

„Design Thinking“ als werktechnisches und – pädagogisches Lernfeld?

Eine Fallstudie

Gert Hasenhütl¹

Zusammenfassung

Design-Methoden helfen Entwurfsprozesse besser zu strukturieren, sie zu evaluieren und effektiv sowie kostengünstig zu bearbeiten. Dementsprechend hoch sind die Erwartungshaltungen in diesem ambivalent rezipierten neuen Bereich des "Design Thinking" – auch von Seiten der Kunst- und Werkpädagogik. Die folgende Studie geht der Frage nach, unter welchen Bedingungen sich Methoden aus diesem Bereich in die Werkpädagogik übertragen lassen, denn Werkpädagogik ist kein Design-Studium. An einem über 5 Jahre umgesetzten Lehrkonzept zu Projektarbeit in Produktgestaltung am Institut für künstlerisches Lehramt, Akademie der bildenden Künste Wien, wird gezeigt wie Methoden aus der Produktplanung in den Bereich Werken adaptiert werden könnten. Dazu werden Studierendenarbeiten untersucht und vorgestellt, um Probleme und Perspektiven einer solchen Adaption diskutieren zu können.

Schlüsselwörter:

Technisches und textiles Werken
Design Didaktik
Designmanagement

Keywords:

Technical work and textile crafts
Didactics for Design Education
Design Thinking

1 Historischer Überblick zur Entstehung von „Design Thinking“

John E. Arnold entwickelt in den 1950-er Jahren am Stanford Mechanical Engineering Department Theorien zum kreativen Denken. Einem Gerücht nach waren seine Methoden am MIT nicht so willkommen. 1958-1963 unterrichtete er das Fach "Philosophy of Design" wo es um das Wesen des kreativen Prozesses und seiner Einflüsse ging. Der Kurs behandelte auch Techniken zur Analyse, Synthese und Evaluierung im Design. Arnold war aber im Speziellen an Gruppenprozessen interessiert (Thienen et al. 2018, S. 15–24).

Die Entwurfsmethodenbewegung trug ab 1962 indirekt zur Erforschung der kreativen Dimension von Entwerfen bei. Mit Herbert Simons Publikation "The Sciences of the Artificial" aus 1969 entwickelte sich im Anschluss ein Interesse für die kognitive Dimension an Entwurfsprozessen. Arbeiten aus der Kognitionspsychologie und der Informatik zum Problemlösen ("human problem solving") mischten sich mit dem Bereich des Designs (Newell, Shaw & Simon 1962, S. 65f.; Newell & Simon 1972, S. 59). In der 2. Welle der Entwurfsmethodenbewegung nach 1969 begann sich dann das Paradigma eines schrittweise verlaufenden Entwurfsprozesses aufzulösen, zugunsten eines eher parallel-diffus verlaufenden Problem- und Lösungsraumes. (Bayazit 2004, S. 21f.; Rittel 1984, S. 321f.). Sozialforschung und damit behavioristisch orientierte Methoden bekamen zunehmende Wichtigkeit innerhalb der seit 1991 stattfindenden "Design Thinking Research Symposia".

Brian Lawson spricht in seinem "How designers think" in einem Kapitel schon dezidiert von "Design Thinking" und das z.B. die Gestaltpsychologie sehr viel zu bieten hätte um diese Art von Denken als Fähigkeit ("skill") zu erforschen (Lawson 1980, S. 15 und 132). Lawson trennt die Phasen Problemdefinition ("first insights"), Problemeingrenzung ("preparation"), Inkubation ("incubation" oder wie bei Henri Poincare mit einem Problem schwanger werden), Synthese ("illumination") und Verifizierung ("verification") (Lawson 1980, S. 108). Sein Schwerpunkt liegt auf schlecht strukturierten Problemen und dem kreativen Einfall selbst, was eine

¹ Akademie der bildenden Künste Wien, E-Mail: g.hasenhuetl@akbild.ac.at

spezielle Herangehensweise erfordert. Von Lawson stammt die Unterscheidung zwischen eher lösungsorientierter Designarbeit und eher problemorientierter forscherscher Arbeit (Lawson 2004, S. 11) – er festigt damit die Dichotomie zwischen Architektur und Wissenschaft. Extended reflection wird beim Zweitgenannten gefördert. Lawson (2004, S. 22) sieht das Problem von Entwurfsprozessen unter Laborbedingungen (Versuchsanordnungen) im Zusammenhang mit dem Studiosystem der Designausbildung darin, dass Daten die unter Laborbedingungen gesammelt werden, nur wenig kontextbezogen sind und der Komplexität realer Situationen nicht gerecht werden.

Peter Rowe's "Design Thinking" entstand aus Entwurfsmethodenseminaren im Architektur-Kontext und hat mit dem Ansatz des aktuellen "Design Thinking" wenig gemeinsam. Er begreift sein Buch als eine eher allgemeine Sicht auf das Phänomen "design thinking". Vorrangiges Ziel ist die Untersuchung und Erhellung jener eher privaten oder subjektiven Momente während früher Entwurfsphasen. Durch Fallstudien will er ein allgemeines Bild ("a general portrait of design thinking") gewinnen (Rowe 1991, S. 1f.): "It is here, in the give and take of problem-solving situations in the real world, that we start to see the complex texture of decision making." (Rowe 1991, S. 1f.)

Nigel Cross erarbeitet seinen Ansatz von "designerly ways of knowing" eher aus dem ingenieurmäßigen Bereich des Designs kommend, und prägt (er) den Begriff "entwerferische Denkweisen", um das, was Entwerfende tun, abzusetzen vom bloßen technischen Problemlösen und etwas Spezifisches an der Entwurfshandlung zu beschreiben. "Design has its own distinct 'things to know', ways of knowing them, and ways of finding out about them." (Cross 1982, S. 221). Sein Interesse für "Design Thinking" besteht darin zu verstehen was Planende tun, wenn sie entwerfen ("My interest in design thinking is in understanding what designers do when they are designing." email von Nigel Cross an den Autor, 7.10.2018.) "If the design research community wishes to pursue the case for design as a discipline of scholarship, research and practice, then it is necessary to establish a solid basis for the claims of expert, designerly ways of knowing, thinking and acting" (Cross 2007, S. 49).

Tim Brown bemüht sich in seinem "Change by Design" um eine mehr realweltlich und menschenbezogene Ausrichtung des Designs. "A purely technocentric view of innovation is less sustainable now than ever. ... What we need is an approach to innovation that is powerful, effective, and broadly accessible ... that individuals and teams can use to generate breakthrough ideas that are implemented and that therefore have an impact." (Brown 2009: S. 3) Design Thinking wird in diesem Ansatz stärker mit ethnographischen Methoden aus der Sozialforschung assoziiert (Escobar 2018, S. 2). Entwurfsdenken ist ein Ansatz für Innovation und Entwerfen ist ein personen-zentrierter Prozess. Die „wahren“ Einsichten kommen von sog. Randnutzern ("external users"), und häufig werden nur die angepassten Benutzer und einseitig zusammengestellte Fokusgruppen beachtet (Brown 2008, o.A.).

Hasso Plattner sieht im "Design Thinking" eine Methodik, durch welche heterogene Gruppen "über Themen nachdenken können, innovative Themen aller Art, das können Produkte sein, das können Prozesse sein, und sie dabei davon profitieren, dass die verschiedenen Beteiligten verschiedene Ideen haben. Wenn es user-zentriert ist, folgen sie bestimmten Regeln, z.B. arbeiten sie dann tatsächlich mit Menschen zusammen, befragen sie, stellen fest, was eigentlich deren Wünsche sind und stellen sich nicht vor, was die Wünsche sein könnten." (Plattner, 2012, o.A., URL: <https://www.youtube.com/watch?v=CdUe1WHRUsA>) Ähnlich wie beim japanischen Kansei-Engineering werden im "Design Thinking" Prozesse, Handlungen und Ergebnisse quantifiziert (Leifer & Meinel 2016, 4). Design-Wissen sei immer kontext-bezogen, so eine Ausgangsprämisse. "With the integration of design thinking into engineering design, a missing link has been created between the science-focused, context-independent part of engineering and the human society focused, context-dependent aspect. The latter area has long been neglected, partly due to the uncertainty that comes with the unpredictability of human behavior." (Leifer & Meinel 2016, S. 1)

Was gesagt werden kann ist, dass "Design Thinking" auf eher behavioristischen Methodenkatalogen basiert (Ideo 2003, o.A.), d.h. Beobachtung, Einfühlung oder "unbedachte Handlungen" (Suri 2005, S. 182f.) sind entgegen rationaler Methoden aus z.B. Arbeits- und Konstruktionswissenschaften wesentlich, um ein Wissen für Problemkontexte zu finden. Design Thinking "emerges out of social processes, where ideas are be(e)ing generated, clarified and improved", it is characterized by "iterative cycles of reflection-in-action" (Koh, Chai, Wong, & Hong 2015, S. 121). Innerhalb meiner Arbeit folge ich einer Definition, welche diesen Begriff nicht so eng führt: "Design Thinking is a method, one of many, that the practices has developed or adapted from other disciplines (like ethnography and sociology, among others). All of them, access to information, access to distribute it, ways to create new knowledge, all practices, including been a developer for a Startup or a Hollywood actor, are affected by the historical power relationship of gender, ethnic, and social classes." Maria de Mater O'Neill, email an den Autor, 23.09.2018) Aus dem Gespräch mit der Autorin ergab sich, dass selbst

wenn gewisse Fürsprecher des "Design Thinking" kolonialistisch, patriarchal oder industriell-westlich agieren, dies nicht für die Methode per se gilt.

