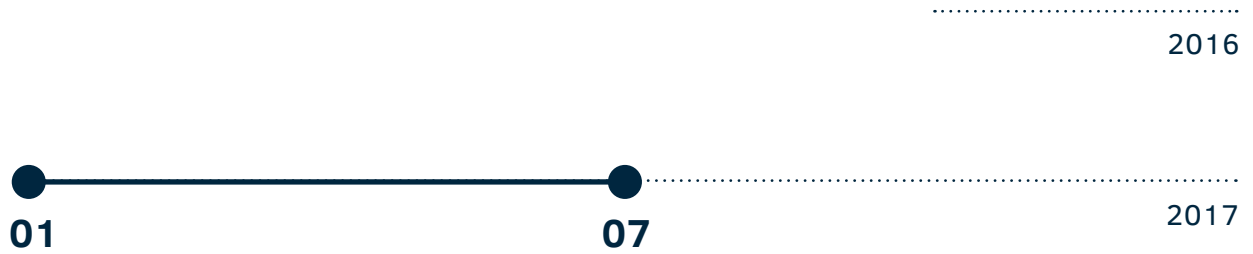
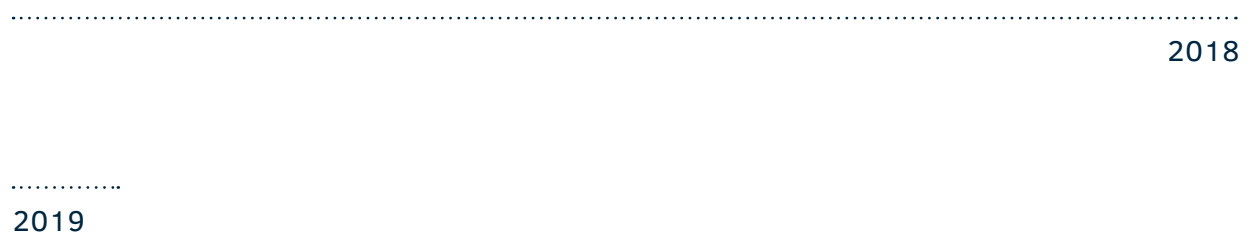


smart materials satellites

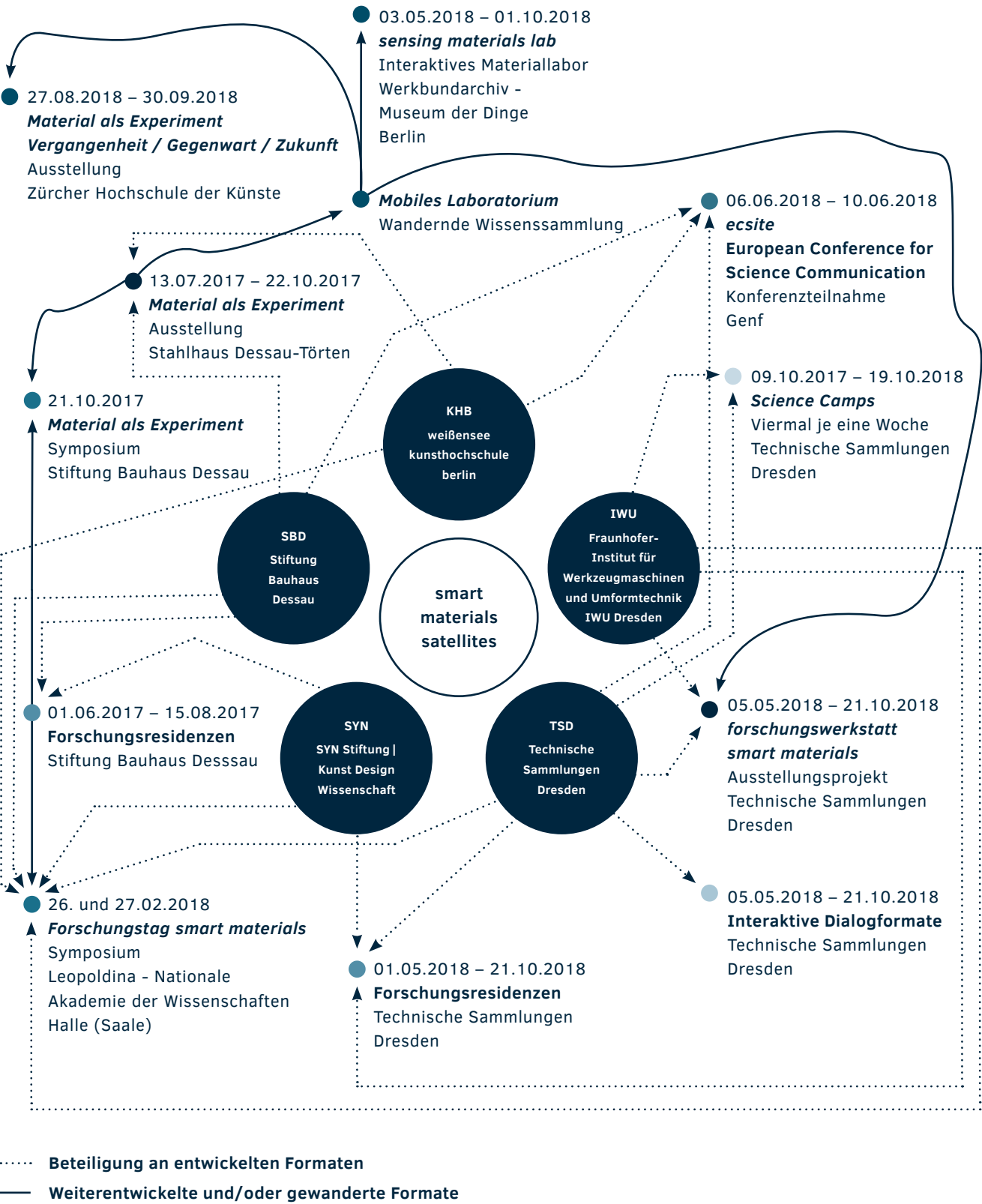


Stiftung Bauhaus Dessau
weißensee kunsthochschule berlin

Material als Experiment
**Konzept einer prototypischen,
partizipativen Ausstellung**



Im Projekt entwickelte und durchgeführte Formate



Gliederung des Gesamtkompendiums

Einführung

IWU, SBD, SYN, TSD, KHB
smart materials satellites
Das Forschungsprojekt

Material als Experiment
Vergangenheit / Gegenwart / Zukunft
Dokumentation der Ausstellung und ihrer
Vermittlungsformate an der
Zürcher Hochschule der Künste

sensing materials lab
Dokumentation des interaktiven
Materiallabors im Werkbundarchiv –
Museum der Dinge Berlin

Recherche und Methoden

KHB **Praxisbasierte Designforschung im Kontext neuer Materialtechnologien**
Designing with the 4th Dimension – Time
Materialphänomene und Funktionswerkstoffe

SYN **Künstlerische Forschung und Designforschung – recherchierte Methoden**

SBD **Materialvermittlung durch die Methoden des Designs**

TSD **Ausgewählte Best-Practice Beispiele innovativer Vermittlungsmethoden in Museen und Science Centern**

TSD **forschungswerkstatt smart materials Raumkonzept**

forschungswerkstatt smart materials Vermittlungskonzept

forschungswerkstatt smart materials Kooperationskonzept
Fotodokumentation
forschungswerkstatt smart materials

TSD **forschungswerkstatt smart materials Science Camps und Forschendes Lernen**
Fotodokumentation
Paper Beasts – Muskeldraht, Programmierzug und Papier

Konzeption, Umsetzung und Evaluation

SYN **SYN Award | sms**
Konzeption und Initiierung von
Praktiken Künstlerischer Forschung
Material zur Durchführung

SBD, KHB **Material als Experiment**
Konzept einer prototypischen,
partizipativen Ausstellung
Material als Experiment
Dokumentation der Ausstellung
und ihrer Vermittlungsformate im
Stahlhaus Dessau-Törten

SYN **Forschungsresidenzen I + II, Künstlerische Forschung und Designforschung zu smart materials**

SBD, KHB **Mobiles Laboratorium**
Konzept einer wandernden,
partizipativen Wissenssammlung

SYN **Dialog über Synergie – exemplarisch im Kontext smart materials**
Gastbeiträge

TSD **forschungswerkstatt smart materials Interaktive Dialogformate**
Fotodokumentation
Interaktive Dialogformate

TSD **forschungswerkstatt smart materials Evaluation**

Material als Experiment

Konzept einer prototypischen
partizipativen Ausstellung

Lilo Viehweg
Stiftung Bauhaus Dessau

Julia Wolf
weißensee kunsthochschule berlin
DXM Design und Experimentelle Materialforschung

Inhalt

9	Vorwort
10	Das Ausstellungsprojekt <i>Material als Experiment</i>
10	Ziele der Ausstellung
11	Akteur*innen
12	Vermittlungskonzept - Methoden und Ebenen - Formate und Zugänge
16	Ort des Vermittelns und die wachsende Ausstellung - Das Mobile Laboratorium - Das Stahlhaus in Dessau-Törten
20	Gestaltung der Ausstellungsgrafik und der Ausstellungselemente - Gestalterische Merkmale - Ausstellungsgrafik - Ausstellungselemente
27	Narrative nach Ausstellungsräumen - Material Geschichten - Material Phänomene - Material Workshop - Material White Cube - Material Garten
48	Rahmenprogramm - Werkstoffwochen - Offene Werkstatt: Auf Sendung! - Material TV - Vorträge - Gastkurator*innen übernehmen - Sonderführungen - Workshops - Kooperationen mit Studierenden - Abschlussymposium Material als Experiment
52	Zusammenfassung und Entwicklung der Evaluation
56	Impressum und Dank

Vorwort

Das Forschungsprojekt *smart materials satellites* hat die Erforschung transdisziplinärer Wissenschafts- und Technikvermittlung durch Methoden der Gestaltung und der Künste zum Ziel. Partner aus unterschiedlichen Wissenschaftsdisziplinen haben sich zusammengefunden, um vielschichtige Formate zur Wissensvermittlung zu entwickeln und zu erforschen. Gegenstand des Forschungsprojektes ist das Thema *smart materials* und dessen Vermittlung.

Partner sind neben der weißensee kunsthochschule berlin und der Stiftung Bauhaus Dessau die Technischen Sammlungen Dresden, das Fraunhofer IWU in Dresden und die SYN Stiftung, Halle. *smart materials satellites* findet im Rahmen des Innovationsnetzwerks smart³ statt und wird gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen von Zwanzig20 – Partnerschaft für Innovation.

Kernpunkte der Forschungsarbeit sind die unmittelbare Erprobung, Evaluierung und Anpassung der Erkenntnisse und Weiterentwicklung der Vermittlungsformate. Die Ausstellung *Material als Experiment* ist eines der entwickelten Vermittlungsformate, mit dem das Forschungskonsortium an die Öffentlichkeit tritt. Im Anschluss an die Ausstellung wird aus den Erkenntnissen ein sogenanntes *Mobiles Laboratorium* abgeleitet, eine mobile Ausstellungseinheit, die es ermöglicht, die entwickelten Formate im Laufe des Forschungsprojekts an verschiedenen Orten und mit diversen Akteur*innen zu testen.

Als Impuls zur Ideenentwicklung wurden gemeinsam mit den Technischen Sammlungen Dresden zwei Workshops zur Zielsetzung des *Mobilen Laboratoriums* durchgeführt. Die weitere Konzeption und Ausarbeitung sowie die Durchführung und Evaluation der Ausstellung *Material als Experiment* liegen bei der Stiftung Bauhaus Dessau und der weißensee kunsthochschule berlin.

Im hier vorliegenden Dokument werden die geplanten Vermittlungsformate und die Forschungsziele der Ausstellung *Material als Experiment* beschrieben, um diese im Anschluss umsetzen und evaluieren zu können. Dabei handelt es sich um ein im zeitlichen Kontext der Entwurfs- und Recherchephase zu betrachtendes Prozessdokument, dessen Thesen und Inhalte es in der praktischen Umsetzung zu untersuchen gilt.

Das Ausstellungsprojekt

Material als Experiment

Was macht ein Material »intelligent«? Wie beeinflussen Materialien unser Leben? Wie arbeiten wir mit ihnen, um unsere Gegenwart und Zukunft zu gestalten?

Die Ausstellung *Material als Experiment* stellt Fragen zur Einordnung von *smart materials* in komplexe Zusammenhänge und nimmt die drei im Verbund smart³ im Fokus stehenden Werkstoffe genauer unter die Lupe: Formgedächtnislegierungen, Dielektrische Elastomere und Piezokeramiken – ein Metall, ein Kunststoff und eine Keramik aus dem naturwissenschaftlichen Forschungslabor mit scheinbar *magischen* Eigenschaften. Aber was macht diese Materialien vermeintlich *intelligent*? Gibt es *nicht-smarte* Materialien? Wie funktionieren *smart materials*? Woher kommen sie? Und wozu brauchen wir sie?

Für zahlreiche Disziplinen spielen Materialien heute eine entscheidende Rolle: Während Werkstoffwissenschaftler*innen tief in die Atomstrukturen der Elemente vordringen, diese verändern und Materialien mit neuen Eigenschaften entwickeln, gibt es ebenso in der Gestaltung, den Künsten und den Geisteswissenschaften eine starke Hinwendung zum Material.

Was bewegt die einzelnen Disziplinen dazu, welcher Arbeitsweisen bedienen sie sich und zu welchen Ergebnissen kommen sie? Welche Rolle spielt transdisziplinäre Kooperation in der Materialforschung bei diesen Disziplinen in Praxis oder Theorie? Wie kann Material- und Designforschung als Kommunikator zwischen den Disziplinen fungieren? Gibt es Überschneidungen und profitieren die Fachbereiche vom Wissen oder den Arbeitsweisen der anderen? Und welche Rolle kommt in diesem Diskurs um neue Materialentwicklungen dem fachfremden Akteur*innen zu? Was können Akteur*innen unterschiedlicher Ausgangspunkte beitragen? Teil des Forschungs- und Ausstellungsprojekts *Material als Experiment* ist es, offene Fragen an die transdisziplinäre Materialforschung zu formulieren, die gemeinsam mit der Öffentlichkeit erörtert werden sollen.

Ziele der Ausstellung

Übergeordnetes Ziel der Ausstellung im Stahlhaus Dessau soll sein, erste im Forschungsprojekt *smart materials satellites* entwickelte Vermittlungsformate prototypisch zu testen und weiterzuentwickeln. Die Ausstellung selbst soll somit Forschungsgegenstand und nicht finale Ergebnispräsentation sein.

Da die drei im Fokus stehenden Materialien außerhalb der Naturwissenschaften und Technik kaum bekannt sind, wird durch die Öffnung der Forschung im Format einer wachsenden, partizipativen Ausstellung ein Wissenstransfer zwischen den Disziplinen und der breiten Öffentlichkeit erzeugt.

Zentrale Herausforderung bei der Vermittlung des Wissens der Werkstoffe ist, dass deren spezifische Charakteristika nicht unmittelbar begreifbar sind. Bei bloßer Betrachtung sieht man ihnen weder die Geschichten an, die sie erzählen, noch deren technische Funktionen. Die Qualitäten, Bezüge und Kontexte müssen in der Ausstellung sicht- und greifbar gemacht werden. Im nächsten Schritt werden gemeinsame Vermittlungsziele zur Umsetzung der forschenden Ausstellung zu *smart materials* durch das Kuratorinnen-Team festgelegt.

Vermittelt werden soll deshalb durch:

- das Aufzeigen von Kontexten, in denen sich die Materialien bewegen, um sie von unterschiedlichen Perspektiven zu betrachten und Menschen jenseits der Welt der Technik zu erreichen.
- das Anbieten unterschiedlicher Wissensebenen. Die Vermittlungsinhalte reichen von grundlegenden, leicht verständlichen Informationen bis hin zu komplexerem Fachwissen. Anhand von fünf Fragen (auf die vertiefend im Kapitel *Vermittlungskonzept* eingegangen wird), die die Materialien umfassend definieren, soll die Vermittlung von Basiswissen stattfinden.
- Reduktion der Komplexität spezifischen Fachwissens und die Überführung in die Sprach- und Bildwelt der breiten Öffentlichkeit.
- Schaffen von Begeisterung am Mitwirken durch Spiel, Humor, Experiment und Improvisation
- Lernen durch *Be-greifen*, indem die Akteur*innen durch partizipative und interaktive Vermittlungsmethoden in den Forschungsprozess eingebunden werden sollen. Durch das unmittelbare Arbeiten mit den Materialien und der Einbeziehung aller Sinne wird das Wissen über sie im wahrsten Sinne des Wortes, *be-griffen*.

Akteur*innen

Mit der Ausstellung *Material als Experiment* wird beabsichtigt, für verschiedene Akteur*innen Anknüpfungspunkte zu schaffen, die wiederum gemeinsam mit ihnen diskutiert und weiterentwickelt werden sollen. Da zu Beginn der Ausstellung noch offen ist, welche Besucher*innen genau zu welchen Inhalten Anknüpfungspunkte entwickeln werden, bzw. welche Besucher*innen durch den regulären Publikumsverkehr kommen werden, soll mit einer Basis des Wissens zu *smart materials* vorrangig die zu Beginn nicht weiter definierbare *breite Öffentlichkeit* angesprochen werden. Diese zeichnet sich weniger durch eine Einteilung in einzelne Zielgruppen aus, als vielmehr durch den Grund des Besuchs, ihre Zugänge und Interessensgebiete. Sind es z.B. eher technologische, gestalterische oder kulturelle, holistische, politische und gesellschaftliche Themen, sind es praktische Prozesse oder theoretische Ansätze, die die Besucher*innen ansprechen und zum Diskurs anregen?

Zusätzlich zur breiten Öffentlichkeit werden spezifiziert Akteur*innen zu Workshops, Führungen, Vorträgen und Diskussionen geladen. Dabei handelt es sich um Einzelpersonen oder Gruppen aus den Netzwerken der beteiligten Institutionen, wie z.B. Designstudierende oder Materialexpert*innen, Künstler*innen und Geisteswissenschaftler*innen mit Materialfokus. Die ausstellungsbegleitende Besucherforschung und qualitative Prozessevaluation verschiedener Vermittlungsszenarien wird Aufschluss über die unterschiedlichen Zugänge einzelner Akteur*innen oder Gruppen geben.

Zu fragen wird zudem sein, wer an wen vermittelt, wenn durch partizipative Methoden das Wissen aller Akteur*innen – Kuratorinnen, Akteur*innen beteiligter Institutionen, Besucher*innen und Materialien – gleichwertig in den Ausstellungsprozess einfließen?

Vermittlungskonzept

In der Ausstellung sollen die Besucher*innen zu Forscher*innen werden und gemeinsam mit Expert*innen aus Wissenschaft, Design und Kunst in die Welten aktueller Materialforschung eintauchen können. Materialerfahrung und damit zusammenhängende Erlebnisse und Erkenntnisse sammelt der Mensch von klein auf. Aus diesem Grund wird davon ausgegangen, dass jede*r Besucher*in bereits Wissen zum Thema *Materialien* im Allgemeinen mitbringt und lediglich die Zugänge zum spezifischen Themenbereich *smart materials* durch Erleben und Kontextualisierung geschaffen werden müssen, um Verständnis zu erzeugen oder Interesse an der Auseinandersetzung mit dem Unbekannten zu wecken.

Um den verschiedenen Akteur*innen das Thema *smart materials* adäquat näherzubringen, wird das Vermittlungskonzept aus den vorangegangenen Recherchen der weißensee kunsthochschule berlin* (vgl. Dokumente *Praxisbasierte Designforschung im Kontext neuer Materialtechnologien*, *Designing with the 4th Dimension - Time, Materialphänomene und Funktionswerkstoffe*) und der Stiftung Bauhaus Dessau (vgl. Dokument *Materialvermittlung mit den Methoden des Designs*) entwickelt. Die daraus hervorgegangene Basis bildet folgende Themenschwerpunkte:

- Methoden des Designs in Zusammenhang mit Material, ein besonderer Fokus liegt dabei auf den Methoden experimenteller Materialforschung.
- Materialwissen zu den Funktionswerkstoffen im Kontext vom Rohstoff zum Halbzeug und vom physikalisch/chemischen Funktionsprinzip bis hin zu Anwendungskontexten und -fragestellungen.
- Transdisziplinäre Forschung: vergleichende Gegenüberstellung der Disziplinen aus künstlerisch-gestalterischer und natur- bzw. ingenieurwissenschaftlicher Perspektive.

Das Vermittlungskonzept soll durch die Betrachtung von *smart materials* aus verschiedenen Perspektiven den teilnehmenden Akteur*innen die Möglichkeit geben, sie kennenzulernen, Wissen zu vertiefen, zu hinterfragen, mit ihnen zu experimentieren und sich so selbst ein Bild von den neuen Werkstoffen zu machen.

Auf das Präsentieren von *Anwendungen* im Kontext bereits existierender Produkte oder Konsumgüter mit den drei im Fokus stehenden Materialien FGL, DE und Piezo wird in der Ausstellung bewusst verzichtet. Da viele Fragen zur Anwendung der Materialien noch offen sind und in der Ausstellung die Materialforschung selbst thematisiert werden soll, richtet sich das Hauptaugenmerk auf das Forschen am, mit dem und durch das Material. Das Vermittlungskonzept hat zum Ziel, den Besucher*innen durch das eigenständige Entdecken des Materials *an sich* die Möglichkeiten und den Anreiz zu geben, selbst Fragen und Wünsche an potentielle Einsatzbereiche zu formulieren. Das Verstehen und Hinterfragen auf Materialebene stehen im Vordergrund.

