



Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft
Fakultät für Informatik und Wirtschaftsinformatik
Wirtschaftsinformatik

BACHELORTHESIS

Gestaltung eines geführten Konfigurationsprozesses einer Bürgerpartizipations-
Plattform für Bauprojekte

von	Frau Lena T. Schramm
Matrikelnr.	60811
Arbeitsplatz	CAS Software AG, Karlsruhe
Erstbetreuer	Prof. Dr. Andreas P. Schmidt
Zweitbetreuer	Prof. Dr. Stefanie Regier
Abgabetermin	31.03.2021

Karlsruhe, 31.03.2021

Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die hier vorgelegte Bachelor-Thesis selbstständig und ausschließlich unter Verwendung der angegebenen Literatur und sonstigen Hilfsmittel verfasst habe. Die Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde zur Erlangung eines akademischen Grades vorgelegt.

Ort, Datum

Unterschrift

Kurzfassung

Eine frühe Information und Miteinbeziehung der Bürger¹ in Bauprojekte ist wichtig, da sie oft direkt das Leben der Anwohner beeinflussen. Dabei kann eine gute Kommunikation und rechtzeitiges Einbeziehen der Bürger in das geplante Bauvorhaben für ein gutes Miteinander von Bauträger, Anwohnern und anderen Interessengemeinschaften sorgen. Ein hierfür maßgebender Baustein kann dabei eine Bürgerbeteiligungsplattform sein. Digitale Beteiligungsformate und die Nutzung von Mixed Reality Technologien haben in der heutigen Informationsgesellschaft großes Potential, leichten Zugang zu den fachlichen Inhalten der Projekte zu schaffen.

Das Forschungsprojekt „Take Part“ befasst sich mit der Entwicklung einer solchen Beteiligungsplattform. Für Bauinitiatoren soll die Nutzung in individuellen Projekten leicht und kostengünstig sein. Umgesetzt wurde die Plattform mit dem Ansatz eines modularen App-Bundlings in einer umfangreichen Applikations-Landschaft. Dabei können aus verschiedenen Bausteinen, die ausgewählt werden, die für das Vorhaben nützlich und passend sind. Doch wie sollte der Konfigurationsprozess beim On-Boarding von Bauinitiatoren auf die Beteiligungsplattform aussehen?

Ziel der Thesis ist es anhand des Projektes „Take Part“ herauszufinden, wie die Konfiguration der Beteiligungsplattform gestaltet sein sollte. Hierzu wurde ein prototypischer Konfigurator entwickelt und dieser in Experten-Interviews mit Bauinitiatoren evaluiert. Der Prototyp wurde auf seine Einsetzbarkeit in verschiedenen Anwendungsszenarien geprüft. Es werden sowohl die Einsatzmöglichkeiten der Plattform generell, Hürden in der Nutzung, als auch die potentielle Nutzung der Mixed Reality Inhalte beleuchtet.

Im Bereich der Stadtentwicklung und dem Stadtbau scheint es eine kritische Haltung gegenüber Beteiligungsplattformen zu geben. Gerade dort hat die App viel Anwendungspotential in der Schaffung von Möglichkeiten zur Bürgerbeteiligung. Jedoch gibt es in diesem Bereich erhebliche Einschränkungen seitens des Gesetzgebers, die eine Nutzung der Plattform erschweren oder den Einstieg gar ganz verhindern können. Im privaten Sektor hingegen, gibt es viele Chancen, als auch Möglichkeiten und Mittel zum Einsatz der Plattform. Initiatoren können diese beispielsweise für Bauprojekte wie dem Umbau eines Hotels, Errichtung eines Firmensitzes oder Märkten nutzen. Hier konnte das Konzept erfolgreich erprobt werden und bietet für zukünftige Entwicklungen eine gute Grundlage.

Die Erkenntnisse können auf andere Konfiguratoren im Bereich der Plattform-Konfiguration übertragen werden und bieten Unterstützung in der Entwicklung. Weiterhin konnten in Interviews Einsichten in die Nutzungsabsichten der Bauinitiatoren gewonnen werden. Hier nannten die Teilnehmer insbesondere die interne Kommunikation und die Bekanntmachung von Projekten durch die Reichweite der Plattform. Es wurden die Bedürfnisse der Bauinitiatoren in der Einführung einer solchen Plattform und Verbesserungspotential beim Konfigurationsprozess erforscht. Neben „Take Part“ können auch andere Projekte, die sich mit digitaler Bürgerpartizipation auseinandersetzen, von den Ergebnisse profitieren.

Schlüsselwörter: Produktkonfiguration, Bürgerpartizipation, E-Partizipation, Partizipationsplattform, Bauprojekte

¹ Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation	1
1.2	Ausgangssituation	2
1.3	Ziel der Arbeit	4
1.4	Aufbau der Arbeit	5
2	State of the Art	6
2.1	Bestehende Beteiligungsplattformen	6
2.2	Produktkonfiguration	8
2.3	Analyse von Konfiguratoren aus anderen Bereichen	10
2.4	Leitlinien für Konfiguratoren	18
2.5	Nützliche UX- und Usability-Patterns	19
2.6	Dimensionen in der Gestaltung	23
2.7	Anforderungen an den Konfigurator von „Take Part“	24
3	Konzeption	25
3.1	Module in der Konfiguration	25
3.2	Konfigurationsprozess	28
3.3	Gestaltungsansätze	32
4	Pilotstudie	34
4.1	Aufbau der Pilotstudie	34
4.2	Ergebnisse der Pilotstudie	36
5	Entwicklung des Prototyps	56
5.1	Prozess und User Interface	57
5.2	Programmierung	67
5.3	Umsetzbarkeit in Merlin	70
6	Evaluation	72
6.1	Ablauf der Interviews	72

6.2	Erkenntnisse zum Konfigurator.....	72
6.3	Kostenmodell	74
6.4	Hürden in der Nutzung	76
6.5	Einsatz der Beteiligungsplattform.....	77
7	Fazit	78
Anhang.....		I
Digitaler Anhang		XLI
Glossar		XLII
Literaturverzeichnis.....		XLIII

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: App "Take Part"	3
Abbildung 1: Porsche Car Configurator	11
Abbildung 2: Wireframe Porsche.....	11
Abbildung 3: Wireframe Devolo	12
Abbildung 4: Wireframe Ultraforce PC-Konfigurator.....	13
Abbildung 5: Wireframe Computerwerk	13
Abbildung 6: Wireframe Zaun-Planer	15
Abbildung 7: Wireframe 5Cups Tee-Konfigurator	16
Abbildung 8: Wireframe Auronia Ring-Konfigurator	17
Abbildung 9: Wireframes Google/Baidu.....	20
Abbildung 10: Wireframe Youtube.....	20
Abbildung 11: Wireframe Apple.....	21
Abbildung 12: Wireframe Tripadvisor	21
Abbildung 14: Einordnung des Konfigurationsprozess	30
Abbildung 15: Konfigurationsprozess Variante 1 (links) und Variante 2 (rechts).....	31
Abbildung 16: Parallelisierte Auswahl (Partizipationsgrad-Modul-Zusatzfunktionen-Dienstleister)..	31
Abbildung 17: Fachbereiche (Umfrage Teil 1)	37
Abbildung 18: Übersetzung des SUS-Scores in Quartile, Akzeptierbarkeit und Adjektive (Bangor et al., 2009)	37
Abbildung 19: Kombinationen der Konfigurationsschritte	38
Abbildung 20: Vertikale Konfiguration - Variante 1	39
Abbildung 21: Vertikale Konfiguration - Variante 2	40
Abbildung 22: Vertikale Konfiguration - Variante 3	40
Abbildung 23: Polaritätsprofil - Vertikaler Konfigurationsprozess.....	41
Abbildung 24: Idee zur Plattform-Visualisierung	44
Abbildung 25: Modulauswahl - Variante 1 (A).....	45
Abbildung 26: Modulauswahl Variante 2	45
Abbildung 27: Modulauswahl Variante 3	46
Abbildung 28: Modulauswahl Variante 4	46
Abbildung 29: Modulauswahl Variante 5	47
Abbildung 30: Modulauswahl Variante 6	48
Abbildung 31: Favoriten-Varianten der Teilnehmer	48
Abbildung 32: Polaritätsprofil - Varianten zur Modulauswahl.....	49
Abbildung 33: Filtermöglichkeiten in der Modulauswahl	49
Abbildung 34: Varianten der horizontalen Navigationsleiste	51
Abbildung 35: Favoriten der horizontalen Navigation	51
Abbildung 36: Varianten der vertikalen Navigationsleiste	52
Abbildung 37: Modul-Detailansicht - Variante 1 (A).....	53
Abbildung 38: Modul-Detailansicht - Variante 1 (B).....	53
Abbildung 39: Modul-Detailansicht - Variante 2 (A).....	53
Abbildung 40: Modul-Detailansicht - Variante 2 (B).....	53
Abbildung 41: Modul-Detailansicht Variante 3	54
Abbildung 42: Polaritätsprofil Varianten der Modul-Detailansicht	55
Abbildung 43: Favoriten der Varianten zur Modul-Detailansicht.....	55
Abbildung 44: Vorschläge zu weiteren Modulen (störend - hilfreich)	56
Abbildung 45: Startseite des Prototyps.....	57
Abbildung 46: Angular Stepper	58
Abbildung 47: Supportmöglichkeiten (Bottom Sheet)	58
Abbildung 48: Konfiguration - Schritt 1.....	58
Abbildung 49: Erforderliches Textfeld	59

Abbildung 50: Konfigurationsprozess - Schritt 2	59
Abbildung 51: Entwicklung des Icons der Beteiligungsstufe.....	60
Abbildung 52: Konfigurationsprozess - Schritt 3	61
Abbildung 53: Modul-Detailansicht.....	62
Abbildung 54: Warenkorb und Analyse	62
Abbildung 55: Konfigurationsprozess - Schritt 4	63
Abbildung 56: Konfigurationsprozess - Schritt 5	64
Abbildung 57: Konfigurationsprozess - Schritt 6	65
Abbildung 58: Meine Projekte	66
Abbildung 59: Projektverwaltung in SmartWe	67
Abbildung 60: Messenger Service	68
Abbildung 61: Messenger Service (Watmore, 2019).....	68
Abbildung 62: Klassendiagramm	69
Abbildung 63: Erfolgreiches Erzeugen eines Datensatzes	70
Abbildung 64: Merlin M.Customer.....	71

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Merkmale von Konfiguratoren und häufige Ausprägungen	18
Tabelle 2: Modulbeschreibungen	27
Tabelle 3: Darstellungsvarianten externer Dienstleister	43

Abkürzungsverzeichnis

AR	-	Augmented Reality
BauGB	-	Baugesetzbuch
BMBF	-	Bundesministerium für Bildung und Forschung
CNN	-	Convolutional Neural Network
CRM	-	Customer-Relationship -Management
DIN	-	Deutsches Institut für Normung
ERP	-	Enterprise-Resource-Planning
HR	-	Human Resources
KMU	-	Kleine und mittlere Unternehmen
MR	-	Mixed Reality
PaaS	-	Platform-as-a-Service
SaaS	-	Software-as-a-Service
UI	-	User Interface
VR	-	Virtual Reality

1 Einleitung

1.1 Motivation

Um sich als Bürger über Bauvorhaben von öffentlichem Interesse zu informieren, Ideen einzubringen und die eigene Stadt mitzugestalten gibt es in der Bundesrepublik Deutschland verschiedene Möglichkeiten. Die zuständigen Ämter führen Workshops durch, es werden Informationsveranstaltungen angeboten und die Pläne sind in öffentlichen Auslegungen einsehbar. Außerdem können die Bürger Fragen stellen, Bedenken oder Anregungen äußern. Problematisch ist jedoch, dass viele Bürger mit den Beteiligungsangeboten unzufrieden sind oder nur wenige davon wissen. Eine Forsa-Umfrage zum Thema „Zukunftsstadt“ aus dem Jahr 2015 ergab, dass 58% der Befragten gerne mehr Einflussmöglichkeiten auf die Entscheidungen in „ihrer“ Stadt hätten. (BMBF, 2015) Nur 19% sind mit den gegebenen Möglichkeiten zufrieden, mit 66% sieht zudem mehr als die Hälfte Verbesserungsbedarf. Bauprojekte gehören damit zu den wichtigsten Themen, bei denen die Bürger gerne mehr mitwirken würden. Eine aktuelle Studie der Universität Hohenheim zum Thema Bürgerbeteiligung in Baden-Württemberg vom März 2021 zeigt, dass das Konzept der „Politik des Gehörtwerdens“ im Bundesland Erfolg hat². Die Methode der „dialogischen Bürgerbeteiligung“ wird von den Befragten positiv angenommen und fördert die Zufriedenheit mit der Demokratie. (Brettschneider, 2021).

In den meisten Kommunen werden die Angebote zur Bürgerbeteiligung über das Amtsblatt, oder eine eigene Website veröffentlicht. Informationen hierzu sind von den Bürgern oftmals schwer auffindbar. Bei Interesse müssen sie nicht selten einen langen Text lesen oder das Rathaus aufsuchen. Besonders ortsgebundene Beteiligungen können dadurch zeitintensiv sein. Nimmt sich ein Bürger die Zeit dazu an einem Beteiligungsprozess teilzuhaben, müssen die daraus resultierenden Ergebnisse kommuniziert werden. Die Rückkopplung der Ergebnisse seiner Teilnahme ist für den Bürger wichtig, um zu sehen, dass die investierte Zeit nicht umsonst war. Bei analogen Beteiligungsformaten ist dieser Prozess oft schwierig, da es keinen einheitlichen Kommunikationskanal gibt. Die Ergebnisse der Beteiligung werden über eine Veranstaltung oder Bürgerforen mitgeteilt und der Öffentlichkeit in einem möglichst breiten Medienmix zugänglich gemacht (*Leitlinien für eine mitgestaltende Bürgerbeteiligung in Heilbronn*, 2014).

Digitale Beteiligungsformate sorgen für Flexibilität und auch eine bessere Erreichbarkeit. Interaktive Anwendungen können das Interesse an einer Beteiligung wecken, steigern und halten. Mit ein paar Klicks mitzugestalten ist nicht nur für die jüngere Generation eine komfortable, attraktive und zeitgemäße Partizipationsmöglichkeit. Digitale Angebote haben das Potential ein größeres Spektrum der Öffentlichkeit zu erreichen und Bürger aus unterschiedlichsten Zielgruppen und Lebensumständen am Prozess teilhaben zu lassen.

Bauprojekte tangieren Probleme des Umweltschutzes, der Stadtökologie und auch soziale Aspekte. Neben der Berücksichtigung von Richtlinien und Vorschriften, ist es in einer modernen Demokratie unerlässlich, auch die Interessen der Anwohner und anderer Interessengruppen einzubeziehen. Im deutschen Planungsrecht ist eine Öffentlichkeitsbeteiligung in der Bauleitplanung deshalb vom Gesetzgeber vorgeschrieben (BauGB, §3³). In Baden-Württemberg steht der Beschluss eines neuen Gesetzes zur dialogische Bürgerbeteiligung aus, das förmliche Verfahren durch informelle Methoden der Bürgerbeteiligung ergänzen soll⁴. Gerade bei öffentlichen Bauvorhaben ist es wichtig, die Bürger frühzeitig gut zu informieren und ihnen eine Möglichkeit zur Mitsprache zu geben. Jedoch trägt auch bei größeren privaten Projekten eine gute Kommunikation mit den Betroffenen zu einer höheren

² <https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/buerger-dialog-staerkt-demokratie/> [Letzter Zugriff: 08.03.2021]

³ https://www.gesetze-im-internet.de/bbaug/_3.html [Letzter Zugriff: 08.03.2021]

⁴ <https://beteiligungsportal.baden-wuerttemberg.de/de/mitmachen/lp-16/gesetz-ueber-die-dialogische-buergerbeteiligung/> [Letzter Zugriff: 08.03.2021]

Akzeptanz der Vorhaben bei und kann das Risiko einer Verzögerung des Baufortschrittes oder gar eines Baustopps verringern. Eine gemeinsame Plattform kann die Findung von Kompromissen erleichtern. Auch dann, wenn ein Bauvorhaben durch das Baurecht legitimiert ist und eine Beteiligung nicht explizit gefordert wird, ist sie dennoch sinnvoll. Eine gemeinsame Plattform kann die Findung von Kompromissen erleichtern und die soziale Akzeptanz des Projektes erhöhen. Haben die Bürger die Chance Feedback zu geben, bevor mit dem Bau begonnen wird, können sie ein spezielles Bauvorhaben oder einen Teil „ihrer“ Stadt mitgestalten. Dies fördert die Zufriedenheit mit dem Ergebnis (Brettschneider, 2021).

Großstädte, wie Berlin, München oder Stuttgart nutzen digitale Formate schon heute verstärkt und bieten auf eigenen Beteiligungsplattformen eine strukturierte Sammlung aktueller Projekte und Zugang zu Informationen. Es wird in Online-Umfragen, öffentlichen Diskussionen und Foren das Meinungsbild der Bürger eingeholt. In interaktiven Karten können Vorschläge und Ideen eingereicht werden. Über diesen Kanal kann wiederum auf analoge Veranstaltungen aufmerksam gemacht werden. Die Stadt Berlin arbeitet zu diesem Zweck mit dem gemeinnützigen Verein „Liquid Democracy“⁵ zusammen, welcher die dazu nötigen Software entwickelt und bei der Weiterentwicklung und Anwendung digitaler Beteiligungsformate unterstützt. Andere Städte, wie beispielsweise Karlsruhe oder Leipzig betreiben durch das zuständige Amt selbst entwickelte Portale. Entsteht ein neues Gebäude einer privaten Firma, wird darüber meist über die Firmen-Website und die Medien berichtet. Der Bau des Porschezentrums in Stuttgart beispielsweise kann über ein Bautagebuch verfolgt werden⁶. Großprojekte, wie der der Bau der Tesla Gigafactory in der Grünheide, betreffen das Leben der Anwohner und verändern die Stadt in Bezug auf Verkehr, Arbeitsangebot und Umwelt. Wird mit einer kritischen Haltung der Bürger gerechnet, richten Unternehmen in Zusammenarbeit mit Kommunen beispielsweise Informationsbüros ein, in welchen die Anwohner sich informieren und Fragen stellen können, wie es in diesem Beispiel der Fall war⁷.

Die Entwicklung eines Beteiligungsportals ist kosten- und zeitintensiv. Vor allem dann, wenn interaktive Elemente eingebunden werden und das Portal nicht nur zur Information dienen soll. Der Einsatz von Technologien wie Mixed Reality ist selten, wird aber durch Innovationswettbewerbe wie jenem der Stadt München im Jahr 2018 gefördert. Der Preisträger im Thema Augmented Reality ermöglichte durch seine Entwicklung das gemeinsame Betrachten und Verändern eines 3D-Stadtmodells. Um innovative Ansätze und Entwicklungen wie diese zu stärken, setzt das BMBF gezielt Forschungsprogramme auf⁸.

1.2 Ausgangssituation

Das Projekt „Take Part“ ist eines dieser geförderten Projekte. Bauinitiatoren soll die Erstellung und Nutzung eines Beteiligungsportals für individuelle Projekte erleichtert werden. Ziel ist es, eine für alle Beteiligten nutzerfreundliche und zur Teilnahme motivierende Plattform zu entwickeln. Dabei sollen der Aufwand und Kosten für Bauinitiatoren möglichst gering bleiben. Im Rahmen des Projektes wird eine App entwickelt, die dies mit dem Ansatz eines modularen App-Bundlings in einer umfangreichen Applikations-Landschaft ermöglicht. „Take Part“ ist eine generische Beteiligungsplattform, die für Projekte aus unterschiedlichen Bereichen einsetzbar ist. Dabei können Bauinitiatoren aus verschiedenen Bausteinen, jene auswählen, die für das Vorhaben nützlich und passend sind. Das Forschungsprojekt ist in der letzten Phase. Bisher lag ein großer Fokus von „Take Part“ auf dem Einsatz von Mixed-Reality-Elementen. In Use-Case-Studien mit Projektpartnern wie dem

⁵ <https://liqd.net/de/about/> [Letzter Zugriff: 08.03.2021]

⁶ https://www.porsche-stuttgart.de/de/wir-ueber-uns/bautagebuch_de_stg,2073609.html / [Letzter Zugriff: 08.03.2021]

⁷ <https://www.gruenheide-mark.de/news/1/543366/nachrichten/tesla-informationsb%C3%BCro-wieder-f%C3%BCr-sie-ge%C3%B6ffnet.html> / [Letzter Zugriff: 08.03.2021]

⁸ <https://www.bmbf.de/de/forschungsprogramme-mit-partizipativem-schwerpunkt-12535.html> / [Letzter Zugriff: 08.03.2021]

Zoologischen Garten in Karlsruhe oder einer öffentlichen Hochschule in Emden wurden die Einsatzmöglichkeiten von Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR) erforscht (Fegert u. a., 2019).