2 „Design Thinking“ im Kontext von Designdidaktik

Ebenso wie "Design" kann der Begriff "Design Thinking" in die Kunst- und Werkpädagogik kontextualisiert werden. "Design Thinking" eignet sich weniger für "individuelles Mentoring", es ist auch nicht dafür geeignet bestimmte technische Skills oder künstlerische Techniken zu erlernen. Penova (2018, S. 128) empfiehlt das "Design Thinking als Rahmen für fachübergreifende Teamprojekte, die viel experimentellen Geist benötigen und offene Resultate zulassen." Flache Hierarchien, offene Fragestellungen, nutzerorientiertes Vorgehen, forschendes Denken, Bereitschaft zum Experiment sind Faktoren, die für eine Adaption von DT in den Werkunterricht und für DT als didaktisches Format sprechen (Koh et al. 2015, S. 128). *"The human-centered approach to design thinking [...] promotes empathy and contributes to the character development of students [...]. Unlike scientific thinking that regards uncertainty and ambiguity as threats on knowledge development [...], design thinking thrives on ambiguity and uncertainty; thus, it broadens students' educational experience by encouraging innovative and reflexive thinking, self-awareness, and social consciousness."* (Koh et al. 2015, S. 12).

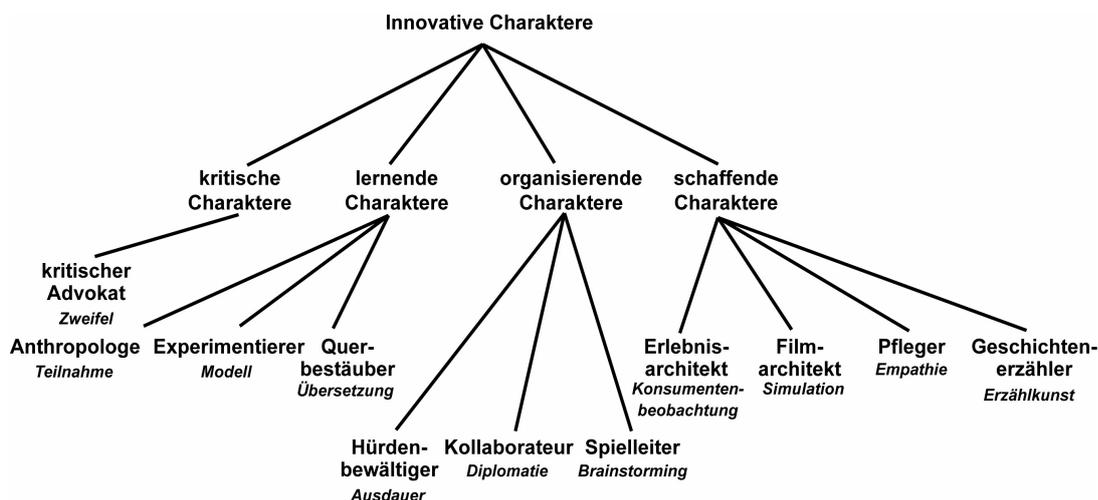


Abbildung 1: Innovative Charaktere nach Kelley (2005, S. 27–259), Graphik: Gert Hasenhütl, 2019.

Die Abbildung zeigt eine Aufgliederung sog. "kreativer Charaktere" aus der Literatur zum "Design Thinking" und deren spezieller Kompetenzen, z.B. "Experimentierer" und ihre Fähigkeiten physische Modelle zu bauen oder "Pfleger" und ihre Fähigkeiten sich in Personen und Problemstellungen einzufühlen. Diese Differenzierung kann eine Bereicherung, der in der Sekundarstufe für "Technisches und Textiles Werken" geforderten Kompetenzen darstellen. Eine "Relation des eigenen Körpers zu umgebenden Räumen und den Dingen herstellen" ("Anthropologe"), "Kreative Lösungsansätze bzw. Lösungswege finden" ("Spieleiter") oder entwickeln eines "fachspezifischen Wortschatzes" zur Projektdokumentation ("Geschichtenerzähler") sind z.B. vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2017, o.A.) geforderte Kompetenzen die gut mit Fähigkeiten aus diesem Schema zusammenpassen.

3 Fallstudie, Werkstättenunterricht 2013–2018

In der Zeit von 2013–2018 hatte ich die Möglichkeit im Fach Produktgestaltung an der Akademie der bildenden Künste am Institut für künstlerisches Lehramt Methoden und Ansätze aus dem Design-Management und damit auch aus dem Bereich "Design Thinking" in den Unterricht zu implementieren. Es handelte sich um eine 3-stündige Lehrveranstaltung zum Thema Produktgestaltung, die jeweils in 13-15 Einheiten ein Semester lang lief. Die Lehrveranstaltungstitel variierten in diesen 5 Jahren, wobei die Lehrveranstaltung inhaltlich immer gleich blieb: "Produktgestaltung (Praxis)", "Produkt/Design", oder "Projekt Produkt/Design/Konsum (inklusive

Werkstattpraxis)". Im Folgenden erläutere ich diese methodische Implementierung, präsentiere eine Auswahl von Studierendenarbeiten und führe eine kurze empirische Auswertung aller 94 entstandenen Studierendenarbeiten aus diesen 5 Jahren durch. Die Auswertung lässt sich methodisch unter quantitative Inhaltsanalyse bzw. Textanalyse einordnen.

Innerhalb meines Lehrkonzeptes ergaben sich folgende Ziele einer Implementierung von "Design Thinking": Verbessern der Problemlösekompetenz, Entwickeln von Problemlösemustern, Erwerb von Problemlösekompetenz im Bereich von Produktentwicklung, Entwickeln und Strukturieren von Aufgabenstellungen, Optimieren von Entwurfsprozessen, effektiver Einsatz von Entwurfsmethoden, Verankern von Gestaltungsansätzen in den jeweiligen Kontexten, Produktion von "erforschbaren" Ergebnissen, Entwurfshandlungen als forschende Handlungen begreifen und eine Simulation von Entwicklungs- und Herstellungsprozessen.

3.1 Methodisches Setting

In Bezug auf die durchgeführte Lehrveranstaltung in Produktplanung wurden (i) Phasenmodelle und (ii) Methoden aus dem Projektmanagement und der Design-Methodik aufgenommen, um die jeweiligen Entwurfsprozesse und Arbeitsabläufe der Studierenden besser zu strukturieren und effektiver zu machen.

(i) Das Phasenmodell: In Anlehnung an prototypische Phasenmodelle von Analyse, Synthese und Evaluation (Dubberly 2004, S. 10–131) gliederte ich die Projekt- und Werkstättenarbeit in Entwerfen, Experimentieren und Dokumentieren sowie Präsentieren. Diese Tätigkeiten decken sich mit den Kompetenzbereichen "Entwicklung", "Herstellung" und "Reflexion" aus den Verordnungen für die Lehrpläne der Neuen Mittelschulen sowie der Verordnung über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2017, o.A.).

"Entwicklung"	"Herstellung"	"Reflexion"
Analysieren Forschung "in" den Entwurf (Frayling 1993, S. 5) Materialsammlung, -wissen Machbarkeitsstudie (im abgeschwächten Sinne) Problemlösekompetenz	Synthetisieren Forschung "durch" das Entwerfen (Frayling 1993, S. 5) Wissen um elementare technische Prinzipien Werktechnische Kompetenzen	Evaluieren Forschung "für" den Entwurf (Frayling 1993, S. 5) Präsentieren Kontextualisieren des Entwurfes in die Lebenswelt von Schülerinnen und Studierenden

Abbildung 2: Kompetenzbereiche "Entwicklung", "Herstellung" und "Reflexion" und ihre Inhalte; G. Hasenhütl, 2013-2018.

Die Abbildung zeigt wie Ansätze aus dem "Design Thinking" und der Produktgestaltung mit den drei geforderten Kompetenzbereichen koordiniert werden können.

Klassische Phasen aus dem Design-Management wie z.B. (i) Einführung, human-centered-design, (ii) Erforschen, User-zentrierte Analyse, Beobachtung, etc., (iii) Experimentieren, Fokus finden, Ideen generieren, (iv) Implementieren, Prototypen bauen, Testen und (v) Reflexion, Präsentation, Analyse bildeten den Ausgangspunkt meiner Adaption, die ein Versuch war zu testen ob Phasenmodelle aus dem Design oder Konzepte aus der Projektplanung zur Strukturierung von Gestaltungsprozessen im Textilen und Technischen Werken gewinnbringend verwendet werden können.

