

Hochschule Luzern
Schriftliche Bachelorarbeit
6. Semester Bachelor of Arts Objektdesign
Mentorat: Prof. Dr. Dagmar Steffen
Yuri Maurer
Quartierhof 8
CH-3013 Bern
yuri.maurer@stud.hslu.ch
+41 79 824 37 58
40'556 Zeichen inkl. Leerschläge
Bern, 17.05.2021

Methodik in der Produktentwicklung

Gegenüberstellung zweier Ansätze

Inhalt

1. Einleitung	3
1.1. Arbeitsweise vor der Untersuchung und Motivation	4
1.2. Fragestellung und Vorgehensweise	4
2. Design und Methodologie nach Bürdek – Ein Überblick	6
2.1. Beispiele neuer Designmethoden	6
3. Der technische Ansatz: VDI 2221	8
3.1. Anwendung in der Praxis: Leitfaden IPE (Interdisziplinäre Produktentwicklung)	10
3.2. Die fünf Phasen des praxisbezogenen Leitfadens IPE	11
3.2.1. Produktvision	11
3.2.2. Funktion	14
3.2.3. Gestaltung	18
3.2.4. Optimierung	20
3.2.5. Realisation	20
3.3. Reflexion Leitfaden IPE	21
4. Double Diamond	23
4.1. Geschichte und Grundidee	23
4.2. Die vier Phasen des Double Diamond	24
4.2.1. Discover	25
4.2.2. Define	26
4.2.3. Develop	27
4.2.4. Deliver	28
4.3. Reflexion Double Diamond	29
5. Gegenüberstellung	30
6. Fazit	31
7. Ausblick	31
8. Quellenverzeichnis	32
9. Abbildungsverzeichnis	33
10. Lauterkeitserklärung	35

1. Einleitung

Die vorliegende Thesis ist im Rahmen des Studiums *Bachelor of Arts in Produkt- und Industriedesign mit Vertiefung in Objektdesign* an der Hochschule Luzern – Design & Kunst entstanden. In der folgenden Arbeit untersuche ich verschiedene Modelle der methodischen Produktentwicklung und die Art und Weise wie sie angewendet werden, um deren Bedeutung für mich als Objektdesign-Studierenden besser einschätzen zu können. Dieser Text richtet sich an Studierende, Designschaffende, Dozierende, Forschende, Studiengangsleiter*Innen und Interessierte des Produktdesigns.

Die Faszination an Metall 3-D Druck oder Additive Manufacturing hat mich in ein Feld der Produktentwicklung an der Schnittstelle zwischen Maschinenbau und Gestaltung geführt. Aufgrund der fehlenden Kenntnisse in diesem technischen Bereich, fragte ich Spezialisten der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW) um Unterstützung. Als Basis für den Austausch mit den Ingenieuren wurde das Vorgehen nach VDI 2221 vorausgesetzt – einer Norm für Produktentwicklung des Vereins Deutscher Ingenieure.

Die theoretische und praktische Auseinandersetzung mit dem Leitfaden VDI hat die Frage aufgeworfen, welche weitere Methoden in der Produktentwicklung respektive -gestaltung existieren. Als Methode wird ein geplantes, geordnetes und kontrolliertes – systematisches – Vorgehen verstanden,¹ welches sich verschiedenen unterstützenden Techniken bedient. Design strebt einen ganzheitlichen Problemlösungsprozess an, wobei die Methoden je nach Art spezifische Handlungen, Mechanismen und Schritte beinhalten.² Aufgrund der Empfehlung von meiner Mentorin Prof. Dr. Dagmar Steffen wurden das *Modell des Designprozesses* inklusive den *Beispielen neuer Designmethoden* nach Bernhard Bürdek und das *Double Diamond Framework* von Design Council untersucht.

Während der Betrachtung der prozessorientierten Leitfäden wurde festgestellt, dass eine Unterscheidung in den technischen (VDI) und gestalterischen Ansatz (Double Diamond) sinnvoll ist. Die designtheoretische Sichtweise von Bürdek liefert die Grundlage für beide Ansätze.

¹ Maldonado/Bonsiepe 2011: S.12

² Krist u.a. 2016

1.1 Arbeitsweise vor der Untersuchung und Motivation

Für Produktentwicklungen im Studium wurden unter anderem Hilfsmittel wie Notizen, Skizzen, Visualisierungen oder Recherchen über Normen und Rahmenbedingungen verwendet. Solche Praktiken wurden individuell, nach den eigenen Erfahrungen und «Bauchgefühl» erarbeitet und angewendet.

Der Fokus der Designtheorie während der Ausbildung galt der materiellen Kultur, der Phänomenologie und Produktsemantik. Methoden der Produktentwicklung wurden nur oberflächlich thematisiert.

Die Arbeitsweise der Studierenden von Objektdesign bezeichne ich vereinfacht als «intuitiv», das heisst, in den Projekten wurde keine bewusst geplante, kontrollierte Vorgehensweise angewendet, sondern nach «gesundem Menschenverstand» gearbeitet. Nach einem Projektbriefing mit definierten Zielen und Vorgaben durch Dozierende oder Projektpartner, wurde direkt in den gestalterischen Entwurfsprozess eingestiegen. Während des Prozesses des Entwerfens oder Modellbaus fanden regelmässig Betreuungsgespräche statt. Bei diesen wurden mögliche Arbeitsmethoden wie die Verwendung von Mindmaps, Moodboards oder Modellbau gefördert, jedoch ohne Einordnung in eine bestimmte Methodik.

Eine fundierte Auseinandersetzung mit Methoden der Produktentwicklung und deren Einordnung in einen grösseren Kontext hat mir während des Studiums gefehlt. Dies war ausschlaggebend für die Motivation, Wissen über verschiedene Ansätze anzueignen, um sie in der praktischen Arbeit gezielt anwenden zu können.

1.2 Fragestellung und Vorgehensweise

Wie positioniert sich die eigene Arbeitsweise als angehenden Objektdesigner der methodischen Vorgehensweise in der Produktentwicklung resp. -gestaltung? Besteht ein Potenzial in der Verwendung solcher Arbeitsweisen? Um Grundlagen der Methodologie im Design aufzuzeigen, beleuchte ich zunächst das Modell des Designprozesses inklusive den Beispielen neuer Designmethoden nach Bernhard Bürdek³. Anschliessend werden zwei unterschiedliche Leitfäden beschrieben und reflektiert; das Modell der Produktentwicklung nach VDI 2221⁴ und das Double Diamond Framework von Design

³ Bürdek 2015

⁴ VDI 2019

Council⁵. Zum Schluss werden die Gemeinsamkeiten und Unterschiede gegenübergestellt, sowie deren Anwendung in der Tätigkeit als Designschaffender geprüft.

Im anschliessenden Text wird oftmals von Produkten die Rede sein, wobei diese nicht nur Dinge, sondern auch Dienstleistungen immaterieller Art, inklusive Software einschliessen.

⁵ Design Council 2019

2. Design und Methodologie nach Bürdek – Ein Überblick

Bernhard Bürdek hat an der Hochschule für Gestaltung in Ulm studiert und war Dozent, später Professor mit Fachbereich Produktgestaltung an der HfG Offenbach.⁶ In der Publikation *Geschichte, Theorie und Praxis der Produktgestaltung* verweist er auf ein «praxisorientiertes Modell des Designprozesses» aus der *Einführung in die Designmethodologie* (Bürdek, 1975). Das Modell zeigt verschiedene Phasen auf, welche nicht linear, sondern in wiederholten Schleifen – also iterativ – durchlaufen werden.

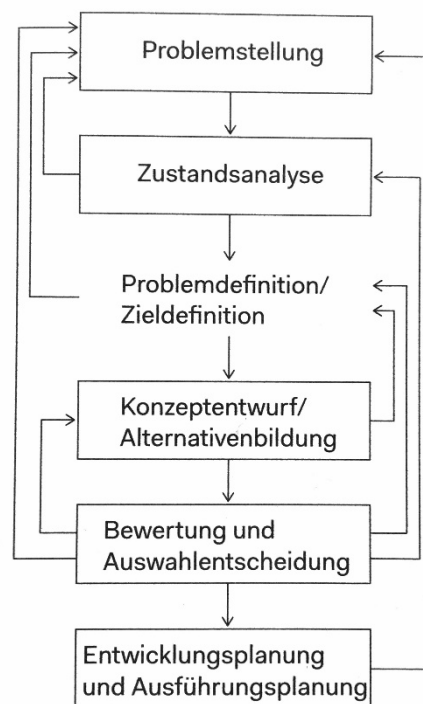


Abbildung 1 Modell des Designprozesses

2.1 Beispiele neuer Designmethoden

Zu den bewährten Methoden gehören laut Bürdek die Erstellung von Markt-, Funktions- und Informationsanalysen, Anforderungslisten, Pflichtenhefte, Kreativitätsmethoden, Problemlöse- und Bewertungsverfahren, Darstellungsarten und Testing⁷. Eine Auswahl von neuen Designmethoden wird in der Publikation *Geschichte, Theorie und Praxis der Produktgestaltung* vorgestellt⁸:

⁶ Vgl. <http://buerdek.info/index.php?id=20> (Abgerufen am 17.05.2021)

⁷ Bürdek 2015, S.113

⁸ Ebd., S. 116 ff.