Der Grundgedanke und somit das Narrativ der Ausstellungsvermittlung lautet: *Jeder ist Forscher*. Abgeleitet ist dieser Ansatz aus dem Gedanken der Partizipation, also alle Akteur*innen gleichermaßen an der Forschung teilhaben zu lassen, und den Erkenntnissen des Designs, dass Lernen u.a. am besten durch *Be-greifen*, also über das direkte Anfassen, das Selbermachen und selbst erleben, funktioniert. Dass jede*r Forscher*in ist, ist sowohl auf Informationsebene als auch auf Handlungsebene in der Ausstellung für die Besucher*innen erfahrbar.

Jede*r ist Forscher*in

*Die Besucher*innen sind Forscher*innen. Sobald sie die Ausstellung betreten, bekommen sie Zugang zum Forschungsgegenstand smart materials. Sie finden unterschiedliche Versuchsanordnungen und Fragestellungen vor, die die Annäherung über eine Vielzahl von Betrachtungswinkeln und thematischen Zugängen zulässt. Mit Hilfe verschiedener Medien, Werkzeuge und Experimente sollen die Akteur*innen testen, entwerfen, diskutieren und reflektieren können. Die forschenden Besucher*innen bringen sich mit ihren individuellen Forschungsinteressen und -kenntnissen ein. Die Forschungsergebnisse sollen im Laboratorium in die Wissenssammlung aufgenommen werden, können dort zur Diskussion gestellt werden und stehen den nächsten Forscher*innen zur Verfügung. Die Ausstellung befindet sich demnach im ständigen Wandel, wird in viele Richtungen inhaltlich erweitert und aktualisiert. Sie ist Plattform für öffentliches und multidisziplinäres Forschen.*

Grundgedanke der Vermittlung

Um den Forschergeist bei Besucher*innen zu wecken, sollen durch räumliche Anordnungen, Werkzeuge, Utensilien, Ausstellungsarchitektur und -grafik Handlungsspielräume geschaffen werden, die erlauben, aktiv tätig zu werden und sich selbst in die Ausstellung einzubringen. Dem Grundgedanken folgend, wird der Ausstellungsort zum interaktiven Laboratorium. Das *Be-greifen* also das Anfassen von und Experimentieren mit Exponaten und Materialien soll in den Vordergrund gestellt werden. Bereits bei Betreten der Ausstellung soll darauf verwiesen werden, dass das Einbringen und die Sichtweisen der Besucher*innen wichtige Bestandteile der Ausstellung sind.

Das zu vermittelnde Wissen orientiert sich an fünf übergeordneten Fragestellungen, mit denen die Thematik *smart materials* im Verlauf der Ausstellung grundlegend erkundet werden soll. Dabei werden sowohl ansatzweise Antworten auf die formulierten Fragen angeboten, als auch direkt an die Besucher*innen zurückgespielt. Durch die aktive Einbindung der Besucher*innen und Erfragen ihrer Kenntnisse und Meinungen (ohne diese zu bewerten) soll ein offener Diskurs zu *smart materials* angeregt werden:

- Was bedeutet *smart materials*?
- Was sind *smart materials*?
- Woher kommen *smart materials*?
- Wie funktionieren *smart materials*?
- Was kann man mit *smart materials* machen?

Methoden und Ebenen

Thesen für Methoden und Vermittlungsprinzipien:

Mit der Vermittlung und dem Verständnis von komplexen Themen sind die Fragestellungen des Zugangs und der Aufarbeitung eng verknüpft. Jedes komplexe Thema kann ausschnitthaft für jede*n vermittelt werden, es kommt nur auf die Werkzeuge, Zugänge und Vermittlungsebenen an. Vermittlung von materialspezifischen Themen kann auf allen sinnlichen, praktischen und theoretischen Ebenen stattfinden, denn alles in unserer dinglichen Welt ist Materie und jeder Mensch verfügt über ein gewisses Materialwissen. Um *smart materials* zu vermitteln, müssen die abstrakten, komplexen, technologiefokussierten und maschinengesteuerten Arbeitsmethoden der Werkstoffwissenschaften zu handhabbaren und wortwörtlich *begreifbaren* Arbeitsmethoden umgewandelt und in die Welt außerhalb des technologischen Forschungslabors übersetzt werden. Aus diesem Grund werden folgende aus der Recherche entwickelte Vermittlungsschwerpunkte in der Ausstellung erprobt und untersucht:

Transparente Wissenschaft:
Prozesse der Materialforschung sichtbar und nachvollziehbar machen, blackbox-artige Vorgänge offenlegen

Transdisziplinarität:
Bezüge herstellen, Verknüpfungen und Gegenüberstellung unterschiedlicher Wissensinhalte, z.B. zwischen technologischem, kulturellem, politischem, persönlichem Wissen aus Erfahrungen und Erinnerungen.

Partizipation:
Partizipation an der Forschung im Vermittlungskontext für die beteiligten Akteur*innen ermöglichen

Interaktion:
Erfahrung durch Handlung, Lernen und Verstehen durch Selbstmachen, *Learning-by-doing* und *Thinking-through-Making*

Sinnliche Erfahrung:
Wissensaneignung senso-ästhetischer Materialeigenschaften durch direkte körperliche Interaktion und Erfahrung

Vermittlungsebenen:
Um alle Besucher*innen gleichermaßen zu erreichen (vgl. Kapitel *Akteur*innen*) sollen zusätzlich zur vermittelten Basis unterschiedliche Vermittlungsebenen angeboten werden. Besucher*innen sollen sich nach Belieben unterschiedlich vertiefen können. Das Basiswissen (*Ebene 0* = Synonym *Sendung mit der Maus*) soll offensichtlich, leicht verständlich und für alle mit und ohne Anleitung zugänglich sein. Weitere Formate wie Workshops, Vorträge, Bücher, Onlinemedien und Kontakte zu Wissenschaftler*innen und Expert*innen über die man in die tieferen Wissenssebenen (bis *Ebene 100* = Synonym *Doktorarbeit*) gelangt, sollen zusätzlich bereitgestellt werden.

Fomate und Zugänge

Aufgrund der unterschiedlichen Vermittlungsebenen sollen Zugänge geschaffen werden, die eine Brücke schlagen zwischen bereits vorhandenem und spezifischem Wissen. Die Komplexität des spezifischen Wissens soll bei allen sich ständig in der Ausstellung im Stahlhaus befindlichen Exponate und Versuchsanordnungen so angesetzt werden, dass sie für die allgemeine Öffentlichkeit auch ohne Führung verständlich sind. Dazu gehören unterschiedliche mediale Darstellungen, wie z.B. Texte, Grafiken, Exponate und Materialproben, Versuchsaufbauten, Werkzeuge und auch Videos und weitere digitale Medien, wie Live-Übertragungen und Websites.

Über das Begleitprogramm und eine Expertin, die über die gesamte Ausstellungsdauer vor Ort sein wird, soll ermöglicht werden, dass neben der Basiswissen vermittelnden Ausstellung vertiefend auf einzelne Aspekte eingegangen werden kann und bestimmte Vermittlungsebenen und -richtungen für die Besucher*innen und zur Vermittlungsevaluation präzisiert werden können. Dazu gehören interaktive Dialogformate, wie Führungen, Workshops und Anleitung zum Experimentieren, Expert*innenvorträge, Interviews und ein Symposium.

Inhaltlich vielschichtige, theoretische und praktische Zugänge werden angeboten, um den Besucher*innen ein breites Möglichkeitsspektrum anzubieten. Das soll durch die bereits oben genannte *Kontextualisierung, Einordnung und Fragestellungen bezüglich der smart materials* geschehen. Dazu gehören Bezüge verschiedener Disziplinen, wie künstlerisch-gestalterische, natur- bzw. ingenieurwissenschaftliche, soziokulturelle und zeitgeschichtliche sowie alltagsweltliche Bezüge.

Expertin vor Ort:

Essentieller Bestandteil der Ausstellung ist eine Expertin, die täglich vor Ort im Stahlhaus ist. Sie steht den Besucher*innen für Fragen zur Verfügung, leitet bei Experimenten an und führt die Besucher*innenbeobachtung, sowie die Evaluation durch.

Durch die Expertin vor Ort können Exponate, die Herangehensweisen und das transdisziplinäre Verständnis von *Materialforschung* aus einer Vielzahl von Perspektiven betrachtet werden. Die Expertin mit gestalterisch-wissenschaftlichem Hintergrund wird zur direkten Vermittlerin des Wissens in der Ausstellung. Es wird davon ausgegangen, dass dadurch eine Erweiterung im Zugang und der Ansprache der Besucher*innen stattfinden wird. Durch die permanente Möglichkeit der direkten Interaktion mit eine*m Ansprechpartner*in werden offene Fragen individuell erörtert werden können. Zudem ist die Expertin Schlüsselperson der Evaluation, da die Gespräche mit und Fragen der Besucher*innen in Form von Protokollen dokumentiert werden.

In der Ausstellung wird es aufgrund der Beschaffenheit der technologischen Werkstoffe sehr kleinteilige Exponate mit teilweise filigranen Versuchsaufbauten geben, die mit elektrischer Spannung oder großer Hitze funktionieren. Deshalb ist es wichtig, dass permanent eine Aufsichtsperson anwesend ist. Die Vermittlerin bringt ein Grundverständnis für die Thematik *smart materials* und für die ortsspezifischen Zielgruppen mit. Da zu Beginn der Ausstellung noch keine Erfahrung bezüglich der Belastbarkeit der Exponate (Verschleiss, Beschädigung, etc.) besteht, bedarf es einer Person, die entsprechend improvisieren, reparieren und dokumentieren kann.

Durch die Expertin können verschiedene Vermittlungsmethoden erprobt werden, die die Ausstellungsformate auf die Qualität und Verständlichkeit hin testen. Unter verschiedenen Bedingungen, wie z.B. mit Anleitung oder ohne Anleitung, wird das Besucher*innenverhalten und die Interaktion mit den vielfältigen Exponaten beobachtet und dokumentiert. Im Anschluss kann aus den gewonnenen Erkenntnissen eine Anpassung der Ausstellung für weitere Orte stattfinden.

Ort des Vermittelns und die wachsende Ausstellung

Analog zum Grundgedanken *Jeder ist Forscher* wird der Ort, an dem vermittelt wird zum *Laboratorium*. Das *Laboratorium* ist das Narrativ der Ausstellung. Die Festlegung auf dieses räumliche Narrativ setzt sich aus mehreren bedingenden Faktoren zusammen:

Die Werkstoffe, auf denen der Fokus liegt, sind Materialien, die in wissenschaftlichen Laboren entwickelt werden und bisher nur in Expert*innenkreisen bekannt sind. Die Besucher*innen sollen die Möglichkeit bekommen, selbst in die Welt der Materialforschung einzutauchen. Die kleinteiligen, filigranen Materialproben benötigen *laborspezifisches*, technisches Equipment, um deren Phänomene erfahrbar und begreifbar zu machen. Das Credo lautet demnach, dass alles offengelegt ist, nichts soll versteckt werden. Die Besucher*innen treffen auf verständliche Experimentiersettings, Materialproben und Exponate, die eine gewisse Handlung und Sorgfalt – sozusagen *Präzision* – im Umgang mit ihnen voraussetzen. Entsprechend eines wissenschaftlichen Laborszenarios werden im Laufe des Ausstellungszeitraums neue Erkenntnisse in Form von Experimenten generiert und reflektiert und verbleiben dort zur weiteren Überprüfung durch die beteiligten Akteur*innen. Die Ausstellung wächst und wird zur interaktiven Wissenssammlung.

Je nachdem welcher Kontext bzw. welche räumliche Möglichkeit für Nachfolgende Präsentationen und Ausstellungen im Projekt gegeben ist, zeigt sich das *Laboratorium* mit unterschiedlichen Schwerpunkten, kann immer wieder neu zusammengestellt, ergänzt, thematisch fokussiert werden. Das *Laboratorium* wird auf Reisen zum *Mobilen Laboratorium*. Im konkreten Kontext von *Material als Experiment* wird das *Laboratorium* als wachsendes *Ausstellungsprojekt* definiert.

Das Laboratorium

*Das Laboratorium ist ein interaktiver, partizipativer »Ermöglichungsraum«, der sich über die Zeit durch die forschenden Besucher*innen verwandelt, erweitert und aktualisiert. Sowohl die räumliche Atmosphäre als auch die Vermittlungsformate laden zur aktiven Beteiligung, zur Auseinandersetzung und zum Verweilen ein. Im Laboratorium soll alles sichtbar sein. Es existieren keine klaren Grenzen oder Hierarchien zwischen Diskursen von »Expert*innen-« oder »Lai*innen«. Jede*r soll Expert*in sein und entsprechend der Interessen und Kenntnisse Beiträge zu den Forschungsfragen leisten können. Alles, was im Laboratorium entsteht, wird der Gesamtheit des Wissens hinzugefügt und offen zur Diskussion gestellt. Daraus folgt, dass nichts, was sich im Laboratorium befindet, absolut ist. Alles kann und soll hinterfragt werden und nach entsprechenden Erkenntnissen (räumlich) entfernt, verrückt und (inhaltlich) ergänzt oder erweitert werden.*

Die wachsende Ausstellung

Zu Beginn des Ausstellungszeitraums wird ein ausgewählter Stand der Forschung gezeigt, der in Zusammenarbeit von der weißensee kunsthochschule berlin und der Stiftung Bauhaus Dessau entsteht. Materialwissenschaftler*innen, Ausstellungsmacher*innen, Besucher*innen und Gäste – kurzum alle Akteur*innen – tragen dazu bei, die Ausstellung über deren Laufzeit wachsen zu lassen. Am Ende wird es neben den vorab entwickelten Formaten, Konzepten und Exponaten eine transdisziplinäre Wissenssammlung unterschiedlicher Beitragender geben, aus der für die nachfolgenden Orte ausgewählt werden und somit zielgruppenspezifische Vermittlung von *smart materials* stattfinden kann. Um das *Mobile Laboratorium* als Ort, an dem Wissen von verschiedenen Forscher*innen generiert, bereitgestellt und hinterfragt wird, wahrnehmen zu können, muss gewährleistet werden, dass neue Erkenntnisse einfließen können. Sie werden multimedial sichtbar gemacht und tragen zu einem stets inhaltlich und formal wachsenden Laboratorium bei.

Das Mobile Laboratorium

Als Mobiles Laboratorium wird die wandernde Experimentiereinheit (das Pop-Up-Format) beschrieben, die aus der Ausstellung *Material als Experiment* hervorgehen und an verschiedenen Orten und für verschiedene Zielgruppen aufgearbeitet werden wird. Für die entwickelten Vermittlungsinhalte, -ebenen, -zugänge und -formate bedeutet dies ganz konkret, dass sie für verschiedenartige Situationen anpassbar sein müssen und/oder auf ihre Durchführbarkeit hin untersucht werden. Je nach Einsatzort im Anschluss an die Ausstellung im Stahlhaus werden die Formate gezielt ausgewählt und zu neuen, schlüssigen und für sich stehenden Formaten zusammengestellt.

Das Stahlhaus in Dessau-Törten

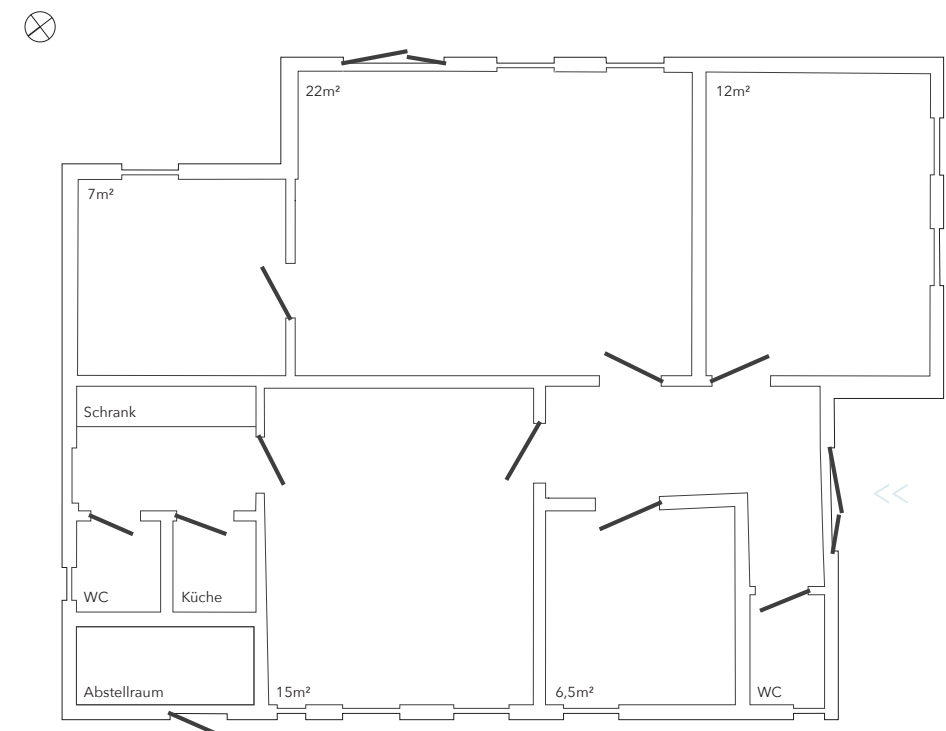
Das wachsende Ausstellungsprojekt *Material als Experiment* findet im Stahlhaus statt. Das Stahlhaus ist ein ehemaliges Wohnhaus mit Garten in der Gropius-Siedlung Dessau-Törten. 1926/27 entworfen vom Maler Georg Muche und dem damaligen Architekturstudenten Richard Paulik, sollte das Haus aus Stahl das einzige seiner Art in der Siedlung bleiben. Man bezeichnet es heute auch als *Materialexperiment*, da es nicht wie die restlichen Gebäude, bei denen mit verschiedenen Zusammensetzungen von Beton gebaut wurde, in Serienproduktion ging.

Durch die Geschichte des Ausstellungsgebäudes zeigt sich eine direkte Verbindung zwischen historischem Bauhaus und gegenwärtigen Themen in der Gestaltung mit Materialfokus. Das freistehende, eingeschossige Haus umfasst ca. 90m² Grundfläche und wurde 1992 nach Übernahme durch die Stiftung Bauhaus Dessau zu einem Ausstellungsgebäude mit leicht abgeändertem Grundriss umfunktioniert. Die Besonderheit aller Bauhausbauten in Dessau ist zudem, dass sie unter Denkmalschutz stehen und dadurch bestimmte Bedingungen für die Installation von Ausstellungen gelten. Eine Herausforderung beim Entwurf der Ausstellung ist es deshalb, dem unter Denkmalschutz stehenden Gebäude gerecht zu werden und gleichzeitig den in der Ausstellung handelnden Akteur*innen ein Gefühl von Flexibilität, Offenheit und Gestaltungsspielraum zu vermitteln, um das Konzept des *Laboratoriums* umzusetzen.

Die für die Ausstellung genutzte Fläche umfasst ca. 70m² in vier Räumen: Das ehemalige Esszimmer, Schlafzimmer, Wohnzimmer und Arbeitszimmer. Zusätzlich wird der Garten bespielt. Die räumliche Teilung der Ausstellungsfläche führt zur Gruppierung einzelner Themenschwerpunkte, die im Folgenden beschrieben wird.



Stahlhaus mit Garten, Südstraße 3
Dessau-Törten, Foto: J. Wolf, 2017



Grundriss Stahlhaus, 2017

Gestaltung der Ausstellungselemente und der Ausstellungsgrafik

Gestalterische Merkmale

Das Stahlhaus wird zum Forschungslabor für und mit Materialien. Die Perspektiven sind vielseitig und kommen gleichermaßen aus den Naturwissenschaften sowie den Gestaltungsdisziplinen und lassen durch Gegenüberstellung und Reflexion Spielraum für Neues. Diese Aspekte finden sich auf unterschiedliche Weisen, mal expliziter, mal impliziter, sowohl in der Ausstellungsarchitektur und -grafik als auch auf textlichen, bildlichen und handlungsorientierten Ebenen wieder. Die Besucher*innen werden über räumliche und grafische Szenografien, die bereitgestellten Werkzeuge und die direkt an sie adressierten Fragestellungen und Handlungsaufforderungen zu aktiven Forschenden. Die gestaltete Bespielung des Stahlhauses referenziert Orte und Szenarien der forschenden Interaktion mit Material, Orte der Wissensproduktion und der gemeinschaftlichen Reflexion. Das Resultat ist eine Collage verschiedener Bildwelten aus der Forschung. Auch wenn die Realität keineswegs stereotype Orte kennt und sie so vielseitig sind wie die Forschung selbst, so sollen hier im Folgenden Merkmale umrissen werden, die Besonderheiten der Arbeitsweisen aufzeigen.

Merkmale eines naturwissenschaftlichen Labors von heute und das Experiment: Naturwissenschaftliches Forschen im Labor ist von Nachvollziehbarkeit, Systematik und Präzision geprägt. Die zum Einsatz kommenden Werkzeuge und die konstruierten Versuchsaufbauten stellen den aktuellen Stand der Forschung dar und ermöglichen die methodische Annäherung an den Forschungsgegenstand.

Merkmale eines Maker Labs und das Tüfteln: Maker Labs sind öffentliche Plattformen, die Werkzeuge und Maschinen bereitstellen und an denen Experten unterstützend zur Seite stehen. Vor allem sind sie aber Orte, an denen Menschen aus unterschiedlichsten Bereichen zusammenkommen, die ihre Ideen real umsetzen wollen. Sie experimentieren spielerisch, tüfteln mit neuen Technologien und entwerfen und konstruieren mit Materialien. Im Maker Lab lernen alle voneinander.

