen auf ökologische Kreisläufe und auf gesamtgesellschaftlicher Ebene noch ungeklärt. Konventionelle Medien können es nur schwer leisten die komplexen Zusammenhänge zu vermitteln. Chancen oder Gefahrenszenarien werden stark vereinfacht dargestellt. Dadurch werden Bürger*innen verunsichert und es wird eine passive Rolle gestärkt, die eine aktive Teilnahme an einem fundierten Diskurs über Risiken, Chancen und Potenziale erschwert. Vor diesem Hintergrund wird im Projekt der Zugang zu den Themen der Bioökonomie neu geöffnet, um so die übergeordnete Fragestellung zu beantworten, wie Bürger*innen befähigt werden können, die Anwendungskontexte für eine nachhaltige Bioökonomie als informierte und mündige Akteur*innen mitzuverhandeln.



FungiFacturing

Im FNR-geförderten Verbundprojekt (Fraunhofer Institut UMSICHT und Fraunhofer Institut IBP) FungiFacturing wurden nachhaltige Schallabsorber auf Basis von Pilzen und Pflanzenfasern entwickelt. Die Pilze ernähren sich von den pflanzlichen Fasern und bilden so die Grundlage für das Produkt. Dabei wurden pflanzliche Reststoffe, wie Stroh verwendet. Ziel des Projekts »FungiFacturing« war es, auf Basis dieses Pilzmaterials einen Schallabsorber mittels generativer Fertigung herzustellen. Dazu wurden verschiedene Pilzarten getestet und Substratzusammensetzung untersucht – insbesondere auch den Einsatz verschiedener Additive für die generative Fertigung. Der 3D-Druck ermöglicht eine individuelle Gestaltung des Absorbers, die zielgenau an die Bedürfnisse der Raumgestaltung angepasst werden kann. Das Projekt wurde mit einer ökonomischen und ökologischen Bewertung begleitet. Von Beginn an wurde mit Methoden des User Centered Design gearbeitet und Gestalter*innen und Zielgruppen durch aktive Zusammenarbeit und Workshops eingebunden. Das Projekt erzielte international Aufmerksamkeit und bildete die Grundlage für den Forschungszweig „Pilzwerkstoffe“ am Fraunhofer Institut UMSICHT.

www.fungifacturing.de



Bild: Patrick Meller, Fraunhofer UMSICHT

Farming the Uncanny Valley

Das BMBF-geförderte Verbundprojekt (Universität der Künste Berlin, Fraunhofer UMSICHT, YOU SE, STATE) befasste sich mit bioökonomischen und biotechnologischen Zukünften. In partizipativen Formaten wurden gemeinsam mit Bürger*innen Fragestellungen erörtert wie sich biotechnologische Entwicklungen auf das individuelle und gesellschaftliche Leben in der Zukunft auswirken, was aus der Sicht von Bürger*innen muss bei der Ausgestaltung einer wünschenswerten Bioökonomie beachtet werden muss und welche Rolle in der Aushandlung Bürger*innen, Wissenschaftler*innen, Politik und Unternehmen spielen.

Zur einfacheren Kommunikation wurden mit einem internationalen Team von Wissenschaftler*innen, Künstler*innen und Designer*innen erfahrungsbasierte Partizipationselemente, so genannte „Erfahrungsprototypen“ gestaltet und erprobt. Die Teilnehmenden wurden zudem darin ermutigt ihre eigenen Zukunftsvorstellungen und narrative in Form von eigenen Erfahrungsprototypen zu visualisieren. Diese Methoden unterstützten das Nachdenken über die eigenen Werte, Einstellungen und persönliche Akzeptanzgrenzen. Im Zentrum der partizipativen Formate stand die Auseinandersetzung mit dem „Unheimlichen“, dem eigenen Unbehagen gegenüber aktuellen Entwicklungen in Bioökonomie und -technologie und den damit verbundenen Ambivalenzen.

Die Ergebnisse des Projekts wurde die Ergebnisse der Workshops im Rahmen der Ausstellung »MACHT NATUR« vom 13. August bis zum 11. September in Berlin und vom 13. bis 15. November auf dem Innovative Citizen Festival in Dortmund präsentiert und im Buch „Farming the Uncanny Valley“ (Stefan Schwabe et al., 2022, Verlag der Universität der Künste Berlin, Berlin) veröffentlicht.

farming-the-uncanny-valley.net



Bild: Eike Walkenhorst