Mit Personas wird die präzise Beschreibung von hypothetischen Nutzenden verstanden. Dazu gehören deren Wünsche sowie die Vorstellung davon, was sie mit einem Produkt erreichen wollen.⁹

Mindmapping ist eine Technik in der Baumdiagramme zur Erinnerung und Darstellung eines Themengebiets erstellt werden. Sie dient als Mittel zum Wissensmanagement und der Problemaufbereitung.¹⁰

Anhand hypothetischer Vorhersagen von Veränderungen in Gesellschaft, Politik und Wissenschaft wird ein alternatives Handlungskonzept oder Szenario als Prognoseinstrument entwickelt. Ein Anwendungsszenario hingegen zeigt einen hypothetischen Ablauf in der Interaktion zwischen Produkt und potenziellen Nutzenden.¹¹

Anhand von Mood Charts werden Markt- oder Produktfelder in Form einer Gedanken-Landkarte dargestellt. Diese Methode dient zur verständlichen Kommunikation von Entwurfszielen und -ergebnissen in interdisziplinären Teams, bspw. zwischen Ingenieuren, Designern und Marketingleitern.¹²

Die Definition einer potenziellen Gruppe von Nutzenden nach ihren Lebensgewohnheiten und Überprüfung der Validität von Produktkonzepten anhand von Daten aus der sozialwissenschaftlichen Forschung nennt sich Milieus.¹³

Für das Sammeln von Erkenntnissen über Produkte, -konzepte, Marktchancen, und Abgrenzung gegenüber der Konkurrenz, werden Befragungen an einer Reihe von Probanden – Produktkliniken – durchgeführt.¹⁴ Die Überprüfung der Gebrauchstauglichkeit eines Produktkonzepts geschieht in einer Testanwendung durch eine Probandengruppe.¹⁵

⁹ Vgl. ebd., S.116

¹⁰ Vgl. ebd., S.117

¹¹ Vgl. Bürdek 2015, S.118

¹² Vgl. ebd., S.120

¹³ Vgl. ebd., S.121 f.

¹⁴ Vgl. ebd., S.122 f.

¹⁵ Vgl. ebd. S.123 f.

3. Der technische Ansatz: VDI 2221

Der Verein Deutscher Ingenieure e.V. (VDI) wurde 1856 gegründet und zählt rund 140'000 Mitglieder. Ähnlich wie ISO (International Organization for Standardization) oder DIN (Deutsches Institut für Normung e.V.) ist der VDI ein technischer Regelsetzer, welcher Normen definiert und unterhält.¹⁶ Darüber hinaus präsentiert sich der Verein als Netzwerk, Beratungsstelle, Interessensvertreter und Wissensvermittler.¹⁷

Die zweiteilige Norm (Blatt 1 und 2) kann für 243.90€ bei Beuth¹⁸¹⁹ erworben werden. Der relativ hohe Kaufpreis lässt vermuten, dass Unternehmen oder Bildungsinstitutionen zur Zielgruppe dieses Dokuments gehören. Aufgrund des strengen Urheberrechtsschutzes ist eine Ausleihe aus Bibliotheken nicht erlaubt, welches für mich als Student eine Hürde dargestellt hat. Für die Recherche war die Einsicht des Dokuments an der Hochschulbibliothek möglich.

Trotz der grossen Fülle an unterschiedlichen Produktentwicklungen besteht die Grundannahme darin, dass die unterschiedlichen Prozesse generische Bausteine teilen²⁰. VDI 2221 ordnet sich nicht als Lehrbuch oder strikte Vorgehensweise ein, sondern als Richtlinie oder Leitfaden, welche bestehende Ansätze in einer prozessorientierten Weise weiterzuentwickeln versucht²¹. Sie versteht sich als Bau- oder Werkzeugkasten, welche eine Vielzahl von verschiedenen Projekten bedient. Die kontextspezifischen Prozesse, die sich je nach Art der Produktentwicklung unterscheiden, werden in Blatt 2 dargestellt.

Das Modell (Siehe Abb. 2) gibt eine Empfehlung zum systematischen Vorgehen einer Produktentwicklung. Die horizontal verlaufenden Pfeile stellen einen iterativen Arbeitsprozess dar; ein sich wiederholender Ablauf im Wechsel zwischen den Spalten Ziele – Aktivitäten – Ergebnisse. Die verschiedenen Arbeitsschritte folgen eng aufeinander, wobei je nach Projekt unterschiedlich ist, ob sie ganz, nur teilweise oder mehrmals durchgeführt werden.²²

¹⁶ <https://www.vdi.de/ueber-uns> (abgerufen am 7.5.2021)

¹⁷ <https://www.vdi.de/mitgliedschaft> (abgerufen am 7.5.2021)

¹⁸ <https://www.beuth.de/de/technische-regel/vdi-2221-blatt-1/311603768> (abgerufen am 30.3.2021)

¹⁹ <https://www.beuth.de/de/technische-regel/vdi-2221-blatt-2/311603776> (abgerufen am 30.3.2021)

²⁰ VDI 2019: S. 11 f.

²¹ VDI 2019: S.3

²² VDI 2019: S.30

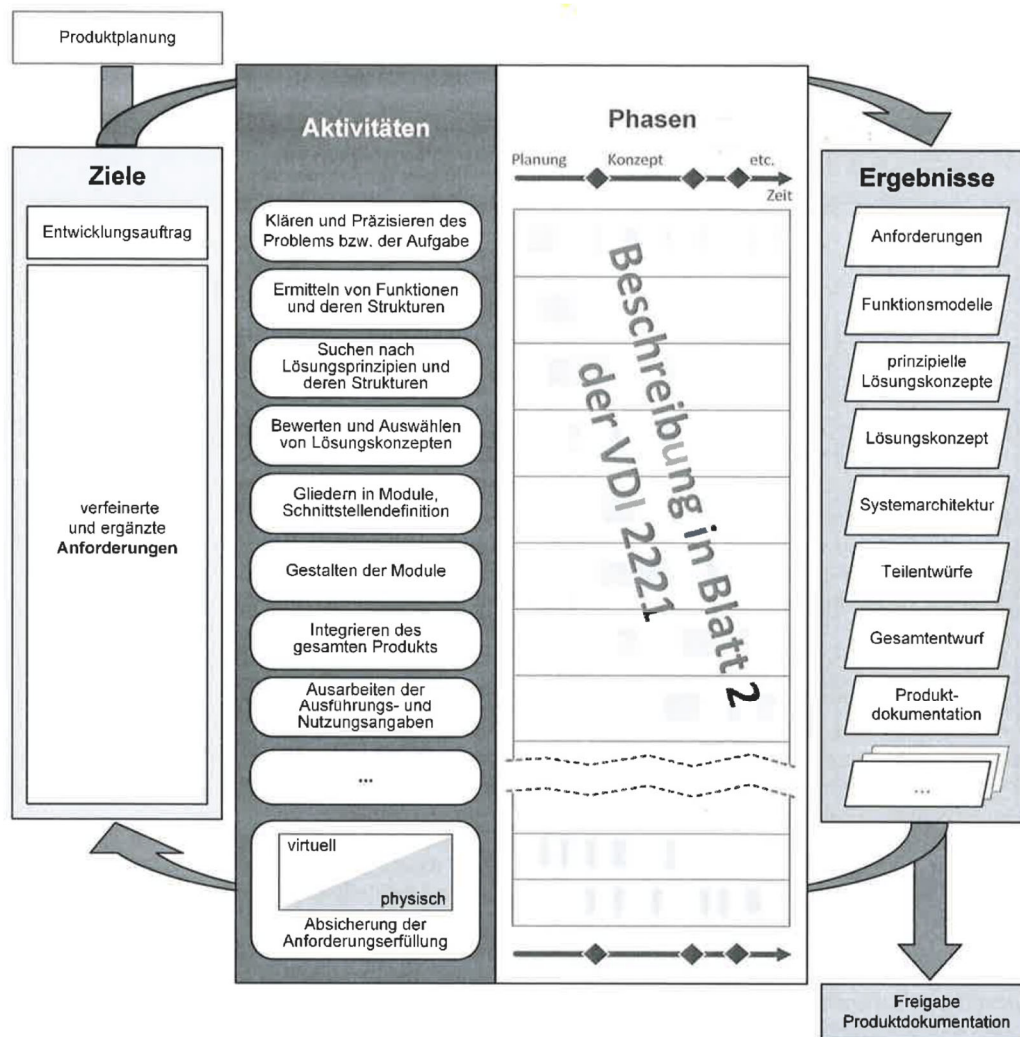


Abbildung 2 Schema VDI 221: Generelles Vorgehen bei Produktentwicklungen [VDI 2221, Blatt 1]

«Die Grundlagen [von VDI 2221] und Vorgehensweisen dieser Richtlinie können auf alle Arten technischer Produkte und Systeme sowie die entsprechenden interdisziplinären Entwicklungs- und Entstehungsprozesse angewendet werden» und sind für folgende Zielgruppen²³:

- Prozessverantwortliche und Leiter von Entwicklungsprojekten,
- Produktentwickler, Produktmanager und Prozessbeteiligte
- Hochschullehrer und Studierende.

²³ VDI 2019: S.3 f.

3.1 Anwendung in der Praxis: Leitfaden IPE (Interdisziplinäre Produktentwicklung)

Um einen Eindruck zu erhalten, wie sich eine praxisorientierte Anwendung gestaltet, habe ich Kontakt mit Martin Schütz aufgenommen. Schütz ist Dozent am Departement für Maschinenbau und Verfahrenstechnik der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETHZ). Er leitet das interdisziplinäre Modul *Design und Engineering – Interdisziplinäre Produktentwicklung (IPE)*, welches in Kooperation zwischen ETHZ und der Zürcher Hochschule der Gestaltung (ZHdK) durchgeführt wird. Schütz befindet sich an der Schnittstelle zwischen Technik und Gestaltung und stellte für mich die ideale Ansprechperson dar. Als externer Mentor hat mir Schütz den Zugang zum Leitfaden sowie den dazugehörigen Hilfsmitteln ermöglicht, wiederholt in Sitzungen die Inhalte vermittelt und Fragen beantwortet.