Merkmale eines Ateliers, das kreative Chaos und der offengelegte Gestaltungsprozess: Ateliers von Künstler*innen und Gestalter*innen sind Orte des experimentellen Arbeitens und Schaffens. Sie stellen oftmals eine Kombination der oben beschriebenen Szenarien dar und bewegen sich fließend zwischen Werkstatt und Ausstellungsraum. Es sind Orte, an denen Fragestellungen formuliert werden, Ideen entstehen und an denen diese über längere Zeiträume systematisch verfolgt werden. Insbesondere dem ergebnisoffenen Forschen wird stets ein großer Stellenwert eingeräumt. In Ateliers finden sich Werkzeuge, skizzenhafte Studien, Modelle, Verworfenes und abgeschlossene Arbeiten und Werke gleichermaßen. Es entsteht der Eindruck, räumlich in den Gestaltungsprozess einzutreten zu können.

Merkmale eines lebendigen Archivs: Wissen lässt sich in vielerlei Hinsicht bewahren. In Form von Texten, Formeln und Büchern; von Fotografien, Filmen, Grafiken, Modellen und Artefakten. Ein Archiv bildet das kuratierte, zum gegebenen Zeitpunkt vorhandene Spektrum des erweiterten Wissens zum Forschungsgegenstand ab. Es ist essentieller Bestandteil, ist aber erst dann nützlich, wenn es einer Logik folgt, über die das archivierte Wissen nachvollziehbar zugänglich wird. Das Hinzufügen, Herausnehmen und Umstrukturieren gemäß der Forschungserkenntnisse sollte in einem lebendigen Archiv, wie auch im Forschungsprozess, selbstverständlich sein und abgebildet werden.

All diese Merkmale fließen als grundlegende Parameter für die Umgestaltung des Stahlhauses zum temporären Forschungslabor ein.

Ausstellungsgrafik

In der gesamten Ausstellung werden die Texte kurz und prägnant gehalten, dies gilt ebenso für die an die Besucher*innen adressierten Fragen und Anleitungen. Zudem soll die Lesbarkeit aller Informationen auf Deutsch und Englisch gleichwertig sichtbar und lesbar sein. Um dem zu entsprechen, wurden für Texttafeln und Beschilderungen große Lettern und ein klares Erscheinungsbild entwickelt. Da durch die Ausstellungsstücke und Versuche eine gewisse Kleinteiligkeit und *Unordnung* entstehen kann, wird das grafische Erscheinungsbild eingesetzt, um den filigranen Exponaten und Experimenten sowie den vielschichtigen Wissensinhalten einen klaren Rahmen zu geben. Die Farbigkeit ist reduziert und beschränkt sich auf Weiß, Hellgrau und Dunkelblau.

Karte zum Ausfüllen (Din A6)

Smart Materials Collection

No 5

Material

Material

Intelligent, weil...

Smart, because...

Alter

Age

Tätigkeit

Occupation

1. R 01

Ausschilderungen (Din A7)

0. 07

Valentina Buitrago Garcia

Expertin vor Ort

Expert on site

immer

Ausstellungselemente

Wie bereits beschrieben ist das Stahlhaus heute ein denkmalgeschütztes Gebäude, weshalb für dessen Bespielung bestimmte Voraussetzungen gelten. Die Ausstellung muss vollständig reversibel (ohne Rückstände) in das Gebäude eingesetzt werden können, was bedeutet, dass Wände, Decken und Böden nicht genutzt werden können.

Das Stahlhaus steht inmitten eines großen Gartens, ist eingeschossig, die Räume sind von außen einsehbar und wirken durch große Fenster und Türen trotz verhältnismäßig kleinen Zimmergrößen hell und einladend. Es soll über die Ausstellungsgestaltung zu einem Ort werden, an dem man jenseits der ikonischen Architektur Dinge entdecken kann. Allem vorangestellt ist die Idee eine Ausstellung zu schaffen, in der nicht das Gefühl entsteht, ein Museum zu betreten, sondern einen lebendigen *Möglichkeitsraum*, der mitgestaltet werden kann.

Die Elemente werden aus Birke-Multiplex gefertigt. Ein robustes Plattenmaterial, das unkomplizierte Verarbeitung ermöglicht und stabil genug ist, um daraus Böcke, Tischplatten, Podeste und Aufbewahrungsmöbel sowie Regale und Aufsteller herzustellen. Diese werden raumhoch konstruiert, sodass sie zwischen Boden und Decke verkeilt werden können und keine Verankerungen in den Wänden nötig sind. Die Möbelentwürfe sind schlicht, das Hauptaugenmerk liegt auf deren funktionalem Gebrauch.

Die lebendigen Archive:

Im Stahlhaus gibt es zu Beginn der Ausstellung zwei Regale, die bewusst leer gelassen wurden. Sie warten darauf, mit den Meinungen, Ideen, Anmerkungen und Experimenten der Besucher*innen (Setzkasten rechts), den entstehenden Artefakten, Filmen, Skizzen (Regal links) gefüllt zu werden. Sie werden sich über die Ausstellungsdauer hinweg immer wieder verändern und die wachsende Ausstellung durch das hinzukommende Wissen widerspiegeln.

Die Informationsträger:

Einführende Raumtexte, erklärende Grafiken zu einzelnen Stationen und blanke Papierbahnen für Notizen, Skizzen und Anmerkungen sind auf raumhohen Aufstellern angebracht. Sie sind die einzigen Elemente, mit denen die Wände bespielt werden.

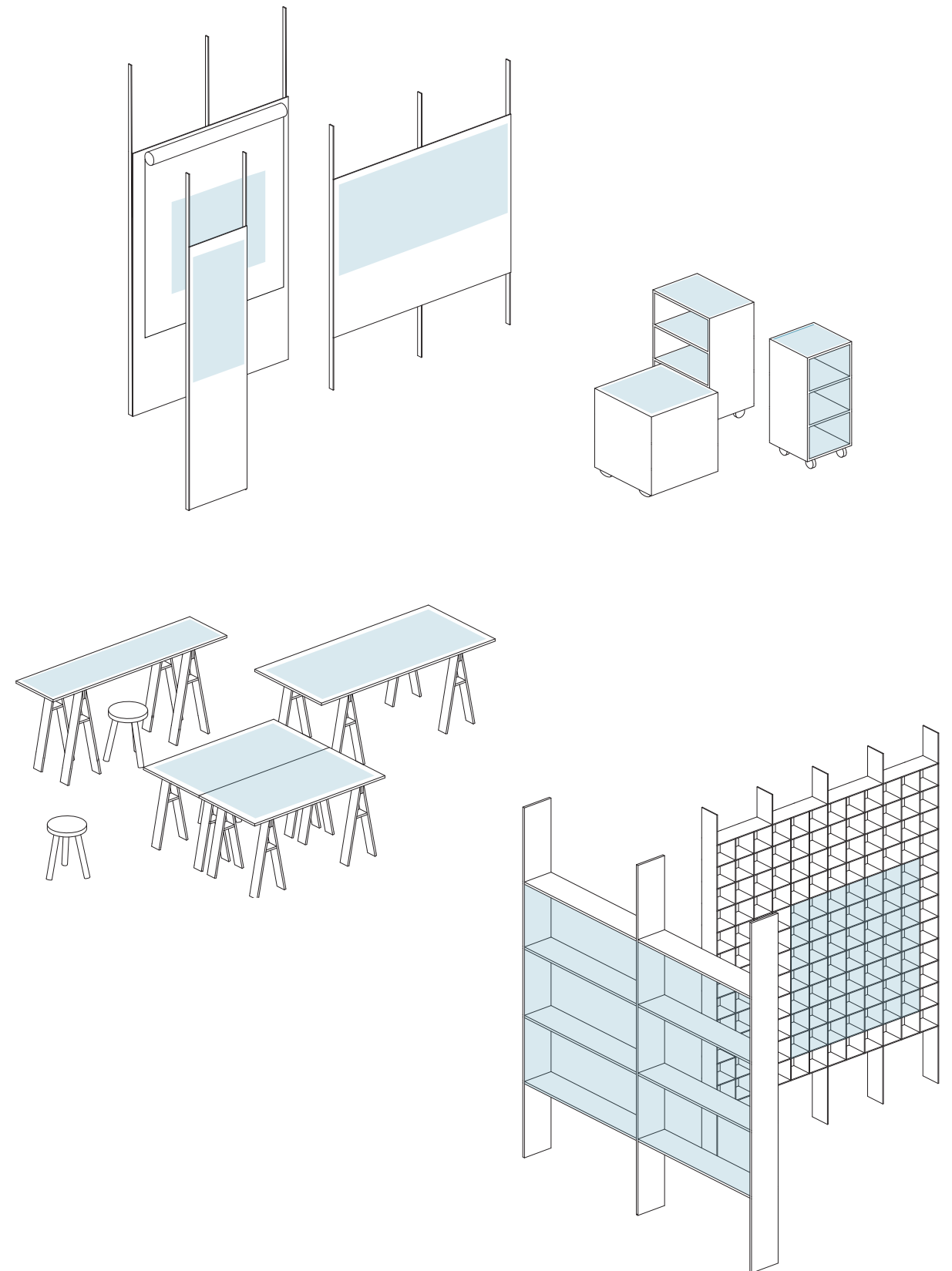
Die Tische:

Je nach Raum kommt den Tischen eine andere Bedeutung zu. Sie fungieren entweder als Tische, an denen stehend gearbeitet werden kann (hinten links), als Objektträger (hinten rechts) oder es sind Arbeitstische, die dazu einladen, verschoben zu werden, auf ihnen zu basteln, zu reparieren, zu zeichnen und sich gemeinsam mit anderen auszutauschen.

Die rollenden Container:

Um die Wandlungsfähigkeit des Ausstellungsmobiliars zu unterstützen, gibt es rollende Container, die als Podeste in verschiedenen Größen, als Stauräume und als erweiterte Steh-Arbeitsplätze Verwendung finden.

Durch den vorgegebenen Grundriss, der das Gebäude in einen Eingangsraum und vier Ausstellungsräume unterteilt, kommt jedem Raum eine Funktion innerhalb des Vermittlungsnarrativs zu. Es entstehen vier unterschiedlich gestaltete Räume, die in variierenden Verhältnissen die Merkmale der benannten grundlegenden Parameter und der veranschaulichten Ausstellungsarchitektur beinhalten.



Von oben nach unten:
Informationsträger, Roll-
container und -podeste,
Arbeits- und Displaytisch,
Regal und Setzkasten



Material Phänomen

VERSUCH

1.
Tue dies.
2.
Dann tue das.

ACHTUNG!



Das Forschungslabor

In diesem Forschungslabor dürfen alle Dinge, die nicht hinter Glas sind, mit den Händen untersucht werden.

Beginnen Sie bei dieser Wand.

The Research Laboratory

In this research lab, all objects that are not behind glass, are allowed to be examined with the hand.

Start with this wall.



Narrative nach Ausstellungsräumen

Neben der Einleitung im Flur des Stahlhauses findet die Ausstellung in vier Räumen statt. Der Garten wird als fünfter Raum bei gutem Wetter ebenfalls genutzt. Durch die räumliche Vorgabe des Hauses gibt es eine inhaltliche Trennung der Themen.

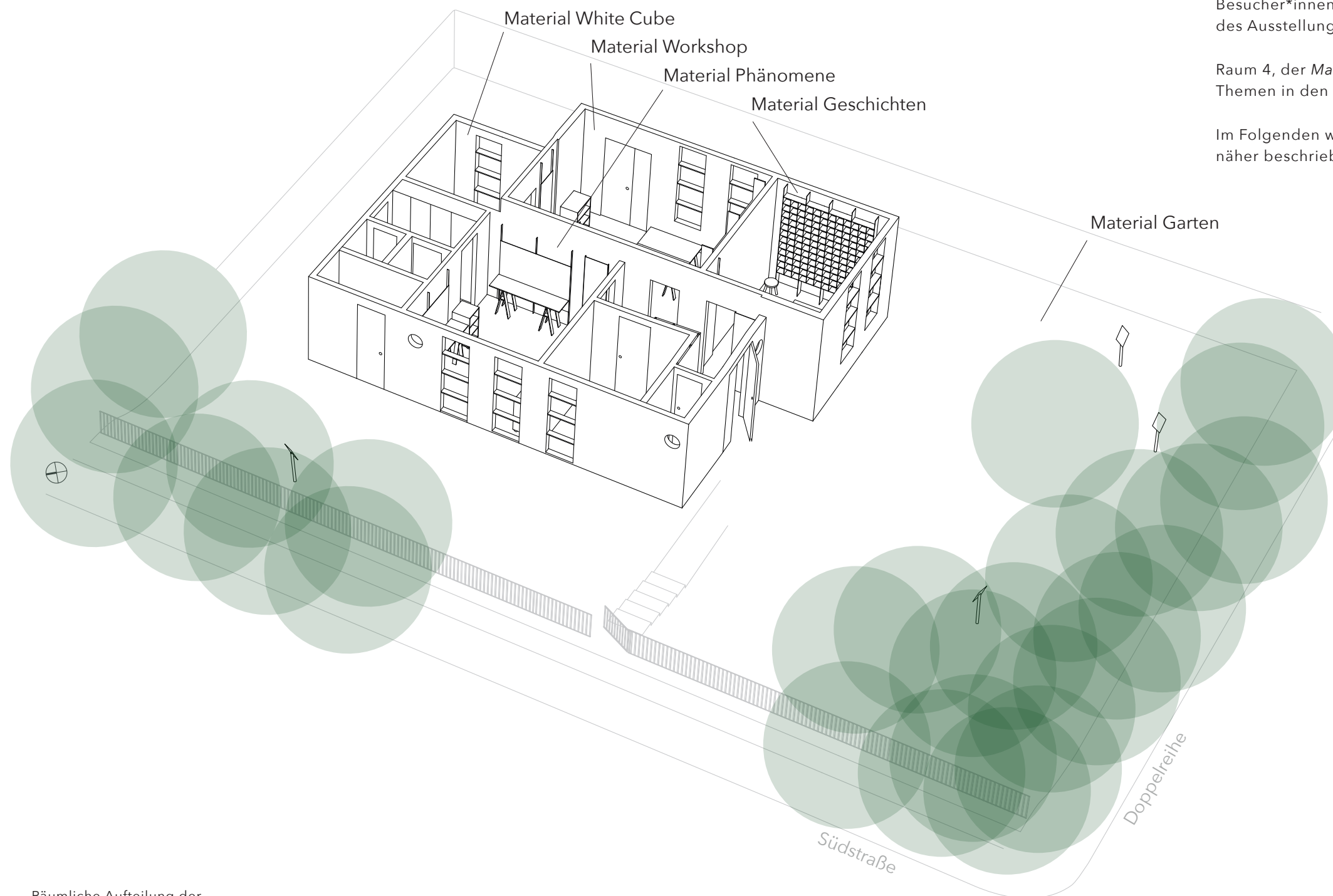
In Raum 1 werden die *Material Geschichten* erzählt und *smart materials* kontextualisiert.

Raum 2 beschäftigt sich mit den *Material Phänomenen*. Anhand von Versuchsaufbauten sollen die Besucher*innen die Funktionen der drei im Fokus stehenden Materialien testen und kennenlernen können.

Raum 3 ist der *Material Workshop*, ein interaktiver und partizipativer Raum, in dem die Besucher*innen praktische Erfahrungen machen können und die Ergebnisse im Laufe des Ausstellungszeitraums ausgestellt werden.

Raum 4, der *Material White Cube*, rückt in wechselnder Präsentation verschiedene Themen in den Fokus.

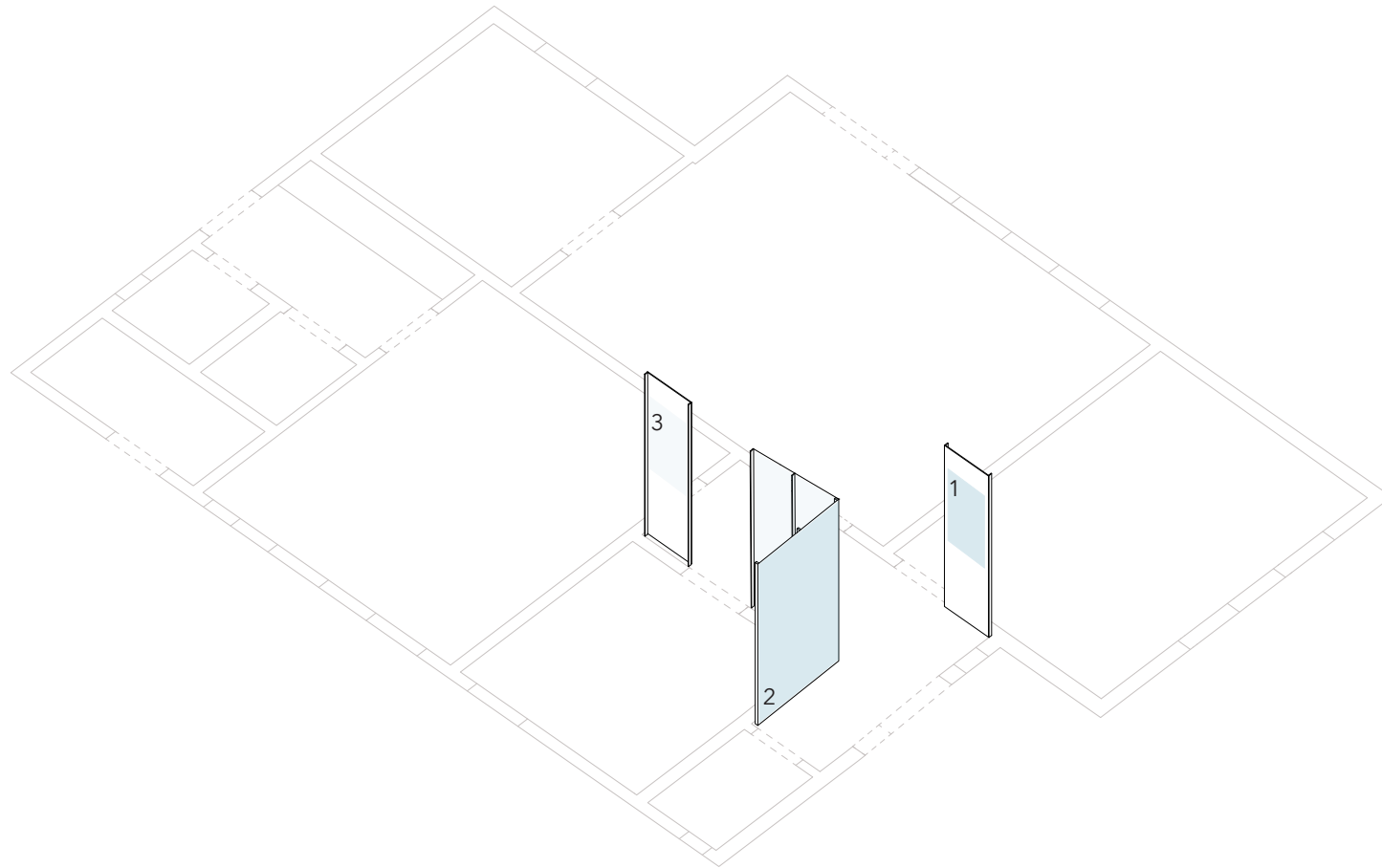
Im Folgenden werden die einzelnen Räume und deren jeweilige Vermittlungsziele näher beschrieben.



Räumliche Aufteilung der
Vermittlungsinhalte im
Stahlhaus

Eingangsbereich

Stahlhaus Eingangsbereich
(1) Introtext
(2) thermochrome Wand
(3) Impressum



smart materials? Was macht ein Material intelligent? Wie beeinflussen Materialien unser Leben? Wie arbeiten wir mit ihnen, um unsere Gegenwart und Zukunft zu gestalten?

Mit Fragen nach der Bedeutung und Verarbeitung von Materialien beschäftigte sich bereits das historische Bauhaus. Heute, fast 100 Jahre später, ist die Entwicklung und Erforschung von Materialien in den Wissenschaften und der Gestaltung wieder ein zentrales Thema. Das Ausstellungsprojekt untersucht die Welt der Materialien und deren Bedeutung für den Menschen. Dabei werden Arbeitsweisen der Gestaltung und der Wissenschaften miteinander verbunden. Das Stahlhaus wird zum Forschungslabor.

Die Ausstellung beginnt im Eingangsbereich des Hauses. Hier sollen die Besucher*innen zum einen inhaltlich und zum anderen sinnlich durch ein interaktives Materialexponat, eine thermochrome Wand, in die Ausstellung eingeführt werden. Diese zwei Vermittlungsebenen bieten unterschiedliche Einstiege in das Thema: Die Texte sind neutral, konkret und informativ. Das Materialexponat *thermochrome Wand* ist interaktiv, sinnlich und intuitiv.