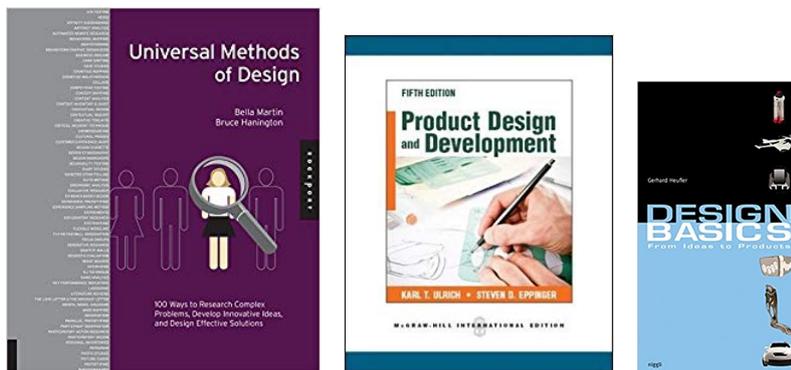


Abbildung 3: Design Methodik, Auswahl: Martin & Hanington 2013; Ulrich/Eppinger 2012 und Heufler 2006, G. Hasenhütl, 2013-2018..

Die Abbildung zeigt die meiner Adaptierung zugrunde gelegte Literatursauswahl. Als Grundlage zur Strukturierung der Gestaltungsprozesse über jeweils ein halbes Jahr dienten die folgenden adaptierten Phasen (Heufler 2006, S. 78f., Ulrich/Eppinger 2012 S. 12–16 und Martin & Hanington 2013, S. 6f.): (i) Einfühlen in eine Aufgabenstellung, (ii) Recherchieren in das Thema, (iii) Konzipieren des Modells oder Prototypen, (iv) Dokumentieren, diskutieren und präsentieren des Arbeitsprozesses. Die Ergebnisse aus diesen Phasen sollten im besten Fall darin bestehen (i) eine klare Problemstellung in Bezug auf das eigene Lebensumfeld oder in Bezug auf die Lebenswelt von Schülerinnen zu formulieren, (ii) eine Recherche abzuschließen, die auch kurz als Referat präsentiert werden kann, (iii) eine einfache Machbarkeitsstudie zu Materialien und Fertigungstechniken durchzuführen und (iv) die Arbeitsschritte klar und nachvollziehbar zu dokumentieren. Das folgende Phasenmodell generierte ich aus der obigen Literatur:

Frayling (1993, S. 5)	Ulrich/Eppinger (2012, S. 12-16)	Heufler (2004, S. 78f.)	Martin/Hanington (2012, S. 6f.)	Gert Hasenhütl im Kontext der Lehrveranstaltung "Produktgestaltung (Praxis)", "Produkt/Design", oder "Projekt Produkt/Design/Konsum (inklusive Werkstattpraxis)"
Forschung "in" den Entwurf	Planen	Recherchieren	Projektplanung, Definition der Projektparameter, z.B. "Literaturauswertung", "Fokusgruppen", "Projektkarten"	Aufgaben-, Themen-, Problemstellung: Eine Frage aufwerfen, ein Problem erkennen oder das Gefühl zu haben ein Problem zu haben. Thema auf etwas Bearbeitbares eingrenzen. Sich in die Lebenswelt der Schülerinnen hineinversetzen. <i>Wie erfolgt die Positionierung zu einem Problem?</i>
		Analysieren		Problemanalyse (Marktanalyse): <i>Was gibt es am Markt, auf Pinterest, etc...? Wie lässt sich ein Problem restrukturieren?</i>
				Lastenheft (Briefing): Themenstellung oder Schulprojekt für Schülerinnen und Schüler.
				Zieldefinition und -gruppe: Eigenbedarf, Projekt-Konzept für Schülerinnen oder selbstgewählte Zielgruppen sind möglich.
			Recherche, Design-ethnographie, z.B. "Verhaltensaufzeichnung", "Mindmapping"	Kulturgeschichtliche Recherche, Ergebnis, z.B. <i>Perceptual Map</i> .
Forschung "durch" entwerfen	Konzeptentwickeln, erkennen von Kundenanforderungen, Pflichtenheft, prüfen der Konzepte, Projektplanung, Musterbau	Konzipieren	Konzepterstellung, Erste Modelle und Prototypen mittels partizipativer oder generativer Methoden, z.B. "Simulation", "Storyboarding", "Experience Prototyping"	Konzeption (zentraler gestalterischer Teil der LV): Struktureller Aufbau eines Produktes, Funktionsgliederungen, Konzeptskizzen.
		Entwerfen		Produktdefinition (Pflichtenheft): Machbarkeitsstudie, Materialliste, Preisliste, Quellen für Materialien. <i>Was muss das Projekt definitiv erfüllen? Welche Fertigungstechniken kann ich durchführen? Was ist materialtechnisch möglich?</i>
	Systementwicklung			
Forschung "für" den Entwurf	Detaillieren	Ausarbeiten	Auswertung, Überarbeitung und Produktion mittels iterativer Tests und Feedback, z.B. "Prototyping", "Wizard of Oz Test", "Ergonomische Analyse"	Modellbau (zentraler handwerklicher Teil der LV): Proportionsmodell oder Prototyp (handgefertigtes Muster des Produkts in Sachen Form und Funktion). Vorgehensweisen nach Materialien, z.B., Holz, Stein, Knochen, nach Produktionsverfahren, z.B. Nahrungsmittelproduktion, Bugholz, nach Objekttypen, z.B. Gefäß, Spielzeug, nach Prozessen, z.B. falten, schneiden oder nach Techniken, z.B. leimen, nähen.
	Prüfen und verfeinern	Optimieren	Markteinführung samt weiterer Justierung des Produkts, z.B. "Usability Test", "Inhaltsanalyse"	Alternativenbildung: Verfeinern der Lösungen: Die gewählte Lösung wird durch Revision ausgearbeitet und verbessert. Bestimmende Prozesse: Vergleichen, Bewerten, Wiederholen. Verankern des Entwurfes in die Lebenswelt von Schülerinnen und Schülern.
	Produktion			Test ↑

Abbildung 4: Inhalte und Phasen eines Produktgestaltungsprozesses, Akademie der bildenden Künste Wien, IKL, Zusammenstellung: G. Hasenhütl, 2013–2018...

Nach rechts hin gliedert sich dieses Phasenmodell zeilenweise im Wesentlichen in die Prozesse "recherchieren" und "planen", "experimentieren und herstellen" sowie "dokumentieren und präsentieren". Projektphasen im Kontext der Werkpädagogik sind (Abb.: rechte Spalte): (i) Ideation: Aufgaben-, Themen und Problemstellung,

z.B. Brainstorming, Synektik, mind-mapping, (ii) Problemanalyse: Marktanalyse, Was gibt es zu einem Thema? Z.B. Pinterest; Wie erfolgt die Positionierung zu einem Problem?, (iii) Recherche: Literatur- und Materialrecherche; (iv) Konzeption: Skizzen, Vorentwurf; (v) Produktdefinition: Muss-Soll Kriterien, einfache Machbarkeitsstudie, mock-ups, Materialliste, Festlegen der beherrschbaren Techniken; (vi) Produktion: Produktherstellung, manuelle Arbeit, und (vii) Alternativenbildung: Evaluieren, revidieren und verfeinern von Lösungen, z.B. Zwischenpräsentation.

(ii) Die Entwurfsmethoden: In Anlehnung an die Methodenkataloge von Ideo (2003) und Martin & Hanington (2013) stellte ich verschiedene Design-Methoden im Unterricht vor, und überließ es den Studierenden frei Methoden aufzunehmen oder nicht. Als Basis diente der Methodenkatalog von Ideo (2003), welcher wie folgt zusammengefasst werden kann

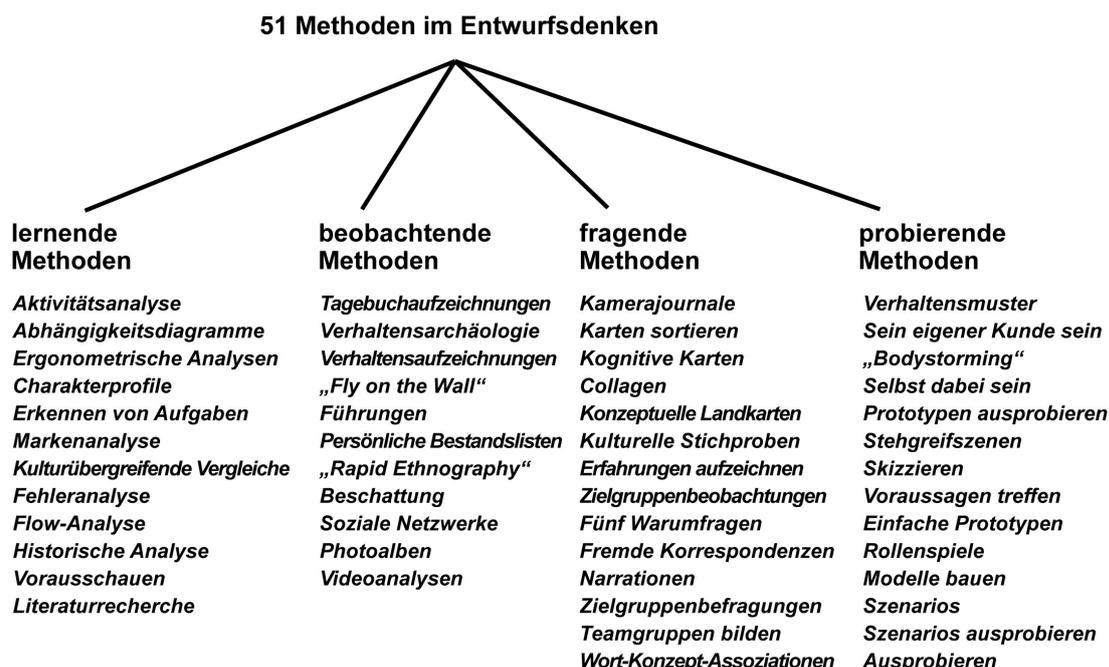


Abbildung 5: Methodenkatalog nach Ideo (2003), Graphik: Gert Hasenhütl, 2019.