Die Rückmeldungen ergaben, dass die Norm in der Praxis weniger als Vorgehensweise, sondern vielmehr als Werkzeugkasten von Methoden gehandhabt wird. Dadurch kann sich je nach Art des Projektes die Ausgestaltung des Vorgehens unterscheiden. Der vom Maschinenbau ausgehende, interdisziplinäre Ansatz bedarf Adaptionen, um optimal auf die gestalterische Arbeitsweise angewendet werden zu können. Das Vorgehen wird im praxisbezogenen Leitfaden des IPE-Moduls deutlich.²⁴

²⁴ Schütz 2020, Produktvision-Case, S.10

3.2 Die fünf Phasen des praxisbezogenen Leitfadens IPE

Der Leitfaden des Moduls IPE nach VDI 2221 ist in die folgenden fünf Teile; Produktvision, Funktion, Gestaltung, Optimierung und Realisation gegliedert:

3.2.1 Produktvision

Ausgangspunkt für die Erarbeitung einer Vision ist die Produktauswahl. Das persönliche Interesse an spezifischen Produkten oder zu bedienenden Nutzenden und vorhandene Ideen schafft ein Themenfeld oder Produktspektrum, in dem gearbeitet wird. Dort wird nach potenziellem Neuheitswert gesucht und daraus werden Produktideen formuliert. Wo existiert ein alltägliches Bedürfnis? Was könnte an Bestehendem verbessert werden? Was existiert nicht, wäre aber reizvoll zu haben? Was stört im alltäglichen Gebrauch? Dies sind mögliche Fragen, die gestellt werden können, um die Produktwahl zu unterstützen.²⁵

1.2 Marktanalyse & Patente

Die Betrachtung der Produkte auf dem Markt hat ergeben, dass mittlerweile die Auswahl gewachsen ist. Neu sind Licht- und Akkuladekabelführungen, Schutzblechen und sog. „Three Pack Mounts“ mit drei Gewindeösen an den Seiten (Abb. 1 & 2) anzutreffen. Ferner wurde vereinzelt die Möglichkeit geschaffen, die Länge der Gabel und des Gabelversatzes (Rake) durch ein drehbares Teil an der Achsaufnahme zu variieren (Abb.6).

Auffallend ist jedoch, dass die Carbongabeln fast ausschließlich mit den neusten Standards kompatibel sind. Die Fahrradindustrie ist bekannt dafür, innerhalb kurzer Zeiträume neue Standards zu implementieren, wobei dies nicht immer eine Verbesserung der Produkte für die Nutzerschaft zur Folge hat.

In der Recherche von Verkaufskanälen gefundenen Produkte wird vorwiegend der Achsstandard 12mm Steckachse (TA; „Through-Axle“) angeboten (Abb. 2, 5 & 6). Ein weiterer, noch weit verbreiteter Standard 9mm Schnellspanner (auch: QR; „Quick-Release“) wird nur vereinzelt angeboten, jedoch mit Einschränkungen in der Wahl der Features (Abb. 3 & 4).

Ferner sind Gabelschäfte mit 1 1/8 Zoll kaum anzutreffen. Im Gravel oder Adventure Bereich überwiegen die relativ neuen Standards 1 1/4“ und 1.5“ (Abb. 7).

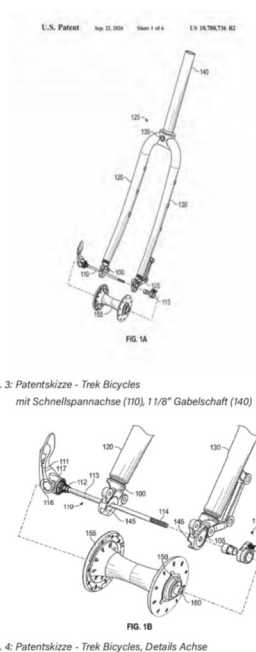


Abbildung 3 Marktanalyse bestehender Produkte und Patente

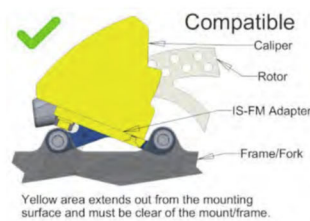
²⁵ Schütz 2020, Produktvision-Case, S.12

Für Erkenntnisse über das Handlungsfeld der Entwicklung werden bestehende Produkte und Patente gesucht und analysiert, sowie der potenzielle Markt geprüft. Der Vergleich zwischen Konkurrenzprodukten und der eigenen Idee können Stärken und Schwächen aufzeigen, sowie einen potenziellen Neuheitswert aufdecken. Die Befragung von Nutzenden, Beobachtung und eigene Erfahrung in der Anwendung können Erkenntnisse über Bedürfnisse, Erwartungen, Wünsche und Nutzen liefern.²⁶

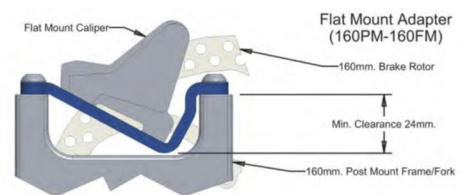
1.21 Marktanalyse - Adapter

Viele technisch einwandfreie Fahrradteile, welche nach wie vor produziert werden und in hohem Masse auf dem Occasionsmarkt verfügbar sind, können vermehrt mit den neuesten Standards nicht mehr verwendet werden. Die Folge für Velofahrende ist oftmals Frustration, wobei das Finden von alternativen Lösungen meist Kennern vorbehalten ist. Das Problem der fehlenden Kompatibilität hat zur Folge, dass unter anderem Adapter, welche rückwärtskompatibel sind, diese Lücken auf dem Markt füllen.

Ein Beispiel für einen Hersteller innovativer Lösungen ist AS Solutions, welcher zuvor nicht verfügbare Adapter für die Verwendung von Flat-Mount Bremsanteilen an älteren Gabeln herstellt.



AS Solutions ISO to Flatmount Adapter (160mm Rotor only)



AS Solutions 160mm Postmount to Flatmount Adapter



Shimano Disc Brake Calliper Adapter

Links: Postmount 140mm auf Postmount 160mm

Mitte: Flatmount

Rechts: Flatmount > Postmount 160mm)

Abbildung 4 Nicht-wissenschaftliche Marktanalyse

Um die Idee weiter zu verfeinern und konkretisieren, wird das Produkt im Kontext der Benutzung betrachtet. Dazu werden Szenarien von möglichen Benutzungsabläufen aufgestellt, durchlaufen und allenfalls in Versuchsanordnungen mit einfachen Mock-Ups / Funktionsmuster simuliert.²⁷

²⁶ Schütz 2020, Produktvision-Case, S.18

²⁷ Schütz 2020, Produktvision-Case, S.22 f.

Für die Validierung einer Produktidee werden deren Neuheitswert, Relevanz und Machbarkeit überprüft. Differenziert sich die Idee genügend gegenüber der Konkurrenz? Besteht ein Interesse von der Seite der Nutzenden? Kann das Produkt physikalisch überhaupt funktionieren?²⁸

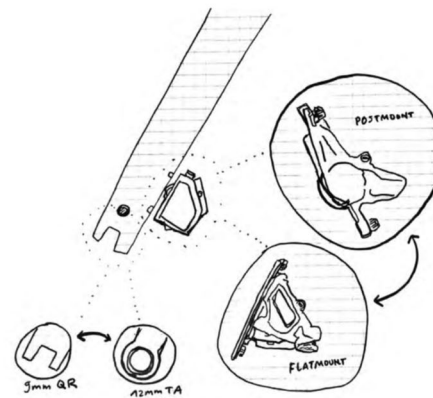
Aus dieser Betrachtung wird eine Produktvision geschaffen, welche die eigene Motivation, der Benutzungsablauf, Eigenschaften, Features und Alleinstellungsmerkmale (*unique selling proposition – USP*) beinhaltet. Dazu gehören eine Beschreibung und abstrakte oder konkrete Visualisierung des Produkts.²⁹

1.5 Produktvision

Das modulare Ausfallende ermöglicht durch leicht austauschbare Inserts eine individuelle Anpassung der Fahrradgabel. Durch das neue Interface können verschiedene Standarts verwendet werden und die Möglichkeit an einem späteren Zeitpunkt Adaptionen für zukünftige Standarts zu entwickeln wird eröffnet.

Die Qual der Wahl zwischen den verschiedenen Standarts wird entschärft und Fahrradmanufaktoren sowie Fachhändler können leichter auf spezifische Wünsche und neue Entwicklungen eingehen. Der reduzierte Arbeitsaufwand verbessert die Konkurrenzfähigkeit von Anbietern individualisierter Fahrräder.

Die oftmals schwierige Entscheidung nach dem 'richtigen' Standart wird vereinfacht und bietet nicht zuletzt den Nutzenden mehr Freiheit und Individualität.



Skizze: Gabel mit austauschbaren Ausfallenden und Bremssystem



Beispielbild: Austauschbare Inserts & Interface

Abbildung 5 Produktvision mit Visualisierungen und Beschreibung

²⁸ Schütz 2020, Produktvision-Case, S.24

²⁹ Schütz 2020, Produktvision-Case, S.25

3.2.2 Funktion

Durch die definierte Produktvision führt der Leitfaden zur Erkennung, Festlegung und zum Beschrieb der nutzenden Person weiter. Darin wird erläutert, wie das Produkt angewendet werden soll, um daraus die verschiedenen Funktionen zu eruieren. Dies kann durch Skizzen, tabellarisch, durch Fotos, Videos etc. aufgezeigt werden. Um zu überprüfen, ob das Nutzungsszenario den realen Kundenbedürfnissen entspricht, können potenzielle Nutzende befragt oder versuchsweise durch den Ablauf geführt werden.³⁰