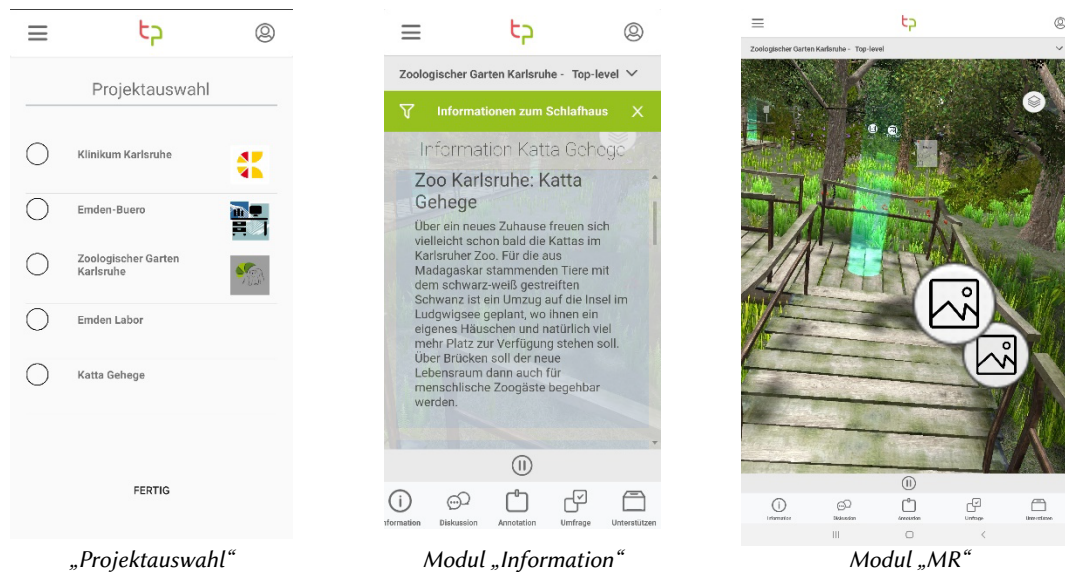


Abbildung 1: App "Take Part"

Durch diese Technologien können Bürgern fachliche Inhalte leichter zugänglich gemacht werden. Komplexe Inhalte lassen sich über 3D-Modelle leichter vermitteln (Woksepp und Olofsson, 2008) und es ist ein gewisser Grad an Immersion, das Eintauchen des Nutzers in die betrachtete Szene, möglich. Dies kann die Kommunikation bezüglich der Darlegung von Bauplänen zwischen Bauinitiatoren und Beteiligten erheblich erleichtern und effizienter gestalten (Rockmann, Raabe und Adler, 2015). Die Bürger können durch die Mixed Reality Inhalte eine lebendigere Vorstellung vom Projekt bekommen. Eine realistische Wahrnehmung des Bauobjektes kann zudem Missverständnisse in allen Planungsphasen reduzieren. Bei Messungen von Auto-Konzernen, die VR im Marketing und der Produktvisualisierung einsetzen, konnte außerdem eine erhöhte Interaktion der Nutzer festgestellt werden (Hafen, 2018). Anstatt eine Website aufzusuchen, können Bürger hier einfach einen QR-Code einscannen und so über die App direkt zu allen Projektinformationen gelangen. Erweckt eine Baustelle das Interesse eines Anwohners, kann er mithilfe seines Smartphones und Augmented Reality das hier bald entstehende Bauobjekt direkt betrachten. Bürger können interaktiv informiert werden und falls vom Bauinitiator gewünscht auch Bedenken, Feedback und Ideen einbringen. Wie genau Nutzer über Mixed-Reality-Technologien Feedback abgeben und sich intuitiv über das Bauprojekt informieren können, wird derzeit noch untersucht. In der Planung und Wartung von Gebäuden wurde bereits ein Nutzen erkannt (Golparvar-Fard, Peña-Mora und Savarese, 2009; Irizarry u. a., 2013). Zur Anwendung von AR in diesem Bereich wird auch unter dem Thema „Building Information Modeling“ geforscht. In anderen Bereichen, wie der Digitalisierung für HR, konnten bereits positive Effekte auf die Begeisterung der Nutzer nachgewiesen werden (Petry und Jäger, 2018). Dies kann auch hier von Nutzen sein, um das Interesse an einer Beteiligung zu steigern. In den Case Studies gaben die Nutzer positives Feedback zum Projekt.

Nun soll die andere Seite, die der Projektträger und Bauinitiatoren, betrachtet werden. Das eigene Projekt kann auf der Plattform „Take Part“ veröffentlicht werden. Im Vergleich zu einer Eigenentwicklung soll die Nutzung günstiger und schneller sein. Um Mixed-Reality-Elemente nutzen zu können, benötigt der Bauinitiator ein gewisses Fachwissen und Kompetenzen. In Kommunen und auch bei privaten Initiatoren fehlen diese häufig. Das Potential von AR und VR wird deshalb von kleineren Städten und Unternehmen kaum ausgeschöpft. Die Plattform soll hierbei Unternehmen mit entsprechenden Kenntnissen und Bauinitiatoren zusammenbringen. Sind Inhalte wie 3D-Modelle benötigt, können die Spezialisten diese bereitstellen. Diese Unterstützung soll die Hürde zum Einsatz

von Mixed Reality Elementen verringern und die Akzeptanz der Technologien seitens der Bauinitiatoren steigern. Dabei liegt eine Herausforderung der Teilungungsplattform darin, als Vermittler zwischen mehreren Stakeholdern zu fungieren. Plattformen, wie „Take Part“ tragen maßgeblich dazu bei, Ämtern, Bürgern, Architekten, Unternehmen und anderen Interessengruppen einen Raum zum gemeinsamen Austausch zu bieten. „Take Part“ möchte daneben auch Vermittler von Kompetenzen sein, die den Teilungungsprozess unterstützen.

1.3 Ziel der Arbeit

Es stellt sich nun die Frage, wie Bauinitiatoren ein Projekt auf der Plattform veröffentlichen und einbinden können. Dabei soll es möglich sein, diese für eigene Zwecke anzupassen. Nach dem „Spectrum of Public Participation“ (IAP2 International Association for Public Participation, 2018)⁹ gibt es verschiedene Stufen in der Partizipation. Durch ein konfigurierbares System ist es einem Bauinitiator möglich, die Plattform zu skalieren und auf unterschiedliche Szenarien anzupassen. Die benötigten Bausteine, folgend auch Module genannt, können aktiviert werden. Ist beispielsweise eine Umfrage oder Diskussion im Teilungungsprozess gewünscht, können diese Module eingebunden werden. Passt dies jedoch nicht zum Verfahren eines Projektes, können dem Nutzer auch lediglich Informationen zur Verfügung gestellt werden.

Die Gestaltung dieses Konfigurationsprozesses beim On-Boarding von Bauinitiatoren auf die Teilungungsplattform ist Thema der Thesis. Anhand eines Prototyps (Proof of Concept) wird das entwickelte Vorgehen überprüft.

Im Vergleich zu einer Neuentwicklung einer eigenen Plattform, ist bei „Take Part“ eine Anpassung der bestehenden, modularen App für die eigenen Projekte möglich. Es stehen Module, wie Umfragen, Mixed Reality Elemente und Diskussionsmöglichkeiten zur Verfügung. Wird im Projekt eines dieser Module benötigt, kann es eingeblendet werden. Es können aber auch nur Informationen bereitgestellt und alle weiteren Module ausgeblendet werden, wenn zunächst keine Beteiligung erwünscht ist. Außerdem soll es durch „Take Part“ möglich sein, Anbieter für spezifische Inhalte wie 3D-Modelle, als auch Unterstützung in der medialen Aufbereitung anderer Inhalte zu finden. Besitzt die eigene Organisation nicht selbst die Kompetenz, diese zu erstellen, kann sie einen Dienstleister beauftragen. Dadurch entsteht ein Marktplatz, der es Bauinitiatoren ermöglicht, Medienagenturen, Grafikdesigner, Ingenieurbüros oder andere die Beteiligung unterstützende Anbieter für erforderliche Dienste ausfindig zu machen oder von solchen Angebote zu erhalten.

Doch wie sieht dieser Prozess aus? Bei der Konfiguration soll ein Bauinitiator ein Projekt auf der Plattform Take Part veröffentlichen und die App in ihrer Funktionalität dem Projekt anpassen können. Die Mitarbeiter einer Stadt oder Firma sind nicht immer mit dem Thema Bürgerbeteiligung vertraut. Daher sollte die Nutzung der Plattform ohne Fachkenntnisse und mit geringem technischem Knowhow möglich sein. Verschiedene Konfigurationsmöglichkeiten werden in der Thesis verglichen.

Andere Konfigurationen, wie beispielsweise zur Konfiguration eines Computers oder Autos unterscheiden sich in mehreren Punkten zu diesem Prozess. Geht es um einen bekannten, Alltagsgegenstand, haben die Nutzer meist eine gute Vorstellung, was sie brauchen. Bei einer Sitzgarnitur oder Farbe eines Fahrzeugs, sind wenig Erklärungen nötig. Die Konfiguration einer Plattform hingegen ist abstrakt und die verfügbaren Module müssen dem Nutzer erst einmal nähergebracht werden. Im Vergleich zu einem Auto lässt sich das Ergebnis der Konfiguration einer App schwerer visualisieren. Ein weiterer Unterschied betrifft den Endnutzer. Wird ein Auto konfiguriert, geschieht dies in der Regel für einen Kunden selbst oder eine bestimmte Zielgruppe, wie zum Beispiel bei Unternehmen, die das Auto als Firmenwagen für Mitarbeiter nutzen möchten. In solchen Fällen sind die Bedürfnisse bekannt. Konfigurieren Bauinitiatoren die Anwendung für Bürger und Anwohner, ist diese Zielgruppe jedoch sehr vielfältig und abstrakt. Die Initiatoren nutzen die

⁹ https://iap2.org.au/wp-content/uploads/2020/01/2018_IAP2_Spectrum.pdf [Letzter Zugriff: 21.03.2021]

App letztlich nicht selbst, sondern konfigurieren sie für die am Projekt Beteiligten und andere Interessengruppen. Bei fehlendem Wissen im Bereich der Bürgerbeteiligung ist es zudem schwer vorherzusagen, welchen Effekt die gewählten Module auf das Verfahren haben werden und welche Art Erwartungen und Reaktionen bei den Bürgern geweckt werden. Dies eröffnet weitere Forschungsfragen für die Thesis: Wie können die Bauinitiatoren während des Konfigurationsprozesses unterstützt werden? Ist eine Konfiguration in einem komplexen und abstrakten Thema durch die Bauinitiatoren selbst überhaupt ohne eine Beratung möglich?

Die Rolle des Bauinitiators kann einer Person aus den unterschiedlichsten Fachgebieten zufallen. Ebenso obliegt die Aufgabe der Konfiguration der Plattform für ein bestimmtes Projekt Personen mit unterschiedlichen Wissensständen und Erfahrungen. So zum Beispiel dem Medienexperten eines Hotels der mit Beteiligungsverfahren noch nie Berührungspunkte hatte, oder dem Mitarbeiter eines Stadtplanungsamtes mit dem Schwerpunkt der Öffentlichkeitsarbeit. Dabei ist noch unklar, ob es bei den Bauinitiatoren Gruppen gibt, zwischen denen beim Konfigurationsprozess und dem On-Boarding auf die Plattform differenziert werden muss. Ist dies der Fall, können unterschiedliche Bedürfnisse im Prozess vorliegen. Die zentrale Forschungsfrage der Thesis ist, wie der Konfigurationsprozess gestaltet werden sollte. Um diese beantworten zu können, ist es wichtig zu ergründen, ob es Hürden bei der Einführung des Systems gibt, die der Nutzung im Wege stehen und beim Konfigurationsprozess gelöst werden können. Bezüglich der großen Relevanz des Aspektes der Führung und Beratung während des Prozesses, stellt sich die Frage, warum und wie Bauinitiatoren die Plattform bei einer Bürgerbeteiligung einsetzen. Es ist wichtig zu verstehen, aus welchen Gründen und in welcher Art und Weise Bauinitiatoren die Plattform nutzen. Nur dann können sie während der Konfiguration auch gut unterstützt werden.

Das beschriebene Konfigurationsproblem stellt ein interessantes Forschungsthema auf dem Gebiet der Wirtschaftsinformatik dar. In der Thesis wird untersucht, wie ein automatisiertes System, der Konfigurator, den On-Boarding-Prozess unterstützen kann. Bei Bewährung dieses Systems könnte es eine lange und teure Beratung durch einen Experten womöglich ersetzen und dadurch Bauinitiatoren den Zugang zur Bürgerbeteiligung wesentlich erleichtern. Auf der anderen Seite kann die Plattform bei Bedarf geeignete Berater und Experten vermitteln. Dadurch können auch Personen ohne große Vorkenntnisse im Bereich der Bürgerpartizipation die Plattform leicht nutzen. Ist der Prozess einfach genug, wird ein Anreiz geboten, den Bürgern Informationen und Möglichkeiten der Beteiligung in einer wachsenden Anzahl an Projekten anzubieten, als bisher. Dem Wunsch der Bürger nach mehr Mitgestaltungsmöglichkeiten in ihrer Stadt, kann damit in Zukunft leichter nachgekommen werden.

1.4 Aufbau der Arbeit

Um die genannten Forschungsfragen zu beantworten, wird ein Vorgehen gewählt, das sich in vier Hauptabschnitte untergliedern lässt.

Im ersten Abschnitt der Thesis werden bestehende Beteiligungsplattformen analysiert. Es wird das zu lösende Konfigurationsproblem mit dem Konzept und der Gestaltung von Konfiguratoren aus anderen Bereichen verglichen. Aus den Ergebnissen der Analyse und Recherche werden Entwürfe für die Konfiguration einer Beteiligungsplattform entwickelt.

Die Entwürfe werden in einer Pilotstudie miteinander verglichen, welche im zweiten Abschnitt beschrieben wird. Dazu wird eine Umfrage durchgeführt, die durch eine Befragung einzelner Teilnehmer ergänzt wird. Dabei wird eine Bewertung mit etablierten Methoden aus dem Forschungsgebiet der HCI, wie der „System Usability Scale“ und „AttrakDiff“ vorgenommen. Ziel ist es, die Attraktivität, Bedienbarkeit und Einfachheit der Entwürfe zu messen. Es werden die Entwürfe mit den besten Ergebnissen und der von den Teilnehmern qualitativ höchst eingeschätzten Eignung für den Anwendungsfall identifiziert. Daraus wird anschließend ein Prototyp umgesetzt.

Die Entwicklung des Prototyps wird im dritten Abschnitt der Arbeit beschrieben.

Der letzte Abschnitt stellt die Evaluation des Prototyps in Experten-Interviews dar. Bauinitiatoren aus unterschiedlichen Bereichen und Experten im Thema Bürgerbeteiligung testen den Prototyp und schätzen seine Einsetzbarkeit in verschiedenen Anwendungsfällen ein. Es wird erörtert, wie die Unterstützung und Beratung des Nutzers während der Konfiguration verbessert werden kann. Außerdem wird auf die Relevanz der Plattform im Allgemeinen, Themen wie die Technologieakzeptanz in Bezug auf die Mixed Reality Module und möglicher Anreizkonzepte von „Take Part“ eingegangen. Es wird erörtert, welche Hürden die Bauinitiatoren sehen und wie der Einsatz der Plattform erleichtert werden kann. Diese Aspekte sind in der Weiterentwicklung des On-Boarding-Prozesses zu beachten.

Es folgt ein Fazit, in dem die wichtigsten Erkenntnisse zusammengefasst sind und ein Ausblick auf zukünftige Forschungsfragen gegeben wird.

2 State of the Art

Es erfolgt zunächst ein Vergleich mit bestehenden Beteiligungsportalen. Um das Konfigurationsproblem mit den aktuellsten Ansätzen und Methoden anzugehen, werden auch Konfiguratoren aus anderen Bereichen analysiert und die neusten Erkenntnisse im Bereich der Usability herangezogen. Anschließend werden die herausgearbeiteten Kriterien und Muster (siehe Digitaler Anhang) auf die Konfiguration der Beteiligungsplattform angewendet.

2.1 Bestehende Beteiligungsplattformen

Bei einer Betrachtung der heute verbreitet eingesetzten Partizipationsplattformen sind drei elementare Formen erkennbar: die Eigenentwicklung, Kooperation mit Plattform-Anbietern und Verwendung von allgemeinen Beteiligungs-Tools. Die meisten Kommunen in Deutschland, die eine Plattform nutzen um Bürger zu erreichen, haben diese selbst entwickelt. Oft ist die Beteiligungsplattform Teil der Website der Stadt und dient in erster Linie zur Bereitstellung von Informationen. Beispiele dafür sind die Beteiligungsportale von Karlsruhe¹⁰, Sachsen¹¹, München¹² oder Leipzig¹³, die über die aktuellen Projekte und Beteiligungsmöglichkeiten informieren. Die Inhalte werden von den Mitarbeitern der zuständigen Ämter bereitgestellt und die Website von der Stadt selbst betrieben. Ein anderes Beispiel ist der Dienst „KA-Feedback“¹⁴, mit dem Bürger der Stadt Karlsruhe Schlaglöcher, defekte Straßenbeleuchtungen oder andere Probleme melden können. Die Bürger können ihr Anliegen direkt an die zuständige Behörde weiterleiten und über diesen Weg mit der Stadt kommunizieren. Der Dienst ist am Desktop als auch auf dem Smartphone als App verfügbar. Die Plattform ist speziell für einen Kunden angefertigt und angepasst, in diesen Fällen für eine Stadt. Eine App gibt es jedoch in den seltensten Fällen. Wenn eine App verfügbar ist, dann meist noch im Rahmen eines Modellprojekts, wie die Befragungs-App aus Tübingen (Stegert, 2017) oder dem Projekt „smarticipate“¹⁵ aus Hamburg. Die E-Partizipation per Smartphone ist in Deutschland kaum und in vielen Städten gar nicht möglich. Eine App zur reinen Information gibt es allerdings in einigen Großstädten schon. Dazu zählen die Apps der Städte Tübingen¹⁶ oder Mainz¹⁷, die vor allem Touristen helfen, Sehenswürdigkeiten zu entdecken und virtuelle Stadt-Touren ermöglichen.

¹⁰ <https://beteiligung.karlsruhe.de/#> [Letzter Zugriff: 10.03.2021]

¹¹ <https://buergerbeteiligung.sachsen.de/portal/sachsen/startseite> [Letzter Zugriff: 10.03.2021]

¹² <https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Stadtplanung-und-Bauordnung/Projekte.html> [Letzter Zugriff: 10.03.2021]

¹³ <https://www.leipzig.de/buergerservice-und-verwaltung/buergerbeteiligung-und-einflussnahme/leipzig-weiter-denken/beteiligen/> [Letzter Zugriff: 10.03.2021]

¹⁴ <https://feedback.karlsruhe.de/> [Letzter Zugriff: 10.03.2021]

¹⁵ <https://www.smarticipate.eu/> [Letzter Zugriff: 10.03.2021]

¹⁶ <https://www.tuebingen.de/14114.html> [Letzter Zugriff: 10.03.2021]

¹⁷ <https://www.mainz-app.de/> [Letzter Zugriff: 10.03.2021]

Eine andere Möglichkeit als Stadt digital Möglichkeiten zur Partizipation bereitzustellen, ist es extern entwickelte Portale zu nutzen. Diesen Ansatz verwendet die Stadt Berlin. Die zentrale Beteiligungsplattform der Hauptstadt wird vom gemeinnützigen Verein „Liquid Democracy“ entwickelt. Herausgeber der Plattform und verantwortlich für die Inhalte ist nichtsdestotrotz die Stadt selbst, jedoch übernimmt den technischen Betrieb der Partner Liquid Democracy. In diesem Modell nutzt die Stadt eine durch einen externen Anbieter bereitgestellte Anwendung. Entwickelt der Anbieter neue Funktionalitäten, können sie im Stadtportal bereitgestellt werden. Umgekehrt kann die Entwicklung neuer Features auch seitens der Stadt vorgeschlagen werden. Eine App die ähnlich zu „Take Part“ ist, stammt aus den Niederlanden. „De BouwApp“ ist eine speziell auf Bau- und Infrastrukturprojekte ausgelegte Beteiligungsplattform fürs Smartphone¹⁸. Städte können ihre Projekte in der App veröffentlichen und darüber Informationen bereitstellen. Daneben können die Nutzer Feedback abgeben und Umfragen beantworten. Ein Projekt kann direkt in der „Corporate“ Version der App veröffentlicht werden. Möchte ein Bauträger oder eine Stadt den Bürgern eine eigene App bereitstellen, bietet das Unternehmen für eines oder mehrere Projekte die Möglichkeit eine separate App zu veröffentlichen.

Neben einer Eigenentwicklung von Städten oder Kooperation, gibt es auch Anbieter, die Plattformen zum Austausch für Organisationen, Vereine und Gemeinschaften im Allgemeinen anbieten. Dabei liegt der Fokus, wie bei der Plattform „MindMixer“¹⁹ auf Umfragen, einer Sammlung von Ideen und Vorschlägen als auch auf Abstimmungen. Wie auch CrowdBrite²⁰ oder „MetroQuest“²¹ stammen die Plattformen und Tools häufig aus Amerika und sind in Deutschland nicht bekannt. Beteiligungsplattformen wie diese können eingesetzt werden um Initiativen zu organisieren, finanzielle Mittel und Stimmen zu sammeln. Häufig sind sie spezifisch auf eine Partizipationsart ausgerichtet. Die deutsche Plattform „adhocracy+“²² wird, wie auch die Berliner Beteiligungsplattform, von Liquid Democracy betrieben und stellt eine Open Source Version der Plattform dar, die kostenlos verfügbar für Organisationen ist. Sie bietet die Möglichkeit Bürgerhaushalte einzurichten, Leitbilder zu entwickeln und kann als Forum für politische Diskussionen genutzt zu werden. Dazu kann nach einer Registration eine eigene Seite eingerichtet werden. Ähnlich ist die spanische Plattform „OGOov“ (Open Government Platform)²³, mit der zusätzlich öffentliche Vorschläge oder Bürgerbelange eingereicht werden können. Um einen Einblick zu gewähren, bieten einige der Plattformen eine Demo-Plattform zum Testen an. Diese ist entweder direkt oder auf Anfrage verfügbar.