Introtext

Die thermochrome Wand

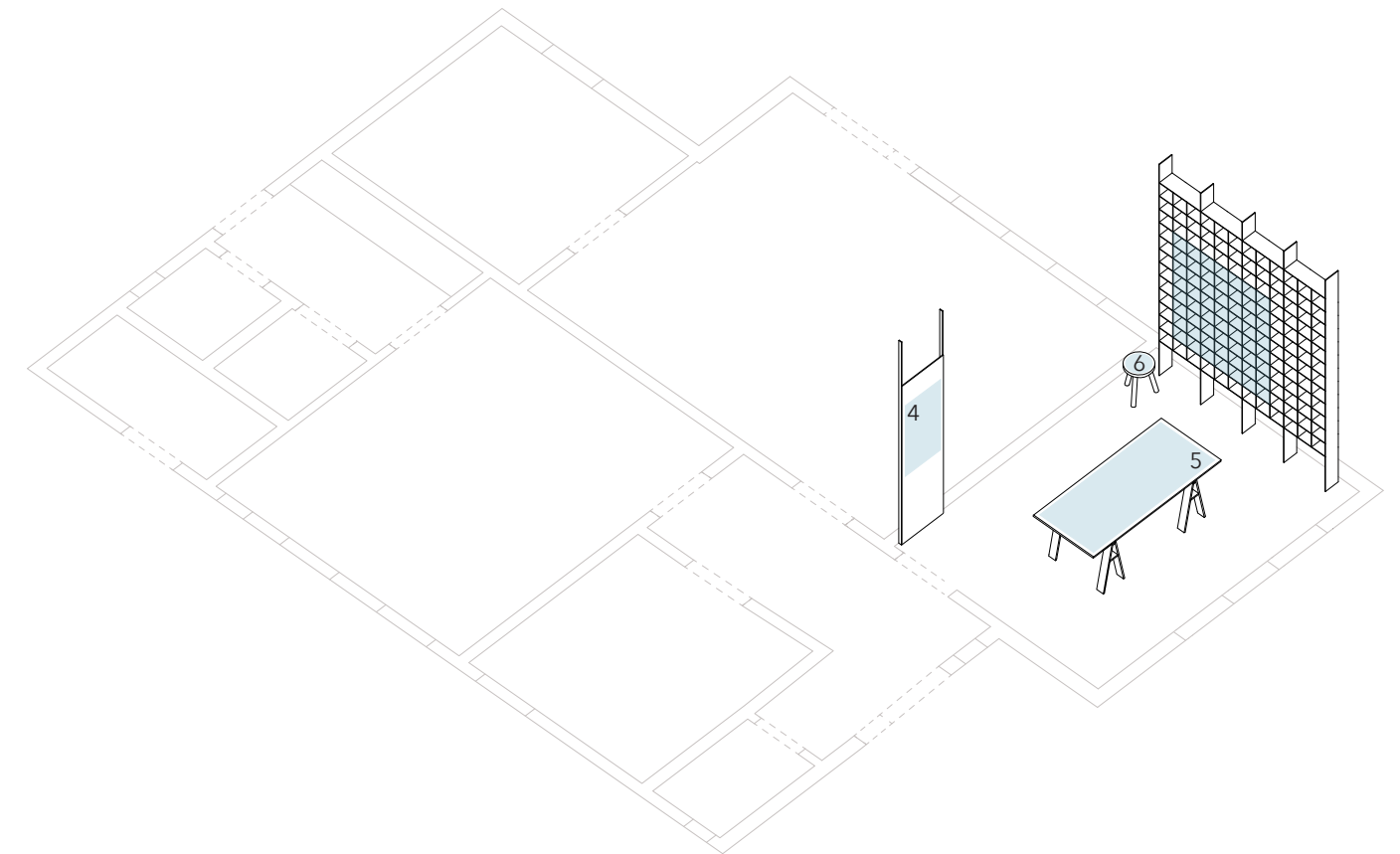
Thermochrome Farbe reagiert auf Temperaturänderung und wird ebenfalls als *smart material* bezeichnet. Zwei Wände im Eingangsbereich des Stahlhauses sind damit versehen. Bei Berührung mit den Händen oder bei Erhitzen durch einen herkömmlichen Föhn wird die Farbschicht transparent. Aus Schwarz wird Weiß. Kühlt sich die Wand wieder ab, verschwinden die Handabdrücke und Spuren.

Hier sollen die Besucher*innen direkt und intuitiv erfahren, dass sie sich in der Ausstellung beteiligen und Dinge anfassen können. Zudem soll hier veranschaulicht werden, dass sich durch Handlungen Dinge im Stahlhaus verändern und die Besucher*innen Teil der Forschung werden können. Das interaktive, haptische Exponat ist die Zusammenfassung des Ausstellungsthemas auf sinnlicher Ebene. Die thermochrome Wand, soll durch intuitives Erfahren vermitteln: Lernen durch Selbermachen, Lernen durch Begreifen, Lernen durch Experimentieren.

Material Geschichten

Raumtext

Die Natur erschafft den Rohstoff. Der Mensch macht daraus das Material. Der Arbeitsprozess wird beeinflusst von Werkzeugen, Wissen und Kultur. Das spiegelt sich im Material wieder. Dadurch gibt der Mensch dem Material eine Bedeutung und Materialien erzählen die Geschichten des Menschen. Was bewegt den Menschen dazu, Materialien zu erfinden? Und wie macht er das? Hier wird die Bedeutung von Materialeigenschaften erforscht.



Raum *Material Geschichten*
(4) Raumtext
(5) Materialtisch
(6) *smart materials* Sammlung

Erforscht man Materialien, erzählen sie Geschichten. Die Narrative handeln von ihrer Herkunft, Verarbeitung und der Beziehung zum Menschen. Dabei treten zahlreiche Fragen für unseren Umgang mit ihnen in der Gegenwart und Zukunft auf, die aus unterschiedlichen Perspektiven diskutiert werden sollen.

Im Raum *Material Geschichten* werden *smart materials* in größere Zusammenhänge eingeordnet und kontextualisiert. Die Narrative und die Wissensinhalte der Materialien werden hier decodiert, d.h. durch eine Collage aus Bildern, Texten, Exponaten und Videos sichtbar gemacht, offengelegt. Fragen, die in der Recherche des Forschungsprojekts *smart materials satellites* und in der Konzeptentwicklung der Ausstellung *Material als Experiment* eine Rolle gespielt haben, werden hier direkt an den Besucher gestellt:

Woher kommen *smart materials*?

Was heißt hier eigentlich *smart*?

Was unterscheidet *smart materials* von angeblich *nicht smarten* Materialien? (Wenn es *kluge* Materialien gibt, gibt es dann auch *dumme*?)

Wo steht die aktuelle Materialforschung (Beispiele aus Technik, Kunst und Design)?

Durch partizipative Vermittlungselemente, wie die *smart materials Sammlung* oder die *Rechercheprotokolle* werden die Besucher*innen eingeladen, sich an der Forschung zu beteiligen. Verschiedenartige Formate sollen Zugänge für Akteur*innen diverser Hintergründe zum Thema der Kontextualisierung von Materialien schaffen. In der Mitte steht eine interaktive Installation, der sogenannte *Materialtisch*. Am Ende des Raums erstreckt sich über die gesamte Wand die partizipative *smart materials Sammlung*. Einleitungstext und Fragestellungen in Textform sollen Zugänge zum Verständnis und zur Reflexion schaffen. Ziel ist es, die Betrachter*innen zum Nachdenken über das Gezeigte anzuregen, um sie aktiv in den Prozess einzubinden.

Einleitung und Fragestellungen / *Mensch macht Material*

Der Einleitungstext vermittelt die begriffliche Einordnung von *Material* und *Rohstoff* und informiert über die Beziehung zwischen Mensch und Material im Ausstellungskontext. Hier soll den Besucher*innen ein Überblick in Bezug auf die Erzählung im Raum verschafft und darüber informiert werden, dass sich die Exponate und Vermittlungselemente im Forschungszustand befinden.

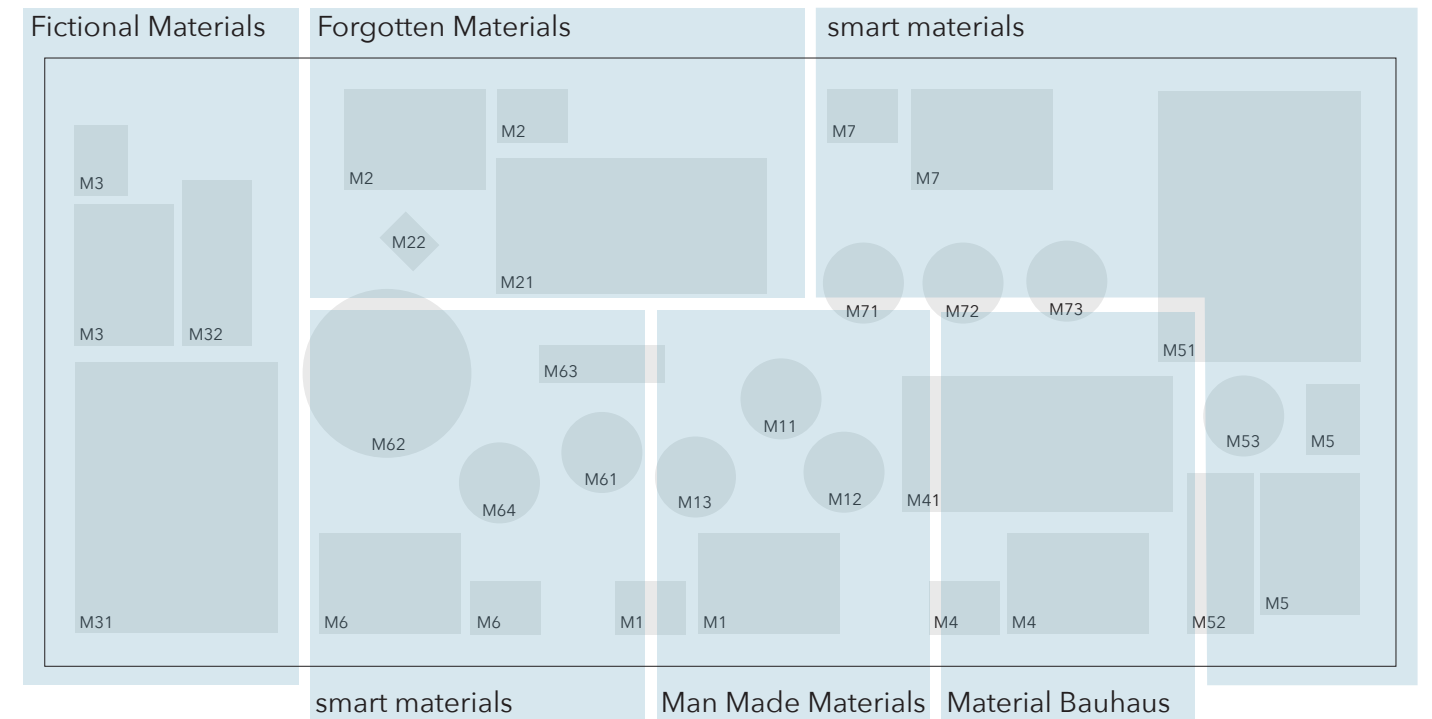
Fragestellungen

Fünf auf Tafeln gedruckte Fragen spiegeln prägnante Fragestellungen in Bezug auf die Kontextualisierung von Materialwissen im Allgemeinen und *smart materials* als aktuelle Erscheinung wider. Sie sollen Orientierung über die unterschiedlichen Ansätze im Raum geben:

- Man-made Material: In welcher Beziehung steht der Mensch zum Material?
- Materialien aus der Vergangenheit: Welche Materialien sind in Vergessenheit geraten, könnten jedoch in unserer Zukunft wieder eine Rolle spielen?
- Materialien aus der Zukunft: Welche Materialien braucht der Mensch in der Zukunft?
- Materialien am Bauhaus: Wie wurde am Bauhaus mit Materialien gearbeitet?
- Materialien aus der Gegenwart / *smart materials*: Wenn Materialien klug sind, gibt es dann auch dumme Materialien?

Durch das bewusste Weglassen von Antworten durch die Kuratorinnen soll zur Forschungsbeteiligung animiert und zum Nachdenken angeregt werden. Zudem soll über die komplexe Einordnung von Materialien jenseits ihrer technischen Funktion informiert und durch die Bezüge zum Bauhaus eine Brücke zum Ort und zu Themen der Gestaltung geschlagen werden.

Materialtisch



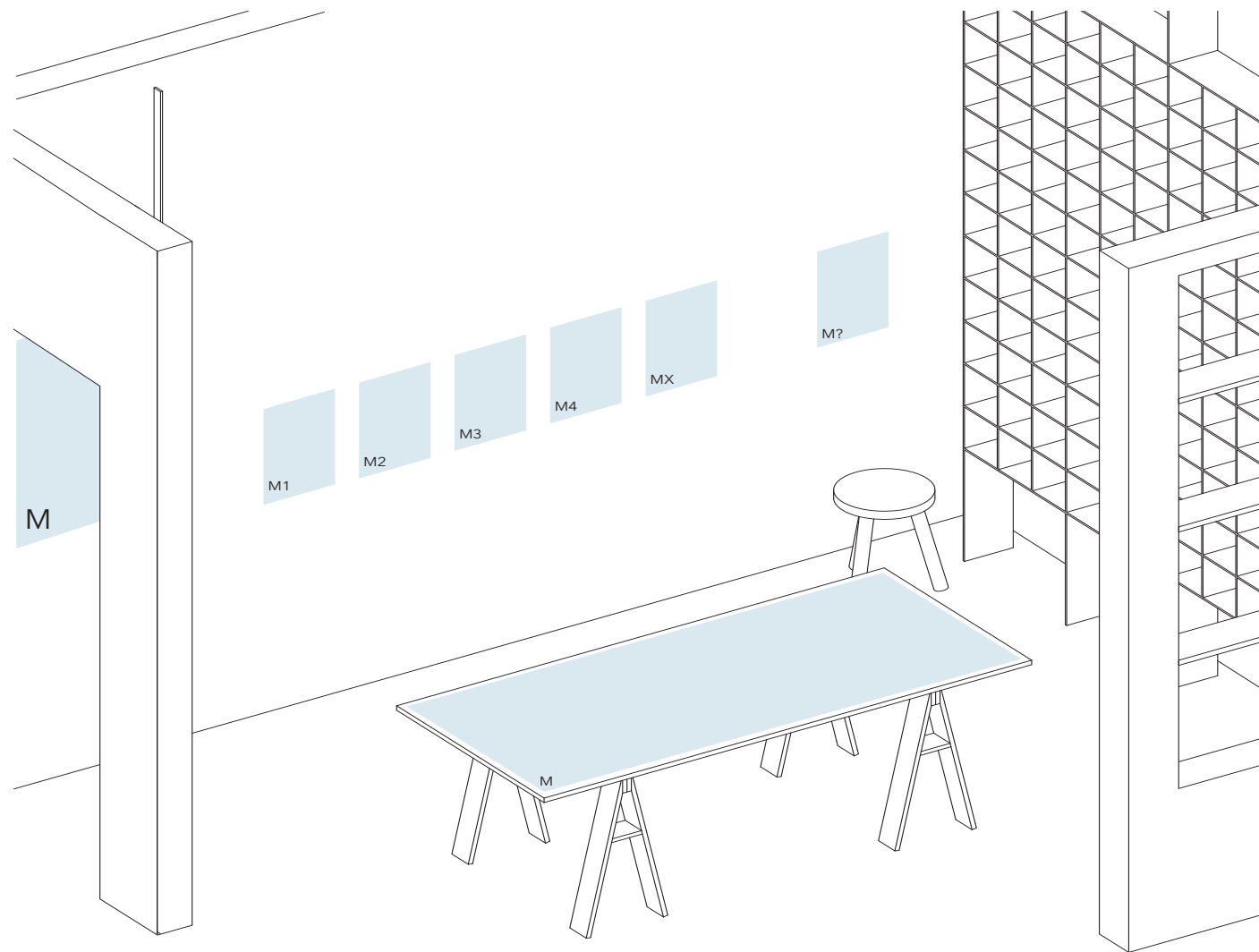
Materialtisch nach Gruppen
mit Exponaten und
Beschreibungen

- | | |
|-------|--|
| M1-13 | <i>Man-Made Materials</i> (Ton, kinetischer Sand, Torföleum) |
| M2-22 | <i>The Forgotten Collection</i> / Lapatsch Unger |
| M3-32 | <i>Mutable Drugs / Fictional Materials</i> Clemens Winkler |
| M4-41 | <i>Material und Bauhaus</i> (Original Stahlelement des historischen Stahlhauses) |
| M5-53 | <i>Formgedächtnislegierungen</i> (Video der Schmelze von Nickel und Titan, Exponate aus dem Herstellungsprozess) |
| M6-64 | <i>Piezo</i> (Exponate aus der Bergakademie Freiberg mit piezoelektrischen Eigenschaften) |
| M7-73 | <i>Dielektrische Elastomere</i> (Bestandteile für die Herstellung von Dielektrischen Elastomeren) |

Zentraler Punkt im Raum ist ein *Labortisch*, der in seiner Erscheinung als Mischform zwischen dem Konzept der historischen Wunderkammer und dem Bild eines Werkzeugs im Arbeitszustand auftritt. Als hätte der/die Forscher*in mitten im Prozess den Arbeitsplatz verlassen, wirken die auf dem Tisch befindlichen Exponate, Videoscreens, Materialien, Rohstoffe, Beobachtungsinstrumente, Rechercheprotokolle und Beschriftungen auf den ersten Blick scheinbar ohne erkenntliches System angeordnet. Bei näherer Betrachtung jedoch gibt der *Materialtisch* systematisch mögliche Antworten auf die im Raum stehenden Forschungsfragen.

Der Tisch bildet einen Ausschnitt des aktuellen Standes der Forschung im Projekt *smart materials satellites* ab. Die Betrachter*innen sollen hier kuratierte Einblicke zum Anschauen, teilweise Anfassen und Lesen in Beiträgen aus Geschichte und Herkunft von den drei im Fokus stehenden Werkstoffen erhalten. In Gegenüberstellungen mit Exponaten der aktuellen Materialforschung gestalterischer Disziplinen sollen die Besucher*innen erfahren, welche Ziele mit der Entwicklung von Materialien verfolgt werden können.

Der Materialtisch erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit der Beantwortung der Forschungsfragen, sondern soll Anreize geben, in das Thema *smart materials* von verschiedenen Perspektiven aus einzusteigen und selbst Fragen zu entwickeln.



Raumansicht
Material Geschichten

(M) Raumtext und Materialisch
(M1-4, X) Fragestellungen an die Besucher*innen
(M?) Anleitung für smart materials Sammlung

Themenbereiche / Materialgruppen

Man-Made Materials / Mensch macht Material:

In welcher Beziehung steht der Mensch zum Material?

- Disziplinübergreifende Fragestellung

Diese Materialgruppe wirft anhand der Gegenüberstellung von *Urmaterialien* (z.B. Ton) und *smart materials* (z.B. Kinetischer Sand) Fragen an das Eingreifen des Menschen in die Natur und die Entwicklung von Materialien auf. In Kombination mit Materialien unterschiedlicher technologischer Stadien ist diese Fragestellung als Einführung in die Erörterung von der Beziehung zwischen Mensch und Material gedacht.

Materialien aus der Vergangenheit:

Welche Materialien sind in Vergessenheit geraten, könnten jedoch in unserer Zukunft wieder eine Rolle spielen?

- Aktuelle Materialentwicklung von Gestalter*innen: Beispiel: Forgotten Collection / Birkenpechexperimente / Lapatsch|Unger, 2016

Anhand von Originalmaterialexperimenten aktueller gestalterischer Materialforschung von Lapatsch|Unger werden Fragen nach Materialien aus der Vergangenheit gestellt.

Welche Rolle könnten Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen, die bereits vor Jahrtausenden entwickelt und verwendet wurden, in der Zukunft spielen? In der Gegenüberstellung mit den technologischen *smart materials* stellen sich Fragen nach Nachhaltigkeit und Vergänglichkeit, die es in Bezug auf die *neuen* Materialien der Werkstoffwissenschaften noch zu erforschen gilt.

Materialien aus der Zukunft

Welche Materialien braucht der Mensch in der Zukunft?

- Aktuelle Materialentwicklung von Gestalter*innen
- Beispiel: Fictional Materials / Mutable Drugs / Clemens Winkler, 2013

Künstler*innen und Designer*innen des *Speculative* oder *Critical Design* beschäftigen sich mit den Zukunftsfragen zwischen Mensch, Natur, Maschine und Technologie. Die Arbeit *Mutable Drugs* aus der Kollektion der *Fictional Materials* von Clemens Winkler zeigt Materialien, wie sie vielleicht in der Zukunft existieren könnten. Ausgangspunkt für die Entwicklung des Narrativs waren menschliche Bedürfnisse und Interaktionen mit Materialien, die in Gegenüberstellung mit *smart materials* Fragen nach den Zielstellungen der Materialentwicklung aufwerfen.

Bauhaus und Material

Wie wurde am Bauhaus mit Materialien gearbeitet?

- Historische Gestaltungsmethoden mit Materialien
- Beispiel: Stahlstück Stahlhaus, 1926/27

Am historischen Bauhaus wurden Gestaltungsmethoden entwickelt und unterrichtet, die noch heute eine zentrale Rolle in der Ausbildung und Arbeitsweise von Designer*innen und Künstler*innen spielen. Ein Blick in die Vergangenheit kann helfen, Materialforschung von heute neu zu denken. Beispielhaft steht ein originales Materialstück des Stahlhauses von 1926 für die grundlegende Bedeutung von Materialien am historischen Bauhaus und soll eine Brücke zwischen Vergangenheit und Gegenwart schlagen.

smart materials

Wenn Materialien klug sind, gibt es dann auch dumme Materialien?

Historische und aktuelle Materialentwicklungen aus dem naturwissenschaftlichen Forschungslabor

Materialgruppe Formgedächtnislegierungen (FGL)

Exponate FGL, Ruhr Universität Bochum und Ingpus GmbH, 2017:

Anhand von Originalmaterialien, Werkzeugen und einem Video werden Prozessschritte der FGL-Herstellung gezeigt.