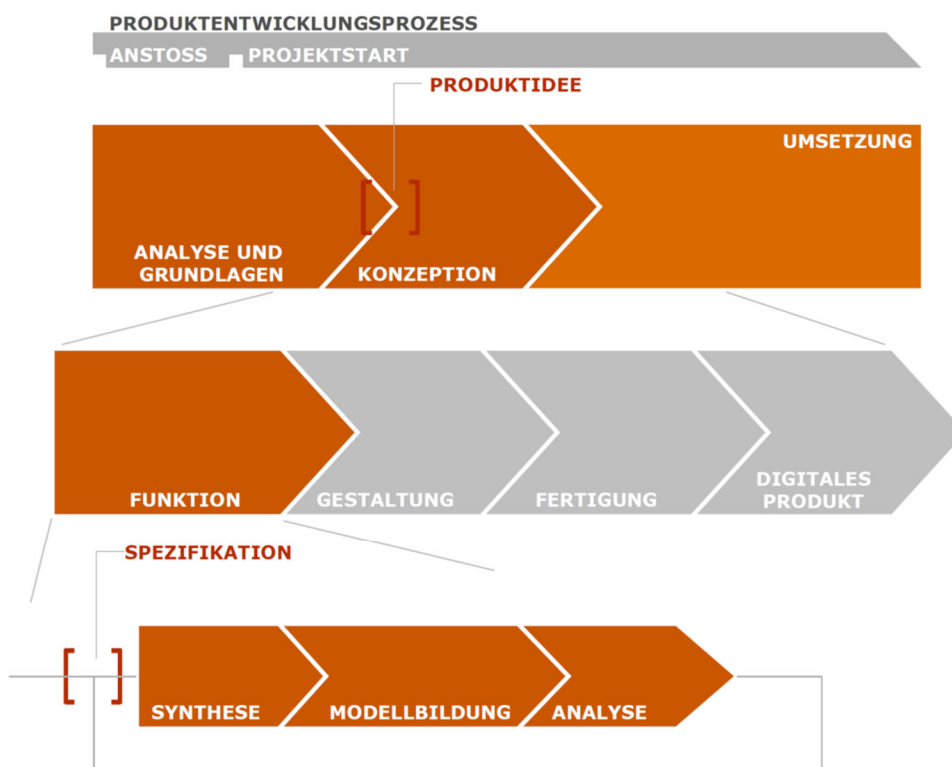


Abbildung 6 Produktentwicklungsprozess Interdisziplinäre Produktentwicklung IPE / ZHdK & ETHZ. Quelle: Martin Schütz

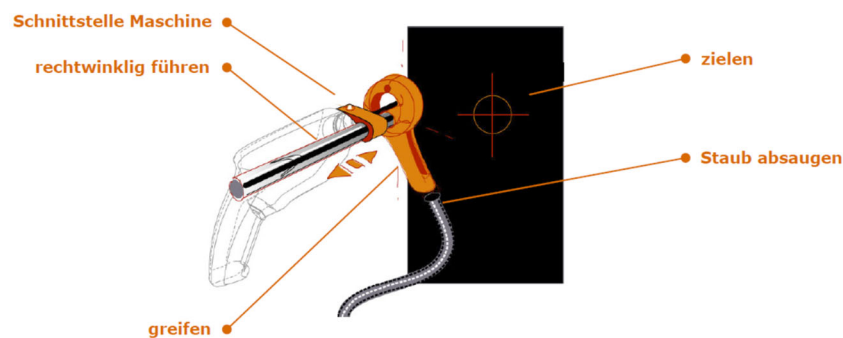
Die strukturierte Lösungsfindung sieht die Erstellung eines Anforderungskataloges vor, welcher die qualitativen und quantitativen Eigenschaften definiert. Dieser dient als Basis für die Synthese von möglichen Lösungen.

³⁰ Schütz 2020, Funktion-Case. S. 4 ff.

Anforderungsliste							
Projekt		Bacheloarbeit					
Produkt		Versatile Fahrradgabel					
Team		Yuri Mauerer / BA HSLU Objekt design					
Stand		23/03/2021					
Allgemeine Anforderungsliste							
Anforderung Nr.	Benennung	Bemerkungen	Art			zu erfüllende Eigenschaften	
			Festforderung	Bereichsforderung	Wunschforderung	qualitativ Eigenschaft	quantitativ Zahlenwert
	eindeutige Benennung der Anforderung	ergänzende Bemerkungen					+/-
001	Stabilität	Zertifizierung				100%	0 %
002	Gewicht	minimal				800g	100 g
003	Steifigkeit	unendlich				80%	
004	Flex / Dämpfung					20%	
005	Lenkverhalten	Einsatz mit oder ohne Ladung an Gabel, siehe 006				Balance Wendigkeit/ Laufruhe	50 / 50
006	Rake	unterschiedliche Werte je nach Fahrradgröße / Gewichtsverteilung				55mm	
007	Trail	[Abhängigkeit Steuerrohrwinkel / Fussfreiheit >80mm]				60mm	5 mm
008	Preis					470 €	50 €
009	Distanz Achse-Krone	Geometrieänderung (!)				395 bis 410 [mm]	0.5 mm
010	Reifenfreiheit	ohne Schutzblech				700x60C, 650x60B	
011	Freiraum Schutzblech	10mm				Freiraum geometrische Anforderungen	700x50C 650x50B
012	Bremsscheiben					Freiraum	440, 160, 180, 203 [mm]

Abbildung 7 Anforderungsliste

In der Anforderungsliste werden relevante Werte qualitativ erfasst und quantitativ bewertet. Dazu gehört, die Art in Fest-, Bereichs- oder Wunschforderung einzuteilen und Toleranzen sowie Einheiten zu berücksichtigen.



Funktionen am Bosch Bohrhandgriff (Tribecraft AG, Zürich)

Abbildung 8 Visualisierung der verschiedenen Funktionen

Funktionen, welche zur Erfüllung der Anforderungen benötigt werden, werden hier auf abstrahierter Ebene umrissen. Für die Entwicklung von technischen Lösungen werden Kreativitätstechniken wie die 635 Methode oder der Morphologische Kasten verwendet.

Lösungsfindung Design und Engineering - Interdisciplinary Product Development

Projekt: Design und Engineering - Interdisciplinary Product Development
 Produkt: Team Namen
 Team: 12.03.2015
 Stand: Funktionsbezeichnung
 Funktionen Nr.

systematische Lösungsfindung mit modifizierter 635 Methode

Nr. 1 2 3

Lösungen: Jedes Teammitglied soll pro Funktion 3 Lösungen entwickeln die Lösung soll möglichst selbstklärend dargestellt und beschrieben werden (Skizze, Text, ...)

Bemerkungen: Kompatibilität zu den Lösungen

Lösungen

Vorlage 635 Methode abgewandelt

Abbildung 9 Tabelle als Hilfsmittel für 635 Methode

Die 635 Methode wird in einer Gruppe von sechs Personen durchgeführt. Jede Person überlegt sich drei Ideen zur Teil-Lösungen der Problemstellung. Diese Ideen werden danach durch die anderen Personen je um eine weitere ergänzt. Somit kann eine Vielzahl von potenziellen Teil-Lösungen aufgezeigt werden, welche nach dem Grad der Erfüllung der Anforderungen bewertet werden. Dabei können gleiche oder ähnliche Lösungen zusammengefasst, und solche, welche Festforderungen nicht erfüllen, gestrichen werden.³¹

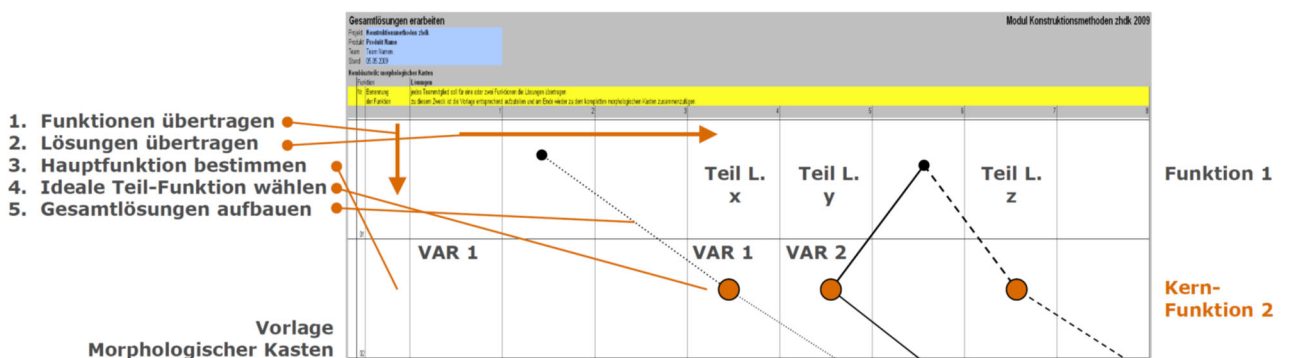


Abbildung 10 Morphologischer Kasten

Um aus den noch verschiedenen Teil-Lösungen eine optimale Gesamtlösung zu erhalten, wird auf den Morphologischen Kasten zurückgegriffen. Die Resultate aus der 635-Methode werden tabellarisch eingeordnet und werden durch Linien verschieden kombiniert. Ziel ist, möglichst viele verschiedene Gesamtlösungen aufzuzeigen und diese nach Kompatibilität oder Grad der Anforderungserfüllung zu beurteilen.³² Der Morphologische Kasten ist eine Kreativitätstechnik, welche dazu dient, die Variantenbildung zu unterstützen und deren Bewertung darzustellen.

³¹ Schütz 2020, Funktion-Case. S. 18 f.

³² Schütz 2020, Funktion-Case. S. 21 ff.

2.4 Konzeptskizze

In diesem Entwurf wurde die Fahrradgabel vertikal in drei Teile geteilt. Sie besteht oben aus einem Rohr (Gabelschaft), im Mittelteil aus Krone bis unteres Drittel des Gabelholmens, sowie der Ausfallenden mit Achs- und Bremsaufnahme.

Erwägte Verbindungsarten sind Kleben, Schweißen, Löten, Stecken und Verschrauben.



Abbildung 11 Konzept mit Visualisierung

Nach der Anwendung der Kreativitätstechniken wird das gewählte Gesamtkonzept erneut im Einzelnen geprüft, um herauszufinden ob weitere Verbesserungen erforderlich, respektive die geschätzten Kosten realistisch sind. Zudem wird die Übereinstimmigkeit von Konzept und Produktvision kontrolliert.