Die Abbildung zeigt den gesamten Methodenkatalog von Ideo, der aus klassischen Entwurfsmethoden wie z.B. "Ergonomische Analysen" und aus eher sozialwissenschaftlich-behavioristischen Forschungsmethoden wie z.B. "Verhaltensaufzeichnungen" zusammengestellt ist. Das Spannende an dieser Klassifizierung ist, dass die Methoden in 4 Gruppen eingeteilt sind, und zwar in "lernende", "beobachtende", "fragende" und in "probierende" Methoden. In der Auswertung ermittelte ich jene Methoden die von Studierenden aufgenommen wurden.

Die Entwurfphasen (i) und die Entwurfsmethoden (ii) wurden über Häufigkeitsanalysen der Zeitpläne und Projektdokumentationen und Beobachtung ermittelt. Beim Begleiten der einzelnen Projekte konnte ich schon erste Einblicke in die Methodenwahl gewinnen. Im Folgenden will ich anhand von Beispielen erläutern wie Studierende diese sieben Phasen und bestimmte Methoden in Ihren Projekten umgesetzt haben. Von allen Studierenden wurde eine Zustimmung zur Veröffentlichung eingeholt.

3.2 Studierendenarbeiten

Für manche Studierende wirkte das Phasenmodell wie eine Klassifikation, und die starke Differenzierung von Prozessen im Vorentwurf (Ideation, Problemanalyse, Recherche, Konzeption) überforderte teilweise die Studierenden, und sie wussten quasi nicht wie sie diese einzelnen Phasen "befüllen" sollen. Die meisten der Studierenden nahmen aber diese Ausgangsstruktur positiv auf, und arbeiteten auch für die Projektdokumentation mit exakt den vorgegebenen Phasen. Interessant zu sehen war, wie sich die Projektphasen in den Worten der Studierenden darstellten: (i) Ideation: "Ideenfindung"; (ii) Problemanalyse: "Sammeln von Kochlöffeln"; "Konkretisierung der Problemstellung"; (iii) Recherche: "online-Recherche"; (iv)

Konzeption: "Überlegungen zu Form und Größe, unter Berücksichtigung physikalischer, funktioneller und ästhetischer Parameter", "Gestaltungsversuch", "mock-up", "Berechnungen"; (v) Produktdefinition: "Plan für's Laser-cutten", "Experimentieren mit den physikalischen Eigenschaften von Wachs", "Erstellen einer Materialliste", (vi) Produktion: "Bau eines Modells", und (vii) Alternativenbildung: "diverse Möglichkeiten ausprobiert", "Ausprobieren mit paper-clay", "Flechtversuche".

Im Folgenden zeige ich zu jeder dieser 7 Phasen Beispiele von Studierendenarbeiten. Die Beispiele sind den Projektdokumentationen der Studierenden entnommen. Im Weiteren wird zu den Beispielen angeführt, welche Methode aus dem obigen Methodenkatlog verwendet wurde.

(i) Ideation:

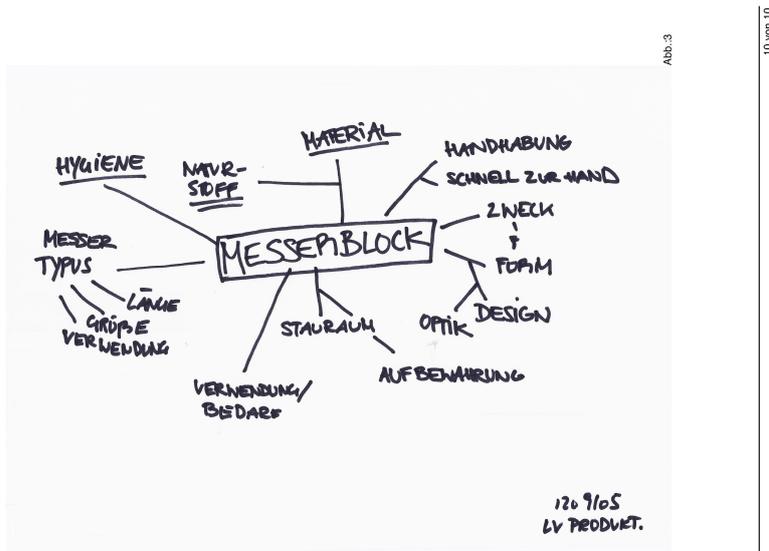
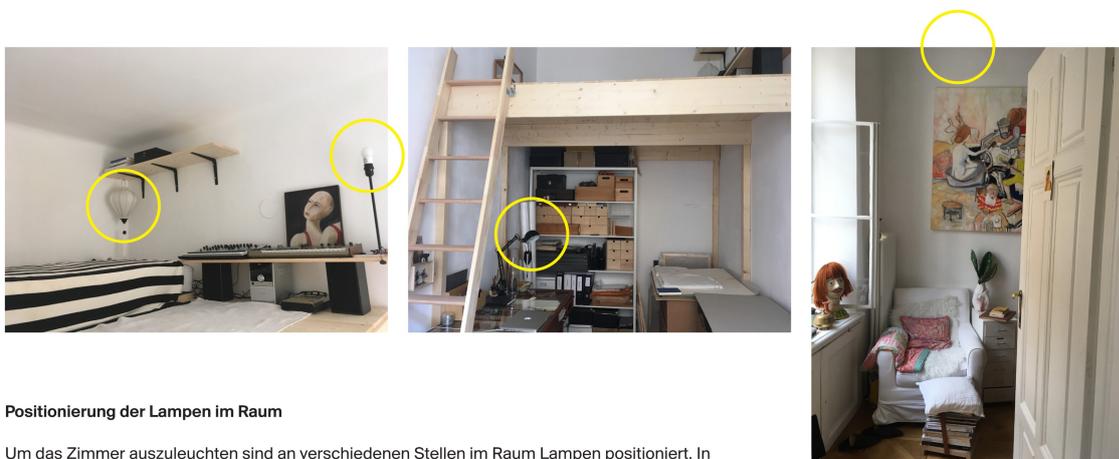


Abbildung 6: Studierendenarbeit, Mind Map für den Entwurf eines Messerblocks, "Produkt-Design", Jessica Rauscher 2015.

Die Abbildung zeigt eine "mind-map"-Zeichnung einer Studierenden zum Entwurf eines Mikado-Messerblocks. Methoden: "Abhängigkeitsdiagramme", "Kognitive Karten".

PROBLEMSTELLUNG



Positionierung der Lampen im Raum

Um das Zimmer auszuleuchten sind an verschiedenen Stellen im Raum Lampen positioniert. In der oberen Ebene in einer der Raumecken und zur Raummitte hin. Beide Lichtsituationen sind notwendig um die obere Ebene für jede Nutzung auszuleuchten.

In der unteren Ebene muss vorallem der Schreibtisch beleuchtet werden. Das Licht dieser Lampe reicht jedoch nicht für den restlichen Raum. Über der Türe in den Raum hängt eine Lichtleiste mit drei Spots, die jedoch nur die obere Ebene und den Eingangsbereich komplett ausleuchten können, durch den eingeschränkten Winkel jedoch nicht die untere Ebene erreichen.

Abbildung 7: Studierendenarbeit, Problemstellung für den Entwurf einer variablen LED-Lampe, "Produkt-Design", Sophie Hundbiss 2018.

Die Abbildung zeigt die Problemstellung für den Entwurf einer variablen LED Lampe, wobei die gelb eingekreisten Bereiche den Einsatzbereich der zu entwerfenden Lampe definieren. Methoden: "Szenario", "Persönliche Bestandsliste", "Photoalben". Die Problemstellung kann auch in einer ausschließlich sprachlichen Form erfolgen, was eigentlich der Normalfall im Entwurf ist. Das folgende Zitat gibt die Problemstellung für den Entwurf eines Schuhregals wieder:

"Bei der Problemstellung handelt es sich um ein persönliches Problem. Es sollte nicht um einen fiktiven Lösungsansatz gehen, sondern ein Problem behoben werden, welches im Alltag auftritt. Deshalb stellte ich mir folgende Fragen: Was ist in meiner Wohnung problematisch? Wie kann hierfür eine schlichte und kostengünstige Lösung gefunden werden? Als problematisch sehe ich den Stauraum für Schuhe, entweder sie liegen lose im Gang oder werden in einem vollgestellten, schwer zu erreichenden Regal gelagert. Die optimale Lösung wäre für mich ein freistehendes Schuhregal, das etwa Platz für 10 Paar Schuhe bietet und nicht an einen festen Platz gebunden ist. Zudem sollte es schlicht und kostengünstig herzustellen sein." (Adriana I.S. Pluta, 2017, das Zitat ist aus ihrer Projektdokumentation entnommen)

Methode: keine der obengenannten.