Materialgruppe Piezo

Exponate der Bergakademie Freiberg und Materialien mit piezoelektrischem Effekt, 1976-2017: Hier wird anhand von unterschiedlichen Originalmaterialien mit piezoelektrischem Effekt (Quarzkristall, Sand, Piezobauteil, etc.) gezeigt, dass in der Natur vorkommende Rohstoffe und industriell hergestellte Piezokeramiken (menschengemacht) ähnliche Eigenschaften vorweisen. Bevor Piezokeramiken entwickelt wurden, wurden Quarzkristalle z.B. für die Radiotechnik im Zweiten Weltkrieg eingesetzt.

Materialgruppe Dielektrische Elastomere (DE)

Exponate DE, diverse Materialien:

Anhand von Ausgangsstoffen wird gezeigt, woraus Dielektrische Elastomere bestehen. Da diese Materialien zu den jüngsten technologischen Werkstoffen im Forschungsprojekt smart materials *satellites* zählen, sind die *Material Geschichten* ein noch unbeschriebenes Blatt.

Rechercheprotokoll		Nr.: 1 M 01	Datum: 12.07.2017
Projekt:	smart materials satellites		
Material:	Man Made Material		
Disziplin:	alle		
Fragestellung			
In welcher Beziehung steht der Mensch zum Material?			
Beobachtungsnotizen			
Die umfassende Beschäftigung mit Materialien lehrt uns Wissen über größere Zusammenhänge. Untersuchen wir den Ursprung eines Materials, erfahren wir auch etwas über die Einordnung von Dingen in geschichtliche, gesellschaftliche, wirtschaftliche, soziale und kulturelle Kontexte. Im Material zeigt sich die Komplexität unserer Welt.			
Geschichte „Civilization seems in general to estrange men from materials ... For the process of shaping these is so divided into seperate steps that one person is rarely involved in the whole course of manufacture, often knowing only the finished product. But if we want to get from material the sense of directness, the adventure of being close to the stuff the world is made of, we have to go back to the material itself, to its original state, (...) It is no accident that nervous breakdowns occure more often in our society than in those where creative power had a natural outlet in daily activities. And the fact leads to a suggestion: we must come down to earth from the clouds where we live in vagueness, and experience the most real thing there is: material.“ Anni Albers work with material Selected Writings on Design 1937			

Vermittlung durch spezielle Exponatschilder und Rechercheprotokolle

Textliche Informationen zu Materialien und *Material Geschichten* werden über spezielle Exponatschilder, die an jedem Material angebracht sind und sogenannte *Rechercheprotokolle* vermittelt. Grafisch angelehnt an sachliche, wissenschaftliche Dokumente zur Erfassung von Forschungsergebnissen, bei denen die Gestaltung systematisch und funktional daherkommt, sind die textlichen Inhalte gefüllt mit Wissen aus verschiedenen Disziplinen. Die *Rechercheprotokolle* fassen ausgewählte, prägnante Inhalte des aktuellen Recherchestandes kurz zusammen und sind zum Teil unterstützend mit Bildmaterial unterlegt.

Durch den Materialtisch sollen unterschiedliche Bezüge zwischen der breitgefächerten Zielgruppe und *smart materials* hergestellt werden. Unterschiedliche Interessen, Wissensstände und Zugangsmethoden sollen gleichermaßen angesprochen und im Umkehrschluss evaluiert werden. Ziel ist es, die Besucher*innen transparent am aktuellen Wissensstand teilhaben zu lassen. Es soll verdeutlicht werden, dass noch nicht alles, was die im Fokus stehenden *smart materials* betrifft, beantwortet ist. Im Idealfall sollen die Besucher*innen selbst *Rechercheprotokolle* anfertigen und hinzufügen können. Die Anzahl der *Rechercheprotokolle* soll so über den Zeitraum der Ausstellung unter Einbeziehung des Wissens aller Beteiligten wachsen. Durch die Mischung der Inhalte aus unterschiedlichen Disziplinen wird zum einen die Transdisziplinarität des Forschungsprojekts *smart materials satellites* sichtbar gemacht und kann zum anderen zur Überprüfung der partizipativen Methode verwendet werden.

smart materials Sammlung

Der Begriff smart materials ist nicht eindeutig definiert. Welches Material ist für Sie persönlich »klug« und warum? Erweitern Sie die gemeinsame Sammlung. Legen Sie dafür ein »kluges« Material Ihrer Wahl im Original oder schriftlich per Etikett in ein leeres Fach.

Die *smart materials Sammlung* ist ein überdimensionaler Setzkasten, der sich vom Boden bis zur Decke erstreckt und eine ganze Wand bedeckt. Mit Beteiligung der Besucher*innen soll er über den Ausstellungszeitraum befüllt und immer wieder neu arrangiert werden können. Durch die Sammlung soll eine dreidimensionale, *greifbare* und interaktive Matrix entstehen, anhand derer die Resonanz zu und die Wahrnehmung von Materialien sowie das Materialbewusstsein unterschiedlicher Akteur*innen erfasst und evaluiert werden können.

Objektnr.:	1. M 01.1
Material:	Ton
Inhaltsstoffe:	Feldspatminerale (Details unbekannt)
Info:	eines der ersten vom Menschen bearbeiteten Materialien
Urheber:	Die Natur + die menschliche Hand
Leihgeber:	ungeklärt (Mensch oder Natur?)

oben
Beispiel Rechercheprotokoll
(Din A5)
links
Beispiel Exponatschild
Materialtisch
unten
Karten zum Ausfüllen
(Din A6)

Smart Materials Collection

Nr. 5

Material

Material

Intelligent, weil...

Smart, because...

Alter

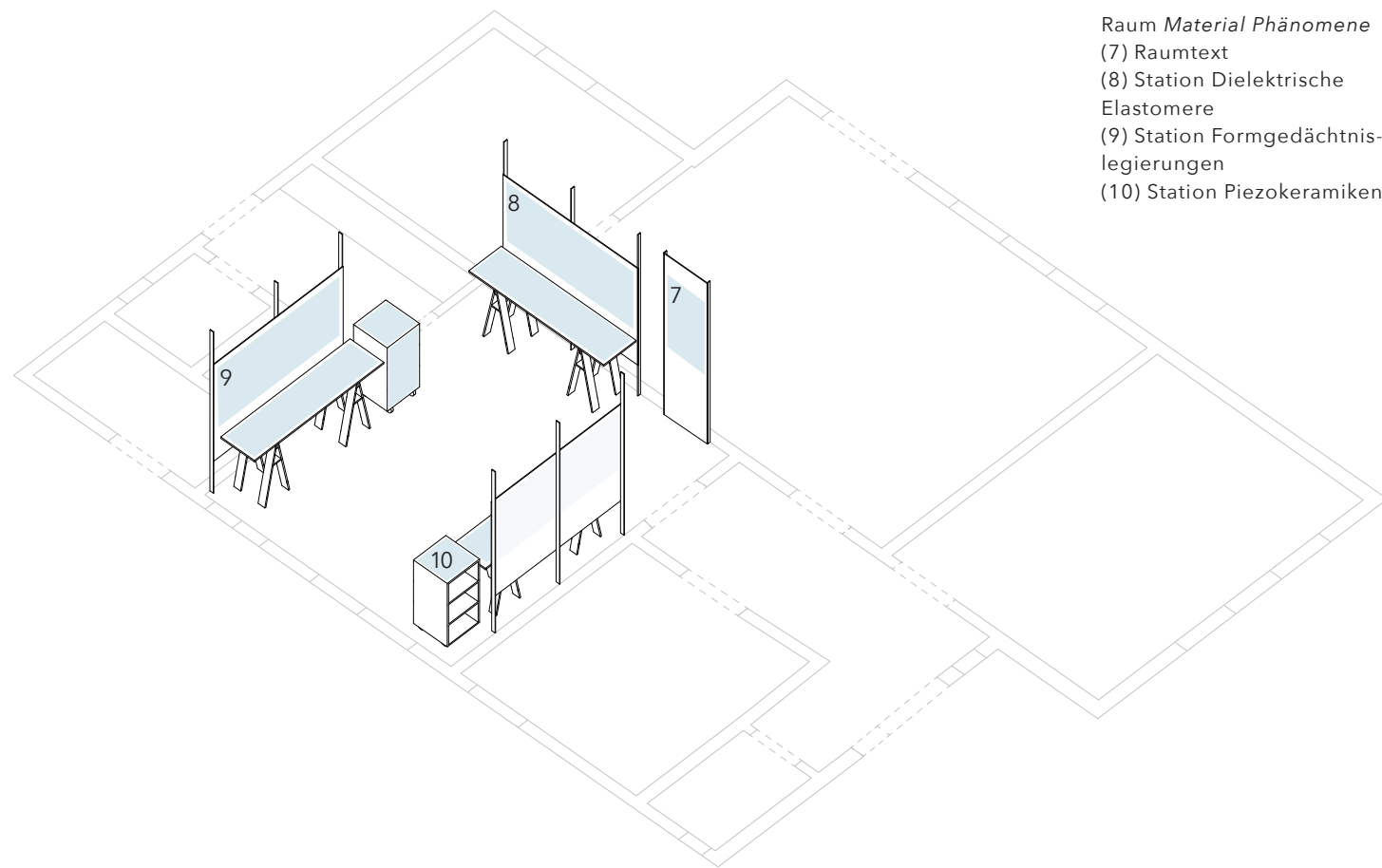
Age

Tätigkeit

Occupation

1. R 01

Material Phänomene



Raum *Material Phänomene*
 (7) Raumtext
 (8) Station Dielektrische Elastomere
 (9) Station Formgedächtnislegierungen
 (10) Station Piezokeramiken

Materialien mit besonderen technischen Funktionen werden heute häufig smart materials genannt. Solche »Funktionswerkstoffe« reagieren gezielt auf bestimmte äußere Reize. Diese Eigenschaft kann von Wissenschaftlern exakt berechnet und eingestellt werden. Hier werden beispielhaft drei formveränderbare Materialien näher beleuchtet: ein Kunststoff, ein Metall und eine Keramik. Durch Veränderung der Temperatur oder der Zufuhr von Strom können sie immer wieder präzise ihre Form verändern.

In diesem Raum sollen die Materialien in ihrer technischen Komplexität und ihren materialimmanenten Besonderheiten erfasst werden. Dies soll über das strukturierte Aufschlüsseln in zugängliche, aufeinander aufbauende Informationsbausteine und Vermittlungstools mit Hilfe von interaktiven Versuchsaufbauten, kurzen Texten, technischen Grafiken und Animationen sowie spielerischen Filmen möglich werden. Der Fokus liegt auf der Erfahr- und Sichtbarmachung der physikalischen bzw. technisch-funktionalen Eigenschaften und dem offenen Zeigen des benötigten spezifischen Equipments, um die Materialien zu *aktivieren*. Die Szenographie im Raum ist klar, alles macht den aufgeräumten Eindruck eines Labors, in dem Werkzeuge, Grafiken, Instruktionen und Versuchsaufbauten in linearen Anordnungen arrangiert sind. An drei *Materialstationen* sind die Besucher*innen eingeladen, über drei systematisch und methodisch vergleichbar aufgebaute Stationen die drei Werkstoffe (und ihre Unterschiede) zu explorieren.

Raumtext

Methodischer Aufbau für die Vermittlung

Unsichtbares sichtbar machen:

- Bauteile und Halbzeuge zeigen, die ansonsten in technischen Geräten verbaut sind oder bisher nur in Laboren hergestellt werden
- offenes Zeigen der benötigten Komponenten, um die Materialien zu *aktivieren*, wie Kabel, Stromquellen, Mikrocontroller, Steckbretter, Transistoren, elektrische Widerstände

Interaktion mit den Materialien ermöglichen:

- die aktiven Qualitäten, also die technischen Funktionen der Materialien (einzeln), über einfache händische Versuche *be-greifbar* machen
- Equipment bereitstellen, um die Materialien zu manipulieren, wie Heißluftföhne, Krokodilsklemmen, Pinzetten, Spannungsmesser, Hammer, Lineale, Thermometer, Wasserkocher, Computer

Informationen über verschiedene Sprachebenen aufschlüsseln:

- durch den Gebrauch von Sprachbildern, wie Metaphern und Personifikationen wird komplexer, formelhafter Fachjargon in etwas Nahbares, Vertrautes umgewandelt
- physikalische und technische Fachbegriffe werden über praktische Versuche erlebbar gemacht, über grafische Elemente und Animationen illustrativ ergänzt und über Kurztexte vertiefend erläutert
- die Anleitung zu einem Versuchsaufbau (Anfang, Ende, Anfang) läuft über klare Schritt-für-Schritt Aufforderungen. Dadurch wird gewährleistet, dass die kleinteiligen Versuche mit Sorgfalt und Genauigkeit behandelt werden und immer für den nächsten Test bereit sind.

Formgedächtnislegierungen, Piezokeramiken und Dielektrische Elastomere

Die Werkstoffe befinden sich in unterschiedlichen Entwicklungsstadien, teilweise sind sie bereits als Massenware in technischen Anwendungen und Alltagsgegenständen verbaut. Dazu gehören insbesondere piezokeramische Werkstoffe und, wenn auch weniger verbreitet, Formgedächtnislegierungen. Dielektrische Elastomere existieren bisher nur in Laborversuchen oder Gestaltungskonzepten und Materialexperimenten. Die Verfügbarkeit und Art der Materialmuster, Bauteile und Halbzeuge sowie die Funktionen, die experimentell getestet werden können, variieren sehr stark untereinander. Jedes Material hat für den Umgang eigene Anforderungen, die im Ausstellungskontext herausfordernd sein können. Besonderheiten sind beispielsweise:

Die Werkstoffe an sich sind klein und die konstruierten Versuchsaufbauten sind durch die Verwendung von Mikrocontrollern und einfachen Steckverbindungen kleinteilig und teilweise fragil.

Formgedächtnislegierungen werden über Wärme (70°C) aktiviert, weshalb Stromquellen und Heißluftföhns und ein Wasserkocher benötigt werden.

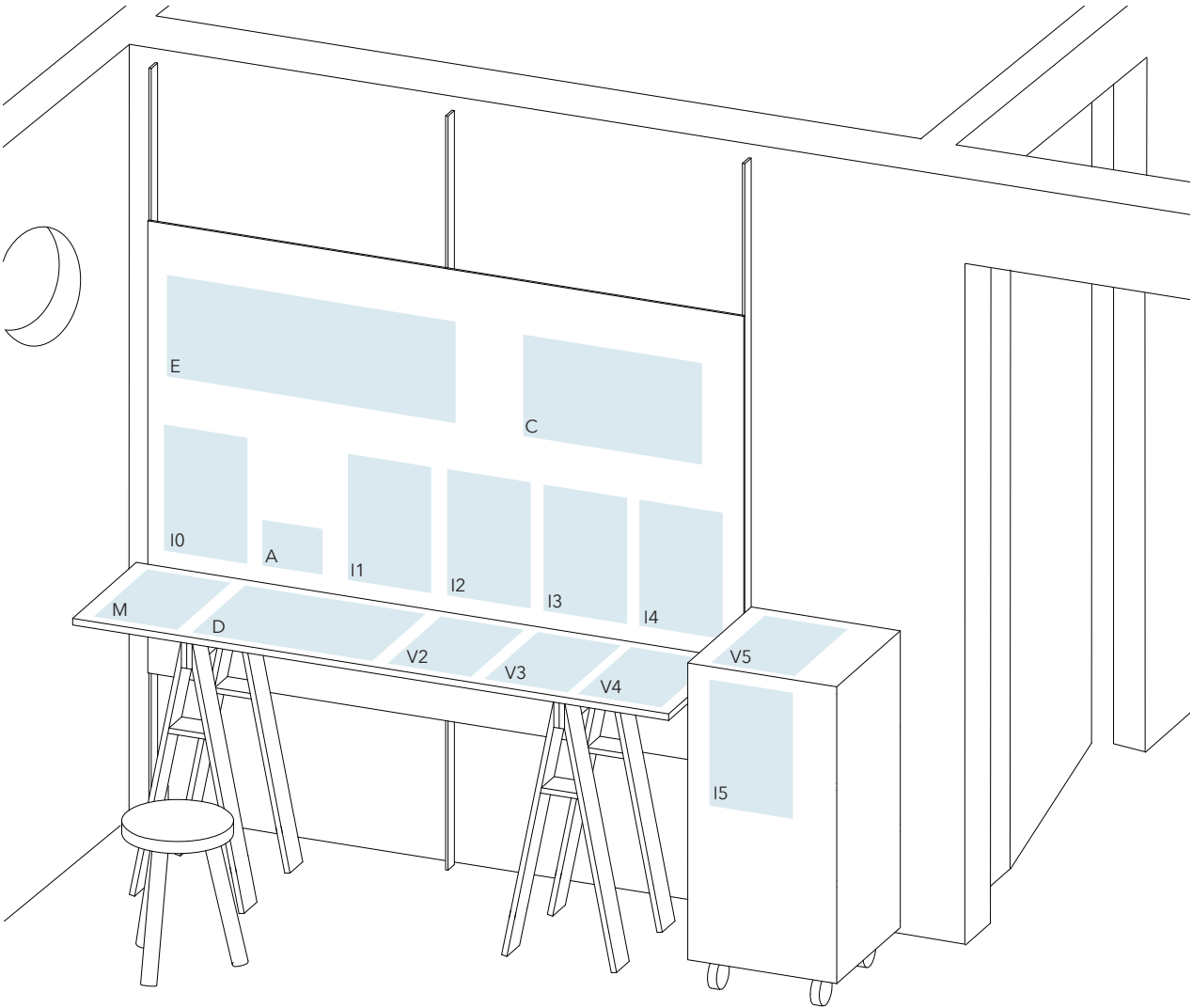
Dielektrische Elastomere sind sehr dehnbare Polymerfolien und entsprechend vorsichtig zu behandeln, da sie in einem mehrmonatigen Testszenario bestehen sollen.

Formgedächtnislegierung

Thermische Formgedächtnislegierungen sind Metalllegierungen. Sie verändern ihre Form, wenn sie eine bestimmte Temperatur erreichen.

Beispiel des Versuchsaufbaus *Wärme durch Strom*

Das Experiment besteht aus einer 4,5V Batterie und einer daran fixierten Krokodilklemme, die wiederum mit einer Formgedächtnisfeder verbunden ist. Schließt man den Stromkreis, erwärmt sich die Feder und zieht sich langsam zusammen. Zum einen wird dabei das Phänomen beobachtet, zum anderen erhält man die technische Information, dass die benötigte Wärme für die Formveränderung gezielt über Stromzufuhr gesteuert werden kann.



Aufbau der Station *Formgedächtnislegierung*

E	Materialeinordnung (Text, Grafik)	I2	Funktionserläuterung zu Exp. V2
C	Kurzfilm (st4sd.de)	V3	Experimtent <i>Gewichtheber</i>
M	Materialmuster und Halbzeuge	I3	Funktionserläuterung zu Exp. V3
I0	Funktionsprinzip (Text)	V4	Experiment <i>Wärme durch Strom</i>
D	Demonstratoren <i>FGL-Farm</i>	I4	Funktionserläuterung zu Exp. V4
A	Funktionsprinzip (Animation)	V5	Experiment <i>Wasserbad</i>
I1	Eigenschaften (Text)	I5	Funktionserläuterung zu Exp. V5
V2	Experiment <i>Freiform</i>		

F G L



Input: Temperatur
Output: Verformung

Wärme durch Strom

VERSUCH

1. **Rote** Krokodilklemme an **rot** markierten Pin der Batterie klemmen
2. Nach Formveränderung: **rote** Klemme lösen und Feder am **weißen** Clip vorsichtig wieder auseinander ziehen

FEDER IST SEHR HEISS!
ROTE KLEMMME UNBEDINGT LÖSEN!

Heat through Electricity

EXPERIMENT

1. Connect **red** crocodile clip to the **red** marked pin of the battery
2. After change of shape: disconnect **red** clip and carefully straighten the spring on **white** clip

SPRING IS VERY HOT!
DISCONNECT THE RED CLIP!

Wärme durch Strom

Auslöser für die Formveränderung bei thermischen Formgedächtnislegierungen ist das Erreichen einer bestimmten Temperatur. Dies kann auch durch Strom geschehen, da sich der FGL-Draht erwärmt, wenn Strom durch ihn fließt. Mit diesem Verfahren ist eine sehr gezielte und präzise ansteuerbare Formveränderung möglich.