3.2.3 Gestaltung

Ausgehend von einem optimalen Gesamtkonzept wird in die technische und formale Gestaltung übergegangen. Ziel sind ein 3D-Modell (physisch und/oder digital) und Unterlagen für die Fertigung des gestalteten Produkts. Komplexe Systeme werden in einzelne Module unterteilt, sowie deren Funktionen und Anforderungen zugeordnet und Schnittstellen ermittelt. Bei Zustandsänderungen während des Benutzungsablaufes (Bsp.: Klappfahrrad, Vgl. Abb. 11), werden die verschiedenen Zustände beschrieben.³³



Abbildung 12 Zustände Brompton Faltrad: Zusammengefaltet und fahrbereit

Die verschiedenen Module werden funktionsgerecht detailliert gestaltet. Gestaltungsstrategien können variieren und beispielsweise von grob zu fein (Design-Ansatz), oder von innen nach aussen (Engineering-Ansatz) sein.³⁴ Diese zwei Herangehensweisen der Gestaltung können meines Erachtens auch als analytisch – Aufteilen eines Ganzen in Bestandteile – respektive synthetisch – Zusammenfügen von Einzelteilen zu einem Ganzen – bezeichnet werden.

Das physikalische Verständnis des zu erarbeitenden Systems ist für den Engineering-Ansatz zentral. Dazu werden relevante Einflussfaktoren (Kräfte, Belastungen und Umgebungseinflüsse) identifiziert und deren kritischen Grössen (Werte, bspw. Krafteinwirkung in Newton) definiert.³⁵

³³ Schütz 2020, Gestaltung-Case, S. 2. ff.

³⁴ Schütz 2020, Gestaltung-Case, S. 6

³⁵ Schütz 2020, Gestaltung-Case, S. 9

Die zum Design-Ansatz gehörenden Aspekte wie Form und Ergonomie werden idealerweise mit den Resultaten aus dem Engineering zu einem finalen CAD Modell zusammengeführt, welches auf die Beanspruchung, Nutzung und Fertigung geprüft wird.³⁶

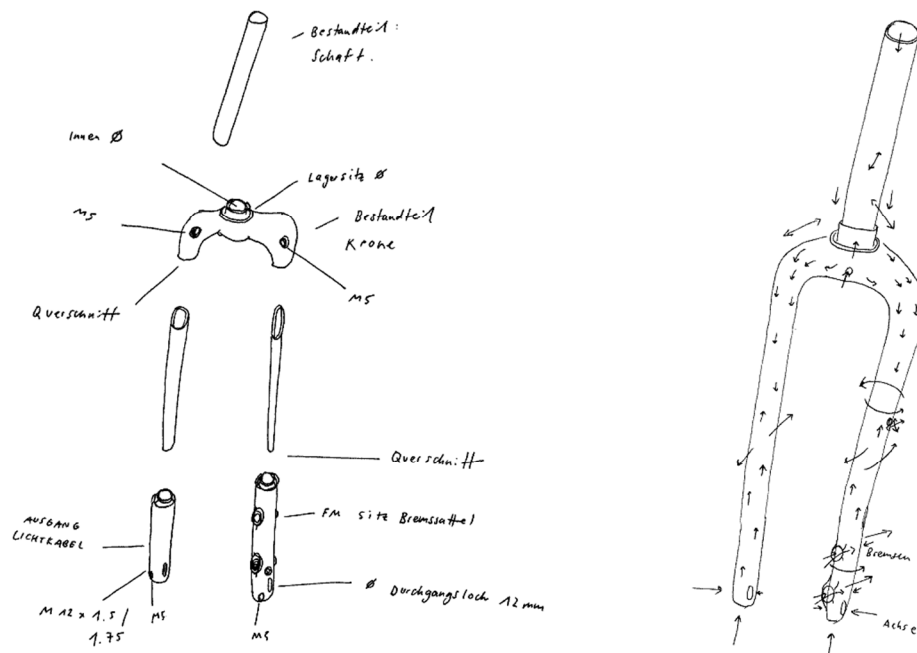


Abbildung 13 Zusammensetzung Fahrradgabel und Kräfteeinwirkungen

In meinem Fall verfolgte ich einen synthetischen Ansatz, ausgehend von verschiedenen Halbzeugen, Bauteilen und deren Schnittstellen (Gewinde, Lagersitze, Leitungen, Schweißverbindungen etc.). Daraus werden die einzelnen Module respektive Bauteile entworfen und konstruiert, welche sich zum ganzen Produkt zusammenfügen.

Endpunkt der Gestaltung ist die Datenbereitstellung anhand Plänen oder einsatzfähigen CAD-Daten und die Koordination der Fertigung des Prototypen.³⁷

³⁶ Schütz 2020, Gestaltung-Case, S. 10

³⁷ Schütz 2020, Gestaltung-Case, S.21 f.

3.2.4 Optimierung

Die Einzelteile aus dem Prototyping werden montiert und das Resultat auf die Erfüllung der Funktionen geprüft. Entspricht der Prototyp den Vorgaben der Anforderungsliste? Sind Schwachstellen vorhanden? In der Analyse werden Vorschläge zur Verbesserung gesammelt, mit dem Ziel einen funktionstüchtigen Prototypen zu erstellen.³⁸

3.2.5 Realisation

Für das Erreichen der Produktionsreife ist die Definition von fertigungstechnischen Aspekten notwendig. Dazu gehört die Wahl von Werkstoffen und Verfahren, unter Berücksichtigung von Stückzahlen, Umwelt- und Designanforderungen. In der Serienproduktion kann die Darstellung des Montageablaufes in Form einer schrittweisen Anleitung oder Explosionszeichnung notwendig werden.³⁹

Das Erstellen von Stücklisten mit eindeutig benannten Einzelteilen und Bauteilnummern sowie Informationen zu Werkstoffen, Oberflächenbehandlungen und Kosten dienen zum Überblick in der Serienproduktion.⁴⁰

³⁸ Schütz 2020, Optimierung-Case, S.1 ff.

³⁹ Schütz 2020, Realisation-Case, S.3ff.

⁴⁰ Schütz 2020, Realisation-Case, S. 6

3.3 Reflexion Leitfaden IPE

Meiner Interpretation zu Folge sind in der von VDI erwähnten Zielgruppe (Vgl. S.6) Produktdesign-Studierende enthalten. Die abstrakte Form des Leitfadens VDI 2221 lässt jedoch die Art und Weise offen, wie die verschiedenen Methoden in der Praxis angewendet werden.

Bei der Anwendung des praxisorientierten Leitfadens IPE wurde mir bewusst, dass die konkreten Handlungen stets individuell angepasst werden. Wie genau herausgefunden wird, ob ein Marktpotenzial besteht oder nicht, ist von der individuellen Arbeitsweise abhängig. Die eigene Erfahrung hat gezeigt, dass der Austausch mit verschiedenen Personen erhellende Erkenntnisse liefert. Dazu gehören nicht nur Gespräche mit der potenziellen Zielgruppe, sondern auch mit Laien, Fachhändler und Experten.

Die Anforderungsliste, welche einen nahezu mathematischen Umgang zeigt, fördert eine sachliche Entscheidungsfindung. Die Gewichtung, die qualitativen oder quantitativen Eigenschaften und Toleranzen helfen dabei.

Da ich im Rahmen meiner praktischen Bachelorarbeit alleine gearbeitet habe, war die Anwendung der 635 Methode und des Morphologischen Kastens schwierig, weil andere Perspektiven und Meinungen gefehlt hatten. Um einen Überblick über verschiedene Konfigurationsmöglichkeiten zu erhalten, habe ich den Morphologischen Kasten in Eigenregie abgewandelt und in dieser Weise eine Konfigurationsmatrix erstellt.

Gesamtlösungen - Konfiguration						
Projekt: Bachelorarbeit						
Produkt: Versatile Fahrradgabel						
Name: Tom Maier / HSLU BA Objekt/Design						
Stand: 23.03.2021						
Kombinatorik: morphologischer Kasten						
Funktion						
No. Benennung der Funktion						
Lösungen						
		1	2	3	4	5
01	Bremsmontage					
		Postmount	Fahrmount	Cantilever / 1/1 Brake		
02	Deckel					
		Three-Bolt / Anything Cage	Low-rider	Porteur / Basket / Classic Style Rack - Dropout & Fork Crown Eyelet	Porteur / Basket / Classic Style Rack - Mid Fork & Fork Crown Eyelet	Angled & Offset Double-Three-Pack / Sonder-wünsche
03	Reifenheit					
		700x40C / 650Bx2,4"				
04	Führung Bremsleitung					
		Innen geführt	Außen, Clip-on Höhen vorne	ohne (Rim brake only)		

Abbildung 14 Konfigurationsmatrix

Die Umsetzung von Entwürfen und Informationen zu CAD-Modellen ist in der hauptsächlich theoretischen Arbeitsweise der Produktentwicklung nach IPE naheliegend. Die Übersetzung zu physischen Modellen oder Prototypen gestaltete sich im eigenen Projekt etwas schwieriger. Ein Grund dafür könnte die vorwiegend theoretische Auseinandersetzung während den ersten zwei Phasen *Produktvision* und *Funktion* sein. Nach Recherchen, Gesprächen und Zeichnungen eine handwerkliche Tätigkeit aufzunehmen, bedeutete eine Umstellung der Denk- und Handlungsweisen, welche etwas Zeit in Anspruch nahm.

Physikalische Grössen von Krafteinwirkungen fachgerecht, qualitativ und quantitativ zu benennen und berechnen erfordert Ingenieurwissen, welches meine Kenntnisse als angehender Produktdesigner übersteigt. In dieser Hinsicht war ich lediglich in der Lage, Annahmen über die wirkenden Kräfte zu treffen⁴¹. Das hat mir gezeigt, dass eine interdisziplinäre Zusammenarbeit – sowohl mit Ingenieuren, als auch mit anderen Spezialisten – wünschenswert wäre.

Der Leitfaden endet mit der Marktreife und Produktionstauglichkeit. Dabei wird der Eindruck erweckt, dass stets eine Massenproduktion das Ziel ist. Dies wirkt aus der eigenen Sicht etwas fremd, zumal die Entwicklung von Einzelanfertigungen und Kleinserien explizit in das Tätigkeitsfeld der Ausbildung *Objektdesign* ist.⁴² Grundsätzlich scheint der Leitfaden eine wertvolle, ganzheitliche Stütze für die Arbeit an Produktentwicklungen zu bieten.