(ii) Problemanalyse

4

Projektdokumentation: Treppentasche
Anna-Christina Graf (0870035) Produktgestaltung (Praxis) SoSe14



Abbildung 8: Studierendenarbeit, Problemanalyse für den Entwurf einer Sitzgelegenheit, "Produkt-Design", Anna-Christina Graf 2014.

Die Abbildung zeigt die Problemanalyse für den Entwurf einer Sitzgelegenheit am Eingang zu einer städtischen Bibliothek. Die Studierende setzte sich intensiv mit dem Kontext des Entwurfes auseinander, indem sie ethnographische Beobachtungen im Vorfeld durchführte. Methoden: "Verhaltensaufzeichnungen", "Zielgruppenbeobachtung", "Fly on the wall", "Rapid Ethnography".

MARKT ANALYSE

DIY Anleitungen

Anleitungen zum Bau eines LED
Infinity Mirror Cubes
Google Suche mit den Begriffen
"LED Infinity Cube"
Bilder: Instructables und Youtube

Kaufbare Optionen

eher flächige, 2-D Objekte
wie hier auf:
<http://www.infinitymirror.de/>
Preis: 189 EUR



einziges, vom Wirkungsprinzip her
ähnliches Produkt, das 3-
dimensional ist
gesehen auf Amazon um 30 USD



Abbildung 9: Studierendenarbeit, Problemanalyse für den Entwurf einer "Infinity Lamp", Aida Jakobovic 2018.

Die Abbildung zeigt die Problemanalyse für den Entwurf einer "Infinity Lamp" in Form einer Marktanalyse. Studierende verwenden häufig Quellen wie z.B. Pinterest oder DIY-Foren um Entwurfsansätze zu finden. Methoden: "Markenanalyse".

(iii) Recherche



8

Abbildung 10: Studierendenarbeit, "mood board" für den Entwurf einer Keramik Tasse, "Produkt-Design", S. Jaritz, IKL 2016.



Abbildung 7: Studierendenarbeit, Perceptual Map für den Entwurf einer Sitzgelegenheit, "Produkt-Design", Theresa Filz, IKL 2014.

Die Abbildung zeigt eine "perceptual map" für den Entwurf einer Sitzgelegenheit. "Perceptual maps" sind ein Arbeitsmittel im "Design Thinking", und erlauben eine klare Verortung des eigenen Entwurfs. Die Studierende gliedert die "perceptual map" in die Gegensätze DIY-Designobjekt und einfach und kompliziert, und verortet ihren Entwurf schließlich links oben im Feld DIY-einfach. In der rechten Spalte sind noch weitere Marktpositionierungen "durchgespielt". Methode: "Markenanalyse".

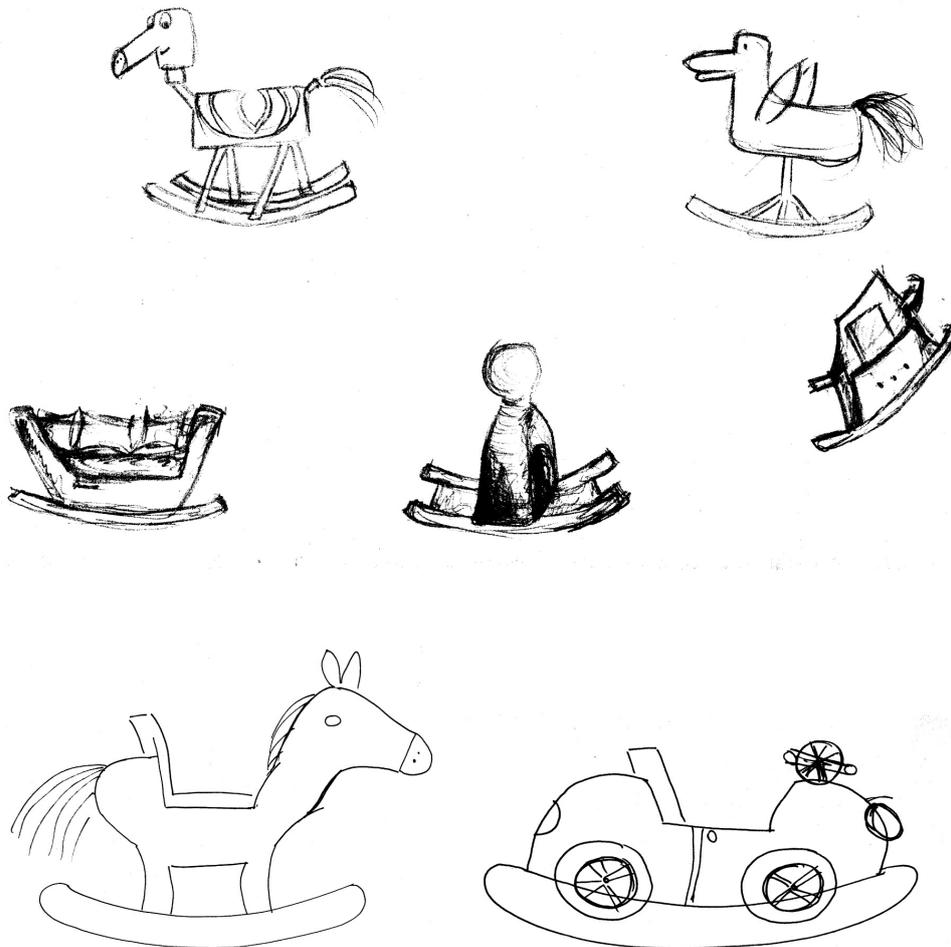


Abbildung 8: Studierendenarbeit, Feldstudie für die Produktentwicklung eines modularen Schaukelpferdes, "Produktgestaltung", Florian Österreicher, IKL 2014.

Die Abbildung zeigt eine Skizzensammlung zum Thema Schaukelpferd. *"Eine Gruppe von etwa 20 Personen wurde gebeten, innerhalb von drei Minuten eine Skizze eines Schaukelpferdes oder eines ähnlichen bzw. verwandten Schaukelgerätes zu zeichnen."* (Florian Österreicher in seiner Projektdokumentation, 2014). Methoden: "Rapid Ethnography", "Zielgruppenbefragungen", "Erfahrungen aufzeichnen".

(iv) Konzeption

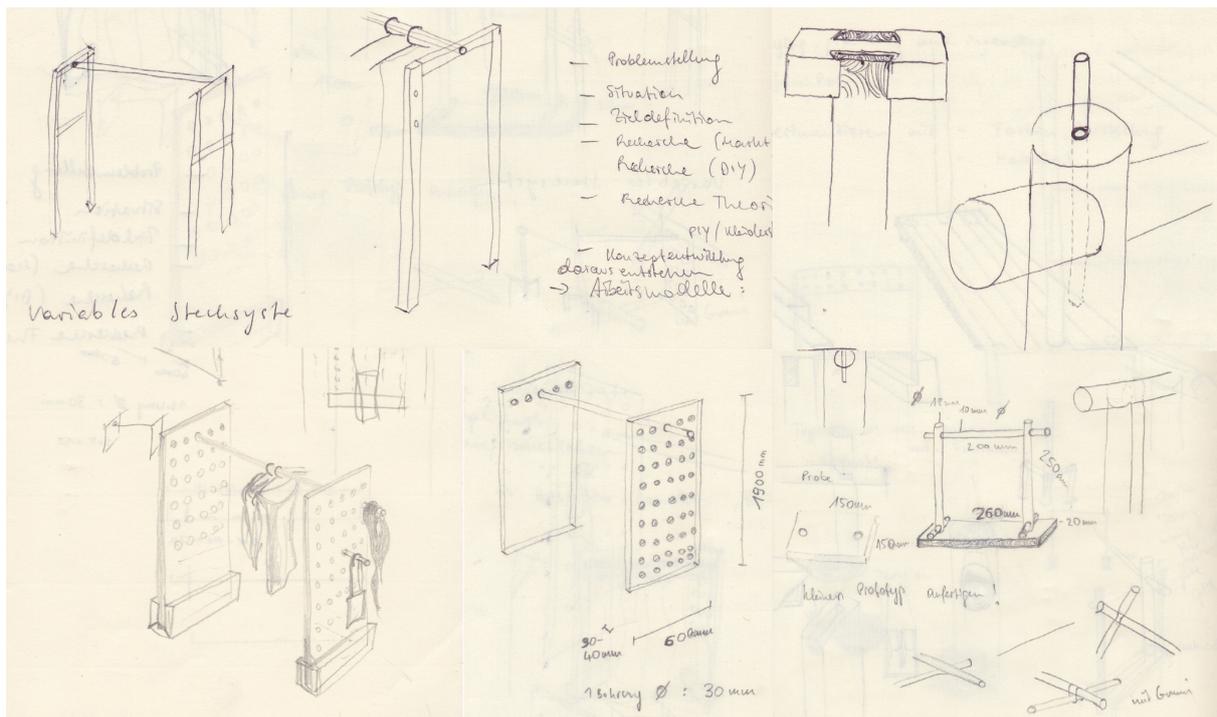


Abbildung 9: Studierendenarbeit, Konzeptzeichnungen für den Entwurf eines Kleiderständers, "Produkt-Design", Elisa H. Hutzingler, IKL 2016.