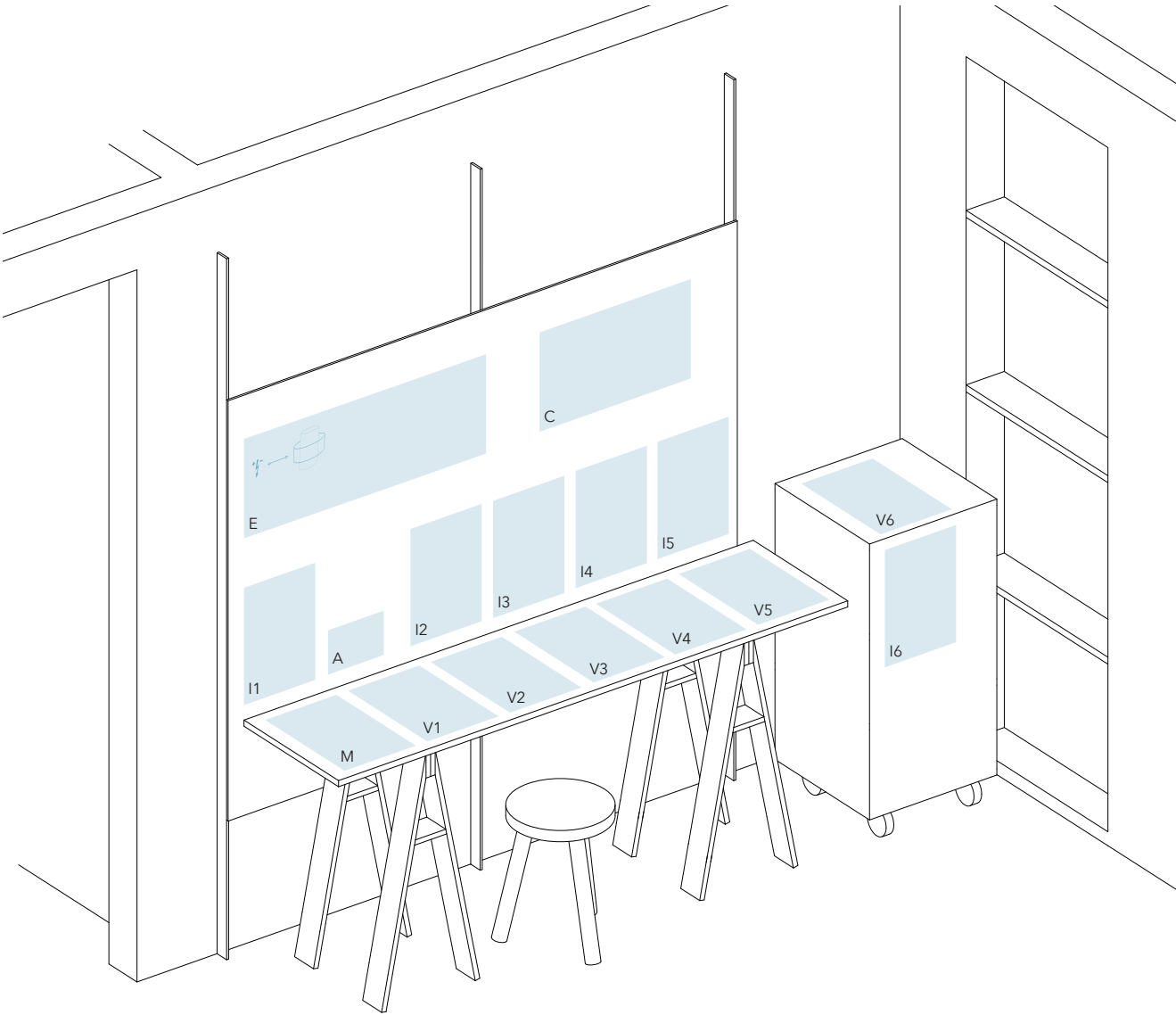
Heat through Electricity

When a certain temperature is reached, it triggers the deformation of thermal shape memory alloys. This can also take place through electricity, since the SMA wire heats up when electricity flows through it. A very specific and precisely selectable deformation can be achieved by using this procedure.

Piezokeramiken sind technische keramische Werkstoffe. Sie verformen sich, wenn elektrische Spannung angelegt wird und umgekehrt: Durch Druck auf eine Piezokeramik wird diese verformt und elektrische Ladung freigesetzt.

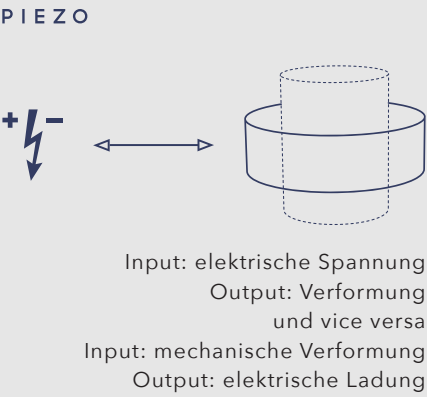
Beispiel des Versuchsaufbaus *Materialhörer*:

Das Experiment setzt sich aus mehreren Komponenten zusammen: einer Piezoscheibe, die mit einem Verstärker verbunden ist, und einer Auswahl von Materialien mit unterschiedlichen sensorischen Qualitäten. Schaltet man den Verstärker ein und fährt mit der Piezoscheibe über unterschiedliche Oberflächen, können die Mikroschwingungen, die die Scheibe aufnimmt, über den Verstärker gehört werden.



Aufbau der Station *Piezokeramik*

E	Materialeinordnung (Text, Grafik)	I2	Funktionserläuterung zu Exp. V2
C	Kurzfilm (st4sd.de)	V3	Experiment <i>Messinstrument</i>
M	Materialmuster und Halbzeuge	I3	Funktionserläuterung zu Exp. V3
I0	Funktionsprinzip (Text)	V4	Experiment <i>Ton</i>
D	Demonstratoren <i>Alltag</i> , Feuerzeug mit Piezokeramik	I4	Funktionserläuterung zu Exp. V4
A	Funktionsprinzip (Animation)	V5	Experiment <i>Materialhörer</i>
I1	Eigenschaften (Text)	I5	Funktionserläuterung zu Exp. V5
V2	Experiment <i>Energieerzeugung</i>	V6	Experiment <i>Nebelmaschine</i>
		I6	Funktionserläuterung zu Exp. V6



Materialhörer

VERSUCH

1. Verstärker am **rot** markierten Schalter einschalten
2. Piezo-Bauteil auf verschiedene Objekte oder den Körper halten

DIE HIER ANGELEGTE SPANNUNG UND STROMSTÄRKE SIND UNBEDENKLICH FÜR DEN MENSCHLICHEN KÖRPER.

Material Listener

EXPERIMENT

1. Switch on the amplifier on the **red** marked switch
2. Hold the piezo component onto various objects or the body

THE VOLTAGE AND CURRENTS USED HERE ARE HARMLESS TO THE HUMAN BODY.

Materialhörer

Piezokeramiken sind Schallwandler. Auch feinste Schallwellen verformen das Piezo-Bauteil und dabei entsteht elektrische Ladung. Dieses elektrische Signal kann verstärkt und somit Materialien hörbar gemacht werden.

Material Listener

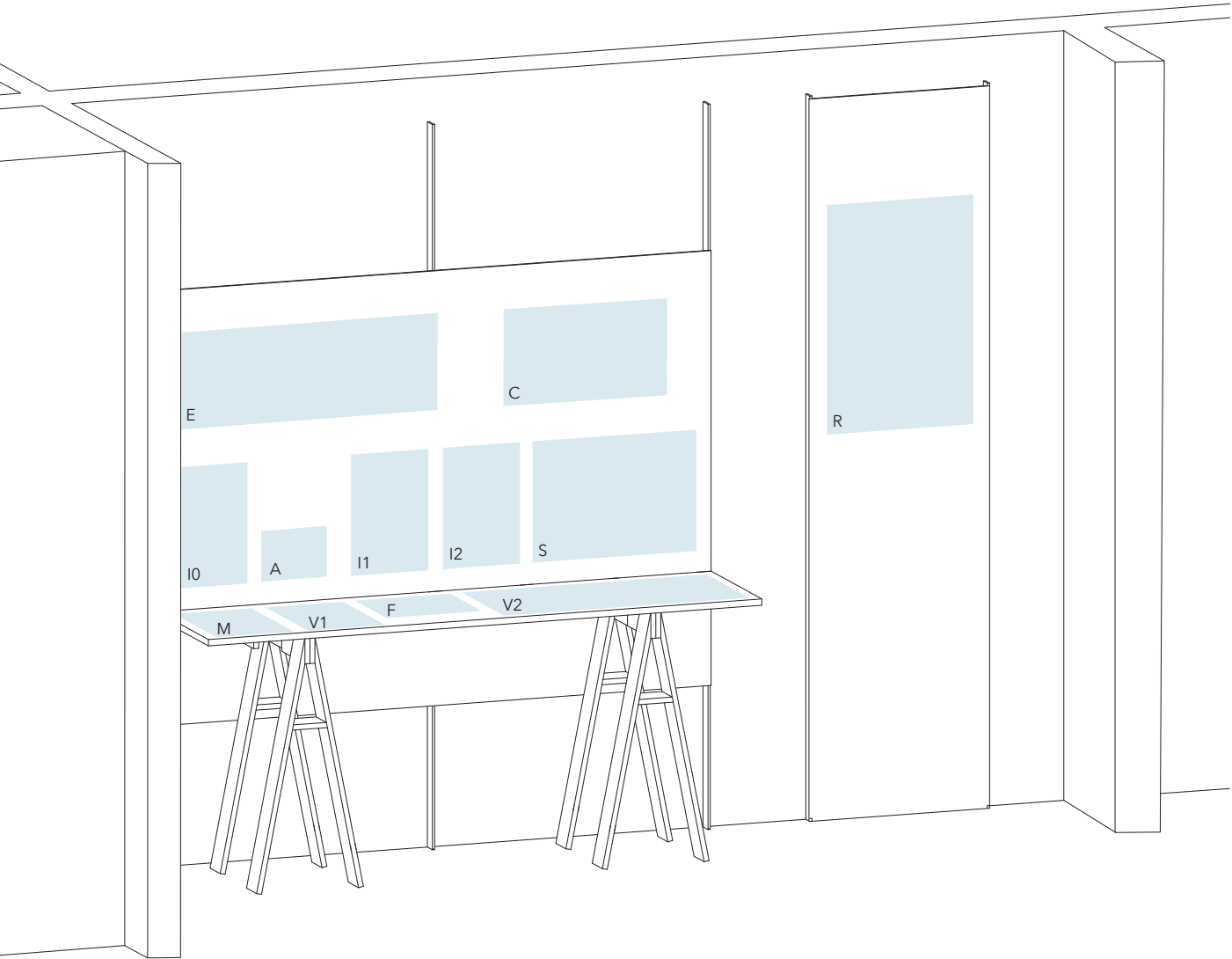
Piezoceramics are sound transducers. The elements register the smallest sound waves and convert this change in form into an electric charge. When the electrical signal is amplified, materials can be made audible.

Dielektrische Elastomere

Dielektrische Elastomere sind elektroaktive Kunststoffe. Sie dehnen sich beim Anlegen von sehr hoher elektrischer Spannung aus. Umgekehrt wird bei Dehnung eine elektrische Ladung erzeugt.

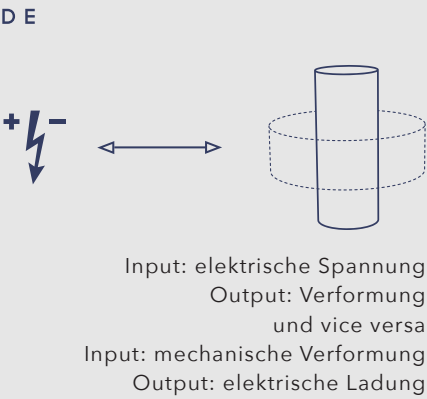
Beispiel des Versuchsaufbaus *Messinstrument*

Das Experiment besteht aus einer großen elastischen Sensorfläche (einem Dielektrischen Elastomer), die über einen Mikrocontroller mit einer digitalen Farbfläche gekoppelt ist. Dehnt man nun die Fläche mit den Händen aus, verändert sich die farbige Fläche je nach Druck-Intensität. Die sensorischen Qualitäten des Werkstoffs werden dadurch in ein visuelles Erlebnis umgewandelt.



Aufbau der Station *Dielektrische Elastomere*

R	Raumtext <i>Material Phänomene</i>	EAP DIY, Enactive Environments,
E	Materialeinordnung (Text, Grafik)	Zürcher Hochschule der Künste;
C	Kurzfilm (st4sd.de)	<i>Shape Shift</i> , Chair CAAD, ETH
M	Materialmuster und Halbzeuge	Zürich)
I0	Funktionsprinzip (Text)	I1 Funktionserläuterung <i>Aktor</i> zu
V1	Versuch <i>Dehnübung</i>	Filmen F
A	Funktionsprinzip (Animation)	V2 Experiment <i>Messinstrument</i>
F	Kurzfilme (Labtests Electroactive Polymers, weißensee kunsthochschule berlin, Fraunhofer IAP;	S Mikrocontroller, Computerexperiment V2
		I2 Funktionserläuterung Exp. V2



Messinstrument

VERSUCH

1. Sehr vorsichtig mit dem Finger auf die DE-Sensorfläche drücken
2. Veränderungen auf dem Bildschirm beobachten

DIE FOLIE IST EXTREM EMPFINDLICH
— BITTE VORSICHTIG SEIN!

Measuring Instrument

EXPERIMENT

1. Carefully press on the surface of the DE sensor with your finger
2. Observe the changes on the screen

THE FILM IS EXTREMELY DELICATE
— PLEASE BE CAREFUL!

Sensor

Je dünner der Elastomerfilm ist, desto genauer können auf seiner Oberfläche Veränderungen wahrgenommen werden. Diese Präzision macht aus Dielektrischen Elastomeren sehr gute Sensoren. Das Material wird bis zu 300% überdehnt, bevor es zum Einsatz kommt.

Sensor

The thinner the elastomer film, the more precisely changes can be registered on its surface. Owing to this precision, dielectric elastomers make very good sensors. The material is overstretched up to 300 percent before it is used.

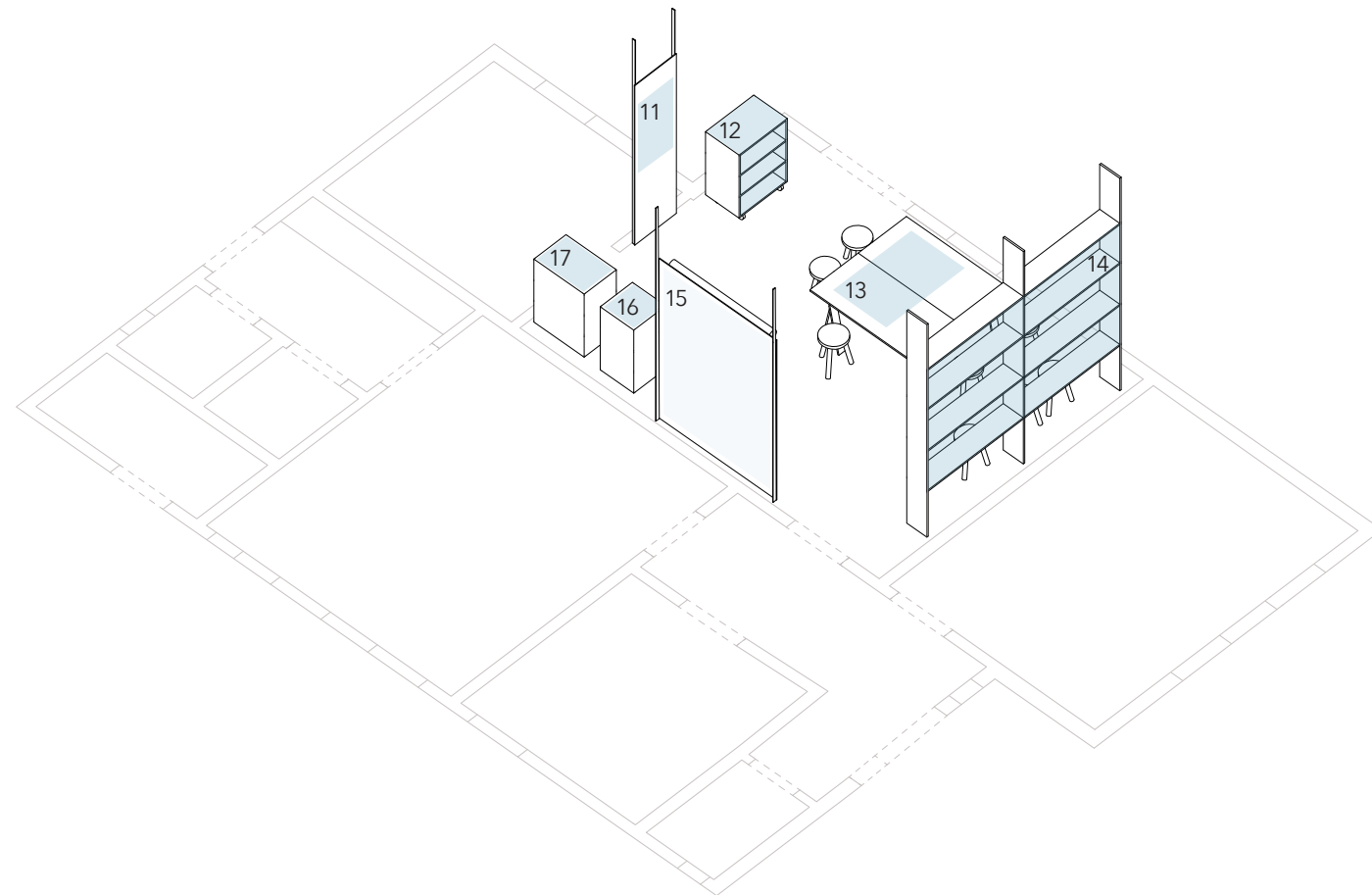
Vom interaktiven Experiment zur Partizipation

Einige der Versuche können bei Interesse spontan im *Material Workshop* oder bei den drei Werkstoffwochen (s. Rahmenprogramm) nachgebaut und experimentell erweitert werden. Der Raum *Material Phänomene* dient dazu, die technisch-funktionalen und performativen Aspekte zu erleben, um im Nachgang eigene Ideen für Experimente und Konzepte mit den Werkstoffen zu entwickeln. Durch die verschiedenen Vermittlungsebenen werden Kinder wie auch Erwachsene gleichermaßen über den rein händischen Versuch in die Thematik eingeführt und können sich je nach Interesse tiefergehend mit Fachbegriffen, physikalischen Zusammenhängen oder Do-It-Yourself-Möglichkeiten im *Material Workshop* beschäftigen. Ebenso sind die vermittelten Inhalte gute Ausgangspunkte für die Arbeit mit Design-Studierenden zur Konzeption von Anwendungsszenarien und für die praktische Materialforschung aus gestalterischer Perspektive.

Material Workshop

Hier wird gemacht, diskutiert und präsentiert.

Raumtext



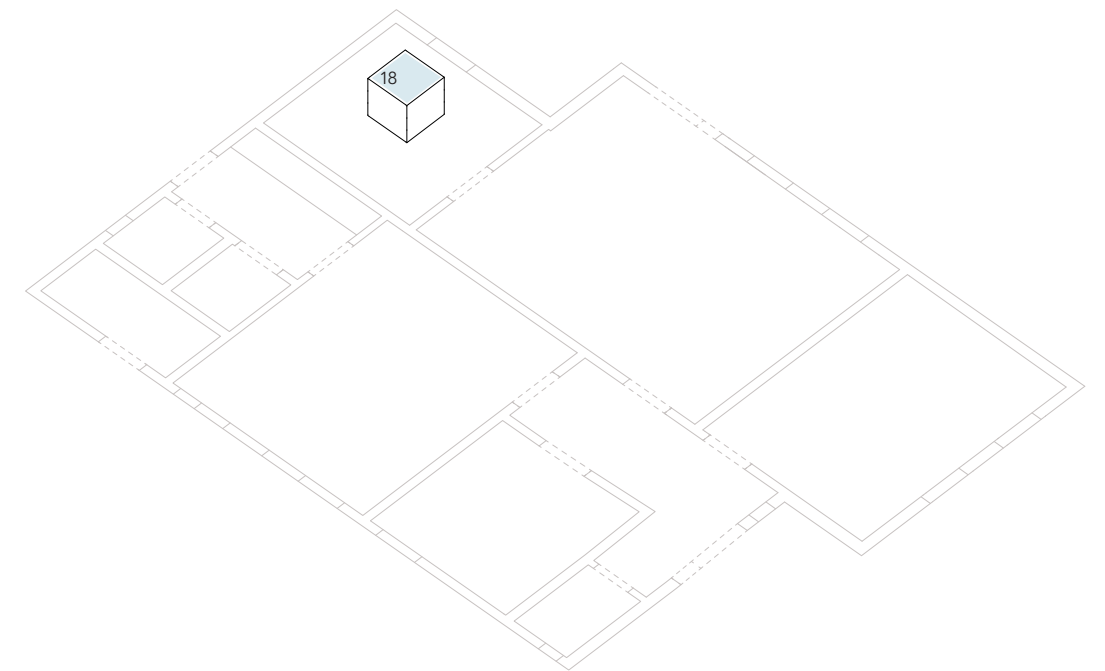
Der Material Workshop ist das partizipative Herzstück der Ausstellung. Zu Beginn ist er weitestgehend leer und wird während der gesamten Ausstellungszeit mittels verschiedener Formate aktiv bespielt, dadurch belebt und gefüllt. Der Raum befindet sich stets im Wandel. Basiselemente im Raum sind ein großes Regal (14), das sich über die Ausstellungszeit zu einem lebendigen Archiv entwickelt, eine große Papierrolle (15), Arbeitstische (13) und verschiedene Container mit Workshop-Materialien und Informationsblättern (12, 16, 17). Zudem kann man sich an einem Computer mit einer kuratierten Sammlung von Weblinks (12) zu material-relevanten Themen informieren. Dieser bildet außerdem die Schnittstelle zum Format *Material TV*, in dem Besucher*innen über Liveschalten in

Raum *Material Workshop*

Labore Einblicke in die Forschungsarbeit anderer Disziplinen erhalten. Um Materialien im wahrsten Sinne des Wortes unter die Lupe zu nehmen, steht ein digitales Mikroskop zur Verfügung (17). Erweitert werden die Positionen in diesem Raum durch Arbeiten der beiden Künstlerinnen, die parallel zum Ausstellungszeitraum im Haus Gropius residieren und sich dem Thema *smart materials* mittels künstlerischer Methoden und Fragestellungen nähern. Zudem finden hier die im Rahmenprogramm angekündigten Veranstaltungen, wie kurze und mehrtägige Workshops, Vorträge und Gesprächsrunden, statt.