Eine Konfiguration ist bei den beschriebenen Plattformen nicht oder nur eingeschränkt möglich. Bei Plattformen, die von einer Stadt selbst betrieben und entwickelt werden, besteht lediglich die Möglichkeit, selbst neue Funktionalitäten einzubinden. Entwickler können die Plattform auf den Wunsch der Stadt ändern und ausbauen. Dasselbe gilt auch für Plattformen, die in Kooperation betrieben werden. Mit dem Unterschied, dass Änderungswünschen und dem Bedarf an neuen Funktionalitäten seitens der Anbieter nicht nachgekommen werden muss. Die betrachteten Plattformen lassen keine Konfiguration zu und werden durch den Anbieter für jeden Kunden neu aufgesetzt und individualisiert. „De BouwApp“ wird laut Website nach einer Anfrage in einem Setup für den Kunden eingerichtet und kann anschließend über ein Online-Portal mit Inhalten gefüllt werden. Ist kein Feedback erwünscht, wird dieses Element in der App ausgeblendet. Weitere Beispiele, die der Plattform „Take Part“ stark ähneln, sind „CitizenLab“²⁴ und „Neighborland“²⁵. Bei diesen und den anderen genannten Plattformen, stehen bei einer Nutzung immer alle Inhalte bereit, ohne dass

¹⁸ <https://www.debouwapp.nl/> [Letzter Zugriff: 10.03.2021]

¹⁹ <https://www.mindmixer.com/platform> [Letzter Zugriff: 10.03.2021]

²⁰ <https://www.crowdbrite.com/> [Letzter Zugriff: 10.03.2021]

²¹ <https://metroquest.com/solutions/> [Letzter Zugriff: 10.03.2021]

²² <https://adhocracy.plus/> [Letzter Zugriff: 10.03.2021]

²³ <https://www.ogoov.com/en/public-participation/> [Letzter Zugriff: 10.03.2021]

²⁴ <https://www.citizenlab.co/platform-online-engagement-toolbox> [Letzter Zugriff: 10.03.2021]

²⁵ <https://neighborland.com/about> [Letzter Zugriff: 10.03.2021]

eines der Module separat zugekauft werden muss. Im Falle von „Neighborland“ gibt es nur eine Erweiterung der Funktionalitäten bedingt durch die Projektgröße in Form eines dreistufigen Paket-Modells (onion-based model). Konfigurierbar sind die Plattformen damit nur nach dem Kauf des Gesamtpakets („Out of the box“) über das Einstellen der Inhalte. Damit ist das Konzept von „Take Part“ eine konfigurierbare Plattform, in der Module je nach Bedarf aktiviert werden können, nicht mit den bestehenden Plattformen vergleichbar. Der Ansatz eines modularen App-Bundlings („Modullandschaft“) ermöglicht die flexible Nutzung eines umfangreicheren Angebots. Es können mehrere Partizipationsformen in eine Plattform integriert werden. Aufgrund der enormen Preisdifferenzen, die durch die Nutzung von MR-Elementen entstehen kann, ist eine Konfiguration beim Kauf außerdem hilfreich in der Preisbildung. Da die bestehenden Plattformen nicht konfigurierbar und daher nicht vergleichbar mit „Take Part“ sind, werden Konfiguratoren aus anderen Bereichen herangezogen.

2.2 Produktkonfiguration

Allgemein betrachtet, beschreibt die Produktkonfiguration die Zusammensetzung eines individuellen Produktes aus verschiedenen Komponenten. Dabei gibt es bei den meisten Produkten gewisse Regeln (Constraints), die bei der Kombination der Komponenten, oder auch Module, berücksichtigt werden müssen. Manche Komponenten können nur in einer bestimmten Anzahl ins Produkt eingebracht werden, andere nur, wenn eine Basiskomponente vorhanden ist. Diese Komponenten wiederum können auch selbst wieder konfiguriert und damit auf die Bedürfnisse des Kunden angepasst werden. Wie Nikolas Fährnrich treffend formuliert, kann die Produktkonfiguration wie folgt definiert werden:

„Mit der „kundenindividuellen Massenproduktion“ ist ein Trend zu beobachten, der Produkte hervorbringt, die trotz hoher Individualität zu Preisen angeboten werden, die nur mit Hilfe von Massenfertigungsverfahren zu erreichen sind. Diese Strategie setzt weitgehend modularisierte Produktstrukturen voraus, die zusätzlich Modifikationen und Änderungen an einzelnen vorentwickelten Produktkomponenten erlauben. Eine derartige Vorgehensweise, bei der die Festlegung des endgültigen Produkts als Zusammenstellung von vorentwickelten Komponenten erfolgt, wird als „Konfiguration“ bezeichnet.“ – Nikolas Fährnrich

Die Software, die vom Kunden oder auch einem Vertriebsangestellten zur Konfiguration eines Produktes genutzt wird, wird Konfigurationssoftware oder auch Konfigurator genannt. Ein Konfigurator kann als Werkzeug im Konzept der *Mass Customization* gesehen werden. Die kundenindividuellen Massenproduktion ist eine Verbindung der Massenproduktion und Individualisierung (Piller u. a., 2017). In der industriellen Produktion ist die Produktkonfiguration damit auch eine wichtige Schnittstelle zum Kunden, um das Ziel der individualisierten Massenfertigung in der Industrie 4.0 umzusetzen.

Die Produktkonfiguration umfasst ein nahezu grenzenloses Spektrum an Produkten. Es können technische Geräte wie Fahrzeuge oder Computer, Möbel bis hin zu Lebensmitteln wie dem bekannten Trendprodukt „mymuesli“ konfiguriert und nach Kundenwünschen zusammengestellt werden. Mit Blick auf „Take Part“ kann auch Software konfiguriert oder Softwarepakete zusammengestellt werden.

2.2.1 Ziel der Konfiguration

Produktkonfiguratoren können nach verschiedenen Gesichtspunkten unterschieden werden. Im Kaufprozess können Konfiguratoren unterschiedlich Ziele haben. Diese lassen sich im „AIDA“-Modell (Attention, Interest, Desire, Action) verorten (Günther, 2019).

In den ersten drei Phasen, der Erzeugung von Aufmerksamkeit, Interesse und Kaufwunsch, kann ein Konfigurator dazu dienen das Produkt zu *entdecken*. Nutzt ein Kunde beispielsweise einen Auto-Konfigurator, ist ein direkter Kauf eher unwahrscheinlich. Es werden mehrere explorative Zusammenstellungen durchgeführt, um das Produkt kennen zu lernen bevor eine endgültige

Kaufentscheidung getroffen wird. Aus Marketingsicht werden dabei die einzelnen Phasen der Customer Journey durchlaufen. Diese explorative Konfiguration findet oftmals zwischendurch statt. Der Kunde möchte den Konfigurator gegebenenfalls unterwegs oder in einer Pause nutzen. Daher sollte dieser auf einem mobilen Endgerät nutzbar sein.

Liegt der Fokus des Konfigurators auf der letzten Phase, in der die *Kaufhandlung* stattfindet, hat der Kunde eine Vorauswahl zwischen Produkten oder Produktvarianten schon getroffen. Der Konfigurator bietet viele Einstellmöglichkeiten für das ausgewählte Produkt. Der Kunde ist bereits überzeugt vom Produkt und möchte es an seine Bedürfnisse anpassen. Bedingt durch die vielen Konfigurationsmöglichkeiten ist der Konfigurator meist auf Desktop-Bildschirmen besser darstellbar. Der Kauf findet in der Regel von Zuhause aus und auf einem größeren Endgerät statt.

Die Konfiguration einer Beteiligungsplattform findet zu einem großen Teil in den ersten drei Phase statt. Der Kauf ist gut überlegt und der Konfigurator kann dazu dienen, Kunden schon zuvor die verfügbaren Module zu präsentieren.

2.2.2 Komplexität des Konfigurationsproblems

Weiterhin gibt es Unterschiede zwischen Konfiguratoren hinsichtlich der Komplexität des betreffenden Konfigurationsproblems. Dabei spielt der Vorfertigungsgrad des zu konfigurierenden Produktes eine große Rolle. Sind die einzelnen Komponenten unveränderbar und können nur mit anderen Komponenten kombiniert werden, ist der Konfigurator ähnlich zu einem Shop-System. Der Devolo Smart-Home-Konfigurator²⁶ ermöglicht Kunden ihr Smart Home in wenigen Klicks zusammenstellen (devolo AG, 2016). Dabei ähnelt die Zusammenstellung eher einem regulären Online Shop, da alle Komponenten beliebig in den Warenkorb gelegt werden können, ohne dass Regeln im Konfigurator hinterlegt sind. Es sind einzelne Produkt-Alternativen, die gekauft werden können und ein Set ergeben. Eine Unterstützung in der Zusammenstellung erhält der Kunde lediglich durch Informationen zu den Produkten. Ein komplexeres Konfigurationsproblem liegen beispielsweise bei Konfigurationen in der Automobilbranche, wie dem „Car Configurator“²⁷ von Porsche, zu Grunde. Diese Konfiguratoren haben ein Regelwerk und viel Hintergrundwissen über die Rahmenbedingungen bei der Anfertigung der Produkte hinterlegt. Die Komponenten müssen kompatibel zueinander sein und der Kunde bekommt manche Varianten nur zur Auswahl angezeigt, wenn die entstehende Konfiguration auch real umsetzbar ist. Die Konfigurationssoftware stellt während der Konfiguration sicher, dass das vom Kunden personalisierte Produkt alle Bedingungen erfüllt und vom Anbieter angefertigt werden kann. Neben der Personalisierung eines Produkts, können wiederum auch die einzelnen Komponenten, aus denen ein konfiguriertes Produkt besteht, selbst konfigurierbar sein. Dies trifft auf die Konfiguration der Plattform „Take Part“ zu. Die App beinhaltet optionale Module, und kann bezüglich ihrer Zusammensetzung konfiguriert werden. Die Module können wiederum selbst konfiguriert und durch die gewählten Inhalte personalisiert werden. Diese Konfiguration und das Einstellen und Hochladen von Inhalten findet bei „Take Part“ jedoch erst nach dem Kauf statt und wird in der Thesis nur am Rande betrachtet. Der Fokus der Thesis liegt auf dem vorangehenden, ersten Konfigurationsprozess, bei dem die Wahl der Module getroffen wird.

Die Komplexität der Konfigurationsprobleme kann in folgende Klassen unterteilt werden (Brinkop, 2020):

„Pick-to-order“ (PTO): Die Komponenten sind unabhängig voneinander. Es gibt keine Unterstützung durch den Konfigurator.

„Configure-to-order“ (CTO): Die Komponenten sind abhängig von einander. Die Abhängigkeiten sind durch den Konfigurator zu berücksichtigen. Der Kunde hat Einfluss auf den Aufbau, die Zusammensetzung oder die Kombination der Komponenten.

²⁶ <https://www.devolo.de/produkte> [Letzter Zugriff: 15.03.2021]

²⁷ <https://www.porsche.com/germany/modelstart/> [Letzter Zugriff: 15.03.2021]

- „Assemble-to-order“ (ATO): Es gibt einfache Abhängigkeiten. Die Komponenten sind im Detail vordefiniert und gegebenenfalls vorgefertigt auf Lager vorhanden.
- „Make-to-order“ (MTO): Es gibt komplexe Abhängigkeiten. Die Komponenten sind änderbar und werden gegebenenfalls bei Bedarf gefertigt.

„Engineer-to-order“ (ETO): Die zum Einsatz kommenden Komponenten sind nicht immer im Vorhinein bekannt und können im Auftragsfall konstruiert werden. Beispielsweise können Maße und Details geändert werden.

Je höher der Individualisierungsgrad eines Produktes ist, desto größer ist auch die Kostensteigerung. Bei „Engineer-to-order“ liegen die Kosten nahe bei der manuellen Individualanfertigung. Mehrkosten können sich beim Anbieter bezüglich der Entwicklung und Fertigung, aber auch beim Kunden in Form der investierten Arbeitszeit für die Individualisierung ergeben. Bei „Take Part“ kann dies beispielsweise die Zeit sein, die der Nutzer zur Erstellung der Inhalte benötigt, die in den Modulen präsentiert werden sollen. Die Konfiguration der Beteiligungsplattform lässt sich mit „Make-to-order“ klassifizieren. Die einzelnen Komponenten sind änderbar und die Abhängigkeiten zwischen den Modulen sehr komplex. Dabei können jedoch trotzdem alle Module aus technischer Sicht beliebig kombiniert werden. Im Vergleich zur Produktion von physischen Produkten werden die Komponenten bei der Software der Beteiligungs-Plattform nicht gefertigt, sondern automatisch deploy und es wird ein neuer Datensatz angelegt.

2.2.3 Personalisierung

Neben ihrem Ziel oder der Komplexität des zugrunde liegenden Konfigurationsproblems, gibt es bei Konfiguratoren Unterschiede im Grad der Personalisierung des Produktes. Bei manchen Produkten und deren Komponenten ist keine Personalisierung möglich. Bei Konfiguratoren wie dem AURONIA Trauring-Konfigurator²⁸ kann dem Produkt eine persönliche Note verliehen werden. Dort beispielsweise durch Initialen in einem Ring. Eine persönliche Note kann ein Produkt auch durch einen Namen auf einer Tee-Packung, wie beim 5 Cups Tee-Konfigurator oder auf viele andere Weisen erhalten. Im Bereich der Softwaregestaltung ist dies beispielsweise durch die Wahl einer passenden Farbpalette möglich. Besonders für Firmen ist es aus Gründen der Kundenbindung, des Wiedererkennungswertes und der Steigerung der Markenbekanntheit (FoxxBase, 2021) häufig wichtig das eigene Corporate Design beizubehalten. „Take Part“ kann Firmen, Städten und anderen Organisationen ermöglichen, bei der Bereitstellung der Inhalte auf der Plattform neben einer eigenen Farbpalette in der Projektansicht auch eigene Schriftarten zu verwenden. Bei dieser Entscheidung muss jedoch abgewogen werden, ob nicht das Corporate Design von „Take Part“ selbst im Vordergrund stehen sollte. Wechselnde Schriftart und Farbpalette je Firmenauftritt innerhalb der Plattform können auf die Nutzer verwirrend und inkonsistent wirken. Daher sollte in einer Beteiligungsplattform darauf verzichtet werden und diese Personalisierungsmöglichkeit nur angeboten werden, wenn es möglich ist, die Komponenten separat, außerhalb der Plattform oder als eigene App, zu nutzen. Dadurch wird das eigene Corporate Design geschützt. Eine Personalisierung der einzelnen Komponenten ist durch die Kunden in der Beteiligungsplattform durch die Festlegung der veröffentlichten Inhalte dennoch möglich.

2.3 Analyse von Konfiguratoren aus anderen Bereichen

Zur Entwicklung eines Konfigurators für die Beteiligungsplattform „Take Part“ erfolgt zunächst eine Analyse von erfolgreichen, bestehenden Konfiguratoren. Es werden Muster herausgearbeitet, die auf das vorliegende Konfigurationsproblem anwendbar sind. Dazu wurde die Technik „Reverse Wireframing“ (Ho, 2018) angewandt. Eine Website, App oder ein anderes System werden dabei auf ihre elementaren Strukturen und Elemente reduziert und alle ästhetischen Ausgestaltungen, Bilder und Inhalte weggelassen. Eine Analyse ist ohne Ablenkungen („visuelles Rauschen“) möglich. Der Fokus liegt nur auf der Struktur des Systems und den eingesetzten Elementen. Mit der Technik kann

²⁸ <https://www.auronia.de/trauring-konfigurator> [Letzter Zugriff: 16.03.2021]

erheblich Zeit in der Entwicklung eines neuen Systems eingespart werden. Das Vorgehen findet auch Verwendung im Re-Engineering, dem Neugestalten bestehender Systeme und Strukturen. Derselbe Ansatz wird in einem vorgestellten Ansatz zur UI Design-Suche verwendet (Chen *u. a.*, 2020). Dort werden Screenshots eines bestehenden Systems eingescannt, diese in Wireframes umgewandelt und mithilfe CNN-basierten Auto-Encoders Screenshots mit ähnlichen dahinterliegenden Strukturen ermittelt. Diese können Entwicklern mit wenig Erfahrung im UI Design als Inspiration dienen. Im Rahmen der Thesis wurde das Wireframing-Tool „Balsamiq“ genutzt um Wireframes manuell zu erstellen.

2.3.1 Konfiguratoren aus der Automobilindustrie

In der Automobil-Industrie wurde Ende 2016 in einem Ranking der Zeitschrift „Auto Bild“ der Porsche „Car Configurator“ als Sieger in einem Vergleich von Online-Konfiguratoren gekürt. Ausschlaggebend waren die Faktoren „Optik, Bedienung, Infogehalt und Vernetzung zu sozialen Netzwerken“ (Seyerlein, 2016).

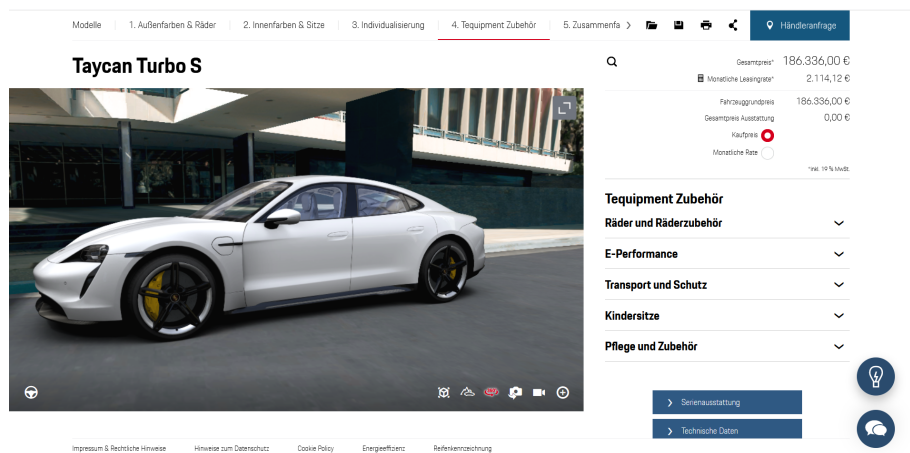


Abbildung 2: Porsche Car Configurator

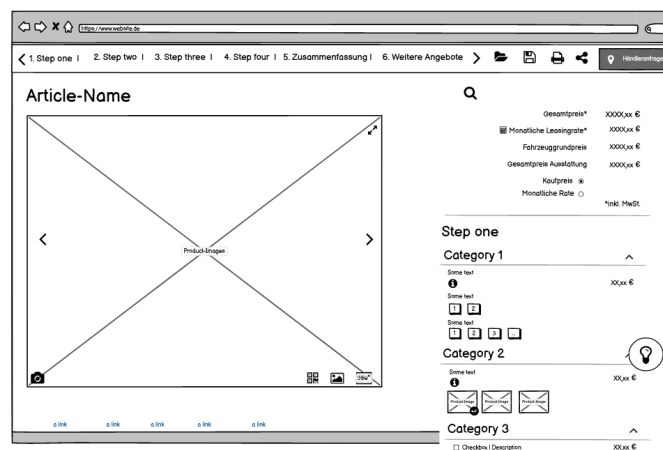


Abbildung 3: Wireframe Porsche

Der Fokus des Konfigurators liegt auf einem 3D-Modell, das sich während der Konfiguration den Wünschen des Kunden live anpasst. Mit einer App kann das konfigurierte Fahrzeug außerdem per AR auf dem Smartphone auf einer freien Fläche, beispielsweise im Garten, betrachtet werden. Das Fahrzeug wird detailgetreu dargestellt. Zusätzlich bieten Videos, Animationen und Info-Texte dem Kunden Erklärungen zu Funktionen und Eigenschaften. Der Konfigurator bietet damit eine sehr gute Produktdarstellung mittels 360 Grad-Ansicht, Videos und AR. Sogar die Motorgeräusche des Fahrzeugs sind abspielbar. Bevor der Kunde zum „Car Configurator“ gelangt, wählt er in einem vorherigen Schritt in einer Übersichtsseite das gewünschte Modell aus. Währenddessen stehen dem Nutzer Filter zur Verfügung, mit denen er ein geeignetes Modell finden kann, im Stil ähnlich zur

Amazon Produkt-Suche. Die Default-Version ist dann im Konfigurator anpassbar. Das Layout am Desktop ist so gewählt, dass die Visualisierung die größte Fläche einnimmt und die Konfiguration rechts an der Seite stattfindet. Der „Car Configurator“ ist im One-Pager Design (Single-Page-Webdesign), bei dem seitlich die Konfiguration der Details per Scroll-Navigation bedient wird. Die einzelnen Schritte sind dabei ein- und ausklappbar. Zusätzlich findet der Nutzer im oberen Bereich eine Übersicht über alle Schritte, mit der vor- und zurückgesprungen werden kann. Dort sind auch zu jeder Zeit Preisinformationen einsehbar. Zur Unterstützung im Konfigurationsprozess stehen neben einem Live-Chat zur Produktberatung auch Empfehlungen zu passenden Produkten zur aktuellen Konfiguration bereit. Benötigt ein Nutzer über Funktionen oder einzelne Komponenten mehr Informationen, können diese über ein Info-Popup aufgerufen werden. Dort sind ausführliche Beschreibungen, technische Details sowie größere Produktbilder zu finden. Nutzer können ihre Konfiguration speichern und über einen generierten Code zu einem anderen Zeitpunkt wieder abrufen. Dies ist ohne Anmeldung, schnell und anonym möglich. Immer verfügbar sind neben dieser Funktion auch das Drucken und Teilen der aktuellen Konfiguration, sowie Informationen zur Serienausstattung und den Technischen Daten. Ist die Konfiguration abgeschlossen, gelangt der Kunde zu einer Zusammenfassung auf der nächsten Seite. Dort wird ein Pop-Up mit Informationen zur Energieeffizienz angezeigt. Der Konfigurationsprozess besteht aus drei Hauptabschnitten. Der Modellauswahl, der Konfiguration des Modells im „Car Configurator“ und der Zusammenfassung und einer Händleranfrage am Ende. Bei der Konfiguration der Beteiligungsplattform lassen sich viele Ideen, wie den Empfehlungen und Info-Popups, aus dem beschriebenen Prozess übernehmen. Jedoch liegt der Fokus nicht auf der Visualisierung wie bei einem Fahrzeug, sondern auf den einzelnen Modulen. Die App könnte nur in Form einer Demo dargestellt werden, aber nicht detailgetreu, da die Inhalte erst zu einem späteren Zeitpunkt eingestellt werden. Im weiteren Prozess wäre dies jedoch möglich. Das Ergebnis könnte direkt in einem virtuellen Smartphone-Display visualisiert und parallel bei der Erstellung der Inhalte angezeigt werden (Schema A 59).

2.3.2 Komponenten-basierte Konfiguration

Ein Konfigurator, bei dem der Fokus nicht auf dem Endprodukt, sondern auf den einzelnen Komponenten liegt, ist beispielsweise der schon zuvor erwähnte Devolo Smart-Home Konfigurator. Ähnlich wie bei einer Beteiligungsplattform handelt es sich bei einem Smart-Home um ein abstraktes Produkt. Die Komponenten müssen Nutzern mit wenig Fachkenntnissen ausführlich beschrieben werden. Die Komponenten sind in Kategorien organisiert und können einzeln in den Warenkorb gelegt werden. Zu jeder Komponente gibt es eine präzise Kurzbeschreibung in Stichpunkten, als auch mehr Informationen auf einer eigenen Seite. Auf dieser wird das Produkt im Detail beschrieben und dem Nutzer präsentiert. Jedes Produkt kann direkt aus der Übersicht oder über die Präsentationsseite in den Warenkorb gelegt werden. Es sind zu den Komponenten Texte, Bilder und Videos zur Beratung verfügbar.