Die Abbildung zeigt eine Konzeptionszeichnung für den Entwurf eines Kleiderständers. Ich habe dieses Beispiel ausgewählt, weil es zeigt, dass selbst traditionelle-klassische Methoden heute noch angewandt werden können und Handzeichnen nach wie vor ein wichtiger erwünschter und kostengünstiger Weg sein kann um einfache Produkte zu planen. Methode: "Papierprototypen".

(v) Produktdefinition



Abbildung 15: Einfache Machbarkeitsstudie für den Entwurf einer Klappbank, "Produkt-Design", Pia E. Nagl, IKL 2015.

Die Abbildung zeigt einen einfachen Dehn-Versuch für den Entwurf einer Klappbank mit einem Gurtband. Der PKW-Sicherheitsgurt wurde auf die Holzelemente der Sitzbank appliziert, und dient zur Verteilung der Zugkraft auf die Holzelemente. Einfache experimentelle Machbarkeitsstudien sind im Kontext der Werkpädagogik der

Idealfall um einen realweltlichen Entwurfskontext herzustellen. Methoden: "Modelle bauen", "Einfache Prototypen", "Prototypen ausprobieren".

Muss	Soll
<p>+ Sicher</p> <ul style="list-style-type: none"> - darf nicht Kippen - keine scharfen Kanten - keine Möglichkeit sich irgendwo einzuzwicken - braucht einen Griff wo man sich festhalten kann (- rutschfest) <p>+ Beweglich/Schaukeln <-> Stabil</p> <ul style="list-style-type: none"> - braucht eine Kufe die Schaukeln zulässt - aber auch die Möglichkeit die Position zu fixieren - Sitzbreite darf nicht zu breit sein damit man auch darauf reiten kann <p>+ eine angenehme Sitzfläche haben</p>	<p>+ Für Kinder ansprechend sein</p> <ul style="list-style-type: none"> - weich Oberfläche (Filz) - einen eigenen Objektcharakter (z.B. Tier) - lustig ausschauen - haptisch ansprechend sein <p>+ von Kindern intuitiv und flexibel nutzbar sein</p> <ul style="list-style-type: none"> - leicht - einfach zu verstehen - keine zu komplexen Formern - beweglich bzw. verschiebbar - haptisch gut greifbare Griffe für die Kinder um sich festzuhalten und das Objekt zu bewegen <p>+ Ökologisch sein</p> <ul style="list-style-type: none"> - ökologische Materialien - keine giftigen Kleber - <p>+ Nutzungsmöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - eine gerade Fläche - eine runde angenehme Sitzfläche, auf der man vorwärts und rückwärts drauf sitzen kann

Abbildung 10: Studierendenarbeit, Soll-Muss Kriterien (Pflichtenheft) für den Entwurf eines Schaukel- Spielobjekts, "Produkt-Design", Johanna Treberspurg 2015.

Die Abbildung zeigt das "Pflichtenheft" zum Entwurf eines Schaukel- Spielobjekts. Studierende denken beim Entwickeln ihrer Soll-Muss Kriterien häufig viel zu kompliziert, und sind ebenso mit der Bezeichnung "Pflichtenheft" häufig überfordert. Aber im Erarbeiten des Pflichtenheftes zeigt sich ebenfalls die Fähigkeit der Studierenden einen Entwurf an reale Umgebungsbedingungen anzupassen. Methode: keine der obengenannten.

(vi) Produktion



...und dannach mit Batikwachs nachgezeichnet.

Abbildung 11: Studierendenarbeit, Akademie der bildenden Künste Wien, IKL, C. Estrada.

Die Abbildung zeigt die Herstellung einer Batik für den Entwurf eines Wachstuches zum Einwickeln und Haltbar machen von Obst. Methoden: "Modelle bauen", "Ausprobieren". Die Phase "Produktion" will ich nur mit dieser Abbildung stellvertretend für manuell verlaufende Tätigkeiten veranschaulichen. Im Kontext der

Werkpädagogik hat diese Phase eine herausragende Rolle, es muss aber gefragt werden, ob in Zeiten digitaler Produktionstechniken "Produktion" oder "Herstellung" weiterhin assoziiert werden kann mit der tätigen Hand oder mit manuellen Tätigkeiten, d.h. wo liegt z.B. das herstellerische Moment bei der Umsetzung einer Vektorgraphik auf einem Laser-Cutter?

(vii) Alternativenbildung



Abbildung 18: Werkstättenunterricht, Zwischenpräsentation, Akademie der bildenden Künste Wien, IKL, 2017, Photographie: G. Hasenhütl.

Die Abbildung zeigt eine Zwischenpräsentation, die ein wichtiges Mittel zur Alternativenbildung darstellen kann, weil unter Studierenden "peer-learning" oder Gruppen-Prozesse sehr effektiv verlaufen können. Methoden: "Führungen", "Teamgruppen bilden".

EVALUIERUNG

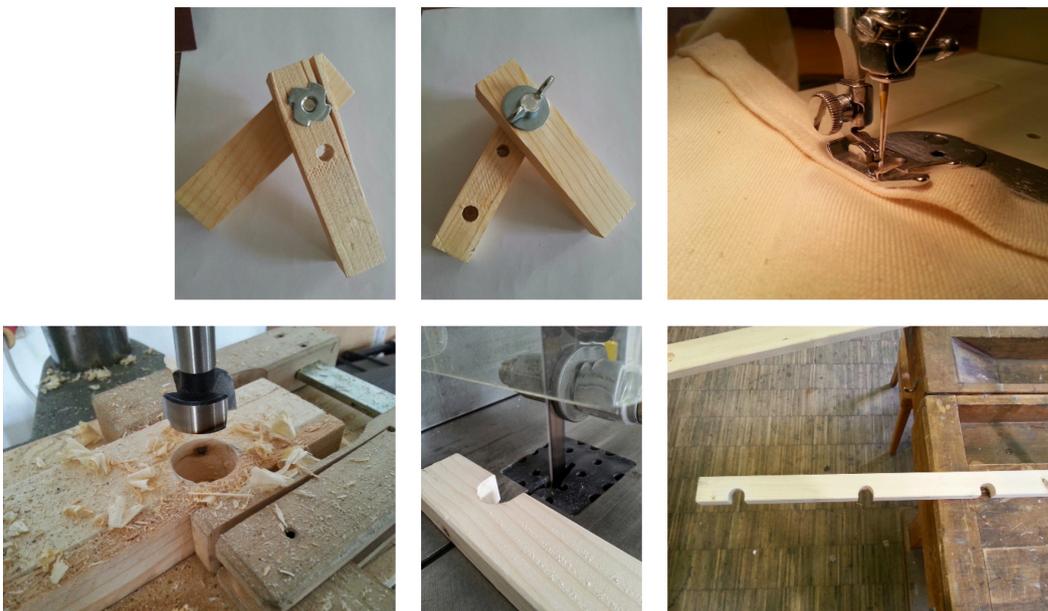


Abbildung 12: Studierendenarbeit, Akademie der bildenden Künste Wien, IKL, K. Labschütz 2014.

Die Abbildung zeigt Versuche für ein Achsengelenk einer Gartenliege. Die Bohrungen in der Mitte der Holzleiste ergeben in der Machbarkeitsstudie (links oben) eine Reflexion, die zu neuen Entwurfsansätzen (rechts unten) führen kann, weshalb ich dieses Beispiel für die Alternativenbildung verwende. Methode: "Prototypen ausprobieren", "Einfache Prototypen", "Modelle bauen".

3.3 Auswertung

Die Auswertung des Datenmaterials erfolgte nach einer Häufigkeitsanalyse (Mayring 1990, S. 14). Die Fragestellungen lauteten: (i) "Wie hoch sind die Anteile der einzelnen Phasen in den abgegebenen Projekten?" und (ii) "Welche Methoden aus dem obigen Katalog kommen in den einzelnen Produktgestaltungsprozessen vor?". Die Kodierung der Methoden habe ich oben beispielhaft angeführt. Von allen 94 Studierendenarbeiten wurden (i) die umgesetzten Phasen ermittelt und (ii) die eingesetzten Methoden erhoben, wie ich das oben an den Beispielen zeigte. Beim Durcharbeiten des Materials auf Basis des Kategoriensystems (Phasen und Methoden) stützte ich mich auf meine mehrjährige Praxis im Bereich des Industrial Designs und der Projektplanung. Mit dem Methodenkatalog von Ideo (2003) arbeitete ich schon mehrmals praktisch innerhalb des Unterrichts, wodurch hier meiner Kodierung ein hohes Maß an theoretischer Sensibilität (Strauss & Corbin 1996, S. 25) zugestanden werden kann.

(i) Das Phasenmodell: Bei der Auswertung der 94 Projektdokumentationen ermittelte ich prozentuell die Anteile der auftretenden Phasen. Dabei wurde keine Rücksicht darauf genommen ob die Arbeiten material-, objekt- oder prozessorientiert waren, d.h. es zählte ausschließlich das zeitliche Ausmaß der einzelnen Phasen. Auch wurde hier auf die verwendeten Materialien, z.B. Materialmix, Holzkonstruktionen oder Keramik keine Rücksicht genommen. Als Basis für die Ermittlung der Phasen dienten mir hier von den Studierenden ausgefüllte Terminblätter zu allen Einheiten des Semesters, wo die Studierenden eintrugen, was sie in den einzelnen Einheiten gemacht hatten.