⁴¹ Vgl. hierzu Abb. 12, S.19

⁴² Vgl. <https://www.hslu.ch/de-ch/design-kunst/studium/bachelor/objektdesign/haltung/>, abgerufen am 17.05.2021

4. Double Diamond

4.1 Geschichte und Grundidee

In einem interdisziplinären Modul unter Anleitung des Studiengangs Design Management International der Hochschule Luzern, wurde ich auf die Double Diamond Methodologie von Design Council aufmerksam. Design Council wurde im Jahre 1944 durch die britische Regierung gegründet, um die wirtschaftliche Erholung vom 2. Weltkrieg zu fördern und das Design der britischen Industrie zu verbessern. Zur Tätigkeit gehören die Durchführung von Studien, Consulting, Workshops und Entwicklungen von Strategien. Die Vision schaut Design als Treiber für die Wandlung an, welches in Zusammenarbeit Orte, Produkte und Prozesse und somit das Leben aller verbessert.⁴³

Die Recherche nach dem Double Diamond Modell gestaltete sich einfach. Diverse Artikel sind auf der Internetpräsenz von Design Council frei zugänglich. Für die Lektüre sind Englischkenntnisse notwendig, weil die Texte auf der Webseite ausschliesslich in Originalsprache verfügbar sind.

Die Grundlage für das Modell des Designprozesses sind vier Prinzipien:

- Fokus auf die Menschen: Entwicklung eines Verständnisses der nutzenden Personen, einschliesslich ihrer Bedürfnisse und Ansprüche
- Vermittlung: Erarbeiten einer visuellen, leicht verständlichen Kommunikation
- Förderung von Zusammenarbeit
- Iteration: Wiederholtes durchlaufen von Entwicklungsschritten

Um den Herausforderungen der heutigen Zeit angemessen begegnen zu können, geht Double Diamond davon aus, dass Menschen mit Führungsqualitäten benötigt werden, welche Innovationen, Wissensaufbau, Fertigkeiten, sowie Experimentier- und Lernfreude fördern. Gute Führungsqualität ermöglicht zudem freie und flexible Entwicklungen, welche sich während des Prozesses wandeln können. Um Ideen zu entwickeln und diese untereinander auszutauschen, wird ein hoher Einsatz der involvierten Personen und Partnern vorausgesetzt. Beziehungen herzustellen und zu pflegen sei genauso wichtig wie die eigene Ideenentwicklung.⁴⁴

⁴³ Design Council 2020, Design Strategy: S.9 f.

⁴⁴ Design Council 2019, Design Council's evolved Double Diamond

4.2 Die vier Phasen des Double Diamond

Als primäre Quelle wurde eine Serie von fünf Artikeln gewählt, durch welche die Leserschaft Schritt für Schritt geführt wird. Der Leitartikel "What is the framework for innovation? Design Council's evolved Double Diamond" ist in die Teile "Discover", "Define", "Develop", "Deliver" gegliedert.⁴⁵ Das Konzept des Double Diamond beinhaltet – wie der Name sagt – zwei «Diamanten», welche jeweils eine sich öffnende und schliessende Phase beinhalten (siehe Abb. 14). Der Beginn des Ablaufes befindet sich links bei der Herausforderung (Challenge). Von dort aus wird in die Entdeckungsphase (Discover)

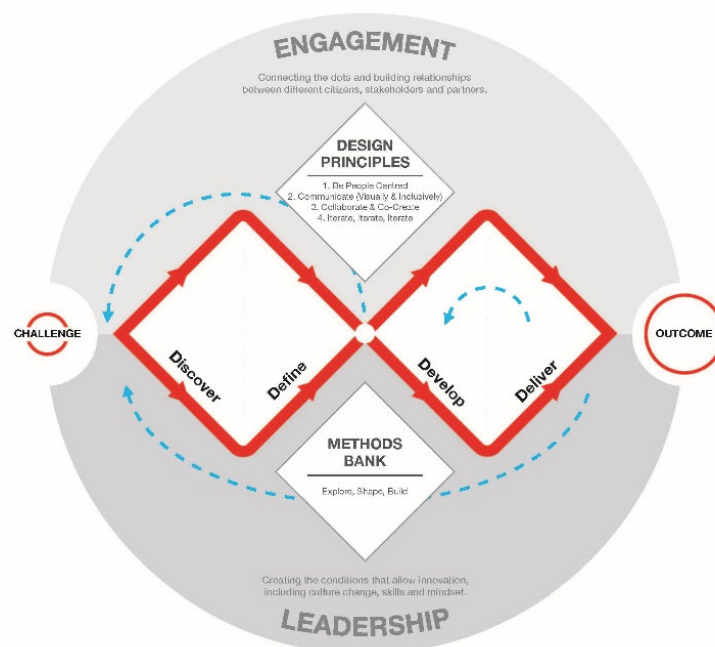


Abbildung 15 Double Diamond Modell

geleitet, wo durch eine breite Untersuchung ein vertieftes Verständnis des Anwendungsfeldes und der Zielgruppe erarbeitet wird. In der darauffolgenden Phase der Definition (Define) wird sie zu einer präzisen Aufgaben- oder Problemstellung verdichtet.

Im zweiten Diamanten werden bei der Entwicklungsphase (Develop) breit gefächert Lösungsansätze generiert. Daraufhin wird in der Überbringung (Deliver), die am besten geeignete Lösung geschärft und umgesetzt. Für die Prozesse innerhalb der vier Phasen des Double Diamond Modells werden jeweils verschiedene Methoden vorgestellt, welche das Vorgehen unterstützen.

⁴⁵ Design Council 2019, Design Council's evolved Double Diamond

4.2.1 Discover

Ausgangspunkt für den Produktentwicklungsprozess bei Double Diamond ist die Schaffung eines Projektraumes mit einem guten Arbeitsklima, wo Informationen in einer organisierten, übersichtlichen Weise gesammelt und zielführend verarbeitet werden können. Der Raum ist idealerweise auch ein Austauschort, wo die Vermittlung des Projekts nach Aussen möglich ist.⁴⁶

Um Ideen als Antwort auf eine bestimmte Problemstellung zu generieren kommt Brainstorming zum Einsatz. Möglichst viele verschiedene Ideen werden gesammelt, unabhängig davon ob sie realisierbar sind oder bereits existieren. Die Gedanken werden visuell, in Form von Skizzen oder Notizen festgehalten.⁴⁷

Um noch mehr Informationen über mögliche Probleme eines Produkts oder Dienstleistung zu erhalten, wird die Nutzung beobachtet. Die Ambition ist dabei, sich in die Perspektive der Nutzerschaft zu versetzen um die Wünsche und Bedürfnisse besser einschätzen zu können.⁴⁸

Befragungen in einer durchmischten Personengruppe, unter Berücksichtigung von Alter, Genderzugehörigkeit, Lebensstil, ethnischem und sozioökonomischem Hintergrund sind für ein repräsentatives Bild wichtig. Idealerweise werden zwischen sechs und neun Personen befragt, welche Nutzende mit sehr hohen Ansprüchen oder Personen, welche nicht zu der klassischen Nutzerschaft gehören, beinhalten. Was genau ein Produkt ausmacht, aus welchen Gründen es gerne genutzt wird – oder eben nicht – schafft ein repräsentatives Verständnis der Kundschaft.⁴⁹

Weiterführende quantitative Studien durch Marktforschungsinstitute bieten durch statistische Daten ein verlässliches Bild über eine Zielgruppe und können richtungsweisend für eine Produktentwicklung sein. Sie werden in «Omnibus-» resp. Mehrthemenumfragen und Ad-hoc Studien unterschieden.⁵⁰

Um in Teamarbeiten die Kommunikation und gegenseitiges Verständnis zu fördern, werden die Hoffnungen und Ängste an das Projekt gesammelt, offen kommuniziert und diskutiert.⁵¹ Dies fördert das gegenseitige Verständnis und erleichtert die Definition eines gemeinsamen Zieles.

⁴⁶ Design Council 2019, Discover: Creating a project space

⁴⁷ Design Council 2019, Discover: Brainstorming

⁴⁸ Design Council 2019, Discover: Observation, User diaries, Being your users

⁴⁹ Design Council 2019, Discover: Choosing a Sample.

⁵⁰ Vgl. ebd., Quantitative surveys.

⁵¹ Vgl. ebd., Hopes and Fears.

4.2.2 Define

Nach der ersten breiten Sammlung von Informationen, sollen die folgenden Methoden dazu dienen, die Daten und Eindrücke zu kanalisieren, um die genaue Herausforderung des Projekts herauszukristallisieren. Dies geschieht durch Gruppendiskussionen, um Ideen im das behandelten Feld zu gewinnen.⁵² Um die Anliegen der verschiedenen Akteure aus Marketing, Engineering, Management, Design, etc. in einer gemeinsamen Idee zusammenzubringen, werden in einem weiteren Brainstorming Bewertungskriterien gesammelt, und die erarbeiteten Ideen anschliessend mit Noten von 1 bis 5 bewertet. Mögliche Kriterien können unter anderem die technische Umsetzbarkeit, Kosten, Motivation, Neuheitswert und Nutzungspotenzial sein.⁵³

Um Ideen weiter zu verfeinern werden sie auf Notizzettel geschrieben, nach Priorität und Ähnlichkeit sortiert, dann nochmals bewertet. Die am wenigsten relevanten Ansätze können so ausgesondert werden.⁵⁴

Das Aufstellen eines Nutzungsablaufes macht erfahrbar, welches die entscheidenden Punkte in der Interaktion zwischen Nutzenden und einem Produkt oder einer Dienstleistung sind. Die Analyse des Ablaufes zwischen Kundschaft hin zum Produkt liefert Erkenntnisse über positive und negative Momente des Erlebnisses – auch User Experience (UX) genannt. So können mögliche Punkte identifiziert werden, welche Verbesserungspotenzial haben.⁵⁵

⁵² Design Council 2019, Define: Focus Groups.

⁵³ Vgl. ebd., Assessment Criteria.