Die Offenlegung der Arbeitsprozesse wird hier aktiv praktiziert und die Besucher*innen sind eingeladen, sich jederzeit zu beteiligen. So werden beispielsweise während der Öffnungszeiten die Reparaturen der Versuchsaufbauten vor Ort durchgeführt und Besucher*innen können sich spontan in den Arbeitsprozess eines Design-Studierenden einklinken, der seinen Atelierplatz für mehrere Tage ins Stahlhaus verlegen wird und selbst mit Formgedächtnislegierungen experimentieren wird. Im *Material Workshop* geht es darum, Besucher*innen die Möglichkeit zu geben, die in den beiden Räumen zuvor entstandenen Fragen, Ideen, Überlegungen explorativ, praktisch oder diskursiv zu vertiefen. Man kann selbst aktiv mit den Materialien arbeiten und sich darüber hinaus mit anderen Besucher*innen, der Expertin vor Ort und/oder den Kuratorinnen zu spezifischen Themen rund um das Ausstellungsthema austauschen.

Material White Cube



Raum *Material White Cube*

Der *White Cube* orientiert sich am klassischen Ausstellungsraum aus Galerie- bzw. Museumskontexten bzw. der *Solo Exhibition*. Der Fokus liegt auf dem Exponat, der Installation. Im *White Cube* können Objekte aus der Ausstellung neu fokussiert, Themenschwerpunkte vertieft werden. Ständig wechselnd werden einzelne Positionen von Designer*innen und Künstler*innen gezeigt, die sich in ihren Arbeiten mit dem Thema Material auseinandersetzen. Den Beginn macht die Designforscherin Paula van Brummelen. Mit der Arbeit *Responsive Surface* wird eine experimentelle Studie einer textilen Mensch-Maschine-Schnittstelle gezeigt, in der mit Formgedächtnislegierungen gearbeitet wurde.

Material Garten

Bei gutem Wetter verlagert sich der Workshop hinaus in den Garten, der als erweiterter Ort für Diskurse und Workshops dienen soll. Ständig im Garten installiert sind die neun Stationen der *Shape Change Aerobic*, mit denen man spielerisch die Eigenschaften der *smart materials* erfahren kann. Abstrakte und technikspezifische Begriffe, wie physikalische Maße und Größen, sowie Materialfunktionen und -eigenschaften werden referenziert und über die eigenen Körperbewegungen und ausgelösten Assoziationen erfahren. Hierbei geht es vordergründig darum, andere Wahrnehmungskanäle zu sensibilisieren.

Die Stationen

No. 1 Erwärmung	die benötigte Energie, um die Formveränderung auszulösen > Formgedächtnislegierung
No. 2 Frequenz	variierende Schwingungen je nach elektrischer Ansteuerung > Piezokeramik
No. 3 Generator	bei kurzer, mechanischer Belastung entsteht elektrische Energie > Piezokeramik
No. 4 Dehnbarkeit	die hohe Dehnbarkeit des Materials > Dielektrische Elastomere
No. 5 Akteur	eine Bewegung auslösende Funktion > Formgedächtnislegierung
No. 6 Kraft	hohe Kraftentwicklung relativ zum Eigengewicht > Formgedächtnislegierung
No. 7 Sensor	Wahrnehmung von Oberflächenveränderungen und Unwandlung in elektrisches Signal > Dielektrische Elastomere
No. 8 Ton	Geräusche, die durch hochfrequente Bewegungen entstehen > Piezokeramik
No. 9 Spannung	elektrische Spannung, die zur Ansteuerung benötigt wird > Dielektrische Elastomere

Die drei adressierten Materialien haben die Gemeinsamkeit, dass sie als formveränderbare Materialien bezeichnet werden, wodurch der gedankliche Schritt zur Analogie *Aerobic* hergestellt ist: Durch die Formveränderung des Körpers sollen die Materialeigenschaften nachvollzogen werden können. Ab hier kann also mit Freude geturnt und gelernt werden.

Trimm Dich im Garten!

Shape Change Aerobic

Keep fit in the garden!

Shape Change Aerobic

Shape Change Aerobic

No 8

Ton

PIEZOKERAMIK

Tief einatmen. Beim Ausatmen einen gleichmäßigen, langanhaltenden pfeifenden Ton erzeugen. 3x wiederholen.

Durch eine hochfrequente, gleichmäßige Formveränderung können Piezokeramiken Töne erzeugen.

Sound

PIEZOKERAMIC

Take a deep breath. When exhaling, make a long, regular whistling tone. Repeat 3x.

Piezoceramics can create sounds through high-frequency and regular changes in form.

Shape Change Aerobic

No 4

Dehnbarkeit

DIELEKTRISCHE ELASTOMERE

Vierfüßlerstand: Hände und Knie schulter- und hüftbreit auseinander, Hände leicht vor den Schultern, Finger gespreizt. Knie anheben, Becken nach oben strecken. Beine und Arme strecken, fünf Atemzüge halten, 3x wiederholen.

Dielektrische Elastomere sind sehr dehnbare Materialien.

Elasticity

DIELECTRIC ELASTOMERS

Stand on all fours with hands and knees shoulder/hip-width apart. Place hands slightly in front of shoulders with fingers spread apart. Lift knees and extend pelvis upward. Stretch arms and legs. Hold for five breaths. Repeat 3x.

Dielectric elastomers are very elastic materials.

Shape Change Aerobic
Stationen im Garten

Rahmenprogramm

Durch ein umfassendes Rahmenprogramm soll der wachsende, aktive Charakter der Ausstellung, die transdisziplinäre Forschung und der multimethodische Ansatz des Vermittlungskonzepts unterstützt und befüllt werden. Vorträge, Workshops, zielgruppenspezifische Führungen, Austausch mit und Partizipation durch die Besucher*innen sollen Akteur*innen diverser Hintergründe ansprechen. Dadurch soll die Vermittlungsforschung sowie die Öffentlichkeitswahrnehmung des Wissens von *smart materials* untersucht werden. Verbundpartner*innen, sowie zusätzlich geladene Künstler*innen, Designer*innen und Wissenschaftler*innen sollen gemeinsam mit den Besucher*innen aktuelle Materialthemen erforschen.

Werkstoffwochen

Werkstoffwochen - Design trifft Wissenschaft

Piezokeramiken, Formgedächtnislegierung, Dielektrische Elastomere – drei Werkstoffe, die in den Labors der Ingenieur*innen entwickelt wurden und faszinierende Eigenschaften besitzen. Nur sind sie den wenigsten bekannt. Grund genug, sich diesen *smart materials* in drei Werkstoffwochen genauer zu widmen. Welche Eigenschaften und Funktionen haben diese *intelligenten* Kunststoffe, Keramiken und Metalle? Gemeinsam mit Gestalter*innen können die Besucher*innen in kurzen Workshops die Materialeffekte experimentell und praktisch erforschen. Experte*innen wie Lai*innen sind herzlich willkommen.

Werkstoffwoche #1

Metall: Formgedächtnislegierungen
Formgedächtnislegierungen können sich scheinbar wie von selbst bewegen. Dabei hilft ihnen eine Art Gedächtnis. Welche Möglichkeiten eröffnen sich dadurch? Die erste Werkstoffwoche widmet sich der Erforschung dieses sogenannten Formgedächtniseffekts. Zudem geben Designstudierende Einblick in ihre Arbeitsweisen und zeigen, wie sie das *Erinnerungsvermögen* und die Formveränderung von Material in die Gestaltung integrieren.

Werkstoffwoche #2

Kunststoff: Dielektrische Elastomere
Was sind Dielektrische Elastomere? Wie funktionieren sie und wie kann man diese neuen Materialien verwenden? In den Workshops der zweiten Werkstoffwoche wird mit diesem flexiblen Funktionsstoff experimentiert. Zudem gibt es die Möglichkeit zum offenen Austausch mit Designer*innen, die vor Ort animierte Skulpturen aus Dielektrischen Elastomeren entwickeln. Am 31. August wird die Designforscherin Julia Danckwerth Einblicke in ihre experimentelle Arbeit mit Dielektrischen Elastomeren geben.

Werkstoffwochenende #3

Keramik: Piezo
Industriell hergestellte Piezoelemente sind multifunktionale Keramiken mit allerhand spannenden Eigenschaften. Das Material kann beispielsweise kleine Mengen Energie erzeugen oder so schnell schwingen, dass man die Vibration hören kann. In der dritten Werkstoffwoche gibt es Workshops zum Kennenlernen des Piezoeffekts für Experten und Laien: Anhand von Soundexperimenten werden Materialien zum Klingen gebracht.

Einladungstext auf der website der Stiftung Bauhaus Dessau

Workshopleitung: Julia Wolf, Veronika Maria Aumann
Gäste: Junshen Wu, Idalene Rapp, Natascha Unger
Zielgruppe: Kinder und Erwachsene, breite Öffentlichkeit
26.07. – 30.07.2017, 16 – 18 Uhr

Workshopleitung: Julia Wolf, Veronika Maria Aumann
Gast: Julia Danckwerth
Zielgruppe: Kinder und Erwachsene, breite Öffentlichkeit
30.08. – 03.09.2017. 16 – 18 Uhr

Workshopleitung: Julia Wolf
Zielgruppe: Kinder und Erwachsene, breite Öffentlichkeit
04.10. – 08.10.2017. 16 – 18 Uhr

Offene Werkstatt: Auf Sendung!

Eine Zusammenarbeit des Forschungsprojekts *smart materials satellites* mit dem Programm *Bauhaus Agenten*

Was ist eigentlich Material? Und wenn es schlaues Material gibt, gibt es dann auch dummes? Im Stahlhaus wird die Offene Werkstatt zum Fernsehstudio. Innerhalb von sechs Wochen entstehen Clips über die Untersuchung von Material, die anschließend zu einer Wissenschaftssendung zusammengeschnitten werden. Die jungen Forscher*innen betrachten das Thema aus verschiedenen Perspektiven: Sie erkunden und erproben die Ausstellung und geben anhand von Audiokomentaren ihre Erfahrung weiter. Mittels Laborstudien und Experimenten werden verschiedene Materialien untersucht und ihre Eigenschaften und Möglichkeiten überprüft. In performativen Aktionen erfahren die Teilnehmer*innen wie es sich anfühlt, Material selbst zu verkörpern und wie sich dies für andere darstellen lässt. Im Studio des Offenen Kanals Dessau gehen die Moderatore*innen und Expert*innen auf Sendung. Die Kinder nehmen die Kamera in die Hand und führen selbst Regie. So können sie eigenständig oder im Gruppengespräch entscheiden, was gezeigt und gesagt wird und geben das Wissen zu *smart materials* aus ihrer Sicht wieder. Die Workshopleiterinnen geben dabei zu jedem Termin ein Thema vor, mit dem sich die Kinder in den folgenden zwei Stunden filmisch und explorierend aktiv auseinandersetzen können. Im Anschluss wird gemeinsam das Erlebte reflektiert.

Material TV

Wie arbeiten Wissenschaftler*innen, Designer*innen und Künstler*innen mit Materialien? Wie werden neue Materialien entwickelt? Welche unterschiedlichen Methoden führen zu welchen Erfindungen? Im *Material TV* geben Expert*innen per Skype-Liveschaltung exklusive Einblicke in ihre Arbeitswelten, live übertragen aus ihren Laboren, Studios und Ateliers. Je nach Format können Besucher*innen direkt Fragen stellen und die unterschiedlichen Prozesse der Materialherstellung und -verarbeitung beobachten. Arbeitsprozesse offenzulegen ist Basisanliegen des Ausstellungsprojekts. Das Verständnis zu Materialwissen und Kontexten soll durch die Nachvollziehbarkeit von Herstellung, Verarbeitung und Ideenfindung anhand von Materialien erhöht werden. Durch die Betrachtung der unterschiedlichen Arbeitsweisen der Disziplinen werden komplexe Zusammenhänge anschaulich vermittelt. Das wechselnde TV-Programm ist als Teil der Ausstellung zu sehen.

Vorträge

Vortrag Franziska Müller Reißmann (Museum für Gestaltung Zürich, Material-Archiv Zürcher Hochschule der Künste)
Materialesemantik und Diskussion

Im Jahresthema *Substanz* an der Stiftung Bauhaus Dessau 2017 spielen Materialien und der Umgang mit ihnen eine zentrale Rolle. Das spiegelt sich in den beiden am Bauhaus Dessau stattfindenden Ausstellungen *Handwerk wird modern. Vom Herstellen am Bauhaus* und *smart materials satellites. Material als Experiment* wider. Als Expertin für die Schnittstelle zwischen Materialien und Kulturwissenschaften gibt Franziska Müller-Reißmann Auskünfte über die Bedeutungsebene von Materialien zu Beginn des 20. Jahrhundert und schlägt eine Brücke zwischen historischem Materialumgang und dessen Bedeutung für neue Materialien heute.

Workshopleitung: Philine Sollmann, Lilo Viehweg und Silke Wallstein
Zielgruppe: Kinder und Jugendliche von 8 - 14 Jahre
16.08. – 20.09.2017, 16 -18 Uhr

Liveschaltungen zu Materialexpert*innen
Konzept: Lilo Viehweg
Zielgruppe: breite Öffentlichkeit
13.07. – 22.10.2017

Kulturwissenschaftlicher Blick auf Geschichte und Semantik von Materialien
Zielgruppe: Erwachsene, breite Öffentlichkeit und Experten
20.07.2017, 17 – 18:30 Uhr

Vortrag, <i>Show and Tell</i> mit Prof. Dr. Manuel Kretzer	50	51
Er ist Initiator der Onlineplattform <i>materiality.com</i> für Hands-on-Materialforschung an den Schnittstellen von Wissenschaft und Gestaltung. In seinem Vortrag <i>MOVE: Towards Adaptive Materials</i> gibt Manuel Kretzer Einblicke in seine Arbeit mit Studierenden in den Bereichen neuer Material- und Verarbeitungstechnologien sowie seine Einschätzungen zum Thema <i>smart materials</i> in den Kontexten Design und Architektur.	Gast-Professor Digital Crafting, Hochschule der Bildenden Künste Braunschweig Zielgruppe: Erwachsene, breite Öffentlichkeit und Experten 02.09.2017, 9 – 18 Uhr	Workshop mit Johanna Globke, Franziska Müller, Natalie Weinmann Workshopleitung: Julia Wolf 15.09. – 17.09.2017, 10 – 16 Uhr
Gastkurator*innen übernehmen Der Blick auf <i>smart materials</i> aus künstlerischer und gestalterischer Sicht wird um Beiträge von Gastkurator*innen in der Ausstellung erweitert. Die Gastkurator*innen übernehmen für jeweils eine Woche den <i>White Cube</i> und bespielen den Raum frei angelehnt an das Thema <i>Material als Experiment</i>. Künstler*innenwoche und Künstler*innentreff	Residenzkünstlerinnen Marit Wolters und Wagehe Raufi bespielen das Stahlhaus 20.07. - 23.07.2017	Workshop zu Material am Bauhaus mit dem Designer Jakob Wolf 22.10.2017
Die SYN-Award Residenzkünstlerinnen am Bauhaus Marit Wolters und Wagehe Raufi übernehmen gemeinsam mit den von ihnen geladenen Künstlern Martin Dörr und Kai Müller-Rothe das Stahlhaus und entwickeln gemeinsam künstlerische Positionen im Zusammenhang mit den Fragen zu neuen Materialentwicklungen. Mit der Gestaltung des <i>White Cube</i> und weiteren Bereichen im und am Stahlhaus nehmen die Residenzkünstlerinnen Marit Wolters und Wagehe Raufi Bezug auf die künstlerische Forschung im Projekt <i>smart materials satellites</i>. Es wird untersucht, inwieweit <i>smart materials</i> in künstlerisches Arbeiten einfließen und welche Rolle Materialien im Allgemeinen in künstlerischer Arbeit spielen. Valentinas Woche	Die Expertin vor Ort inszeniert im Material White Cube 20.09. - 24.09.2017	Kick-off-Workshop mit Studierenden der Klasse von Prof. Mareike Gast Industriedesign, Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle (Saale) Workshopleitung: Julia Wolf, Veronika Maria Aumann 22.10.2017, 9 - 16 Uhr
Sonderführungen Um die erarbeiteten Vermittlungsformate zielgruppenspezifisch zu erproben, werden zusätzlich zum regulären Ausstellungsbetrieb und den Workshops Gruppen zu Sonderführungen mit anschließenden Diskussionsrunden eingeladen. Die Auswahl und das Zustandekommen der Gruppen ergibt sich durch Verbindungen zu verschiedenen Netzwerken in der Stadt Dessau und Umgebung. Workshops Walk-in-Workshops In unregelmäßigen Abständen werden spontane Workshops für Besucher*innen angeboten, die besonderes Interesse an den drei im Fokus stehenden Materialien haben und deren Materialphänomene eigenhändig erfahren möchten. Ziel ist es, ad hoc auf Besucher*innen einzugehen und unkompliziert und improvisiert gemeinsam zu tüfteln und Wissen auszutauschen.	Leitung: Lilo Viehweg, Julia Wolf und geladene Grupppen Zielgruppe: Kinder und Erwachsene, breite Öffentlichkeit 13.07. - 22.10.2017 Workshopleitung: Julia Wolf, Veronika Maria Aumann, Valentina Buitrago-Garcia Zielgruppe: Kinder und Erwachsene, breite Öffentlichkeit 13.07. - 22.10.2017, 9 - 18 Uhr	3-wöchiges Kurzprojekt mit Studierenden des Integrated Design der Hochschule Anhalt Betreuung: Lilo Viehweg Textil- und Flächendesign, weißensee kunsthochschule berlin

Konzepte und Methoden in der praktischen, experimentellen und materialbasierten Designlehre

Die Fragestellungen, wie Design gelehrt werden kann und welche Bedeutung dabei das ergebnisoffene Experimentieren (mit Material) hat, wird im Dialog von wissenschaftlich-künstlerischen Mitarbeiterinnen der Burg Giebichenstein Kunsthochschule Halle (Johanna Globke, Franziska Müller), der Staatlichen Akademie der Bildenden Künste Stuttgart (Natalie Weinmann) und der weißen-see kunsthochschule berlin (Julia Wolf) erarbeitet und in gemeinsame Strategien und Methoden ausformuliert. Die Veranstaltung findet im Workshop der Ausstellung während der regulären Öffnungszeiten statt. Die Besucher*innen sind dazu eingeladen, bei den Präsentationen und Brainstormings dabei zu sein bzw. in den Diskurs einzusteigen und diesen zu erweitern.

Play the Bauhaus

Wie wurde am Bauhaus mit Materialien umgegangen und wie aktuell sind die Methoden der Bauhäusler heute? Der Gestalter und angewandte Bauhaus-Experte Jakob Wolf wird im Rahmen der Ausstellung eine interaktive Versuchsanordnung aufbauen, die die Besucher*innen an die Methoden des historischen Bauhaus heranzuführt und spielerisch-intuitiv den Gestaltungsprozess mit Materialien in den Fokus rückt. Angelehnt den *Vorkurs* und Ansätze nach Laszlo Moholy-Nagy werden in verschiedenen Aufgabenstellungen Materialien auf einem Overheadprojektor angeordnet. Es entstehen abstrakte Licht- und Schattenspiele, die ein neue Perspektive auf die Materialien ermöglichen.

Kooperationen mit Studierenden

Das Eigenleben der Dinge

Was sind *smart materials*? Wie kann man sich den Phänomenen neuer Materialtechnologien nähern und welche Potentiale haben sie für gestalterische Experimente? In einem spielerischen Hands-on-Workshop werden Formgedächtnislegierungen und Piezokeramiken auf ihre funktionalen Eigenschaften hin untersucht, mit anderen Materialien kombiniert und gestalterische Möglichkeitsräume eröffnet.

Material Utopia: Materialszenarien für die Zukunft

Welche Materialien brauchen wir in der Zukunft? Wie können wir als Gestalter*innen Materialien entwickeln und welche Fragestellungen hängen damit zusammen? Die umfassende Beschäftigung mit Materialien lehrt uns Wissen über größere Zusammenhänge. Untersuchen wir den Ursprung eines Materials, erfahren wir auch etwas über die Einordnung von Dingen in naturwissenschaftliche, geschichtliche, gesellschaftliche, wirtschaftliche, soziale und kulturelle Kontexte. Im Material zeigt sich die Komplexität unserer Welt, die es als aufgeklärte Designer*innen zu erforschen gilt. In einem 3-wöchigen Kurzprojekt werden die Studierenden aus der Materialrecherche mit unterschiedlichen theoretischen und praktischen Methoden Materialszenarien für die Zukunft entwickeln.

As a Matter of Fact...

»Neue Materialien sind nicht unbedingt besser. Jedes Material ist nur das, was wir aus ihm machen.« Mies van der Rohe (1886 -1969)

Im Hinblick auf Materialität und Experiment als Ausgangspunkt des Designprozesses werden die Studierenden in diesem Projekt aufgefordert, eigene

Prozesse oder Systeme zu entwickeln, die zur Erforschung und Aufdeckung funktionaler, ästhetischer, emotionaler und im besten Fall auch unerwarteter Materialqualitäten dienen. Ausgewählte Arbeiten werden am Bauhausfest 2017 zum Thema *Substanz* ausgestellt.

Abschlusssymposium *Material als Experiment*

Zum Abschluss des Ausstellungsprojektes *smart materials satellites*. *Material als Experiment* werden unterschiedliche Betrachtungsweisen und Arbeitsmethoden in der aktuellen Materialforschung aus den Perspektiven der Naturwissenschaften, des Designs und der Künste beleuchtet. Im Fokus des Symposiums stehen Materialien, deren Gestaltung, Entwicklung und Eigenschaften sowie die Geschichten, die sie erzählen und der Platz, den wir ihnen im alltäglichen Leben geben. Es geht darum, Unterschiede und Schnittmengen zwischen den Disziplinen aufzudecken und auszuloten, welche Synergien sich aus der Verknüpfung für die Entwicklung neuer Materialien ergeben können. Das Symposium richtet sich sowohl an Fachpublikum aus den Bereichen der Material- und Ingenieurs- Wissenschaften, der Gestaltung und der Künste, als auch an die interessierte Öffentlichkeit.