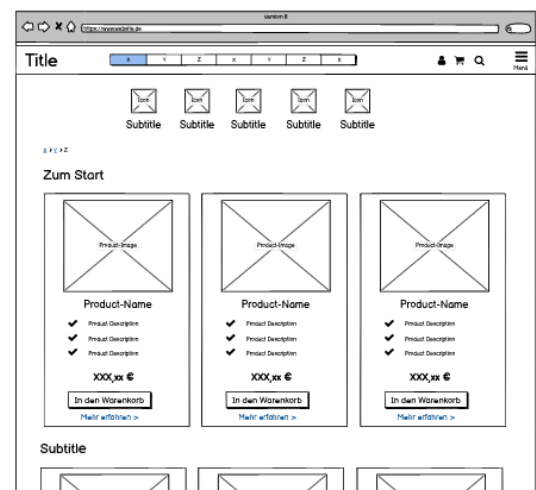


Abbildung 4: Wireframe Devolo

Die Zusammenstellung einzelner Komponenten der Cloud-Computing-Plattform Microsoft Azure²⁹ kann ebenfalls als Konfiguration der Klasse „Pick-to-order“ herangezogen werden. Mit einer Such- und Filterfunktion können benötigte Dienste und Produkte aus einem großen Katalog gefunden und ausgewählt werden. Jede Komponente muss im Unterschied zum Devolo Konfigurator konfiguriert werden. Dabei werden für jede Komponente die technischen Daten passend zum Anwendungszweck vom Kunden eingestellt. Die Konfiguration und der anschließende Kauf ist für jede Komponente als

²⁹ <https://azure.microsoft.com/de-de/> [Letzter Zugriff: 16.03.2021]

separater Kaufprozess zu betrachten. Die Nutzung wird beispielsweise bei einem Web-App-Dienst über einen nutzungsbasierten Ansatz abgerechnet³⁰. Dieser Ansatz ist im Fall von „Take Part“ nicht umsetzbar, da das Ziel des Konfigurationsprozesses eine zusammenhängende Plattform ist. Der Kauf und auch Nachkauf einzelner Module sollte jedoch grundsätzlich möglich sein.

2.3.3 Computerkonfiguration

Ein weiterer Bereich, in dem ein abstraktes Produkt konfiguriert wird, ist die Konfiguration von Computern. Es werden die PC-Konfiguratoren von Ultraforce³¹, Megaport³² und Computerwerk³³ betrachtet.

Im Konfigurator von Ultraforce ist die Konfiguration eines Computers recht simpel auf einer Seite möglich. Die Kategorien der auswählbaren Komponenten, wie dem Speicher, Grafikkarte oder Lüfter, sind untereinander in aufklappbaren Menüs angeordnet. Darin kann der Kunde die Komponente, die eingebaut werden soll, per Radio-Button auswählen. Die Komponenten sind dabei Einzelprodukte, für die sich ein Aufpreis ergeben kann oder die kostenneutral („+0 €“) sind. In jeder Zeile wird jeweils der Name, ein kleines Produktbild und Icons, sowie der Preis angezeigt. Der Gesamtpreis ist im oberen Bereich der Seite, als auch im unteren Bereich des Fensters als ausblendbare, mitscrollende Info-Box zu finden. Am Seitenende kann der Kunde Informationen zu zusätzlichen Leistungen und Zahlungsarten finden. Es findet keine Vorauswahl durch den Konfigurator statt und der Nutzer wird während dem Prozess nicht unterstützt. Zur Hilfe werden ein Live-Chat und eine Hotline angeboten.

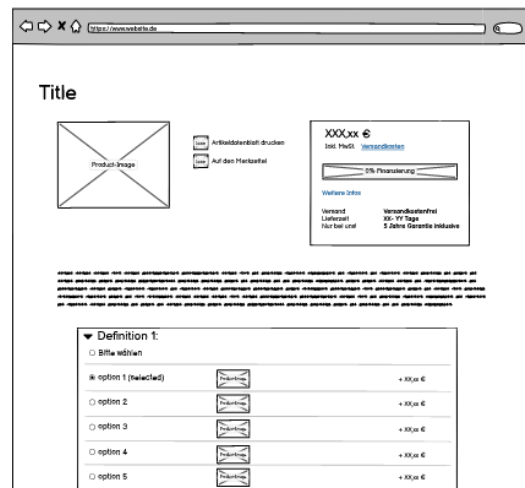


Abbildung 5: Wireframe Ultraforce PC-Konfigurator

Eine ähnliche Struktur ist beim Konfigurator von Megaport zu finden. Anstatt von ausklappbaren Kategorien, wird in diesem Konfigurator mit Pop-Ups gearbeitet. Im Vergleich zum zuvor betrachteten Konfigurator, sind hier schon alle Komponenten vorausgewählt. Dem Nutzer wird dadurch eine gewisse Unterstützung geboten. Alle Komponenten können geändert und optionale Komponenten gelöscht oder hinzugefügt werden. Dazu wählt der Nutzer die gewünschten Produkte aus dem erscheinenden Popup-Fenster aus. Im Popup-Fenster einer Kategorie lassen sich Unterkategorien der zur Auswahl stehenden Produkte finden. Die Auswahl findet für Festplatte, Grafikkarte und Prozessor ebenfalls per Radio-Button statt. Bei Produkten, die visuell gut darstellbar sind, wie dem Gehäuse, wird hingegen eine Liste im Card-Design (Zaglov, 2016) verwendet. Zu jeder Komponente sind dabei Produktname, Preis, gegebenenfalls ein Foto oder Info-Icons als auch ein Info-Button zu finden. Über den Info-Button kann der Nutzer ein weiteres Pop-Up Fenster öffnen, in dem er zusätzliche technische Details findet. In diesem Konfigurator

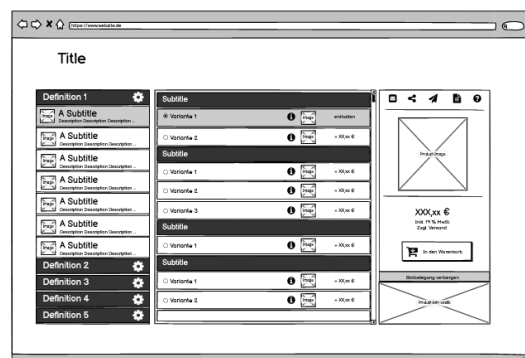


Abbildung 6: Wireframe Computerwerk

³⁰ <https://azure.microsoft.com/de-de/pricing/details/app-service/windows/> [Letzter Zugriff: 16.03.2021]

³¹ <https://www.ultraforce.de/PC-Konfigurator-selbst-PC-zusammenstellen/PC-Konfigurator::1167.html#horizontalTab1> [Letzter Zugriff: 16.03.2021]

³² <https://megaport.de/pc-konfigurator.html?sku=PCI64> [Letzter Zugriff: 16.03.2021]

³³ https://www.computerwerk.de/PC-Konfigurator-selbst-PC-zusammenstellen::_38.html [Letzter Zugriff: 16.03.2021]

werden die Preise der Komponenten relativ zum Gesamtpreis, entweder als Aufpreis oder Preisreduzierung angegeben.

Die beiden Konfiguratoren ähneln sich strukturell stark. Eine andere Variante des Layouts lässt sich beim Konfigurator von Computerwerk vorfinden. Nach der Auswahl eines geeigneten Computers, können dessen Komponenten geändert werden. Das Layout ist in drei Spalten eingeteilt. Links sind die verschiedenen Hauptkategorien zu finden. Diese haben jeweils ausklappbare Unterkategorien. In der mittleren Spalte können die jeweiligen Komponenten, die ebenfalls kategorisiert sind, wie bei den anderen beiden PC-Konfiguratoren per Radio-Button gewählt werden. Die angezeigten Merkmale sind dieselben wie bei Megaport. Rechts kann der zusammengestellte Computer in den Warenkorb gelegt werden und der Kunde sieht den Preis. Ein neues Feature ist eine Darstellung der Slotbelegung des Computers in einer Grafik. Von Vorteil ist bei dieser Konfigurator-Variante, dass der Nutzer weniger scrollen muss und alle Schritte und Konfigurationsmöglichkeiten im Blick hat. Verglichen mit den anderen Konfiguratoren wird der Nutzer durch diesen mit Warnungen und Info-Popups darauf aufmerksam gemacht, wenn die ausgewählten Komponenten nicht zueinander passen. Dies kann zum Beispiel der Fall sein, wenn die gewählte Grafikkarte ein leistungsstärkeres Netzteil benötigt. Während die ersten beiden PC-Konfiguratoren eher für Nutzer mit einem guten Basiswissen geeignet sind, unterstützt dieser Konfigurator auch Laien bei der Zusammenstellung eines Computers.

2.3.4 Bewertung von Konfiguratoren

Ob eine Konfigurationssoftware gut ist oder nicht, lässt sich nicht leicht beantworten. Häufig kommt es dabei auf den Anwendungsfall und auch den Anwender an. Bei der Konfiguration eines Computers durch einen Experten ist es positiv, viele Freiheiten und einen effizienten Prozess zu bieten. Dabei kann auf eine Beratung des Anwenders verzichtet werden. Ein anderes Beispiel wäre die Konfiguration durch einen Vertriebsexperten in einem Autohaus für einen Kunden. In dieser Situation sollte Wert auf eine effiziente Gestaltung mit einem guten Überblick gelegt werden. Der Vertriebler kennt das Produkt und benötigt nur knappe Beschreibungen. Bei einem Konfigurator direkt für den Kunden hingegen, möchte der Anbieter diesem die Möglichkeit geben das Produkt kennenzulernen und die Bestandteile zu entdecken. Die Frage lautet daher eher ob die Software geeignet ist oder nicht.

Eine Übersicht über die meisten vorhandenen Konfiguratoren aus dem deutschsprachigen Raum bietet das Konfigurator-Verzeichnis³⁴. Dort sind über 300 Konfiguratoren aus unterschiedlichen Bereichen gelistet. Entwickelt und geführt wird das Verzeichnis von der Agentur „kaliber5“ aus Hamburg. Diese ist darauf spezialisiert Produktkonfiguratoren zu konzeptionieren, als auch für Kunden des B2B und B2C Marktes zu entwickeln³⁵. Neben der reinen Auflistung von Konfiguratoren nimmt die Agentur auch eine Bewertung vor. Besonders gelungene Konfiguratoren werden in den Kategorien „Bedienbarkeit“, „Benutzererlebnis“, „Produktvorschau“, „Individualisierung“ und „Gesamtwertung“ als Testsieger hervorgehoben³⁶. Für die Konfiguration einer Beteiligungsplattform sind besonders die Bedienbarkeit und das Benutzererlebnis relevant. Deshalb werden Testsieger aus diesen beiden Kategorien und der Gesamtwertung näher betrachtet.

³⁴ <https://www.konfigurator-verzeichnis.de/> [Letzter Zugriff: 16.03.2021]

³⁵ <https://www.konfigurator-verzeichnis.de/content/konfigurator-ratgeber> [Letzter Zugriff: 16.03.2021]

³⁶ <https://www.konfigurator-verzeichnis.de/testsieger/> [Letzter Zugriff: 16.03.2021]

2.3.5 Testsieger Bedienbarkeit

In der Kategorie „Bedienbarkeit“ erhielt der Zaunplaner von „meingartenversand.de“³⁷ die höchste Bewertung³⁸. Direkt nach dem Aufrufen der Seite hat der Nutzer die Möglichkeit sich in einem kurzen Anleitungs-Video über den Konfigurationsprozess zu informieren. Darunter sind die drei Hauptschritte der Konfiguration kurz erläutert. Die Anleitung kann während dem gesamten Prozess ein- und ausgeblendet werden. Im ersten Schritt wird eine Vorauswahl getroffen. Der Nutzer wählt die passende Variante, die er benötigt. Genau wie auf der nächsten Seite, der Auswahl des Materials, werden einfache Buttons bestehend aus einem Bild und einer kurzen Überschrift genutzt. Demselben Muster folgend, schließt sich die Auswahl der Zaunserie an. Hierbei stehen jedoch Filter-Tags in oberen Bereich der Seite zur Verfügung, mit denen das Material in Unterkategorien gefiltert werden kann. Die Vorauswahl findet nach einem zentralen Schema statt. In der Desktop-Version werden dabei immer drei Produktvarianten pro Zeile gezeigt. Es folgt der nächste Schritt, in dem der Zaun schließlich definiert wird. Dieser ist der Kern der Konfiguration, in der die Feinjustierung stattfindet. Hier werden viele Entscheidungen in einer Seite getroffen, während zuvor die Auswahl immer nur auf eine Entscheidung hinauslief. Interaktiv können per Drag & Drop Teile in verschiedenen Maßen und Formen zusammengesetzt werden. Der Nutzer kann leicht Teile hinzufügen, verschieben und löschen. Über ein Info-Icon sind für jedes Teil die Produktdaten einsehbar. Zusätzliche Attribute sind per Dropdown auswählbar. Für diese steht ebenfalls per Info-Icon eine nähere Erläuterung bereit. Die technischen Informationen des Zauns können im unteren Bereich ausgeklappt werden. Ähnlich wie bei Porsche ist das Teilen und Speichern der Konfiguration per Link anonym möglich. Alle konfigurierten Komponenten lassen sich direkt zum Warenkorb hinzufügen. Dabei ist jede Komponente ein eigenes Produkt. Auf der Seite kurz vor Abschluss des Kaufes sind im oberen Bereich der Seite in Stichpunkten Vorteile und Sicherheiten des Online-Shops genannt. Dies ist ein Muster, welches auch im später weiter erläuterten Konfigurator von Auronia auffällt. Im gesamten Prozess kann während der Konfiguration mittels „Zurück“ und „Weiter“ Buttons zwischen den Schritten gewechselt werden. Diese Möglichkeit entfällt nach dem Hinzufügen zum Warenkorb jedoch. Auffällig ist außerdem, dass im Gegensatz zu den bisher betrachteten Konfiguratoren kein Flussdiagramm oder eine Navigationsbar angezeigt wird. Dies kann eine bewusste Entscheidung in der Entwicklung gewesen sein, da bei nur drei Schritten ein Überblick über den Konfigurationsprozess nicht zwingend nötig ist.

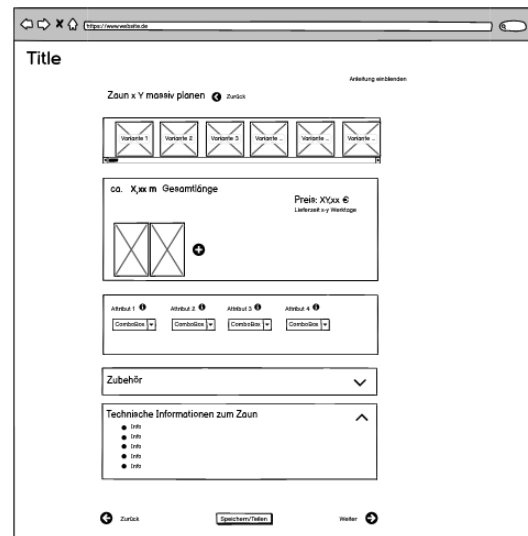


Abbildung 7: Wireframe Zaun-Planer

³⁷ <https://www.meingartenversand.de/zaunplaner#/product-category> [Letzter Zugriff: 16.03.2021]

³⁸ Angemerkt muss werden, dass der Konfigurator von kaliber5 selbst unterstützt oder entwickelt ist und die Bewertung dadurch gegebenenfalls nicht ganz objektiv ist.

2.3.6 Testsieger Benutzererlebnis

Testsieger in der Kategorie „Benutzererlebnis“ ist der „5Cups“ Tee-Konfigurator. Dieser zeichnet sich durch eine klare Struktur, einfache Konfiguration und einen schnellen Prozess aus. Obwohl der Konfigurationsprozess wie im vorherigen Fall nur aus drei Hauptschritten besteht, wurde sich hier dafür entschieden eine Navigationsanzeige im oberen Bereich der Seite zu integrieren. Diese nimmt verglichen zu den anderen Konfiguratoren viel Platz ein, ist dadurch klar zu erkennen und dem Nutzer präsent. Im ersten Schritt werden die Zutaten und deren Anteil im gesamten Produkt bestimmt. Mit Tags können die zur Auswahl stehenden Komponenten gefiltert werden. Analog zu der Darstellung im Zaun-Konfigurator sind diese simpel mit einem Foto und einer Überschrift abgebildet. Manche der Produkte haben eine kurze Anmerkung, jedoch gibt es kein Info-Tool für weitere Informationen. Im rechten Bereich der

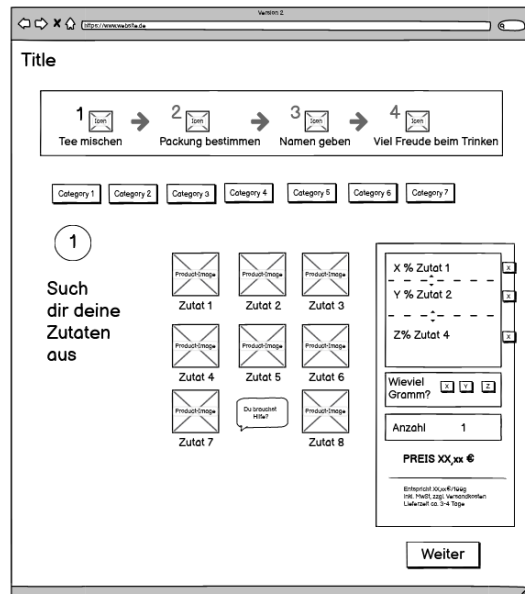


Abbildung 8: Wireframe 5Cups Tee-Konfigurator

Seite findet die Detail-Konfiguration statt. Über Buttons kann die gesamte Menge bestimmt werden, wobei drei feste Varianten zur Auswahl stehen. Es kann die Anzahl der Produkte bestimmt werden und der Gesamtpreis ist deutlich sichtbar. Die Zusammensetzung des Tees kann über eine verschiebbare Linie bestimmt werden und ein Produkt daneben per Close-Icon wieder entfernt werden. Im nächsten Schritt wird die Packung in derselben Darstellung, wie in der Zutatenauswahl, gewählt. Zur Personalisierung wird anschließend dem Tee-Mix ein Name gegeben. Es folgt der Kaufabschluss. Der Aufbau der Seite bleibt während des gesamten Prozesses konstant und es ist nur eine Texteingabe nötig. Alle anderen Entscheidungen lassen sich durch einen Klick treffen. Die größte Arbeit und Menge an Entscheidungen wird im ersten Schritt erledigt, danach werden nur einfache und schnelle Entscheidungen getroffen. Vermutlich trägt diese Verteilung positiv zum Nutzererlebnis bei. Andererseits kann bei einem komplexeren Produkt wie der Beteiligungsplattform ein einfacher Einstieg in den Konfigurationsprozess sinnvoll sein (Saulnier-Holland, 2018). Der Nutzer kann sich durch einfache Fragen, Entscheidungen oder Aufgaben zu Beginn mit dem Konfigurator vertraut machen, ohne bereits von schwierigen Fragen am Anfang überfordert zu werden. Durch einen leichten Einstieg kann sich der Nutzer an den Aufbau gewöhnen, sich zurechtfinden und die Funktionen des Konfigurators sukzessive kennenlernen.

2.3.7 Testsieger Gesamtergebnis

Ein in allen Kategorien hoch bewerteter Konfigurator ist der Ring-Konfigurator von Auronia³⁹. Der Konfigurationsprozess ist in sechs Schritte aufgeteilt und damit im Vergleich recht lang. In den einzelnen Schritten sind Details der Ringe konfigurierbar. Der Prozess beginnt mit einer leichten Auswahlmöglichkeit im Card-Design. Danach folgen einige komplexere Detailkonfigurationen. Auffällig ist bei diesem Konfigurator das konstante Layout. Der Nutzer muss nicht scrollen und sich nicht neu orientieren, da die Navigationsleiste, Preisanzeige, Produktbild immer an der gleichen Stelle zu finden sind. Es ändert sich nur die Schrittmarkierung und der Inhalt im Zentrum des Konfigurators auf der rechten Seite. In jedem Schritt ist bereits eine Default-Auswahl getroffen und theoretisch könnte ein Kunde einen Kauf ohne eigene Konfiguration direkt im ersten Schritt abschließen. Der Konfigurationsprozess kann dadurch stark verkürzt werden. Außerdem kann im Prozess direkt zum letzten Konfigurationsschritt gesprungen werden. Dies ist bei einigen Konfiguratoren nicht möglich, der Prozess ist dort linear. Ein beliebiger Wechsel zwischen den Schritten gewährt dem Nutzer Autonomie im Konfigurationsprozess. Zusätzlich gibt es in diesem Konfigurator die Möglichkeit die Konfiguration zu jeder Zeit zum Default zurückzusetzen. Es sind ähnliche Zusatzfunktionen wie bei Porsche verfügbar und die Konfiguration kann geteilt, gedruckt und gespeichert werden. Dazu trägt der Nutzer einen Ring-Namen ein und es wird ein Code generiert, mit dem die Konfiguration abrufbar ist. Es können hier nicht nur eine Konfiguration, sondern auch mehrere Varianten gespeichert werden. Diese werden im Browser zwischengespeichert und sind dadurch bei erneutem Öffnen der Seite wieder verfügbar, ohne dass der Code eingegeben werden muss. Unter dem Konfigurator ist eine ausführliche Anleitung zu finden und es werden die wichtigsten Vorteile bei Auronia hervorgehoben. Andere verwendeten Muster wurden schon zuvor genannt. Es lassen sich generell viele Ähnlichkeiten zwischen den Konfiguratoren ermitteln.