⁵⁴ Vgl. ebd., Comparing Notes.

⁵⁵ Design Council 2019, Define: Customer journey mapping.

4.2.3 Develop

Die Persona, für welche das Produkt entwickelt wird, werden in einem weiteren Brainstorming definiert. Wichtig ist, dass sowohl typische Nutzende als auch Extremanwendende miteinbezogen werden. Die Erkenntnisse über die Interaktion zwischen Nutzenden und Produkten in einem bestimmten Umfeld sind zentral, um die Machbarkeit und das Verbesserungspotenzial zu testen. Möglicherweise werden drei oder vier verschiedene Szenarien benötigt, welche mit den Charaktertypen durchgespielt werden, um ein ganzheitliches Bild zu erhalten.

Weil diese abstrakte Form das real Erlebte auslöst, kommen Rollenspiele zum Einsatz. Was passiert in der Praxis, wenn Nutzende mit dem Produkt in Interaktion treten? Das Durchlaufen des Nutzungsablaufes in Versuchen gibt Aufschluss über die Intuition und Reaktion der anwendenden Personen. Diese Methode findet oftmals in Anwendungen von Prototypen statt, um sie zu verfeinern.⁵⁶

Der Ablauf der Nutzung – inklusive den dazugehörigen Hintergrundprozessen – wird in einem Ablaufplan visualisiert. Der Beginn findet mit der ersten Begegnung oder Sensibilisierung auf das Produkt statt und geht über den Gebrauch bis zur Beendigung der Interaktion. Hier werden mögliche Schnittstellen wie Benutzeroberfläche, Logistik, Mechanik oder Informationsverarbeitung eruiert.⁵⁷

Die Fertigung von physischen Prototypen verleiht den Ideen eine Form und ermöglicht das unmittelbare Testen, um unerwartete Probleme aufzudecken. Zu Beginn sind einfache, rudimentäre Modelle gut, um ohne allzu grossen Aufwand erste Erkenntnisse über ihre Wirkung zu erhalten. Im fortgeschrittenen Verlauf des Entwicklungsprozesses werden die Prototypen meist konkreter und genauer, welche bis hin zu Funktionsmodellen führen, die real durch die Zielgruppe getestet werden können. Nebst der unterstützenden Wirkung im Entwicklungsprozess sind Modelle effektiv in der Vermittlung von kreativen Ideen.

⁵⁶ Design Council 2019, Develop: Role-playing.

⁵⁷ Vgl. ebd., Service blueprints.

4.2.4 Deliver

Bevor ein Produkt im Markt eingeführt wird, kann eine Auslieferung an kleine bis mittelgroße Gruppen sinnvoll sein. Eine solche erste Testphase nennt sich Phasing, welche bei wenigen Personen beginnt und danach schrittweise auf bis zu hundert Teilnehmende ausgeweitet wird. So können bei allfälligen Fehlern Lösungen entwickelt werden, bevor eine große Anzahl an Nutzenden betroffen ist und große finanzielle Nachteile entstehen.⁵⁸

Im finalen Testing vor der Serienproduktion wird geprüft, ob das Produkt voll funktionsfähig ist und gängigen Standards entspricht.⁵⁹ Anerkannte Materialprüfstellen und Testinstitute können Sicherheitsprüfungen nach internationalen Sicherheitsnormen durchführen sowie die zugehörigen Zertifikate ausstellen.

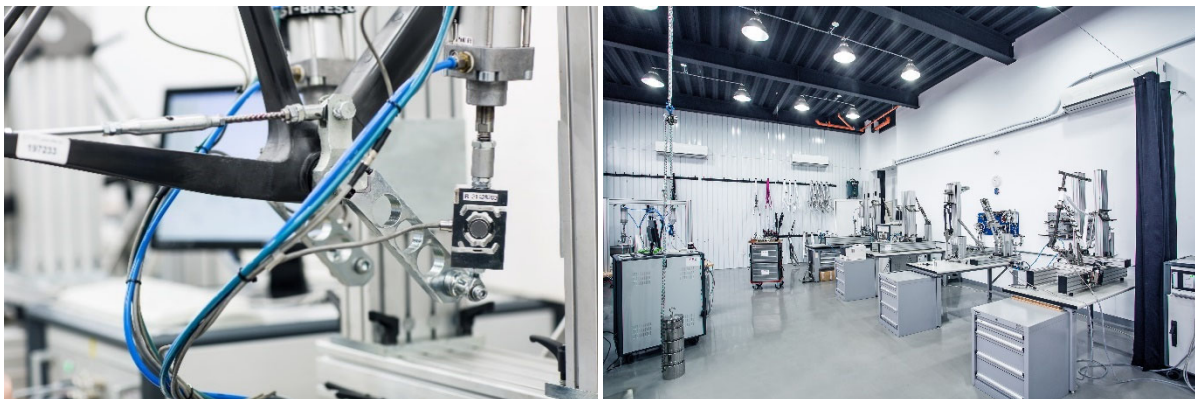


Abbildung 16 EFBE - Mechanisches Prüflabor von Fahrrädern und Komponenten Quelle: <https://www.efbe.de/index-de.html> abgerufen am 5.5.2021.

Nach dem Erreichen der Serienreife wird der Entwicklungsprozess ausgewertet. Dazu gehört neben der Evaluation von neuen Erkenntnissen über das Produkt, die Reflexion der angewendeten Methoden und Arbeitsweisen. Nicht jede genannte Methode ist zwangsweise für ein Projekt nützlich. Teil der Entwicklungsarbeit ist herauszufinden, welche Methoden für eine Anwendung sinnvoll sind. Um auf der bisherigen Arbeit aufbauen zu können, werden die gewonnenen Erfahrungen in einer Sammlung festgehalten. Diese Dokumentationen fördern das Verständnis für komplexe Produktentwicklungen und bieten eine wertvolle Basis für neue Ideen.

Um Aufschlüsse über die Zufriedenheit mit dem angebotenen Produkt zu erhalten, werden Kundenbefragungen durchgeführt. Anhand der Absatzzahlen lässt sich der wirtschaftliche Erfolg messen. Für weiterführende Verbesserungen oder zukünftige Projekte ist das Einholen von Rückmeldungen sinnvoll.

⁵⁸ Design Council 2019, Deliver: Phasing.

⁵⁹ Vgl. ebd., Final Testing.

4.3 Reflexion Double Diamond

Double Diamond vermittelt ein Bild des Designprozesses, welches im unternehmerischen Umfeld stattfindet, welches im globalen, industriellen Massstab agiert. Auffallend sind die vielen Methoden zur Förderung der Teamarbeit, welche vor allem Werkzeuge zur Ideengenerierung und Kreativität beinhalten. Die Visualisierungsmethoden unterstützen die Vermittlung zwischen den verschiedenen Akteuren aus unterschiedlichen Tätigkeitsbereichen.

Der Bedarf an Personen mit Führungsqualitäten wirkt mir etwas fremd (Vgl.: S. 22), zumal dies bei mir den Eindruck erweckt, dass Hierarchien oder ein Management für Produktentwicklungen notwendig seien. Für die eigene Arbeit bevorzuge ich die Zusammenarbeit auf Augenhöhe, gemeinsame Mitbestimmung und geteilte Verantwortung. Ich bin der Meinung, dass so wirklich freie und flexible Entwicklungen entstehen können und sich die involvierten Personen ideal einbringen können.

Für die Entwicklungsarbeit in einem kleineren Rahmen wie im Studium, bin ich der Meinung, dass eine Auswahl und Adaption der vorgesehenen Methoden unumgänglich ist. Ein Beispiel dafür ist, dass ich das Beauftragen von Marktforschungsinstituten für die Durchführung von Studien als weniger geeignet sehe. Die Recherche von bestehenden Studien oder eigene Untersuchungen sind hier zielführender.

Die Ansätze, welche numerische Bewertungen beinhalten, lassen einen Vergleich von Ideen auf nüchternen Art und Weise zu, um nicht emotional oder nach Partikularinteressen zu entscheiden. Diese Methode mit nahezu mathematischem Ansatz entschärft möglicherweise persönliche Konflikte, indem die Behandlung auf einer sachlichen Ebene stattfindet.

Die verwendeten Methoden beinhalten verschiedene partizipative Auseinandersetzungen inner- als auch ausserhalb der Projektentwicklungsgruppe. Dem Teambuilding und der Übereinstimmung von Annahmen zwischen Projekt und gesellschaftlicher Realität wird ein hoher Wert zugesprochen. Das Miteinbeziehen von verschiedenen Vorstellungen und Meinungen der involvierten Personen bestätigt dies.

5. Gegenüberstellung

Der technischen (VDI 2221) und gestalterische (Double Diamond) Ansatz weisen im groben Aufbau starke Parallelen auf, zumal sie beide von einem iterativen Prozess ausgehen, in dem die verschiedenen Phasen mehrmals durchgegangen wird.

Einen wesentlichen Unterschied besteht meiner Ansicht nach in der Herangehensweise. Wie in VDI beschrieben, wird in einen technische (synthetische) und gestalterische (analytische) Herangehensweise unterschieden.⁶⁰ Double Diamond und die Methoden nach Bürdek verfolgen Untersuchungen, um herauszufinden, welche Emotionen oder Reaktionen bei den potenziellen Nutzenden ausgelöst werden sollen, um daraus ein Produkt zu entwickeln. Sowohl bei Double Diamond, als auch bei VDI sind Methoden mit einer analytische Betrachtungsweise berücksichtigt. Bei VDI wird sie durch synthetische Methoden wie beispielsweise technische Anforderungen und Erkenntnisse ergänzt.

Diese verschiedenen Methoden bedienen sich Ansätzen aus diversen Forschungsgebieten wie Sozialwissenschaften, Marktforschung und Psychologie. In den Erläuterungen sind keine konkreten Handlungsabläufe beschrieben und die Vermittlung findet auf einer abstrakten Ebene statt. Als Designstudent anhand dieser Methoden konkrete Produktentwicklungen anzugehen ist schwer vorstellbar. Im Kontext einer Produktentwicklung im Rahmen der industriellen Massenfertigung und in Zusammenarbeit mit einem interdisziplinären Team, ist der Wert der nachvollziehbaren, wissenschaftlich fundierten Resultaten jedoch einleuchtend.