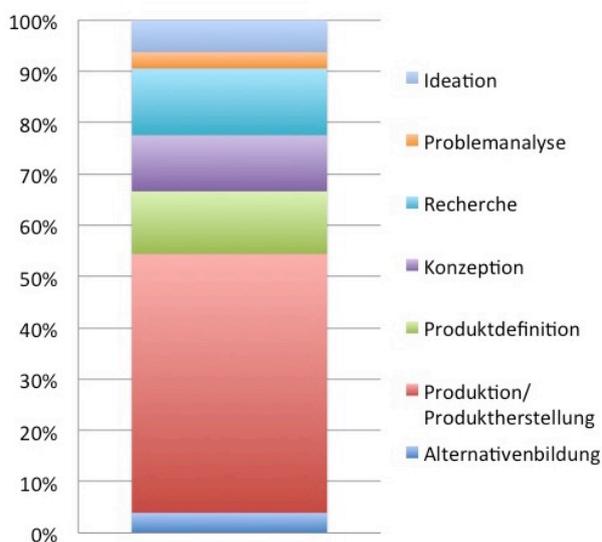


Abbildung 13: Projektphasen, Auswertung Gert Hasenhütl 2019.

Die Abbildung zeigt den zeitlichen Anteil der sieben Phasen des idealtypischen Phasenmodells in der tatsächlichen Umsetzung der Studierendenarbeiten. Erkennbar ist, dass die Arbeitsschritte Materialien zu recherchieren ("Recherche") und diese auch zu besorgen ("Produktdefinition") relativ viel Platz einnehmen. Die konzeptiven Phasen (i) bis (v) und (vii) nehmen etwa wie Produktion (vi) die Hälfte der Unterrichtszeit ein. Hier ist zu fragen, ob diese Arbeitsschritte nicht stärker am Unterrichtende ausgelagert werden sollen oder eben im Lehrkonzept schon abgedeckt sind, damit Studierende mehr unmittelbare Technik- und Materialerfahrungen sammeln können. Geht man davon aus, dass in der tatsächlichen Produktentwicklung diese Phasen arbeitsteilig organisiert sind, d.h. jeweilige Spezialistinnen und Spezialisten für einzelne Phasen, bleibt zu fragen was Studierende bei dieser "Simulation" eines ganzen Produktgestaltungsprozesses lernen sollen.

(ii) Die Entwurfsmethoden: Jede Dokumentation von Studierenden wurde daraufhin untersucht, welche Methoden aus dem oben genannten Methodenkatalog vorkommt oder nicht.

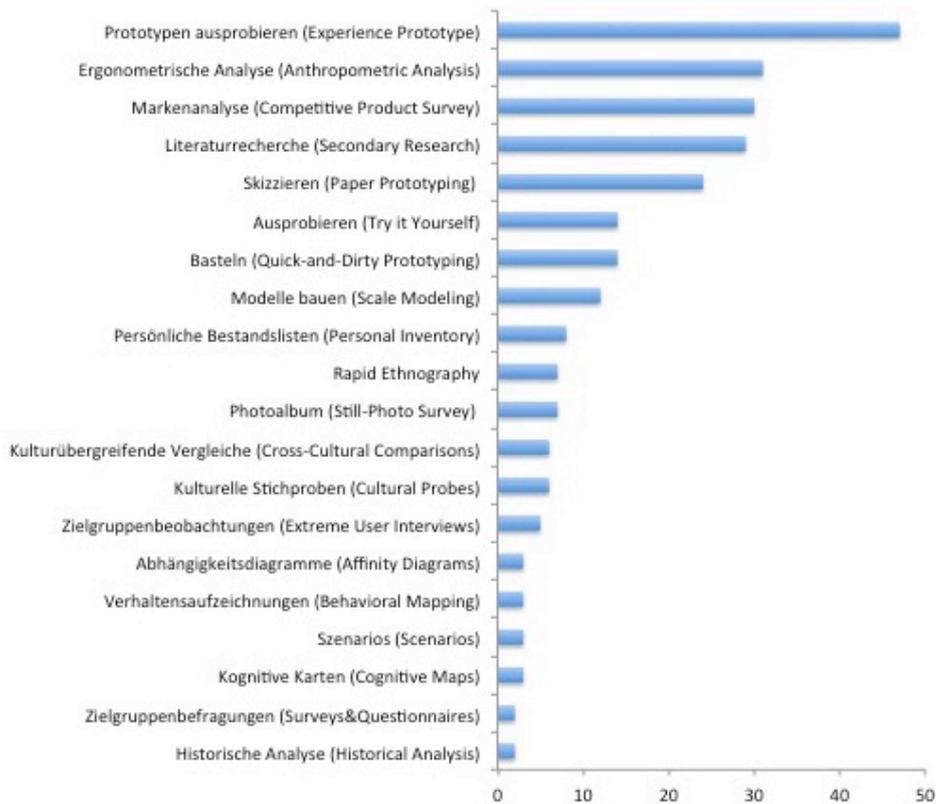


Abbildung 21: Entwurfsmethoden, Auswertung Gert Hasenhütl 2019.

Die Abbildung zeigt die eingesetzten Entwurfsmethoden aus den 94 Studierendenarbeiten. Zur Identifikation und Zuordnung der Methoden ist zu sagen, dass innerhalb einer Studierendenarbeit mehrere Methoden zutreffen können, z.B. wenn eine Recherche ("Literaturrecherche" oder "Markenanalyse") erfolgt und dann direkt am Prototypen gearbeitet wird ("Prototypen ausprobieren"). Der methodische Hauptanteil besteht im direkten Hantieren und Probieren mit den Werkstücken/Prototypen und damit einer Methode mit evaluierenden Eigenschaften ("Prototypen ausprobieren"), gefolgt von drei Methoden ("Ergonomische Analyse", "Markenanalyse", "Literaturrecherche") die alle analytische Eigenschaften besitzen. Aufsummiert in die einzelnen 4 Gruppen des Methodenkatalogs, ergeben sich aus den obigen Zahlen Anteile von 45% bei sog. "probierenden" Methoden, 39% bei sog. "lernenden" Methoden, 10% bei sog. "beobachtenden" Methoden und 6% bei sog. "fragenden" Methoden.

4 Fazit

Methoden aus dem "Design Thinking" wie z.B. "Brainstorming" oder "Mind-Mapping" werden aufgrund ihres produktiven Charakters häufig unhinterfragt in der Kunstpädagogik angewendet, trotz ihrer oft sehr analytischen Ausrichtung. Die Auswertung zeigt, dass analytische Methoden wichtig sind, aber doch "probierende" Methoden dominieren. Mir ging es darum Methoden vorzuschlagen, wo die Studierenden nicht nur analytisch denken lernen, sondern ein Einfühlungsvermögen für Problemstellungen entwickeln, lernen Synthesen zu bilden, und lernen eigene Entwürfe besser zu evaluieren.

Methoden des "Design Thinking" sind in erster Linie auf Kontexte von Benutzerinnen und Benutzer ausgelegt. Da es im Fach Textiles und Technisches Werken eher um technische Handlungen und Prozesse geht, scheint man hier Fragen beantworten zu wollen, die gar niemand gestellt hat, d.h. z.B. Problemlösekompetenz zu fördern oder Produktgestaltungsprozesse zu simulieren. Das Problem im Werkunterricht ist häufig, dass sich die Studierenden erst einen Problemkontext erarbeiten müssen. Das aber erfordert eher generative Methoden als Methoden, die an vorhandenen schlecht-strukturierten Problemen ansetzen.

Nicht alle Studierenden kommen mit der Offenheit der Problemstellungen zusammen, was aber genau einen Punkt im "Design Thinking" und seinen schlecht-strukturierten Problemen darstellt. Wie am ausgewerteten Phasenmodell ersichtlich, beanspruchen Methoden rund um die Problemstrukturierung fast 50 %. Zu fragen wäre, ob man nicht besser umgekehrt von material-driven-design ausgehen sollte, um darauf aufbauend spezifisches Prozess- und Materialwissen zu entwickeln. Die meisten der obigen Methoden sind für Probleme gedacht, die so kompliziert im Werkunterricht gar nicht sind. Wie gezeigt werden kann, spielen die Alternativenbildung und die Revision von Werkstücken praktisch eine sehr geringe Rolle, weil dafür einfach nicht noch zusätzlich Zeit ist. Diese Reflexionen zu fördern, auf Kosten von Prozessen der Ideation, eröffnet eher Schnittstellen zwischen Theorie und Praxis als viel Zeit in Problemdefinitionen zu legen.