Vortragende und Themen:

Mareike Gast ist Professorin für Industriedesign an der Burg Giebichenstein Halle und führt ein eigenes Büro in Frankfurt am Main, spezialisiert auf neue Materialien und Technologien.
Vortrag: *designing nature – ein lebendiges Experiment*

Marit Wolters ist Künstlerin und eine der Preisträgerinnen des SYN Award | sms, sie absolvierte eine Forschungsresidenz an der Stiftung Bauhaus Dessau.
Vortrag: *Begegnungen*

Reinhard Ose ist Ingenieur mit Schwerpunkt Maschinenbau, Werkstoffe und Materials Engineering und Doktorand an der Ruhr Universität Bochum.
Vortrag: *Formgedächtnislegierungen - gestern, heute und morgen*

Junshen Wu arbeitet als Journalist und studiert Textil- und Flächendesign an der weißensee kunsthochschule berlin.
Vortrag: *As a Matter of Fact...*

Luke Franzke ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter und *Clemens Winkler* ist Dozent und Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Zürcher Hochschule der Künste im Department Interaction Design. Sie arbeiten beide in der Forschungsgruppe Enactive Environments.
Vortrag: *Vergänglichkeit und Immersion*

Zusammenfassung und Entwicklung der Evaluation

Neben der praktischen Erprobung von Vermittlungsmethoden des Designs ist deren qualitative Prozessevaluation relevanter Bestandteil der Forschungsarbeit bei *smart materials satellites*. Durch die Reflexion der Interaktionen in Praxis und Theorie im Dialog mit allen Akteur*innen werden Rückschlüsse auf die Konzeption der Formate und somit die Methoden und Prinzipien der Vermittlung gezogen werden können. Durch die Auswertung der Ergebnisse können Aussagen über

Leitung: Prof. Dr. Zane Berzina, mit Julia Wolf, Veronika Maria Aumann, Paula van Brummelen

Symposium zum Thema *Material als Experiment*
21. Oktober 2017, 12 - 16 Uhr



Symposium
smart materials satellites
Material als Experiment

21 / 10 / 2017
12 – 16 Uhr
Bauhaus Dessau

die Qualität und Art der Wissensvermittlung, das allgemeine Verständnis der Themen der Material- und Technologieforschung sowie zu sogenannten *smart materials* und zur Wahrnehmung der entwickelten Methoden und Formate getroffen werden, aus deren Ableitung allgemeine Vermittlungsprinzipien formuliert werden sollen. Es soll herausgefunden werden, welche Akteur*innen, welche Interessen bereits mitbringen, welche Verbindungen zwischen dem eigenen Wissen und dem in die partizipative Ausstellung *Material als Experiment* vorhandenen Wissen geknüpft werden wird. Dazu sollen Handlungsweisen beobachtet und Gespräche mit Besucher*innen geführt werden. Aus der Zusammenfassung der Forschungsarbeit aus Perspektive der Designforschung lassen sich Erkenntnisse für die Material-, Design- und ebenso Vermittlungsforschung gewinnen.

Thesen der Vermittlung und Ableitungen für die Evaluation

Eine Besonderheit des Projekts ist es Designforschung an öffentlichen Orten mit zu Beginn noch größtenteils unbekannten Akteure*innen durchzuführen. Inhaltliche Herausforderungen projektspezifischer Natur stellen demnach unbekannte Parameter wie die Anzahl und die Hintergründe der zu erwartenden Akteur*innen und deren Erwartungen im Zusammenhang mit dem Ort der Vermittlung, sowie die Betreuung der interaktiven Exponate und das experimentelle, prozessfokussierte Arbeiten mit Materialien in denkmalgeschützten Räumen. Im Prozess der vorausgegangenen theoretischen und praktischen Recherche von Wissensdiskursen des Designs, materieller Kultur und in Laboren und Museen, sowie in der abgeleiteten Konzeptentwicklung, bildet sich der Schwerpunkt zum Ziel der Zusammenführung von Materialwissen und der hierarchielosen Teilhabe an wissenschaftlichem Wissen heraus.

Durch das Konzept für die partizipative Ausstellung sollen Gemeinsamkeiten und Unterschiede disziplinabhängiger Parameter von Akteur*innen und Materialwissen untersucht sowie eine transdisziplinäre Zusammenführung erprobt werden, bei der jedoch nicht auf Möglichkeiten der Vertiefung und Sichtbarkeit von disziplinären Besonderheiten verzichtet werden soll. Wie eingangs erwähnt, wird der zu untersuchende Grundgedanke der Konzeption und somit die These, die es zu untersuchen gilt, sein: *Jeder ist Forscher*. In einem gleichberechtigten Dialog der Teilhabe sollen Zugänge zum Wissen des Gegenübers geschaffen werden. Wie wird das erreicht? Geht es dabei mehr um die Abbildung des kleinsten gemeinsamen Nenners oder um die größtmögliche Vielfalt? Durch den kleinsten gemeinsamen Nenner wird Komplexität reduziert. Die größtmögliche Vielfalt bildet sie ab. Können beide Vermittlungsformen gleichzeitig umgesetzt werden? Kann man einen Lernort schaffen, der unterschiedliche Akteur*innen zusammenbringt und disziplinäre Grenzen überwindet, einen ohne Verlust der Besonderheiten oder der Tiefe des vermittelten Wissens zu riskieren?

Um die Parameter und Abhängigkeiten der Vermittlung zu erforschen, wurden das Was, Wer, Wem, Wo, Wann und Wie untersucht: Welches Materialwissen (Was) wird durch welche Zugänge durch Designmethoden (Wie) in welchem Zusammenhang von Raum (Wo) und Zeit (Wann) von welchen Akteur*innen (Wer Wem) vermittelt?

Was? Materialwissen zu *smart materials* im Kontext

In der partizipativen Ausstellung *Material als Experiment* soll zur Eröffnung am 12.07.2017 der zu diesem Zeitpunkt aktuelle, zusammengetragene und entwickelte Stand des Wissens zu *smart materials* der weißensee kunsthochschule berlin und der Stiftung Bauhaus Dessau zu einem Narrativ im Ausstellungskonzept zusammengeführt und geteilt werden. Durch das Netzwerk smart³ und dessen vorangestellte Projektarbeit war zu Projektbeginn von *smart materials satellites* eine Wissensbasis technologischer und gestalterischer Forschung zu den im Fokus stehenden Werkstoffen bereits vorhanden. Die weißensee kunsthochschule berlin hatte im Projekt *smart tools for smart design* gemeinsam mit Partner*innen der Fraunhofer-Institute IWU und IKTS in Dresden und dem Fraunhofer IAP in Potsdam-Golm bereits erste Werkzeuge zur Erfahrbarmachung der Materialeigenschaften entwickelt, die es ermöglichten, praktisch und experimentell mit den Materialien und

ihren Eigenschaften im Kontext gestalterischer Fragestellungen zu arbeiten. Im Projekt *smart materials satellites* wurden diese konzeptionell weiterentwickelt und um weitere Formate und Methoden ergänzt, die die praktisch-experimentelle Auseinandersetzung ermöglichen. Außerdem wurden diese um relevante Fragen zu Materialwissen bezüglich der *smart materials* in z.B. herkunftstechnische, kulturelle, semantische, gesellschaftliche oder ökologische Kontexte ergänzt. Zudem sorgte die Begrifflichkeit der *smartness* im Kontext von Materialien für disziplinäre Debatten und wurde ein zentraler Punkt für die Entwicklung der Vermittlungsmethoden. Um *smart materials* vermitteln zu können, sollen die Wissensinhalte erstmals bei *Material als Experiment* zusammenkommen und diskutiert werden.

Materialwissen ist disziplinübergreifend und kann sowohl explit als auch implizit erlangt werden. In Bezug auf die Ausstellung im Stahlhaus beinhaltet dieses Wissen gesammelte, übersetzte Informationen und entwickelte Werkzeuge zu den drei im Verbund smart³ im Fokus stehenden Werkstoffen Formgedächtnislegierungen, Dielektrische Elastomere und Piezokeramiken bzw. piezoelektrische Werkstoffe. Das Wissen umfasst im Speziellen auch multimedial aufbereitete Informationen zu ihren technologischen Funktionen und Arbeitsprozessen in Design und Wissenschaft, Ausschnitte ihrer Herkunft und Herstellung, sowie Fragestellungen zu den Zusammenhängen materieller Kultur und Anwendungen. Da die Entwicklungsstadien der Anwendungen bei allen drei Materialien unterschiedlich sind, wäre eine vorausgehende tiefergehende Erforschung notwendig gewesen, die jedoch aufgrund der Ziele der Forschung mit Fokus auf die Vermittlung des vorhandenen Wissen im Projekts *smart materials satellites* nicht möglich war. Bei *Material als Experiment* soll deshalb der Fokus auf die Materialforschung selbst gelegt werden. Dazu sollen, wie hier im Dokument dargestellt, die unterschiedlichen Wissensstände der drei Materialien auf eine Ebene und in einer Gegenüberstellung zusammengebracht werden. Die Erzeugung einer Vergleichbarkeit von Materialien zu ihrer Erforschung erfordert Zeit und eine Vielzahl von Akteur*innen, die ihr spezifisches Wissen beisteuern. Durch die Evaluation soll herausgefunden werden, welches Materialwissen welche Akteur*innen mitbringen.

Wer wem? Akteur*innen

Da zu Ausstellungsbeginn noch offen ist, welche Akteur*innen beteiligt sein werden und zu welchen Inhalten genau sie Anknüpfungspunkte entwickeln werden, wird mit einer Basis des Wissens zu *smart materials* vorrangig die zu Beginn nicht weiter definierbare breite Öffentlichkeit angesprochen. Vermutet wird zudem, dass aufgrund des institutionellen Schwerpunkts des Ausstellungsortes an der Stiftung Bauhaus Dessau, sowie durch den Forschungsverbund und vorhandene Netzwerke, kulturinteressierte Besucher*innen sowie die im Verbund und thematisch angesiedelten Disziplinen der Materialwissenschaften, des Designs und der Kunst, die Ausstellung aufsuchen werden. Da *smart materials* weitestgehend unbekannt sind, wird davon ausgegangen, dass die breite Öffentlichkeit über einen ähnlichen Erfahrungsschatz zu *smart materials* verfügt wie das zu erwartende kulturinteressierte Publikum. Durch gezielte Einladungen und spezielle Angebote im Rahmenprogramm sollen zusätzlich spezifizierte Gruppen aktiv eingebunden werden. Essentieller Bestandteil der Ausstellung und dessen Evaluation wird die Expertin vor Ort sein, die die Besucher*innenbeobachtung durchführen, den Besucher*innen für Fragen und Austausch zur Verfügung stehen und ggf. bei Experimenten anleiten wird. Die Expertin mit gestalterisch-wissenschaftlichem Hintergrund soll so zur direkten Vermittlerin des Wissens in der Ausstellung werden. Zu evaluieren gilt, wer das Stahlhaus besucht, welche Zugänge wen ansprechen und inwieweit partizipative Vermittlungskonzepte dazu beitragen, die Frage danach zu beantworten.

Wo? Der Ort der Vermittlung

Eine Besonderheit des Projekts ist es, dass die Vermittlungsforschung an öffentlichen Orten durchgeführt wird. Im Kontext der Vermittlung des Materialwissens von *smart materials* heißt es, Museumsräume zu interaktiven, partizipativen Aktionsräumen werden zu lassen. In Bezug auf das Stahlhaus in Dessau gibt es durch die Lage, die Geschichte und damit verbundene denkmalchutztechnische Auflagen sowie die räumlichen

Gegebenheiten des Gebäudes bereits Parameter, die die Handlungsspielräume der Umsetzung des Laboratoriums beeinflussen. In der Gropius-Siedlung Dessau-Törten gelegen ist das historische Bauhausgebäude von 1926/27 ein besonderer Ausstellungsort. In dem ehemaligen Wohnhaus mit Garten soll das Konzept des Laboratoriums installativ implementiert werden. Neben Ausstellungs- und Archivelementen sollen hier Elemente für Werkstatt- und Aktionshandlungen einbezogen werden. Ein denkmalgeschütztes Gebäude zu einer Materialwerkstatt werden zu lassen wird ebenfalls die Handlungen des Arbeitens mit *smart materials* mitbestimmen. In Kombination mit der Kontextualisierung und Greifbarmachung von Materialwissen setzt die Summe der gegebenen Umstände flexible Vermittlungskonzepte und Raum für Improvisation voraus. Die Möglichkeit, Anpassungen der Forschungsprozesse während der Ausstellungslaufzeit vorzunehmen, ist Teil des Grundkonzepts. Zu überprüfen gilt es, inwieweit die örtlichen Gegebenheiten und die Aufteilung der Narrative nach Räumen Einfluss auf die Handlungsweisen im Laboratorium nehmen.

Wie?

Wie ausführlich hier im Dokument beschrieben, werden durch die weißensee kunst-hochschule berlin und die Stiftung Bauhaus Dessau Prinzipien, bzw. Methoden für die Vermittlung von *smart materials* entwickelt. Diese gilt es zu evaluieren. Das Aufzeigen von Kontexten, das Anbieten unterschiedlicher Wissens Ebenen, die Reduktion von Komplexität, das Motivieren zum Mitwirken durch Spiel, Experiment und Improvisation sowie die hierarchielose Partizipation aller beteiligten Akteur*innen unter Einbeziehung der Beobachtungen, soll untersucht werden.

Wann und wie lange?

Ebenso entscheidend für die zu evaluierenden Informationen werden zeitliche Faktoren wie die Dauer des Aufenthalts der Akteur*innen in der gesamten Ausstellung, in einzelnen Räumen oder an einzelnen Exponaten sein. Vermutet wird, dass die Beobachtung der Verweildauer ebenso Rückschlüsse auf Interesse und Verständnis zulässt.

Wo, was, wie, wann, wer?

Die Fragen zu Materialwissen, Akteur*innen, Vermittlungsmethoden, Ort und Zeit zeigen bei *Material als Experiment* zahlreiche Interdependenzen auf. In der Ausstellung werden die Parameter auf unterschiedliche Weise in Räumen und Formaten miteinander verbunden sein. Die Verortung der Methoden und Prinzipien der Vermittlung fasst einzelne Parameter des Ausstellungskonzepts zusammen.

Das Aufzeigen von Kontexten findet sich übergeordnet im gesamten Forschungslabor wieder, jedoch im Speziellen im Raum *Material Geschichten*, der die Kontextualisierung von Materialwissen zum Schwerpunkt macht und in Wechselwirkung mit dem Raum *Material Phänomene* zu betrachten ist. Ebenso werden durch das Wachstum von transdisziplinären Inhalten von Materialwissen im Raum *Material Workshop smart materials* in Kontexten von Interaktion und Partizipation betrachtet. Das Anbieten unterschiedlicher Wissens Ebenen soll anhand einer Basisvermittlung, die zum Einstieg Materialien vergleichbar gegenüberstellt, in der gesamten Ausstellung und in tiefergehenden Ebenen durch die Expertin vor Ort, in Vorträgen und Workshops sowie anhand von Literatur im Regal und Onlinemedien durch einen Computer mit Internetzugang umgesetzt werden. Die Komplexität von wissenschaftlichem Wissen durch Verwendung von einfacher Vermittlungsansprache in der gesamten Ausstellung und durch die Gestaltung von Text, Grafik, Exponaten mit Anleitungen und Installationen etc. reduziert werden. Durch Spiel, Experiment und Improvisation soll im gesamten Forschungslabor zur aktiven Beteiligung motiviert werden. Dieser Effekt soll besonders im Garten durch den *Trimm-Dich-Pfad*, in den Räumen *Material Phänomene* und *Material Workshop* sowie durch die Formate des Rahmenprogramms erzeugt werden. Die hierarchielose Partizipation aller Akteur*innen mit dem Grundgedanken *Jede*r ist Forscher*in* wird sich im gesamten Laboratorium wiederfinden. Spezielle Werkzeuge dazu werden die *smart materials Sammlung* im Raum *Material Geschichten*, die Walk-In Workshops im *Material Workshop* sowie diverse Formate des Rahmenprogramms sein.

Impressum

Dieses Dokument ist Teil des *Kompendiums* zum Forschungsprojekt *smart materials satellites* und gehört zur gemeinsamen Forschungsarbeit der Stiftung Bauhaus Dessau und der weißensee kunsthochschule berlin.

Zum vorliegenden Ausstellungskonzept gibt es das zusätzliche Dokument: *Material als Experiment. Dokumentation der Ausstellung und ihrer Vermittlungsformate im Stahlhaus Dessau-Törten*

Herausgebende Institutionen:
Stiftung Bauhaus Dessau
Direktorin: Claudia Perren
Gropiusallee 38
06846 Dessau-Roßlau
und
weißensee kunsthochschule berlin
Direktorin: Leonie Baumann, Leiterin
Design und Experimentelle Materialforschung DXM: Prof. Dr. Zane Berzina
Bühningstraße 20
13086 Berlin

Projektdurchführung, -leitung und Kuration Stiftung Bauhaus Dessau:
Lilo Viehweg

Projektdurchführung und Kuration weißensee kunsthochschule berlin, Bereich Design und Experimentelle Materialforschung (DXM):
Julia Wolf (10. 2016 - 01. 2019),
Veronika Maria Aumann (10. 2016 - 11. 2017)
Projektleitung: Prof. Dr. Zane Berzina

Autorinnen:
Lilo Viehweg, Stiftung Bauhaus Dessau und Julia Wolf, DXM, weißensee kunsthochschule berlin

Layout und Satz:
Lena Ganswindt, Junshen Wu, weißensee kunsthochschule berlin

Visualisierungen und Grafiken:
Julia Wolf (S. 19, 23, 26, 28, 29, 32, 36, 38, 40, 42, 44, 45), Lilo Viehweg (S. 31, 34 oben)

Layout Ausstellungsgrafiken
Material als Experiment:
Raoul G. Horvay (S. 21, 24, 25, 34 unten, 39, 41, 43, 46, 47)

© 2019 Stiftung Bauhaus Dessau, weißensee kunsthochschule berlin, Bereich Design und Experimentelle Materialforschung (DXM).

Alle Rechte vorbehalten.

bauhaus-dessau.de
kh-berlin.de / dxm-berlin.de

Projektpartner bei smart materials satellites:

Bauhaus Dessau

weißensee kunsthochschule berlin

Fraunhofer IWW

S } Y N

TECHNISCHE SAMMLUNGEN DRESDEN

im Rahmen von:

smart³ materials solutions growth

GEFÖRDERT VOM Bundesministerium für Bildung und Forschung

zwanzig20 PARTNERSCHAFT FÜR INNOVATION

Dank

Wir bedanken uns ausdrücklich und herzlich bei allen Personen und Institutionen, die zur Konzeption der Ausstellung wertvolle Inhalte beigesteuert haben. Eine ausführliche namentliche Nennung findet sich im Dokument *Material als Experiment. Dokumentation der Ausstellung und ihrer Vermittlungsformate im Stahlhaus Dessau-Törten*.

smart materials satellites
Ein inter-, trans-, multi- und
antidisziplinäres Forschungsprojekt mit
fünf Partnerinstitutionen



Institutionen

iwu.fraunhofer.de
bauhaus-dessau.de
syn-stiftung.org
tsd.de
dxm-berlin.de, kh-berlin.de

Impressum

Konzept für Struktur und Einbände des Kompendiums
Julia Wolf, DXM, weißensee kunsthochschule berlin
Lilo Viehweg, Stiftung Bauhaus Dessau

Gestaltung
Stephanie Brenner, Visuelle Kommunikation

Umsetzung
Stephanie Brenner, Visuelle Kommunikation
Julia Wolf, DXM, weißensee kunsthochschule berlin

Dieses Dokument samt Einband ist Teil des Kompendiums zu den Forschungsergebnissen des Projektes *smart materials satellites*. Für die Texte der einzelnen Dokumente liegt die Verantwortung bei der/den jeweiligen Institution/en.

© 2019, DXM, weißensee kunsthochschule berlin

Was sind *smart materials*? Was macht ein Material *smart*? Wie können komplexe wissenschaftliche Themen durch Methoden aus Kunst und Design sowie durch interaktive Dialogformate übersetzt werden? Wie kann technologisches Wissen für ein breites Publikum greif- und sichtbar gemacht werden?

Das Forschungs- und Entwicklungsprojekt *smart materials satellites – Transdisziplinäre Technikkommunikation mit Methoden des Designs, künstlerischer Forschung und interaktiven Dialogformaten* beschäftigte sich mit diesen Fragen und ergründete von Oktober 2016 bis Januar 2019 neue Wege der Technikkommunikation und -vermittlung anhand von *smart materials*.

Das Projekt ist Teil des Innovationsnetzwerks *smart³* und wurde durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen der Initiative Zwanzig20 – Partnerschaft für Innovation gefördert.

Ein Gemeinschaftsprojekt von:

Bauhaus
Dessau

weißensee
kunsthochschule
berlin

 **Fraunhofer**
IWU

S } Y N


TECHNISCHE
SAMMLUNGEN
DRESDEN

im Rahmen von:

smart³ materials
solutions
growth

GEFÖRDERT VOM

 Bundesministerium
für Bildung
und Forschung


zwanzig20
PARTNERSHIP FOR INNOVATION