Entgegen den Erwartungen zu Beginn der Recherche behandelt Bürdek die Designmethodologie nicht in Form eines Leitfadens, sondern betrachtet den Designprozess aus einer Metaebene. Im Vergleich zu VDI 2221 und Double Diamond behandelt Bürdek die Produktgestaltung auf einer designtheoretischen Art. Mein Eindruck war zunächst, dass im wissenschaftlichen Kontext der Bezug zur gestalterischen Praxis etwas in die Ferne rückt. Zu Ende der Arbeit wurde jedoch bewusst, dass Bürdek vielmehr eine grundlegende Position einnimmt, welches die ursprüngliche Meinung relativiert hat.

⁶⁰ Vgl. S.18.

6. Fazit

Die Recherche und die neu gewonnenen Erfahrungen haben gezeigt, dass die eigenen Methoden wie das freie Festhalten von Gedanken in Form von Notizen durchaus Parallelen zu den Werkzeugen des methodischen Vorgehens haben. So wurden beispielsweise Anforderungen formuliert und Abhängigkeiten aufgezeigt, welches an die analytischen Arbeitsweise erinnert. Das geordnete Vorgehen unterscheidet sich dadurch, dass die Wahrscheinlichkeit wichtige Punkte im Entwicklungsprozess nicht zu beachten oder zu vergessen, minimiert wird. Änderungen im fortgeschrittenen Verlauf eines Projekts zu tätigen ist meist schwierig und mit höheren Kosten verbunden. Die vorgestellten Leitfäden können diesen Einsatz von Arbeitskraft und finanziellen Mitteln effizienter gestalten. Meiner Meinung wird die Qualität einer Produktentwicklung erheblich erhöht.

Nachteil des methodischen Vorgehens ist, dass die Umsetzung der theoretischen Vorgaben in die Praxis schwierig sein kann. Wie genau eine Methode angewendet wird, bedarf fast immer einer Interpretation und Anpassung an das konkrete Projekt. Ein Kritikpunkt am Vorgehen nach Leitfäden ist, dass im strikt gegliederten Ablauf eine freie Entfaltung der Kreativität gehemmt wird.

Die massgeschneiderte Verwendung von Methoden der verschiedenen Ansätze erachte ich als sinnvoll. Um ein ganzheitliche Entwicklungsarbeit zu leisten, sollten im Idealfall beide, sowohl die analytische (vom Ganzen ins Detail), als auch die synthetische Herangehensweise (vom Detail zum Ganzen) berücksichtigt werden.

7. Ausblick

Für die Tätigkeit als Objekt designer scheint eine Balance zwischen abstraktem und praktischem Handeln förderlich zu sein. Die eigene Erfahrung hat gezeigt, dass die stützende Wirkung eines geplanten, geordneten Vorgehen durchaus Vorteile bringt, die optimal ergänzt werden durch intuitiveres und freies Arbeiten. Ich bin überzeugt davon, dass in der weiteren Tätigkeit – sowohl im Rahmen von Produktentwicklungen, als auch von anderen Projekten – das gesammelte Wissen sehr hilfreich sein wird. Für sämtliche Personen, welche sich mit der Produktentwicklung und -gestaltung betätigen, möchte ich die Auseinandersetzung mit den Methoden näherlegen.

8. Quellenverzeichnis

- Beuth -> VDI 2221 Blatt 1: <https://www.beuth.de/de/technische-regel/vdi-2221-blatt-1/311603768>
(abgerufen am 30.3.2021)
- Beuth -> VDI 2221 Blatt 2: <https://www.beuth.de/de/technische-regel/vdi-2221-blatt-2/311603776>
(abgerufen am 30.3.2021)
- Bürdek 2015: Bernhard E. Bürdek, *Design. Geschichte, Theorie & Praxis der Produktgestaltung*, Basel 2015
- Bürdek.info -> Biographie, <http://buerdek.info/index.php?id=20> (Abgerufen am 17.05.2021)
- Design Council 2019: *What is the framework for innovation? Design Council's evolved Double Diamond*, <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/what-framework-innovation-design-councils-evolved-double-diamond> (abgerufen am 17.02.2021)
- Design Council 2020: *Design Strategy 2020-24. Using design as a force for change*, <https://www.designcouncil.org.uk/resources/report/download-our-strategy-2020-24>
(abgerufen am 17.02.2021)
- Design Council 2019, Discover: *Design Methods Step 1: Discover*, <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/design-methods-step-1-discover>
(abgerufen am 17.02.2021)
- Design Council 2019, Define: *Design Methods Step 2: Define*, <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/design-methods-step-2-define> (abgerufen am 17.02.2021)
- Design Council 2019, Develop: *Design Methods Step 3: Develop*, <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/design-methods-step-3-develop> (abgerufen am 17.02.2021)
- Design Council 2019 Deliver: *Design Methods Step 4: Deliver*, <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/design-methods-step-4-deliver> (abgerufen am 17.02.2021)
- Hochschule Luzern, Design & Kunst, Bachelor Objektdesign, Rubrik Haltung -> Die Haltung des Objektdesign. Forschend gestalten – sinnlich erfahren, <https://www.hslu.ch/de-ch/design-kunst/studium/bachelor/objektdesign/haltung/> (abgerufen am 17.05.2021)
- Krist 2016: M. Krist, N.Å. Sørensen, M. Bartošová, C.M. Nielsen und N.M. Molbech, Introduction, in: *Design Methodology. An Overview*, Kolding 2016
- Maldonado/Bonsiepe 1964: Tomás Maldonado und Gui Bonsiepe. Meinungen. Wissenschaft und Gestaltung, in: *Ulm. Zeitschrift der Hochschule für Gestaltung*. Nr. 10/11, Ulm 1964.
- Schütz 2020, Produktvision-Case: Martin Schütz, *Case 1 Produktvision. Definition, Realisation and Validation of Product Concepts. Interdisciplinary Product Development zhdk und ETH Zürich*, Zürich 2020.

Schütz 2020, Funktion-Case: Martin Schütz, *Case 2 Funktion. Definition, Realisation and Validation of Product Concepts. Interdisciplinary Product Development zhdk und ETH Zürich*, Zürich 2020.

Schütz 2020, Gestaltung-Case: Martin Schütz, *Case 3 Gestaltung. Definition, Realisation and Validation of Product Concepts. Interdisciplinary Product Development zhdk und ETH Zürich*, Zürich 2020.

Schütz 2020, Realisation-Case: Martin Schütz, *Case 4 Realisation. Definition, Realisation and Validation of Product Concepts. Interdisciplinary Product Development zhdk und ETH Zürich*, Zürich 2020.

VDI 2019: *Entwicklung technischer Produkte und Systeme. Modell der Produktentwicklung*, Blatt 1 & 2, Düsseldorf 2019

VDI -> Über Uns: [://www.vdi.de/ueber-uns](https://www.vdi.de/ueber-uns) (abgerufen am 7.5.2021)

VDI -> Mitgliedschaft: <https://www.vdi.de/mitgliedschaft> (abgerufen am 7.5.2021)

9. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Ein Modell des Designprozesses, Bernhard E. Bürdek, *Design. Geschichte, Theorie & Praxis der Produktgestaltung*, Basel 2015

Abbildung 2 Schema VDI 221: Generelles Vorgehen bei Produktentwicklungen [VDI 2221, Blatt 1]
Quelle: Naefe/Lüderich 2020: *Konstruktionsmethodik für die Praxis. Aktuelle Verfahren in der Produktentwicklung*, Wiesbaden, 2020

Abbildung 3 Marktanalyse bestehender Produkte und Patente, Quelle: Versatile Fahrradgabel. Case-Study. Yuri Maurer, 2021

Abbildung 4 Nicht-wissenschaftliche Marktanalyse, Quelle: Versatile Fahrradgabel. Case-Study. Yuri Maurer, 2021

Abbildung 5 Produktvision mit Visualisierungen und Beschrieb, Quelle: Versatile Fahrradgabel. Case-Study. Yuri Maurer, 2021

Abbildung 6 Produktentwicklungsprozess Interdisziplinäre Produktentwicklung IPE / ZHdK & ETHZ.
Quelle: Martin Schütz 2020

Abbildung 7 Anforderungsliste, Quelle: Versatile Fahrradgabel. Case-Study. Yuri Maurer, 2021

Abbildung 8 Visualisierung der verschiedenen Funktionen, Quelle: Funktion-Case, Martin Schütz 2020

Abbildung 9 Tabelle als Hilfsmittel für 635 Methode, Quelle: Funktion-Case, Martin Schütz 2020

Abbildung 10 Morphologischer Kasten, Quelle: Funktion-Case, Martin Schütz 2020

Abbildung 11 Konzept mit Visualisierung, Quelle: Versatile Fahrradgabel. Case-Study. Yuri Maurer, 2021

Abbildung 12 Zustände Brompton Faltrad: Zusammengefaltet und fahrbereit, Quelle: <https://www.halfords.com/bikes/folding-bikes/brompton-b75-folding-bike---blue---16in-wheel-172574.html> (abgerufen am 27.04.2021)

Abbildung 13 Zusammensetzung Fahrradgabel und Kräfteeinwirkungen, Quelle: Versatile Fahrradgabel. Case-Study. Yuri Maurer, 2021

Abbildung 14 Konfigurationsmatrix, Quelle: Versatile Fahrradgabel. Case-Study. Yuri Maurer, 2021

Abbildung 15 Double Diamond Modell, Quelle: <https://www.designcouncil.org.uk/sites/default/files/asset/document/Double%20Diamond%20Model%202019.pdf>, abgerufen am 05.04.2021

Abbildung 16 EFBE Mechanisches Prüflabor von Fahrrädern und Komponenten Quelle: <https://www.efbe.de/index-de.html> abgerufen am 05.05.2021