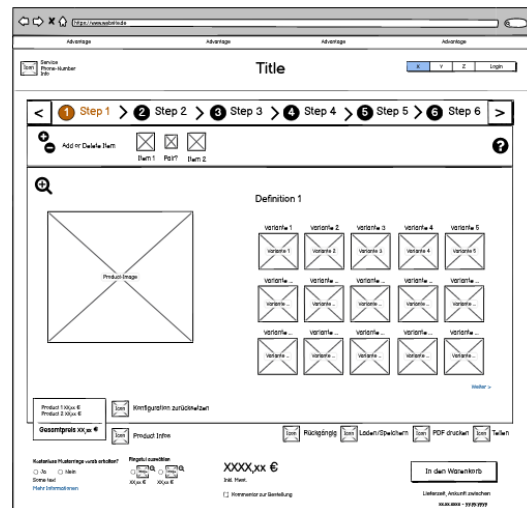


Abbildung 9: Wireframe Auronia Ring-Konfigurator

2.3.8 Erkannte Merkmale

Zusammengefasst gibt es Unterschiede, Gemeinsamkeiten und Varianten hinsichtlich verwendeter Muster zwischen den Konfiguratoren in folgender Tabelle (Tabelle 1) zusammengefasst.

Merkmal	Ausprägungen
Prozess	Vorauswahl, Komplette Konfiguration, Anzahl Schritte, Verkürzung des Prozesses
Schrittanzeige	Vorhanden/nicht vorhanden
Modus	Linear (Ein Schritt nach dem anderen), Dynamisch (Springen zwischen den Schritten möglich, Überspringen von Schritten möglich)
Orientierung	Links nach rechts (horizontal), Oben nach unten (vertikal)
Layout	Spalten, Mehrere Seiten, Scrollbares One-Page-Design, Abschnitte
Sortierung	Kategorien, Unterkategorien
Auswahl	Radio-Buttons, Cards, Buttons, Dropdown, Drag & Drop, Checkbox

³⁹ <https://www.auronia.de/trauring-konfigurator> [Letzter Zugriff: 16.03.2021]

Produktdarstellungen	Text, Foto, 360 Grad Modell, Video, AR, VR, Demo
Unterstützungen	Vorkonfiguration/Default, Warnungen, Empfehlungen, Info-Popups/Tooltips, Live-Chat, Hotline, Anleitung zum Konfigurator, Bewertung durch andere Nutzer
Immer verfügbare Informationen	Preis einer Komponente, Gesamtpreis, Technische Daten
Funktionen	Suchen, Filtern
Zusatzfunktionen	Teilen, Drucken, Rückgängig, Zurücksetzen, Speichern, Laden

Tabelle 1: Merkmale von Konfiguratoren und häufige Ausprägungen

Die herausgearbeiteten Muster können auf den Konfigurationsprozess der Beteiligungsplattform „Take Part“ angewandt werden. Wie genau dies umgesetzt werden kann, wird in der Konzeption des Konfigurators näher erläutert.

2.4 Leitlinien für Konfiguratoren

Aus den Bewertungsansätzen von Vergleichsportalen wie dem Online-Magazin „Chip“ (Ziemer, 2018), Blog-Artikel mit „Best Practices“ (Saulnier-Holland, 2018) oder den beschriebenen Kriterien des Konfigurator-Verzeichnis⁴⁰ können einige Grundsätze abgeleitet werden. Diese sollten bei der Entwicklung eines Konfigurators beachtet werden. In der Konfiguration der Beteiligungsplattform werden die im Folgenden genannten Punkte als relevant erachtet.

Der Konfigurator sollte eine gute *Usability* haben, das bedeutet intuitiv und einfach zu bedienen sein. Das System ist benutzerfreundlich und alle Funktionen leicht zu finden, der Nutzer ist zufrieden und nutzt das System gerne. Laut Bevan, Kirakowski und Maissel (Bevan, Kirakowski und Maissel, 1991) kann die Usability als die vom Nutzer wahrgenommene Qualität der Software gesehen werden. Dabei sind zusätzlich Faktoren wie eine leichte Erlernbarkeit des Systems, die Effizienz und Fehlertoleranz und -vermeidung ausschlaggebend (Nielsen, 2010). Der Nutzer sollte zu jeder Zeit wissen, in welchem Schritt des Prozesses er sich befindet, was er bereits konfiguriert hat, welche Möglichkeiten er noch hat und welche Attribute des Produktes im Moment verändert werden. Die verschiedenen Optionen sollten dabei übersichtlich gruppiert und wenn nötig in Schritte gegliedert sein. Bei der Nutzung können Beschreibungstexte in Form von Tooltips oder Info-Popups zur Hilfe und Unterstützung angeboten werden. Das Lesen dieser Texte sollte aber nicht Voraussetzung für eine leichte und richtige Benutzung des Systems sein. Um die Usability zu fördern können intuitive Bedienkonzepte wie Drag & Drop-Funktionalitäten eingesetzt werden, wenn dies passend ist. Ein anderes häufig eingesetztes Konzept ist das Card-Design, bei dem der Blick auf dem Produktbild und einer Überschrift liegt. Das Produkt ist leicht zu erfassen und kann durch einen Klick ausgewählt werden. Gibt es eine Produktvorschau, kann der Nutzer durch einen Klick auf eine Komponente direkt zu deren Konfiguration gelangen. Wie in der Analyse erwähnt, sollten wichtige Informationen wie der aktuelle Gesamtpreis der Konfiguration, der einzelnen Komponenten und wichtige technische Kenndaten immer verfügbar sein. Im besten Fall gibt es eine Liste oder ein Informationsblatt, auf dem die Informationen über die aktuelle Konfiguration abgebildet sind. Dieses sollte ausgedruckt oder gespeichert werden können. Besonders wenn die Konfiguration viel Zeit in Anspruch nimmt, oder der Nutzer den Konfigurator experimentell nutzt, ist es praktisch, eine Funktion zum Speichern und Laden der aktuellen Konfiguration anzubieten. Dadurch kann der Nutzer den Stand zu einem anderen Zeitpunkt wieder aufrufen und sich zum Kauf entscheiden, ohne alles von vorne konfigurieren zu müssen. Wie die Analyse zeigt, gibt es dazu verschiedene Varianten (Code, Link, Nutzerkonto, Speicherung im Browser, etc.). Daneben sollte es die Möglichkeit geben die Konfiguration komplett zum Default zurückzusetzen, oder einzelne Aktivitäten rückgängig zu machen und den vorherigen Zustand wiederherzustellen. Zudem sollte das System den Nutzer bei der Beachtung von

⁴⁰ <https://www.konfigurator-verzeichnis.de/content/bewertungskriterien> [Letzter Zugriff: 16.03.2021]

Restriktionen unterstützen. Diese sollten entweder automatisch berücksichtigt werden und der Nutzer nur passende Komponenten zur Auswahl angezeigt bekommen, oder der Nutzer durch eine Warnmeldung auf Inkompatibilität aufmerksam gemacht werden. Im Allgemeinen ist für die Effizienz des Prozesses wichtig, dass die Konfigurationssoftware schnell lädt und der Nutzer beispielsweise durch einen Ladebalken angezeigt bekommt, wenn er warten muss.

Kurze Lade- und Wartezeiten können sich neben der Usability auch positiv auf das *Benutzererlebnis (UX)* auswirken. Das Benutzererlebnis wird nach Norm (DIN, 2019) beschrieben als „Wahrnehmungen und Reaktionen einer Person“, die aus den Erwartungen an ein System oder dessen tatsächliche Nutzung resultieren. Die gesammelten Eindrücke während der Nutzung des Konfigurators sollten positiv sein um ein gutes Benutzererlebnis zu erzielen. Um eine kurze Wartezeit zu erreichen, sollte die Datenübertragung effizient sein. Im Konfigurator kann dies erreicht werden, indem nur neue Seiteninhalte geladen werden und das restliche Layout konstant bleibt. Dadurch muss die Seite nur einmal geladen werden und es entsteht ein „App-Feeling“. Dieses Konzept wird beispielsweise in Progressive Webapps (1&1, 2019), einem One-Page-Design (1&1, 2016) oder einer Single Page Application (Angular University, 2020) umgesetzt.

In der *Individualisierung* eines Produktes sollte der Nutzer das Gefühl haben, eine große Entscheidungsvielfalt zu haben. Dabei muss eine gute Balance in der Anzahl der angebotenen Optionen und zu konfigurierenden Elemente gefunden werden. Das Produkt sollte auf die individuellen Bedürfnisse und Wünsche des Kunden anpassbar sein. Die Anzahl an verfügbaren Optionen pro Element oder Komponente sollte nicht zu gering, aber auch nicht zu hoch sein, da sich der Nutzer schnell überfordert fühlen könnte. Eine geringe Anzahl kann Experten zu wenig Konfigurationsmöglichkeiten bieten. Stehen viele Optionen zur Verfügung, sollte der Nutzer durch eine Filter-Funktion oder automatische Vorauswahl in der Entscheidung unterstützt werden.

Ebenso muss die Balance in der *Information* des Nutzers stimmen. Im Konfigurationsprozess sollten immer genügend Informationen zu einer Komponente, einem Element, Entscheidungsschritt, und dem Produkt bereitstehen. Jedoch darf der Nutzer nicht mit zu viel Text überflutet werden. Die wichtigsten Informationen sollten kurz und prägnant dargestellt werden. Hilfreich sind Produktfotos, da diese leicht erfasst werden können. Die Analyse zeigte, dass viele Konfiguratoren mit Info-Tools arbeiten um den Kunden bei Bedarf Zugang zu weiteren Informationen zu bieten. Dadurch kann der Konfigurator leicht von Laien mit größerem Informationsbedarf genutzt werden und Experten können die zusätzlichen Informationen unbeachtet ausgeblendet lassen.

2.5 Nützliche UX- und Usability-Patterns

Mit der besten und effizientesten Darstellung von Informationen beschäftigen sich große Websites und Onlineanbieter wie Amazon, Google oder der chinesische Konkurrent Baidu schon seit Jahren. Es haben sich einige Muster etabliert, die zur Entwicklung des Konfigurators der Beteiligungsplattform von Nutzen sind. Da das Thema Bürgerbeteiligung komplex ist und eine gute aber schnelle Beratung der Nutzer nötig ist, muss im Prozess eine effiziente Information zu den wichtigsten Themen stattfinden. Neben der Analyse von Konfiguratoren, wurde deshalb auch das Schema einiger beliebter und bekannter Websites analysiert.

Aus Nutzungsstatistiken, wie der im Durchschnitt täglich verbrachten Zeit auf der Seite, Besuchszahl, dem Traffic oder der Anzahl an verlinkten Seiten, werden die „Top“ Websites im Netz ermittelt.

Anbietern wie „Alexa.com“⁴¹, „similarweb.com“⁴², „ahrefs.com“⁴³, „freshysites.com“⁴⁴ oder „rankranger.com“⁴⁵ veröffentlichen dazu periodisch ein Ranking.

2.5.1 Suchmaschinen

In den obersten Plätzen sind in den Rankings die Suchmaschinen „Google“ und „Baidu“ zu finden. Sie zeichnen sich durch ein schlichtes Design und einen zentralen Einstiegspunkt aus.

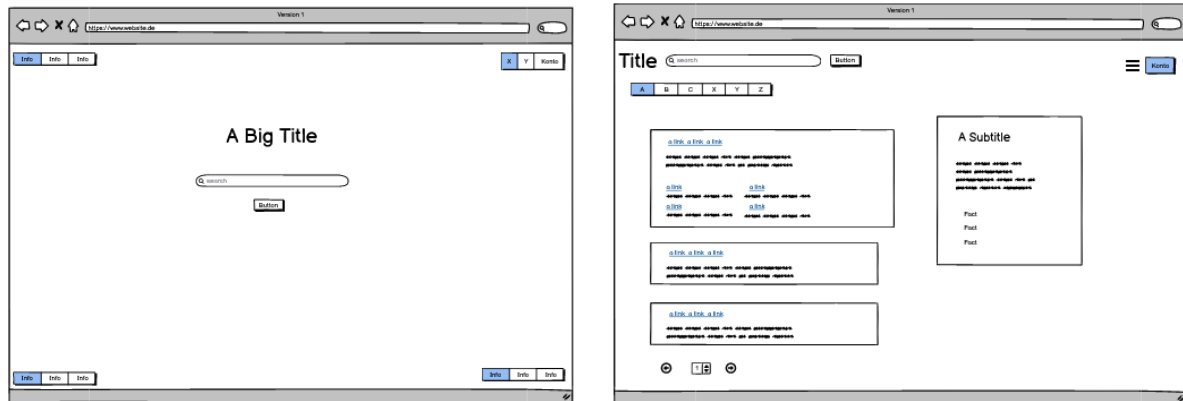


Abbildung 10: Wireframes Google/Baidu

In der Suche steht rechts eine Zusammenfassung der wichtigsten Informationen und zu jedem gefundenen Ergebnis gibt es etwa zwei Zeilen Beschreibungstext. Auch bei der Internet-Enzyklopädie „Wikipedia“ ist ein zentraler Einstieg in die Suche, ähnlich wie bei den großen Suchmaschinen vorhanden. Auch hier findet der Nutzer bei einem Ergebnis im rechten Bereich Kern-Informationen. In dieser Website ist zudem ein struktureller Überblick durch ein Inhaltsverzeichnis über die gesamte Seite, sowie eine kurze Zusammenfassung im oberen Bereich der Seite, gegeben.

2.5.2 Unterhaltung

Im Bereich „Unterhaltung“ ist Youtube eine der meist besuchten Websites. Dort werden in der Desktop-Version immer drei Items (Videos) in einer Zeile aufgelistet, ähnlich zur Produktdarstellung einiger Konfiguratoren, wie beispielsweise dem Zaunplaner von „meingartenversand.de“. Die Seite bietet eine scrollbare, lange Übersicht zu verschiedenen Elementen. Bei der Betrachtung eines spezifischen Elementes (Video) nimmt dieses den zentralen Raum der Seite ein. Direkt darunter befinden sich wesentliche Informationen und anschließend eine Liste von Kommentaren. Im rechten Bereich sind Empfehlungen zu sehen. Die sozialen Netzwerke „Facebook“ und „Twitter“ ähneln sich in ihrer Struktur stark. Es werden dort in einer Liste Beiträge gezeigt, die jeweils einzeln untereinander abgebildet sind. Unter jedem Beitrag kann der Nutzer 3-4 Hauptaktionen finden, wie das Liken, Teilen oder Kommentieren eines Beitrags. Beim Online-Händler „Amazon“ werden ebenfalls 3-4 Produkte pro Zeile schon auf der Startseite angezeigt. Es gibt Kategorie-Blöcke zur besseren Übersicht. Bei der

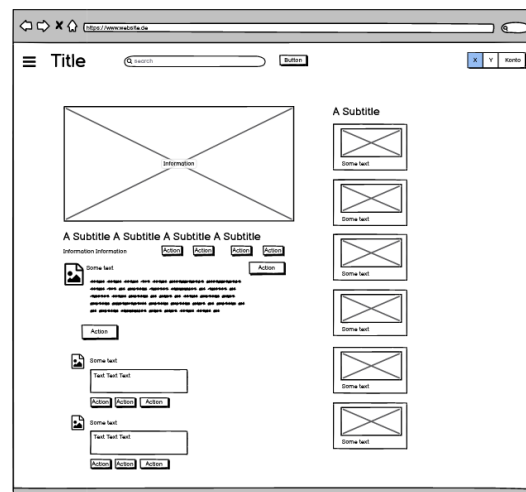


Abbildung 11: Wireframe Youtube

⁴¹ <https://www.alexa.com/topsites> [Letzter Zugriff: 16.03.2021]

⁴² <https://www.similarweb.com/top-websites/> [Letzter Zugriff: 16.03.2021]

⁴³ <https://ahrefs.com/blog/most-visited-websites/> [Letzter Zugriff: 16.03.2021]

⁴⁴ <https://freshysites.com/web-design-development/most-popular-websites/> [Letzter Zugriff: 16.03.2021]

⁴⁵ <https://www.rankranger.com/top-websites> [Letzter Zugriff: 16.03.2021]

Produkt-Detailansicht ist oben links das Produktfoto abgebildet, wichtige Informationen wie der Preis und technische Details rechts daneben. Eine Beschreibung ist darunter verortet. Es folgen ähnlich wie bei Youtube Produktempfehlungen, hier aber im unteren Bereich anstatt auf der rechten Seite. Apple stellt das Thema „Design“ bei Produkten stark in den Mittelpunkt (Klinke, 2010) und ist für seine Benutzerfreundlichkeit bekannt (Miller, 2010). Die Firma selbst verleiht Design Awards (Becker, 2019) an Mitarbeiter und Entwickler. Die Firma setzt wie in der Produktentwicklung auch bei der Website auf ein simples, übersichtliches Design und arbeitet viel mit Bildern. Die Struktur ist konsistent und leicht erfassbar, was durch ein sich wiederholendes Schema bei Überschriften, Unterüberschriften und Textblöcken erreicht wird. Texte werden kurzgehalten und die Website arbeitet viel mit intuitiven Bedienkonzepten, wie Icons und farblich hervorgehobenen Links und Buttons.

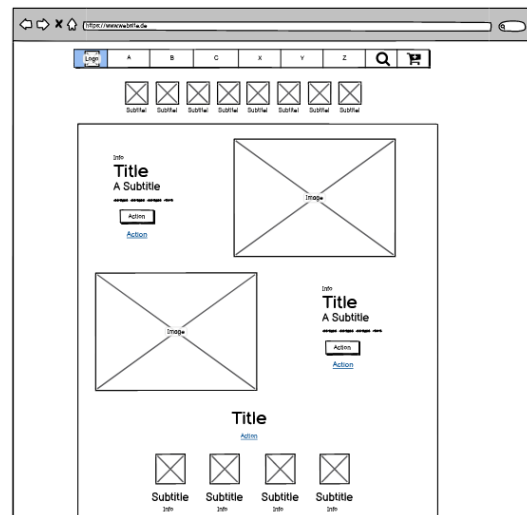


Abbildung 12: Wireframe Apple

2.5.3 Touristikbranche

Im Vergleich zu dieser Website wirkt die Startseite von „tripadvisor.com“ aus der Touristikbranche im ersten Moment fast schon überladen. Der Nutzer bekommt viele Informationen auf einmal und hat dadurch jedoch auch direkt mehr Navigations-Möglichkeiten. Er gelangt über Kategorie-Blöcke oder eine Suche zu seinem Ziel. Auf der Startseite sind vier Elemente in einer Zeile in Blöcken angeordnet. Bei einer Suche hingegen erscheint jeweils ein Element pro Zeile, ähnlich zur Struktur von Facebook oder Twitter. Bei der Produktbeschreibung ist im oberen Bereich der Seite ein Bild angezeigt, danach ein Beschreibungstext und anschließend wird der Urlaubsort auf einer Karte angezeigt, damit der Nutzer den Ort in einer Region zuordnen kann. Es folgen Empfehlungen im selben Muster wie auf der Startseite.

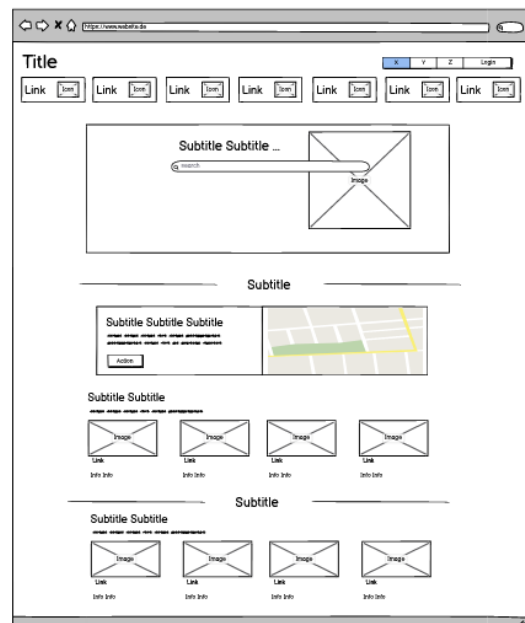


Abbildung 13: Wireframe Tripadvisor

Die Websites sind alle sehr auf die Exploration ausgelegt und der Aufbau ist dadurch eher für eine explorative Suche ausgelegt. Im Konfigurator für „Take Part“ soll eine strukturierte Führung des Nutzers stattfinden, damit er beispielsweise geeignete Module auswählt. Trotzdem sind einige Muster für die Darstellung einer einzelnen Komponente oder der Auflistung von Komponenten anwendbar. Spezielle UI-Pattern (Keith, 2020) zur Navigation, Tabs oder der Darstellung von Inhalten gibt es außerdem in Sammlungen wie dem Katalog von „ui-patterns.com“⁴⁶ oder dem Buch „Designing Interfaces“ (Tidwell, 2010) in dem Pattern für eine effektive Interaktion gesammelt sind. Dort sind zu jeder Kategorie Screenshots und Websites hinterlegt, die zur gesuchten Lösung passen. In der Thesis wurden nicht die Collections, sondern die eigenen Analyse-Ergebnisse verwendet. In der Weiterentwicklung des Konfigurators können sie jedoch hilfreich sein.

⁴⁶ <http://ui-patterns.com/patterns> [Letzter Zugriff: 19.03.2021]

2.5.4 Aktuelle Trends in der Webgestaltung

Ein aktueller Trend, der in der Gestaltung des Konfigurators angewandt werden kann, ist beispielsweise der Minimalismus. Wie auch Apple verwenden viele moderne Websites mit einer klaren Struktur diesen Ansatz. Jedes Jahr veröffentlicht die Firma „designmondo“ einen Artikel, in dem die aktuellsten Ansätze im Web Design zusammengefasst werden. Der Minimalismus und die Nutzung von „White Space“ sind im Jahr 2020 beliebt gewesen. Ein weiterer Trend, der im Konfigurator angewandt werden könnte, sind „Overlapping Layers“, wobei mehrere Schichten einer Website (Bilder, Text, Überschriften) überlappen. Dadurch entsteht ein gewisser Grad an „Tiefe und Dimension“, der die Website lebendiger wirken lässt. Ein ähnlicher aufstrebender Trend ist „Parallax Scrolling“ (99designs Team, 2020), oder auch „Parallax Animations“, bei denen sich mehrere Ebenen beim Scrollen durch die Seite in unterschiedlichem Tempo bewegen. Dadurch entsteht ein 3D-ähnlicher Effekt. Es wird sich dabei der optischen Illusion bedient, dass nahe Objekte sich schneller bewegen zu scheinen, als Objekte in der Ferne. Besonders Hintergründe und einzelne Elemente können dadurch beim Nutzer Aufmerksamkeit und Interesse wecken und ihn die Seite lebendiger wahrnehmen lassen. Apple selbst hat einige aktuelle Guidelines für Entwickler veröffentlicht, die bei der Entwicklung des Konfigurators herangezogen werden können (Apple, 2021). Besonders der Hinweis zur Organisation einer Seite kann gut angewandt werden. Das Erstellte Layout soll leicht zu lesen sein. Außerdem sollen Steuerelemente im Layout so integriert sein, dass sie nahe am Inhalt sind, den sie verändern.