Kritisch anzumerken ist, dass "Design Thinking" eher nur bei einer Offenheit der Problemstellungen funktioniert, was aber im Werkstättenunterricht die Ausnahme sein sollte. Auch kommen viele Studierende mit vagen oder unspezifischen Problemstellungen nicht zurecht. Viele Methoden des "Design Thinking" sind in erster Linie auf Kontexte von Benutzerinnen und Benutzern ausgelegt, und verlangen damit "reale" Kontexte. "Design Thinking"-Methoden in den Werkunterricht implementiert, verbraucht entsprechend viel Zeit wie oben ersichtlich. "Design Thinking" wird zu einer Art Synonym für Kreativitätstechniken. Geht man davon aus, dass in den 1970-80er Jahren schon sehr viel Forschung in entwerferische Kreativität gelegt wurde (DeBono 1971, S. 297), muss man die langfristigen Effekte von "Design Thinking" relativieren. Eine zunehmende Erforschung von Designprozessen auf Basis von sozialkonstruktivistischen Ansätzen führt auch zwangsweise dazu, dass auch das, was Entwerferinnen und Entwerfer tun, stärker als etwas "Soziales" wahrgenommen wird und nicht als etwas "Technisches".

Die Frage ist, ob angehende Werkpädagoginnen und -pädagogen überhaupt ein Training im Bereich kreativer Methoden oder sozialwissenschaftlicher Methoden wie z.B. dem "Framing" und einer "Problemsituierung" benötigen. In Bezug auf das Kompetenzmodell innovativer Charaktere stellt sich die Frage, ob spezielle Fähigkeiten Studierender, z.B. Ausdauer, Einfühlung oder Sozialkompetenz individuell gefördert werden sollten oder ob hier nicht ein einziges arbeitsteiliges Projekt, wo Studierende dann die Effektivität eines Gruppenprozesses erleben, sinnvoller wäre - speziell hinsichtlich des Zeitmangels im zusammengelegten Fach.

Positiv anzumerken ist, dass Methoden aus dem Bereich "Design Thinking" auf einer Optimierung und Beschleunigung von Gruppeninnovationsprozessen aufbauen, was für ihren Einsatz im quasi halbierten Fach zur Werkpädagogik spricht. Dem kann mit Christine Ax entgegnet werden, dass es im Handwerk oder bei manuellen Tätigkeiten immer Aspekte gibt, die sich nicht weiter optimieren und beschleunigen lassen, wie z.B. habitualisierte Lernprozesse. Design-Methoden können ein praxisnahes Verständnis zu Produktentwicklung eröffnen. Ethnographische Methoden, wie z.B. "Zielgruppenbeobachtungen" oder "Rapid Ethnography" sensibilisieren Studierende für ihr unmittelbares Lebensumfeld. Entgegen komplizierter und realitätsferner Recherchen können einfache Ethnographien auch gewinnbringend in den Schulkontext übertragen werden.

Auf Methoden aus der Produktplanung zurückzugreifen macht Sinn, weil sie effektiv sind, von Laien durchgeführt werden können und helfen Entwurfsprozesse zu strukturieren. Es muss aber abgewogen werden, welche Methoden im Kontext von Technischem und Textilem Werken sinnvoll sind – denn Werkpädagogik ist kein Design-Studium. Ein Ziel könnte darin bestehen, einen effektiven Methodenkatalog zu erarbeiten, abgestimmt auf das zusammengelegte Studienfach. Dem spricht entgegen, dass Methoden ja aus den Kontexten heraus gewählt werden, - was einer Methodenvielfalt entspräche. Viele Methoden sind deshalb hinfällig, weil keine Zeit ist um im Unterricht so stark an einer Kontextualisierung zu arbeiten. Es wird ja auch kein Produkt oder eine Dienstleistung entworfen, sondern es werden eher Prozesse erforscht. Hier ergibt sich die Frage, ob es darum geht innerhalb eines solchen Faches kleinseriell zu denken, d.h. durchaus im Sinne des Industrial Designs.

Innerhalb meines Lehrkonzeptes folge ich dem Ansatz eines "reflektiven Praktikums" (Schon 1985, S. 89) und eines dynamischen Curriculums, in dem Lehrinhalte im besten Fall "just-in-time" (Gershenfeld 2005, S. 7) vermittelt werden sollten. Im reflektiven Praktikum geht es nicht darum formalisiertes Wissen auf praktische Probleme anzuwenden. Bei diesem Praktikum geht es darum wie man sich einem Problem gegenüber situiert, wie man es wahrnimmt, mit welcher Einstellung man an etwas herangeht. Es geht nicht um eine Anwendung von vorgefertigtem Wissen, sondern um ein Reagieren auf Problemstellungen. Die große Auswahl der Methodenarten war für die Bearbeitung von Problemstellungen hilfreich. Eine Vermittlung von Lehrinhalten auf Basis von "just-in-time" ist orientiert an der Nachfrage (demand) von Studierenden und nicht an einem in Curricula formalisierten Angebot (supply) von Lehrinhalten (Gershenfeld 2005, S. 7). Methoden wie z.B. "Führungen" oder "Teamgruppen bilden" können eine Dynamik erzeugen, sodass Studierende Fähigkeiten und Wissen in der Gruppe weitergeben. Reflexive Praxis und Lehren nach Bedarf könnten in einem "dualen Curriculum" (Schon 1985, S. 89) realisiert werden, indem knowing-in-action und professionelles Wissen

gewissermaßen zusammen auftreten. Reflexionen über die Handlungen und Reflexionen in der Handlung kommen so in einer paradoxen Art und Weise zusammen.

Literatur

- Bayazit, N. (2004). Investigating Design. A Review of Forty Years of Design Research. *Design Studies*, 20(1), 16-29.
- Brown, T. (2008). Stanford Executive Briefings: Design by Strategy How design thinking builds opportunities, Lecture. DVD.
- Brown, T. (2009). Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation. New York: Harper Collins.
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2017). Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, Verordnung der Bundesministerin für Bildung, mit der die Verordnung über die Lehrpläne der Neuen Mittelschulen sowie die Verordnung über die Lehrpläne der allgemein bildenden höheren Schulen geändert werden, Artikel 1: Technisches und Textiles Werken, URL: <https://www.ris.bka.gv.at/eli/bgbl/II/2017/337/20171129>, [10.08.2019].
- Cross, N. (1982). Designerly Ways of Knowing. *Design Studies*, 3(4), 221-227.
- Cross, N. (2007). From a Design Science to a Design Discipline: Understanding Designerly Ways of Knowing and Thinking. In M. Ralf (Hg.), *Design Research Now* (S. 41-54). Basel: Birkhäuser.
- DeBono, E. (1971). Laterales Denken. Ein Kursus zur Erschließung Ihrer Kreativitätsreserven, orig.: Lateral Thinking, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Dubberly, H. (2004). How do you design? A Compendium of Models. San Francisco: Dubberly Design Office.
- Escobar, A. (2018). Notes on the Ontology of Design, unpublished Text Draft.
- Frayling, C. (1993). Research in Art and Design. *Royal College of Art Research Papers*, 1(4), 1-5.
- Gershenfeld, N. (2005). Fab. The Coming Revolution on Your Desktop. From Personal Computers to Personal Fabrication. New York: Basic Books.
- Heufler, G. (2006). Design Basics. Von der Idee zum Produkt. Sulgen: Niggli.
- Ideo (2003). Ideo Method Cards. 51 ways to inspire design. London.
- Kelley, T. (2005). The ten faces of innovation. Doubleday, New York.
- Lawson, B. (1980). How Designers Think. London: The Architectural Press.
- Lawson, B. (2004). What Designers Know. London: The Architectural Press.
- Leifer, L.; Meinel, C. (2016). Manifesto: Design Thinking Becomes Foundational. In H. Plattner, , C. Meinel, L. Leifer (Hg.), *Design Thinking Research. Making Design Thinking Foundational* (S 1-4). Springer: Cham.
- Martin, B.; Hanington, Bruce (2013). Design Methoden (orig. 2012). München: Stiebner.
- Mayring, P. (1990). Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Weinheim: Deutscher Studienverlag.
- Newell, A.; Shaw, J. C.; Simon, Herbert A. (1962). The Process of Creative Thinking. In H. E. Gruber, T. Glenn, M. Wertheimer (Hg.), *Contemporary Approaches to Creative Thinking* (S. 63-119). New York: 1962.
- Newell, A.; Simon, H. A. (1972). Human Problem Solving. New Jersey: Englewood Cliffs.
- Penova, Z. (2018). Design Thinking im Curriculum? In B. Bauer, D. Hensel (Hg.), *Designlernen. Diskurs, Praxis und Innovation in der Designlehre* (S. 121-129). München: Kopaed.
- Rittel, H. W. J. (1984). Second-generation design methods. In N. Cross (Hg.), *Developments in Design Methodology* (S. 317-327). Chichester.
- Rowe, P. G. (1991). Design thinking (3. Aufl). London: MIT Press.
- Schon, D. (1985). The Design Studio. An Exploration of its Traditions and Potentials. London: Riba Publ.
- Strauss, A. & Corbin, J. M. (1996). Grounded Theory. Grundlagen qualitativer Sozialforschung. Weinheim: Beltz.
- Suri, J. F. (2005). Thoughtless acts? Observations on intuitive design. San Francisco.

Thienen, J. P. A. von; Clancey, W. J., Corazza, G. E & Meinel, C. (2018). Theoretical Foundations of Design Thinking. Part I: John E. Arnold's Creative Thinking Theories. In H. Plattner, C. Meinel, L. Leifer (Ed.), *Design Thinking Research. Making Distinctions: Collaboration versus Cooperation* (S. 13-40). Cham: Springer.

Ulrich, K. T.; Eppinger, S. D. (2012). *Product Design and Development* (5. Ausgabe). Boston: McGraw-Hill.