Ein immer häufiger verwendete Ansatz ist „Design for Mobile First“ (Saulnier-Holland, 2018). Es wird dabei das Ziel verfolgt, dass sich Bedienkonzepte an mobilen Konzepten orientieren sollten. Diese sind aufgrund des begrenzten Platzes simpler und weisen eine gute Grundstruktur auf. Es werden die Kern-Elemente einer Seite identifiziert, und anschließend in einer Desktop-Version erweitert. Pinchot stellte 2020 ein Framework aus UX Design-Konzepten speziell für Mobilgeräte auf (Pinchot, 2020). Einige Elemente daraus können in die Entwicklung des Konfigurators übertragen werden. Der erste Punkt „Deliver value by leveraging context“ besagt, dass vom Nutzer übermittelte Daten, wie der Standort oder ähnliches, genutzt werden können, um die Qualität und den Wert der bereitgestellten Inhalte zu erhöhen. Durch eine Nutzung dieser Daten ist eine bessere Anpassung der Inhalte an den Nutzer möglich. Diese Strategie kann bei „Take Part“ eingesetzt werden, indem zu Beginn des Konfigurationsprozesses einige Daten eingegeben werden müssen. Aus den Daten kann das Ziel der Konfiguration geschlossen oder das betreffende Projekt kategorisiert werden. Dadurch kann während des Prozesses eine bessere Unterstützung geboten werden, indem die Komponenten vorsortiert oder passende Module empfohlen werden. Der zweite Ansatz „Simplify information delivery“ kann mit dem Zitat „delivering the right information at the right time and place“ (Nicol, 2013) gut zusammengefasst werden. Das Interface des Konfigurators sollte, wie auch zuvor beim Minimalismus-Ansatz erwähnt, einfach und zweckorientiert sein. Auf der Seite sollten nur wichtige Informationen zu finden sein und alles Unwichtige weggelassen werden. Der Nutzer sollte zur richtigen Zeit im Prozess, die Informationen erhalten, die er im aktuell bearbeiteten Schritt benötigt. Der nächste Punkt „Provide the simplest way to enter data correctly“ kann und sollte im Konfigurator angewendet werden, um dem Nutzer die Eingaben zu erleichtern, als auch zur Vermeidung von Fehlern. Alles was automatisch vom Konfigurator ausgefüllt werden kann, sollte dem Nutzer abgenommen werden. Dadurch kann er Zeit im Prozess sparen, was sich wiederum positiv auf das Benutzererlebnis auswirkt. Es sollte eine Eingabekontrolle und Hinweise bei Formularfeldern vorhanden sein. Eingabefelder für schnellen und strukturierten Input wie Dropdowns, Checkboxes und Radiobuttons sollten präferiert verwendet werden. Dies erleichtert später die Programmierung. Die Werte der Eingaben sind im Programm-Code bekannt und können beispielsweise ohne die Interpretation aus einem Text verwendet werden. Der vierte Ansatz „Manage user interactions and navigation“ besagt, dass die Navigation dem Nutzer bekannt erscheinen sollte. Anstatt ein komplett neues System zu entwickeln, ist es sinnvoll sich an einem bereits vom Nutzer bekannten System zu orientieren. Dieses kennt der Nutzer schon, hat Erfahrung damit und kann sich im neuen System schneller zurechtfinden, da er weniger Neues dazulernen muss. Die Analysen können helfen sich beim

neu zu entwickelnden Konfigurator an einem bekannten System anzulehnen. Es können außerdem bekannte Icons mit Labels genutzt werden um eine intuitive Nutzung zu fördern. Bei der generellen Gestaltung des Konfigurators sollte darauf geachtet werden, dass der Nutzer seine aktuelle Position im Prozess kennt. Das kann durch eine Navigation erreicht werden. Diese sollte jedoch laut Pinchot schlicht sein, damit sich der Nutzer auf den Inhalt der Seite konzentrieren kann. Im Vergleich zum Konfigurator von „5Cups“, der eine sehr große, auffällige Schrittanzeige besitzt, wird im Konfigurator für „Take Part“ auf eine schlichte Navigations-Anzeige gesetzt. Verglichen mit dem Anwendungsfall von „5Cups“ erfordert der Prozess eine höhere Konzentration des Nutzers, da dort wichtige Entscheidungen getroffen werden müssen. Des Weiteren kann der Nutzer durch eine systematische Kategorisierung der Komponenten und einem klaren Seitenaufbau unterstützt werden. Ein weiterer wichtiger Punkt, der beachtet werden sollte ist die Nutzung von System-Feedback. Der Konfigurator sollte dem Nutzer den aktuellen Status des Programms rückmelden. Dies bedeutet erfolgreiche Aktionen, das Laden des Systems, sowie Fehler zurückzumelden. Dazu können farbliche Kennzeichnungen oder eine Fortschritts-/Ladeanzeige genutzt werden. Auch Pinchot bezieht sich auf die zuvor schon genannten Guidelines von Apple. Ein klares und übersichtliches Design, in dem alles gut lesbar und strukturiert ist, ist auch beim Konfigurator wichtig. Zusätzlich kann auch mit Kontrasten gearbeitet werden.

2.6 Dimensionen in der Gestaltung

Bei der Auswahl eines geeigneten Gestaltungsansatzes gibt es verschiedene dahinterliegende Dimensionen, die beachtet werden sollten.

Informationen: Wenige – Viele

Die erste Dimension betrifft die Darstellung von Informationen. Es kann entschieden werden, dass dem Nutzer des Konfigurators möglichst viele Informationen zu einem Thema zur Verfügung stehen sollen. Je mehr Informationen geboten werden, desto besser ist ihm das Thema bekannt. Jedoch steigt mit mehr Informationen auch die kognitive Müdigkeit („Cognitive Fatigue“), da der Nutzer immer wieder entscheiden muss, ob diese wichtig ist oder nicht, gelesen werden muss, oder nicht. Hockey bezeichnet diesen Prozess als „Management of control“ (Hockey, 2011), die Entscheidung das richtige zu tun, der ein Hauptgrund für kognitive Müdigkeit ist.

Entscheidungsprozess: Einfach (Binär) – Komplex (Non-Binär)

Das Problem, die richtige Entscheidung zu treffen, kann durch die Komplexität des Entscheidungsprozesses erleichtert oder gefördert werden. Dem Nutzer könnten in jedem Schritt nur binäre Entscheidungen abverlangt werden. Beispielsweise bei der Auswahl geeigneter Komponenten könnten diese einzeln präsentiert werden und der Nutzer muss nur entscheiden, ob er diese benötigt, oder nicht (Ja/Nein). Dies verlängert den Konfigurationsprozess jedoch stark. Werden in einem Schritt mehrere Entscheidungen getroffen, verkürzt sich der Prozess, der Nutzer hat jedoch auch eine höhere kognitive Belastung. Je mehr Entscheidungen in einem Schritt getroffen werden müssen, desto komplexer der Entscheidungsprozess.

Produktdarstellung: Textuelle Beschreibung – Reales (End-)Produkt

⇒ Aufwand/Kosten: Gering – Hoch

Eine andere Dimension liegt in der Produktdarstellung. Dieses kann dem Nutzer detailgetreu präsentiert werden. Die detailgetreueste Präsentation ist das reale Endprodukt. Beispielsweise in der Darstellung des „Virtual Reality“-Moduls kann dem Nutzer live mit einer VR-Brille das Produkt vorgestellt werden. Diese Präsentation kostet viel Zeit und Geld, da gegebenenfalls technische Hilfsmittel benötigt werden, eine Demonstration verfügbar sein, oder das Produkt sogar vor einem sicheren Kauf zu demonstrativen Zwecken angefertigt werden muss. Das andere Extrem sind eine einfache Skizze oder eine textuelle Beschreibung des Moduls. In der Darstellung muss die Balance

gefunden werden, damit das Produkt nicht zu wenig beschrieben ist, aber auch nicht zu hoher Aufwand anfällt. Bei manchen Modulen ist eine Demo nicht mit viel Aufwand verbunden, da es sich um ein leicht replizierbares Softwareprodukt handelt.

Die dargestellten Dimensionen werden in der Entwicklung von Entwürfen und der Auswahl geeigneter Muster berücksichtigt.

2.7 Anforderungen an den Konfigurator von „Take Part“

Die genannten Grundsätze für eine hohe Usability und ein gutes Benutzererlebnis werden während der Entwicklung des Prototyps für die Konfiguration der Beteiligungsplattform „Take Part“ berücksichtigt und bestmöglich umgesetzt.

Im Unterschied zu den Produkten der analysierten Konfiguratoren handelt es sich bei einer Beteiligungsplattform um ein abstraktes Produkt. Das Ergebnis ist im Gegensatz zu einem Alltagsgegenstand nicht jedem Nutzer bekannt. Der Konfigurator muss deshalb eine größere Beratungsleistung erbringen und den Nutzer während des Konfigurationsprozesses deutlich mehr informieren. Zudem gibt es einen hohen Erklärungsbedarf bei einzelnen Komponenten. Jedes verfügbare Modul muss dem Nutzer des Konfigurators nähergebracht werden. Beispielsweise müssen zu Modulen, die AR oder VR nutzen, eine Informationsquelle über die Technologie, benötigte technische Geräte und die voraussichtliche Wirkung auf die Bürger bereitgestellt werden. Der Konfigurator muss zudem eine Unterstützung zu den benötigten technischen Hilfsmitteln und Grundlagen wie einem 3D-Modell bieten. Während dem Konfigurationsprozess sollte der Nutzer alle Informationen verfügbar haben, die er benötigt um eine fundierte Entscheidung treffen zu können, ohne außerhalb des Konfigurators recherchieren zu müssen. Es muss ein unterbrechungsfreies Lernen möglich sein, welches durch Videos, Fotos, Beispiele und leicht verständliche Informationen ermöglicht wird. Von einigen Modulen kann gegebenenfalls eine Demo-Version bereitgestellt werden.

In den analysierten Konfiguratoren steht das Endprodukt immer stark im Mittelpunkt. Ein Produktbild, das sich dynamisch in der Konfiguration anpasst, spielt dabei eine zentrale Rolle. Dies kann während der ersten Konfiguration der Beteiligungsplattform nicht geboten werden, da ohne die Inhalte nur schwer ein Produktbild zur Verfügung zu stellen ist. Am Ende der Konfiguration kann jedoch eine klickbare Grundversion mit Muster-Inhalten als Demonstration bereitgestellt werden. Während der Konfiguration sollte der Fokus auf den einzelnen Komponenten liegen. Da diese gut erklärt werden müssen, wäre eine zusätzliche Fokussierung auf das Endergebnis eine zu große Belastung des Nutzers und würden Nicols Grundsätzen, an denen sich orientiert wird, widersprechen. Da eine gute Produktvorschau in jedem Fall sehr wichtig für Kunden ist, sollte darauf geachtet werden, dass eine Vorschau bereitgestellt wird, wann immer dies möglich ist. Beispielsweise kann sich bei den einzelnen Komponenten an Computer-Konfiguratoren orientiert werden. Diese bieten zu Komponenten eine Vorschau an, sofern eine aussagekräftige Vorschau verfügbar ist. Dies kann auch bei den verfügbaren Modulen umgesetzt werden. Generell sollten immer Bilder und Icons verwendet werden, da sie schneller zu erfassen sind (Gül, 2019).

Eine zusätzliche Herausforderung in der Konfiguration einer Beteiligungsplattform ist, dass diese nicht für den Nutzer des Konfigurators selbst, sondern eine unbekannte Zielgruppe stattfindet. Die Wirkung der zusammengestellten Konfiguration auf die Bürger sollte während des Konfigurationsprozesses Beachtung finden.

Die aus der Analyse herausgearbeiteten Merkmale, die bei der Entwicklung des Konfigurators berücksichtigt werden sollten werden nun noch einmal zusammengefasst.

Basis-Anforderungen

- Simple, übersichtliches Design und klarer Aufbau
- Konstantes Layout

- Überblick über den Prozess ab 3-4 Schritten (Navigationsleiste)
- Vor- und Zurück-Buttons in der Konfiguration (lineare oder flexible Navigation muss überprüft werden)
- Systemfeedback, Responsiveness durch Micro-Interactions (Sawal, 2020) (Status des Buttons etc.)
- Möglichst gute Produktvorschau bieten
- Bilder anstelle von Text nutzen
- Immer Supportmöglichkeiten bieten, Info-Tools
- Preisanzeige (Gesamtpreis, Komponentenpreis)
- Zusammenfassung der Produktinfos, bisherigen Konfiguration und technischen Details
- Empfehlungen und automatische Filterung der Module
- Default-Auswahl zur Unterstützung des Nutzers (Nur wenn möglich und sinnvoll)

Potentielle Gestaltungsansätze

- Anleitung oder Anleitungsvideo einbinden (ein- und ausblendbar)
- Parallax Scrolling oder Overlapping-Effekte
- Interaktive Elemente bereitstellen (Beispiel 3D-Panoramas, Chats, Spendenmodul etc.)
- Produktempfehlungen
- Demo-Plattform anbieten

Im nächsten Kapitel wird die Konzeption des Konfigurationsprozesses und des Konfigurators beschrieben.

3 Konzeption

Nach der Analyse bestehender Konfiguratoren wird nun ein Prozess zur Konfiguration der Beteiligungsplattform „Take Part“ entwickelt. Die Ergebnisse der Analyse werden herangezogen um den Prozess mit passenden UI-Elementen auszugestalten und Entwürfe für einen Prototyp zu entwickeln. Es wird ein geeigneter Konfigurationsprozess entwickelt und die Komplexität des Konfigurationsproblems bestimmt. In diesem Kapitel werden Entwürfe zu verschiedenen Ansätzen und mögliche Abläufe der Konfiguration gegenübergestellt.

3.1 Module in der Konfiguration

Die Auswahl geeigneter Module, die der Bauinitiator als Beteiligungsformat einsetzen möchte, bildet den Kern der Konfiguration der Plattform. Deshalb müssen vor der Entwicklung des gesamten Konfigurationsprozesses zunächst die zur Auswahl stehenden Module identifiziert werden. Dabei sind Zusammenhänge zu anderen Konfigurationsschritten erkennbar und es ist eine Definition von Abhängigkeiten zwischen den Modulen selbst, als auch den weiteren Komponenten möglich.

3.1.1 Grundlagen

Als Grundlage zur Identifikation der zur Auswahl stehenden Module dient die bereits vorhandene Anforderungsanalyse zur Plattform „Take Part“ (Bischoff, 2020). Dort werden folgende Module beschrieben und von Interview-Partnern als wichtig erachtet: Information, Umfragen, Diskussion, Fortschritt, Mixed Reality, ein Baukasten System und Spenden.

Daneben sind Annotationen, sowie „Rechte und Rollen“ als separate Module aufgeführt. Unter Annotationen wird die Möglichkeit verstanden, in der App direkt Feedback zu spezifischen Informationen zu geben. Es können freie Kommentare und Meinungen hinterlassen und dadurch ein Stimmungsbild der Bürger eingeholt werden. Eine Besonderheit bei „Take Part“ sind dabei 3D-Annotationen, die das Beifügen von Kommentaren direkt in einem 360 Grad-Foto oder 3D-Modell erlauben. Die Kommentare werden an einer bestimmten Stelle im Bild verortet und haben dadurch

den Vorteil, im dreidimensionalen Raum verankert zu sein. Dieser Bezug zum Raum fehlt in Anwendungen, die keine MR-Elemente nutzen. Die Kommentare können schriftlich, oder in Form von Audio-Kommentaren hinterlassen werden. Die Annotationen sind nur in Verbindung zu einem MR-Modul oder einem anderen Modul, das Informationen bietet, vorhanden. Deshalb werden Annotationen im Rahmen des Konfigurationsprozesses nicht als eigenständiges Modul betrachtet. Die Funktion Rechte und Rollen zu verwalten sollte Nutzern der Plattform immer zur Verfügung stehen und nicht erst aktiviert oder hinzugekauft werden müssen. Daher wird sie im Folgenden als Basis-Funktion betrachtet.

In der bereits entwickelten App sind bisher die Module „Information“, „Diskussion“, „Umfragen“ und „Unterstützen“ umgesetzt. Die potentiell zur Verfügung stehenden Module werden um Module erweitert, die in der Analyse bestehender Beteiligungsplattformen in Kapitel 2 identifiziert wurden. Die während der Konfiguration verwendete Auswahl wurde mit den Modulen „Galerie“, „Video-Konferenz“ und „Petition“ ergänzt. Das Modul „Mixed Reality“ wurde in separate Module aufgeteilt. Als Mixed Reality-Module kommen im Rahmen der App „Augmented Reality“, „Virtual Reality“ und ein „Panorama-Rundgang“ in Frage.

3.1.2 Beschreibung der Module

Einige der Module können Zusatzfunktionen oder Variationen enthalten. Beispielsweise kann das Modul „Diskussion“ einen einfachen Chat bereitstellen, oder Chat-Räume zu verschiedenen Themen, wie es aktuell in der App gelöst ist. In zukünftigen Entwicklungen ist jedoch auch die Integration eines Forums denkbar, in dem Nutzer eigene Themen eröffnen können. Eine weitere Idee ist, dass der Live-Chat zu einer bestimmten Zeit von Bauinitiatoren oder diese vertretenden Moderatoren moderiert wird. Nutzer könnten dort direkt mit den Verantwortlichen in Kontakt treten und diskutieren.

Die verwendeten Module und mögliche Zusatzfunktionen, sowie Beispiele für benötigte Kompetenzen sind in folgender Tabelle kurz zusammengefasst.

Modul-Name	Kurzbeschreibung	Zusatzfunktionen und Variationen	Benötigte Kompetenzen
Information	Dieses Modul ermöglicht die Bereitstellung von Informationen. Dafür können verschiedene Dateitypen verwendet werden.	Video, Karte, Social-Media-Verknüpfung	Mediengestaltung, Content-Management
Fortschritt	Eine Fortschrittsanzeige lässt die Bürger den aktuellen Stand des Projektes verfolgen. Es kann dort über Erfolge, Beschlüsse und anstehende Schritte informiert werden.	-	Content-Management
Galerie	In einer Galerie können Fotos des Baus, der geplanten Architektur oder ähnlichem gezeigt werden.	Fotos, 360 Grad-Fotos	Fotografie, 360-Grad-Fotografie
Umfrage	Mit einer Umfrage können Sie Feedback der Anwohner und Bürger einholen. Es können verschiedene Umfragen veröffentlicht werden.	Multiple-Choice, verschiedene Skalen-Typen	Content-Management
Diskussion	Um verschiedene Meinungen zu Ihrem Projekt einzuholen und die Bürger darüber kommunizieren zu lassen, kann es einen Chat oder ein Forum auf der Plattform geben.	Forum, Chat, (Moderierter) Live-Chat, Gästebuch	Moderation
Videokonferenz	In einer Videokonferenz kann direkter Kontakt zu Bürgern aufgenommen werden. Eine öffentlich verfolgbare, geschlossene Konferenz ohne kann auch ohne direkten Kontakt zu Bürgern zur höheren Transparenz führen.	-	Moderation
Panorama-Rundgang	In einem 3D-Modell kann ein virtuelles Modell vor dem Bau erkundet werden.	Schriftliche Kommentare, Audio-Kommentare	Erstellung von 3D-Modellen (Grafik-

			Design, AR-CMS, Mediengestaltung)
Augmented Reality	Mithilfe eines Smartphones kann ein Modell virtuell betrachtet werden. Dabei wird das Modell über die Kamera-Funktion in die reale Welt eingeblendet.	Schriftliche Kommentare, Audio-Kommentare	Erstellung von 3D-Modellen (Grafik-Design, AR-CMS, Mediengestaltung)
Virtual Reality	VR bezeichnet eine durch spezielle Hard- und Software erzeugte künstliche Wirklichkeit. Diese kann ein maßstabsgetreuer Rundgang in einem Bauvorhaben sein.	Schriftliche Kommentare, Audio-Kommentare	Erstellung von 3D-Modellen (Grafik-Design, AR-CMS, Mediengestaltung)
Baukasten-System	Mit einem Baukastensystem kann bspw.. die Einrichtung eines Raumes per Drag&Drop von den Nutzern der Plattform verändert werden. Dadurch können neue Ideen und Vorschläge eingeholt werden.	-	Erstellung von 3D-Modellen, 3D-Objekten, Virtuellem Raum (Grafik-Design, AR-CMS, Mediengestaltung)
Spende	Durch die Beteiligungsplattform können im Rahmen einer Spende oder Civic Crowdfunding finanzielle Mittel eingeholt werden.	Integration durch Verlinkung mit externem Anbieter	Externer Anbieter
Petition	Soll eine Entscheidung getroffen werden, können zur Unterstützung eines Vorhabens Unterschriften gesammelt werden.	Integration durch Verlinkung mit externem Anbieter	Externer Anbieter

Tabelle 2: Modulbeschreibungen

Das Berechtigen von anderen Nutzern zur Unterstützung in der Verwaltung der Projektseite und dem veröffentlichen von Inhalten sollte standardmäßig möglich sein. Außerdem sollte ein Dashboard zur Verfügung stehen, mit dem Bauinitiatoren eine Zusammenfassung der Beteiligungsergebnisse einsehen können. Dort können sie beispielsweise Umfrageergebnisse oder eine Analyse der Aufrufstatistiken einsehen.

Die Auswahl benötigter Module ist der Kern des Konfigurationsprozesses. Der Schritt wird im Folgenden als „Modulauswahl“ bezeichnet.

3.1.3 Abhängigkeiten

Zwischen den einzelnen Modulen gibt es generell keine Abhängigkeiten. Jedes Modul kann separat eingesetzt werden, da eine eigenständige Applikation in der Plattform „Take Part“ dahintersteht. Bauinitiatoren können diese nach Bedarf aktivieren, dann wird das Modul in der App „Take Part“ eingeblendet und eine Instanz der Applikation erzeugt. Die verschiedenen Module (Apps) werden als Softwarepaket gebündelt und in der Plattform bereitgestellt. Aus technischer Sicht gibt es keine Regeln in der Konfiguration zu beachten, aus fachlicher Sicht hingegen sind einige Abhängigkeiten zu berücksichtigen. Beispielsweise macht das Modul „Umfragen“ nur Sinn, wenn die Bürger zuvor durch das Modul „Information“ oder ein MR-Element zum Thema informiert wurden, über das sie abstimmen sollen. Grundsätzlich ist es jedoch möglich, dass ein Bauinitiator nur eines der Module kaufen möchte. Die Möglichkeit sollte deshalb offenstehen und durch den Konfigurator lediglich eine Empfehlung gegeben werden.

Technische Abhängigkeiten, die während der Konfiguration berücksichtigt werden müssen, liegen zwischen Modulen und deren Zusatzfunktionen vor. Sind zu einem Modul verschiedene Funktionen oder Varianten aktivierbar, dürfen diese vom Konfigurator nur abgefragt und gebucht werden, wenn auch das zugehörige Modul ausgewählt wurde. Dieselbe Abhängigkeit lässt sich bei den bereitgestellten Anbietern für benötigte Kompetenzen finden. Ist ein Modul aktiviert, müssen sowohl verfügbare Zusatzfunktionen und externe Anbieter im Konfigurationsprozess abgefragt werden. Ist ein die Zusatzfunktionen enthaltendes Modul nicht aktiviert, dürfen diese und die zugehörigen Anbieter von Zusatzleistungen vom Konfigurator nicht abgefragt werden.

Zwischen den Modulen können Verbindungen bestehen. Beispielsweise kann im Modul „Augmented Reality“ das Modul „Information“ verknüpft sein, wenn der Nutzer auf ein virtuelles Info-Plakat klickt. Möchte sich ein Bürger näher zu einem in der virtuellen Welt dargestellten Sachverhalt informieren, kann er durch die App auf das Informationsmodul weitergeleitet werden. Diese beliebigen Verknüpfungen werden jedoch erst im Folgeprozess relevant, in dem die einzelnen Module im Detail konfiguriert und mit Inhalt gefüllt werden.

3.2 Konfigurationsprozess

Neben dem Kern, der Modulauswahl, gibt es im Konfigurationsprozess einige weitere Schritte, die durchlaufen werden müssen.

3.2.1 Allgemeine Informationen zum Projekt

Zu Beginn der Konfiguration müssen einige allgemeine Informationen abgefragt werden, um den Nutzer im weiteren Konfigurationsprozess beraten zu können. Dazu zählen beispielsweise das Ziel, das er durch die Unterstützung der Teilnehmungsplattform in seinem Projekt anstrebt, sowie die Reichweite, die erzielt werden soll. Durch diese Information kann beispielsweise festgelegt werden, welche Bürger über das neue Projekt auf der Plattform benachrichtigt werden. Die Reichweite könnte beispielsweise durch Angabe eines Radius um den Standort des Bauprojektes auf einer Karte erreicht werden, der mit dem Standort der registrierten Bürger verglichen wird. Andere Definitionen der Reichweite können die Angabe einer bestimmten Stadt, Landkreises oder auch die gezielte Auswahl einer Nutzergruppe sein, wie die Mitarbeiter einer Firma. Gegebenenfalls muss hierbei festgelegt werden, ob das Projekt öffentlich verfügbar ist, oder nur für eine ausgewählte Nutzergruppe sichtbar sein soll. Um eine Basis-Version der Projektseite auf der Plattform erstellen zu können oder eine anschließende Beratung zu erleichtern, ist es außerdem sinnvoll, grundlegende Informationen, wie den Namen des Ansprechpartners, den Projektnamen, den Standort des Bauobjektes und die geplante Projektdauer, sowie eine bereits bestehende Website oder Kurzbeschreibung in Erfahrung zu bringen.

3.2.2 Ziel der Beteiligung

Das Ziel der Bürgerbeteiligung kann mit dem bereits erwähnten Partizipationsspektrum (IAP2, 2018) der International Association for Public Participation definiert werden. Darin sind Stufen ausgearbeitet, die die Intensität der angestrebten Beteiligung beschreiben. Das Stufen-Modell wird international zur Erstellung von Teilteilungsplänen genutzt. Es besteht aus fünf aufeinander aufbauenden Stufen, in denen sich der Einfluss des Bürgers auf Entscheidungen immer weiter steigert. Damit gehen Versprechen an die Bürger einher, die implizit oder explizit kommuniziert werden.

Information („Inform“): Der Öffentlichkeit werden objektive Informationen zur Verfügung gestellt, um das Problem, Alternativen, Möglichkeiten und Lösungen deutlich zu machen. Die Bürger werden in dieser Stufe nur informiert.

Befragen („Consult“): Es wird Feedback und ein Stimmungsbild von den Bürgern zu Alternativen und/oder Entscheidungen eingeholt. Der Bauinitiator verspricht dabei, die Bürger informiert zu halten, Bedenken und Belange aufzunehmen und zurückzumelden, inwiefern die öffentlichen Beiträge in die Entscheidung eingeflossen sind.

Involvieren („Involve“): In dieser Stufe wird während der Beteiligung direkt mit den Bürgern zusammengearbeitet. Bedenken und Bestreben der Bürger werden berücksichtigt und direkt in entwickelten Alternativen und Entscheidungen reflektiert.

Kooperieren („Collaborate“): Die Öffentlichkeit wird in jeden Aspekt der zu treffenden Entscheidungen einbezogen und in Zusammenarbeit Lösungen entwickelt. Es wird die von den Bürgern bevorzugte Lösung ermittelt. Empfehlungen und Wünsche der Bürger werden so weit wie möglich in den Entscheidungsprozess einbezogen.

Entscheiden („Empower“): Während in den vorherigen Stufen der Bauinitiator letztendlich Entscheidungen trifft, liegt die finale Entscheidung hier in den Händen der Bürger. Die beispielsweise infolge einer Abstimmung getroffene Entscheidung wird umgesetzt.

Die Entscheidung zu einem gewünschten Partizipationsgrad kann als eigenständiger Schritt gesehen werden, oder mit der Abfrage der allgemeinen Informationen kombiniert werden.

3.2.3 Modulauswahl

In der Modulauswahl kann der Bauinitiator die benötigten Beteiligungsformate auswählen, die im Beteiligungsprozess des Projektes Anwendung finden sollen. Diese müssen in der Auswahl möglichst kurz und auf einen Blick vergleichbar beschrieben sein. Eine Weiterleitung zu Detailinformationen ist möglich. Der Nutzer sollte jedoch schon vor der Konfiguration die Möglichkeit haben, sich über die zur Verfügung stehenden Module und das Angebot zu informieren. Dies kann auf einer regulären Website, außerhalb des Konfigurationsprozesses stattfinden, wie es auch bei anderen Beteiligungsplattformen möglich ist. Dort können Informationen geboten werden, wie sich die Plattform nutzen lässt und welche Referenzprojekte damit schon unterstützt wurden. Es kann unterstützend ein Video dazu bereitstehen.

3.2.4 Zusatzfunktionalitäten und Kompetenzen

Nach der Auswahl geeigneter Module müssen diese in ihrer Funktionalität konfiguriert werden. Dem Nutzer werden Zusatzfunktionalitäten dargelegt und er kann entscheiden, welche er davon benötigt und welche deaktiviert bleiben. In den meisten Modulen werden bestimmte Kompetenzen benötigt, die der Bauinitiator selbst besitzt oder eine externe Firma bereitstellen kann. Beispielsweise kann es sein, dass der Bauinitiator bereits von einem Architekten ein 3D-Modell erhalten hat und somit hierbei keine Unterstützung benötigt. Ist dies jedoch nicht der Fall, muss er einen Anbieter finden, der das benötigte 3D-Modell liefern kann. Der Konfigurator muss den Nutzern aufzeigen, welche Kompetenzen, Inhalte oder auch technischen Geräte⁴⁷ er für die gewählten Module braucht. Der Nutzer kann dann entscheiden, ob er diese selbst besitzt oder von einem Anbieter beziehen möchte. Im Konfigurator können Anbieter vorgeschlagen werden, von denen der Bauinitiator direkt ein Angebot beziehen kann, oder deren Leistung direkt während des Prozesses hinzugebucht werden kann. Hierzu kann eine Partnerschaft mit Anbietern eingegangen, oder das Produkt „Kompetenzatlas“ der CAS Software AG durch eine Schnittstelle verknüpft werden. Ähnlich wie im Projekt „farmshops.eu – Direktvermarkter Karte“⁴⁸ der Open Knowledge Foundation Deutschland, können über eine Karte Anbieter mit bestimmten Kompetenzen gefunden werden. Ein besonderer Blick soll dadurch auf lokale Anbieter fallen, die somit auch durch das Projekt gefördert und unterstützt werden. Den letzten Schritt des Konfigurationsprozess stellen eine Zusammenfassung der gewählten Komponenten und der Kaufabschluss dar. Um den Bauinitiatoren mehr Sicherheit zu bieten, kann nach der Auswahl der Komponenten auch vorerst ein unverbindlicher Termin für eine Beratung angeboten werden.

⁴⁷ Um beispielsweise Virtual Reality-Inhalte betrachten zu können, kann eine VR-Bille notwendig sein.

⁴⁸ <https://codefor.de/projekte/2018-20-06-direktvermarkter-karte/> [Letzter Zugriff: 22.03.2021]

3.2.5 Varianten des Konfigurationsprozesses

Zunächst wird der Konfigurationsprozess in einem Ablaufdiagramm in den Gesamtzusammenhang eingeordnet.

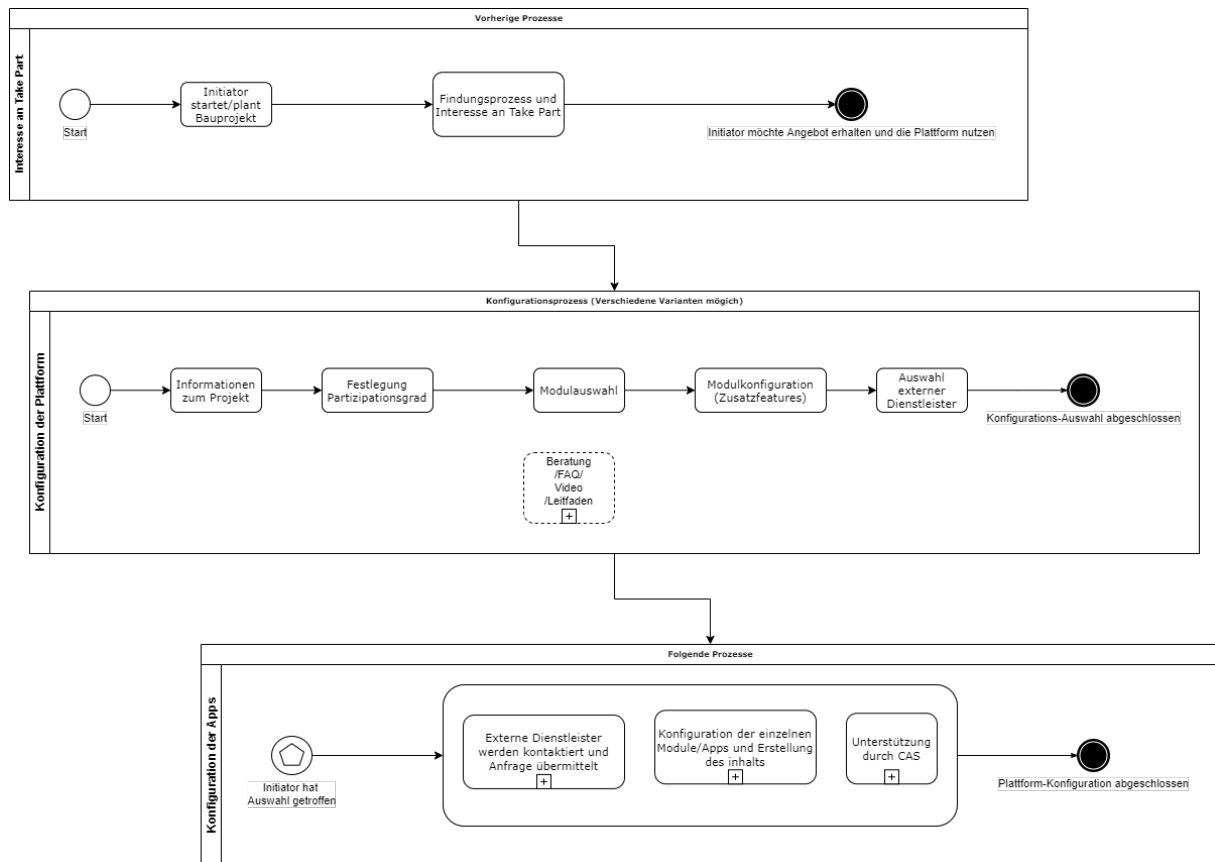


Abbildung 14: Einordnung des Konfigurationsprozess

Vor der Konfiguration wird der Bauinitiator auf die Plattform „Take Part“ aufmerksam und möchte ein Angebot erhalten. Dazu kann der Konfigurator genutzt werden. Es wird der Konfigurationsprozess durchlaufen und ein Angebot beziehungsweise eine Anfrage generiert. Anschließend müssen die gewählten Anbieter kontaktiert, die einzelnen Module mit Inhalt gefüllt und personalisiert werden. Dabei steht die CAS Software AG unterstützend zur Seite.

Die definierten Konfigurationsschritte und möglichen Abläufe sind in einem weiteren Prozessdiagramm zusammenfassend dargestellt (Schema A 44). Abgesehen von der Abfrage genereller Informationen, die am Anfang des Prozesses stehen muss, um eine Beratung gewährleisten zu können, und der Zusammenfassung am Ende des Prozesses, sind die Schritte beliebig kombinierbar. Es ist dabei jedoch eine logische Reihenfolge gegeben. An erster Stelle müssen die Module ausgewählt werden. Erst danach können verfügbare Zusatzfunktionen und passende externe Dienstleister gewählt werden. Die Schritte können beliebig stark zusammengefasst oder separat bearbeitet werden. Beispielsweise ist es möglich, zuerst die gewünschten Module zu wählen und im nächsten Schritt verfügbare Zusatzfunktionen angezeigt zu bekommen, oder aber beide Schritte in einen zusammenzufassen. Dann würden die Module und Zusatzfunktionen in einer Seite beziehungsweise im selben Schritt angezeigt und ausgewählt werden. Die beiden Extreme der Varianten sind in den nachfolgenden Diagrammen dargestellt.

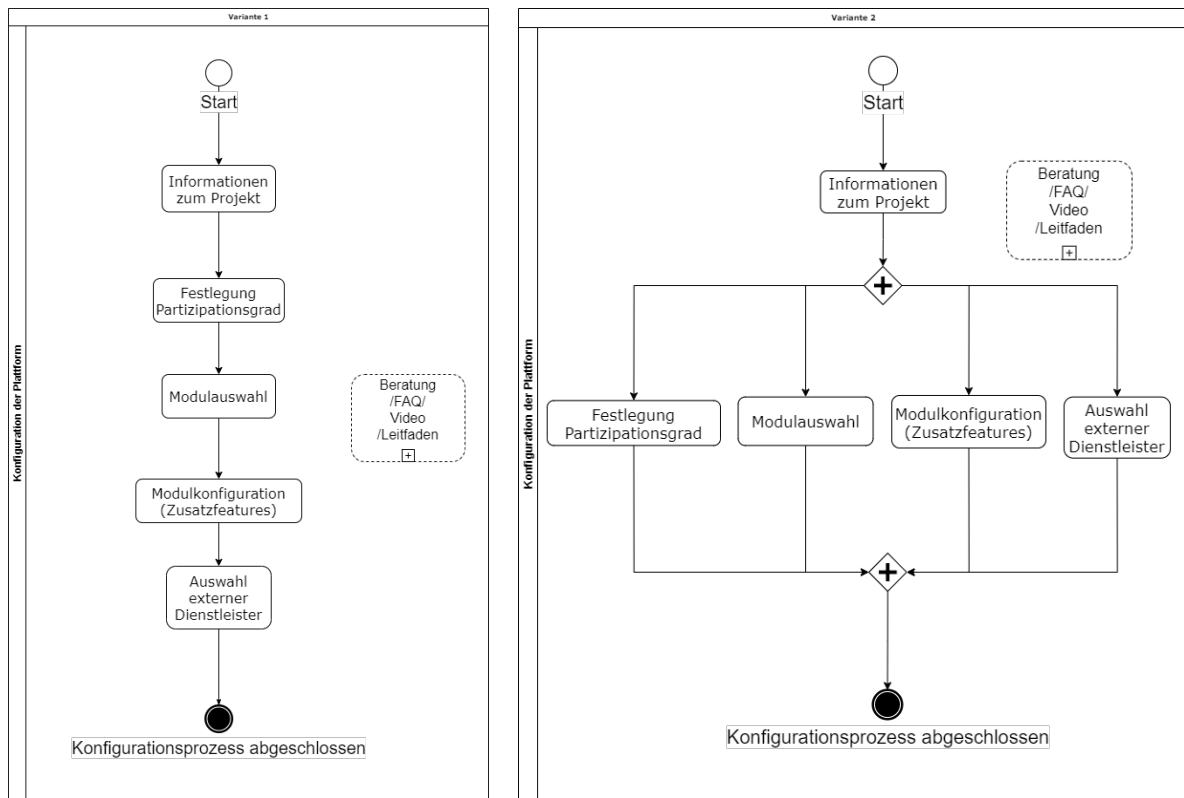


Abbildung 15: Konfigurationsprozess Variante 1 (links) und Variante 2 (rechts)

Der Partizipationsgrad muss während der Konfiguration nicht explizit festgelegt werden. Eine Alternative wäre, den Modulen eine Stufe zuzuordnen und den Nutzer durch die Wahl der Module auch den Grad indirekt wählen zu lassen. Dies ist in folgendem Entwurf veranschaulicht.

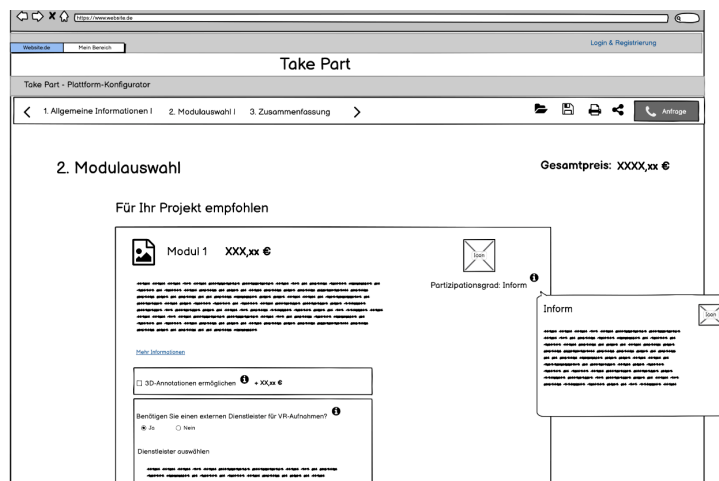


Abbildung 16: Parallelisierte Auswahl (Partizipationsgrad-Modul-Zusatzfunktionen-Dienstleister)

Wurde der Konfigurationsprozess abgeschlossen, hat der Nutzer die Möglichkeit eine Zusammenfassung der gewählten Module, Funktionen und Dienstleistern an die CAS Software AG zu senden. Diese kann in einem anschließenden Beratungsgespräch die weiteren Schritte und Vorschläge zum Einsatz der Module bieten. Als Alternative wäre eine Beratung durch eine auf Bürgerbeteiligung spezialisierte Consulting-Firma zum Beteiligungsprozess denkbar. Bei einem direkten Kauf, kann die eigene Projektseite sofort zur Verfügung gestellt werden und der Bauinitiator kann diese mit passenden Inhalten füllen.

3.3 Gestaltungsansätze

Zur Gestaltung des Konfigurators und den einzelnen Schritten im Konfigurationsprozess gibt es mehrere Ansätze, die auf den im vorherigen Kapitel beschriebenen Erkenntnissen basieren. Die zu jedem Schritt und dem gesamten Prozessablauf angefertigten Mockups sind im digitalen Anhang einsehbar.

3.3.1 Gesamter Prozess

Die Konfiguration der Beteiligungsplattform kann sich an unterschiedlichen aus der Analyse herausgearbeiteten Varianten orientieren. Da es keine technischen Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Modulen gibt und die Definition der genauen Inhalte im Rahmen der Thesis nicht betrachtet wird, ist eine Konfiguration in Richtung eines „Pick-to-order“-Konfigurators möglich. Da jedoch die Module in Hinsicht auf die aktivierten Zusatzfunktionen und hinzugebuchten Anbieter konfiguriert werden müssen, entspricht die Komplexität des Konfigurationsproblems eher einem „Assemble-to-order“-Problems. Es gibt einfache Abhängigkeiten, die berücksichtigt werden müssen und die Funktionen sind vorgefertigt verfügbar.

Während der Konfiguration können alle Komponenten von Grund auf neu konfiguriert werden. Eine andere Möglichkeit ist es, mit einer *Vorkonfiguration (Musterplattformen)* zu arbeiten, die angepasst werden kann. Diese Variante ist zeitsparend, da der Bauinitiator direkt ein Paket erwerben kann, das bereits ohne Konfigurationsaufwand zu seinen Bedürfnissen passt. Ein ähnliches Modell verwendet der „Caseking“-PC-Konfigurator (Ziemer, 2018), bei dem es möglich ist, einen Computer komplett selbst zusammenzustellen, oder aber einen vorkonfigurierten Computer anzupassen und einzelne Komponenten zu ändern oder entfernen. Wird diese Methode angewandt, sollten die vorkonfigurierten Varianten aussagekräftig benannt werden, damit der Nutzer schnell die passende Konfiguration für sein Projekt findet. Es könnten Vorkonfigurationen orientiert an dem gewünschten Ziel (bspw. Information, Feedback sammeln, Diskussionen, Erlebnisorientiert), einem Partizipationsstufe, oder orientiert an Beispielprojekten angeboten werden. Diese Variante ähnelt dem Konfigurationsprozess von Porsche, bei dem zuerst ein Modell ausgewählt wird und der Nutzer anschließend zur Kern-Konfiguration weitergeleitet wird.

Eine andere Möglichkeit wäre, sich an der Konfigurationsvariante von Microsoft Azure zu orientieren. Dabei würde jedes Modul als *separater Kaufprozess* gesehen werden. Bauinitiatoren hätten eine Basis-Version der Plattform (Plattform wird hierbei im Sinne einer individualisieren Projektseite analog genutzt), zu der sie Module separat dazukaufen können. Die Module könnten mithilfe einer Such- oder Filterfunktion unterstützt werden. Die Module würden einzeln in ihrer Funktionalität konfiguriert und Dienstleister ausgewählt werden. Bei dieser Variante wird die Plattform nicht in Hinsicht auf ihre fachlichen Zusammenhänge in einem Durchlauf konfiguriert, sondern zu verschiedenen Zeitpunkten ein Modul hinzugefügt. Da besonders bei unerfahrenen Bauinitiatoren der Konfigurator Unterstützung im Hinblick auf das Gesamtergebnis bieten soll, ist diese Variante dafür vermutlich nicht gut geeignet. Generell sollte jedoch im Folgeprozess beachtet werden, dass es möglich sein muss, Module zu verschiedenen Zeitpunkten zu aktivieren und deaktivieren. Außerdem ist die Möglichkeit des Nachkaufs von Modulen zwingend notwendig, da sich das Projekt, der Beteiligungsprozess und damit auch die Anforderungen an die Plattform jederzeit ändern können. Deshalb muss auch die Beteiligungsplattform jederzeit flexibel anpassbar sein.

Bei einer *Neukonfiguration*, das heißt einer Konfiguration von Grund auf, ohne Vorkonfigurationen, ist die gebotene Unterstützung geringer als bei vordefinierten Komponenten. Der Nutzer muss dort alle Komponenten selbst wählen. Der Konfigurator kann dennoch eine Unterstützung in Form von Empfehlungen bieten.

Die verschiedenen Varianten des Konfigurationsprozesses können auch kombiniert werden. Dem Nutzer können zu Beginn zwei verschiedene Wege angeboten werden, der Neukonfiguration oder der

Verwendung von vorkonfigurierten Musterplattformen. Dadurch werden unerfahrene Bauinitiatoren unterstützt, Experten können die Neukonfiguration wählen.

3.3.2 Navigation

Im Prozess ist eine Navigation durch eine Anzeige der Schritte im oberen Bereich des Konfigurators nach den Ergebnissen der Analyse Standard. Eine Alternative wäre eine Fortschrittsanzeige, diese bietet jedoch einen schlechteren Überblick und keine Informationen über die einzelnen Schritte des Konfigurationsprozesses.

Weiterhin kann der Prozess in mehrere Seiten, oder aber in einer Seite durch Abschnitte aufgeteilt sein (Beispiel Porsche). Diese Abschnitte sind in den analysierten Konfiguratoren ausklappbar gewesen. Eine Alternative ist eine Darstellung aller Abschnitte untereinander, die sich durch einen Klick in einem Popup-Fenster öffnen lassen (Beispiel Megaport). Dadurch ist der Prozess entweder horizontal oder vertikal orientiert. Grundsätzlich sind beide Varianten bei der Konfiguration einer Bürgerbeteiligung denkbar. Die vertikale Orientierung auf einer Seite kann jedoch schneller unübersichtlich werden. Auch der Modus des Prozessablaufs kann grundsätzlich linear oder dynamisch sein. Ob es aus technischer Hinsicht möglich ist Schritte zu überspringen, oder es sinnvoller ist den Prozess linear zu durchlaufen, ist erst nach fester Definition des Prozesses, der Wahl einer Darstellung der einzelnen Schritte und des Layouts möglich.

3.3.3 Partizipationsspektrum

Die Auswahl des Partizipationsgrades kann wie schon zuvor erwähnt implizit oder explizit geschehen. Bei der impliziten Variante sind den Modulen Stufen im Partizipationsspektrum zugeordnet. Diese können dem Nutzer beispielsweise als Icon bei der Beschreibung eines Moduls angezeigt werden und eine Tendenz bieten, wo im Spektrum der Einsatz des Moduls sich verorten lässt. Bei einer expliziten Auswahl muss der Nutzer über die verschiedenen abstrakten Stufen aufgeklärt werden. Die Informationen darüber sollten nach Möglichkeit anschaulich dargestellt werden, damit sie leichter auf das eigene Projekt zu beziehen sind, als eine abstrakte Zusammenfassung. Der Nutzer kann eine passende Stufe auswählen, wodurch der Konfigurator der Stufe zugeordnete Module vorgeschlagen kann. Eine andere mögliche Variante wäre, sich an dem Prinzip des Devolo-Konfigurators zu orientieren und die Partizipationsgrade als Kategorien zu betrachten. Die einzelnen Module wären auswählbare Komponenten innerhalb einer Kategorie. Dieser Ansatz ist in diesem Fall jedoch nicht geeignet, da die Stufen aufeinander aufbauen und dadurch eine Komponente in mehreren Kategorien wiederholt zu finden wäre. Werden die Module als kategorisierbare Komponenten betrachtet, ist jedoch der Einsatz in Form von Filter-Tags denkbar. Hat der Bauinitiator eine Vorstellung von der angestrebten Partizipationsstufe, kann es sich an diesem orientieren, wenn nicht kann er sich an den Modul-Beschreibungen orientieren.

3.3.4 Modulauswahl

Wird die Modulauswahl als eigener Schritt implementiert, ist eine Darstellung in Form einer Liste denkbar. Diese könnte an der Darstellung einzelner Produkte von Devolo angelehnt sein. Die Module können beispielsweise im Card-Design angezeigt werden und ausführlichere Informationen in einer eigenen Seite zu finden sein. Möglich wäre auch das Öffnen eines Popup-Fensters, wie es einige der analysierten Konfiguratoren umsetzen. Die Module sollten logisch sortiert sein. Eine Sortierungsvariante wäre nach den zugeordneten Partizipationsstufen, andere Varianten beispielsweise nach Preis oder dem häufigsten Einsatz durch andere Bauinitiatoren.

Die Darstellung könnte dabei nebeneinander (nach Analyse empfohlen 3-4 Module nebeneinander im Card-Design, Desktop) oder untereinander (siehe Stil Facebook oder Twitter) erfolgen. Eine andere denkbare Lösung wäre eine Einzel-Präsentation der Module. Dem Nutzer würde jedes Modul separat präsentiert werden und er müsste nur eine Entscheidung treffen, ob er dieses benötigt, oder nicht (binäre Entscheidung „ja“/„nein“). Weiterhin wäre es möglich, die Module nur sehr simpel als Check-Box-Auswahl anzubieten, bei der über ein Info-Tool an mehr Informationen gelangt werden kann.

Dieser Gestaltungsansatz würde der im Vertrieb genutzten Version des Konfigurator Merlin (Produkt der CAS⁴⁹) entsprechen.

3.3.5 Anbietersauswahl

In der Auswahl eines geeigneten Anbieters sind ähnliche Gestaltungsansätze wie bei der Präsentation der Module denkbar. Die Anbieter könnten in Form einer Liste, dem Card-Design oder einfach nur in einer Dropdown-Auswahl angezeigt werden. Eine weitere Möglichkeit ist es, die Anbieter auf einer Karte zu präsentieren. Soll die Auswahl über eine Karte erfolgen, sollte dies in einem separaten Schritt geschehen, da die Darstellung viel Platz in Anspruch nimmt. Der Kompetenzatlas könnte direkt in den Konfigurator eingebunden werden. Dies würde in technischer Hinsicht jedoch schwieriger umsetzbar sein, als die Nutzung einer API durch die Anbieter zu einer bestimmten Kompetenz abgefragt und in einer Liste angezeigt werden. Die Suche nach einzelnen, benötigten Kompetenzen wäre unübersichtlicher in einer Karte darstellbar.

Um eine Grundlage für die zu treffenden Entscheidungen in der Gestaltung des Prozesses zu haben, werden die entwickelten Entwürfe in einer Pilotstudie evaluiert.

4 Pilotstudie

Die entwickelten Entwürfe und Ideen werden in einer Pilotstudie evaluiert, um die geeignetsten Ansätze für die Konfiguration der Beteiligungsplattform „Take Part“ zu ermitteln. Anschließend wird daraus ein mögliches System entwickelt und dieses als Prototyp umgesetzt.

In der Pilotstudie wird das Hauptaugenmerk auf die Usability und Nutzererfahrung gelegt. Es soll herausgefunden werden, welcher der in Frage kommenden Prozesse am übersichtlichsten und am leichtesten bedienbar ist. Außerdem wird untersucht, durch welche Varianten der Nutzer gut über das Thema informiert wird und welche er gerne verwendet. Ziel ist es, die am besten zum Anwendungsfall passenden Entwürfe zu bestimmen.

4.1 Aufbau der Pilotstudie

Zur Evaluation wird auf eine Kombination aus quantitativer und qualitativer Methodik gesetzt. Eine Umfrage in Google Forms soll Aufschluss darüber geben, welche Wirkung die entwickelten Varianten auf Nutzer haben und ob es klare Präferenzen gibt. Zusätzlich werden Einzelgespräche mit einigen der Teilnehmer geführt, um die Hintergründe der Präferenzen zu verstehen. In Betracht gezogen wurden Gruppenworkshops, in denen die Entwürfe miteinander verglichen werden. Diese Methodik wurde jedoch aufgrund einiger Bedenken ausgeschlossen. Es wurde ein hohes Risiko von unerwünschten Effekten vermutet, beispielsweise dass nicht alle Teilnehmer zu Wort kommen oder ein Mitläufereffekt entsteht.

Die Pilotstudie wird in zwei Teile aufgeteilt, da die gesamte Bearbeitungsdauer 20-30 Minuten in einem Testdurchlauf deutlich überschritt. Damit soll eine höhere Beantwortungsquote gefördert werden. Beginn und Ende der Umfragen sind gleich, nur der Fragenkatalog variiert. Zu Beginn der Umfrage wird der Ablauf der Umfrage geschildert, sowie Datenschutzhinweise mitgeteilt. Die Teilnehmer werden über das Thema der Abschlussarbeit, das Projekt „Take Part“ und einige wichtige Begriffe wie das Partizipationsspektrum aufgeklärt. Es erfolgte außerdem ein Priming⁵⁰ der Teilnehmer, um sie die Entwürfe aus Sicht eines Bauinitiators bewerten zu lassen. Den Teilnehmern wurde mitgeteilt, sich vorzustellen der Projektleiter eines Fantasie-Projektes zu sein. Im nächsten Schritt werden einige demografischen Daten zur Sicherstellung der Qualität der Daten abgefragt. Es folgt die Evaluation der Entwürfe und Ideen. Am Ende der Umfrage werden den Teilnehmern

⁴⁹ <https://www.cas-merlin.de/> [Letzter Zugriff: 23.03.2021]

⁵⁰ <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-glossary-of-human-computer-interaction/priming> [Letzter Zugriff: 24.03.2021]

Kontakt Daten bei Fragen mitgeteilt und ein Dank für die Teilnahme ausgesprochen. Außerdem werden sie auf den zweiten Teil der Studie aufmerksam gemacht, den sie flexibel zu einer anderen Zeit oder direkt im Anschluss bearbeiten können.

Zur Evaluation der Entwürfe wird auf zwei bekannte Fragebögen zur Online-Nutzerbefragung gesetzt. Der „User Experience Questionnaire“ (UEQ) und ein Fragebogen zur System-Tauglichkeit „System Usability Scale“ (SUS) (Brooke, 1996). Diese wurden nach einem Vergleich mehrerer Fragebögen als am besten geeignet erachtet. Als Grundlage wurde die Magisterarbeit von F. Leithold herangezogen, in der einige Skalen und Fragebögen in unterschiedlichen Anwendungsszenarien erprobt werden. Darunter auch Websites des Bereichs E-Commerce. Ausschlaggebend war bei dieser Entscheidung, dass die Fragebögen selbst bei einer geringen Teilnehmerzahl aussagekräftig sind und eine kurze Bearbeitungszeit haben⁵¹. Der Fragebogen zur SUS wurde von Brooke 1996 entwickelt und betrachtet die drei Aspekte *Effektivität*, *Effizienz* und *Zufriedenheit* der Nutzer. In einer 5-stufigen Likert-Skala wird mithilfe von 10 Aussagen (Items) die Nutzerfreundlichkeit eines Systems gemessen. Aus den Antworten der Teilnehmer wird ein sogenannter SUS-Score berechnet, der in einer Skala eingeordnet wird. Ein Wert von über 70 wird dabei als gut erachtet. Der Fragebogen UEQ besteht hingegen aus Wertepaaren, durch die ebenfalls mit einer Likert-Skala (5-stufig) die *Attraktivität*, *Effizienz*, *Klarheit* und *Neuartigkeit* bewertet wird. Es wird im Fragebogen neben der pragmatischen Qualität (Usability, Nutzen) auch die hedonistische Qualität gemessen. Diese beschreibt nach dem Zwei-Komponentenmodell von Burmester, Hassenzahl und Koller die „Bedeutung von Emotionen im Umgang mit interaktiven Produkten“ (Burmester, Hassenzahl und Koller, 2002). Es werden dadurch emotionale Aspekte in der Wirkung der Entwürfe, wie dem Spaß und der Freude in der Nutzung („joy of use“) und in der Umfrage besonders die wahrgenommene Attraktivität und Originalität gemessen.

Der Fragebogen UEQ wird in einer verkürzten Variante⁵² verwendet. Bei der Verwendung von SUS werden einige Items ausgelassen, die nicht auf den Anwendungsfall passen und einige Items leicht in ihrer Formulierung abgeändert. Beispielsweise wird das erste Item („Ich denke, dass ich das System gerne häufig nutzen würde.“) ausgelassen, da der Konfigurator nicht für eine häufige Verwendung vorgesehen ist. Die Frage könnte Teilnehmer verwirren. Item 2 („Ich finde das System unnötig komplex.“) und Item 3 („Ich fand das System einfach zu nutzen.“) werden in ihrer Reihenfolge vertauscht, da bei einem Probedurchlauf Item 2 an erster Stelle zu Verunsicherung führte, scheinbar aufgrund der komplexen Formulierung. Die Teilnehmer sollten eine einfache Frage zum Einstieg und dem vertraut werden mit der Skala bekommen. Item 5 („Ich finde, die verschiedenen Funktionen waren gut im System integriert.“) wird geändert in „Die verschiedenen Funktionen in diesem System scheinen gut integriert.“, da keine tatsächliche Nutzung stattfindet, sondern das System nur in Form von Wireframes betrachtet wird. In dieser Weise werden auch die Formulierungen anderer Items angepasst. Weiterhin werden Item 6 („Ich denke, das System enthielt zu viele Inkonsistenzen.“) und Item 10 („Ich musste eine Menge lernen, bevor ich anfangen konnte, das System zu verwenden.“) ausgelassen. Die verkürzte Version des UEQ wird vollständig und unverändert genutzt.

In den Einzelgesprächen werden dieselben Fragebögen durchlaufen. Zusätzlich wird die Methode „Thinking-out-loud“ (Olson, Duffy und Mack, 1984) genutzt. Die Teilnehmer werden dazu gebracht, „laut zu denken“ und Gedanken zu den vorgestellten Entwürfen mitzuteilen. Insgesamt nahmen 6 Teilnehmer an beiden Teilen der Umfrage teil.

In den Umfragen werden folgende Aspekte betrachtet:

Umfrage Teil 1

- Vergleich von „horizontalem“ (Schritte separat) und „vertikalen“ (Schritte kombiniert) Prozess-Entwurf (SUS)
- Alternativen des vertikalen Konfigurationsprozesses (3 Varianten, UEQ)

⁵¹ https://de.ryte.com/wiki/System_Usability_Scale [Letzter Zugriff: 23.03.2021]

⁵² <https://www.ueq-online.org/> [Letzter Zugriff: 23.03.2021]

- Kauf einzelner Module
- Nutzung von Musterplattformen
- Darstellung des Partizipationsgrades (Separater Schritt/Icon)
- Darstellung externer Dienstleister
- Idee: Visualisierung der Plattform
- Idee: Analyse der Konfiguration

Umfrage Teil 2

- Alternativen zur Modulauswahl (6 Varianten, UEQ)
- Filtermöglichkeiten
- Alternativen zur Navigationsleiste horizontal (4 Varianten)
- Alternativen zur Navigationsleiste vertikal (2 Varianten)
- Alternativen zur Moduldetailansicht (3 Varianten, UEQ)
- Idee: Empfehlungen zu anderen Modulen

Um die Umfragen in der Bearbeitungszeit zu kürzen, werden dynamische Abschnittswchsel eingebunden. Präferiert beispielsweise ein Teilnehmer die horizontale Variante der Navigationsleiste, werden ihm nur die zugehörigen Varianten vorgestellt. Auf eine wechselnde Reihenfolge der Fragen wird verzichtet. Der Fragebogen zur SUS enthält eine vordefinierte Reihenfolge mit negativ formulierten Aussagen. Diese sorgen dafür, dass Teilnehmer aufmerksam in ihrer Antwort bleiben und unbedachte Antworten erkannt und ausgeschlossen werden können. Zudem wird die Struktur des Fragebogens nicht verändert um die ermittelte Validität nicht zu beeinflussen. Ein beabsichtigter Wechsel wird jedoch in Hinsicht auf die Frageblöcke eingebaut. Im zweiten Teil der Umfrage wird darauf geachtet, dass nicht zu lange Blöcke des UEQ auftreten um dem Teilnehmer Abwechslung in der Beantwortung zu bieten. Dazwischen werden Ideen und andere Themen vorgestellt.

Die reale Nutzergruppe und damit Zielgruppe für die Teilnahme an der Studie sind Bauinitiatoren. Die Zielgruppe ist dadurch sehr spezifisch und es ist schwer eine hohe Teilnehmerzahl zu erreichen. Deshalb werden in der Pilotstudie Laien im Thema Bürgerbeteiligung befragt, um die reale Zielgruppe für die Evaluation des Prototyps vorzubehalten. Die Teilnehmer der Einzelgespräche sind bis auf wenige Ausnahmen Mitarbeiter der CAS Software AG und teils Experten im Gebiet UX und Interfacedesign.

4.2 Ergebnisse der Pilotstudie

In diesem Unterkapitel werden die aus der Umfrage gewonnenen Haupterkenntnisse vorgestellt. Die Auswertungen, detaillierte Diagramme, Notizen zu den Einzelgesprächen, sowie die Fragebögen sind im digitalen Anhang zu finden.

4.2.1 Demografische Daten

In der Pilotstudie sollen die Entwürfe möglichst gut angenähert aus der Sicht eines Bauinitiators bewertet werden. Dazu wird versucht das Alter eines typischen Projektleiters oder einer Person mit Verantwortung in der Öffentlichkeitsarbeit im Altersdurchschnitt der Teilnehmer widerzuspiegeln. Aufgrund der Altersstruktur in der CAS Software AG und des persönlichen Umfelds, wird jedoch ein größerer Anteil jüngerer Teilnehmer akzeptiert. Die befragten Teilnehmer im ersten Teil sind zu 50% in der Altersgruppe 21-29 Jahren. Den zweitgrößten Anteil nehmen die Altersgruppen 30-39 Jahren (32,1%) und 50-59 Jahren (19,2%) ein. Mit jeweils 3,8% sind auch Teilnehmer im Alter von 40-49 Jahren und 70 oder älter vertreten. Die Altersstruktur im zweiten Teil der Befragung ist mit einem um 2,2% höheren Anteil der Gruppe 20-29 Jahren annähernd gleich. Damit ist die Altersstruktur der Umfrage heterogen und die gewünschte Altersgruppe von über 30 Jahren ausreichend abgebildet.

Im ersten Teil der Umfrage sind männliche, sowie weibliche Teilnehmer mit 50% gleich stark vertreten. Diverse Teilnehmer gibt es nicht. Im zweiten Teil der Umfrage gibt es einen größeren Anteil

männlicher Teilnehmer (56,5%), das Verhältnis kann jedoch auch dort als ausgeglichen angesehen werden.

Es werden Mitarbeiter der CAS Software AG aus verschiedenen Fachbereichen einbezogen. Dies ermöglichte eine Betrachtung aus unterschiedlichen Sichtweisen, durch Fachwissen in verschiedenen Bereichen. Die Teilnehmer können zudem durch Kenntnisse im Bereich der Softwareentwicklung die genutzten Wireframes leicht interpretieren. Um auch Teilnehmer aus anderen Arbeitsfeldern einzubeziehen, wird die Umfrage nicht komplett intern

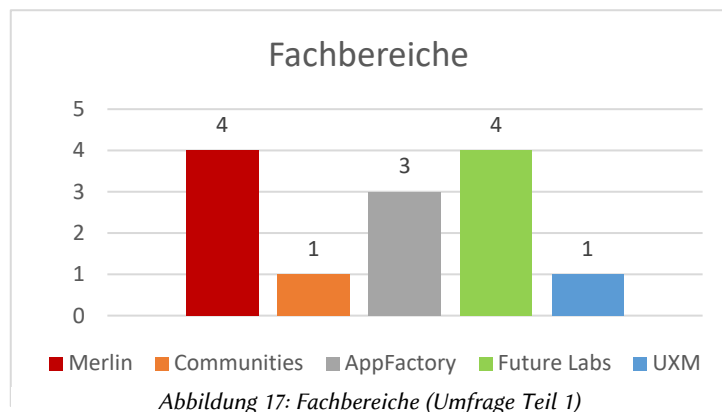


Abbildung 17: Fachbereiche (Umfrage Teil 1)

gehalten, sondern auch einige Personen außerhalb der CAS eingeladen. Insgesamt nahmen am ersten Teil der Studie 13 Mitarbeiter der CAS und 13 firmenexterne Teilnehmer teil (Gesamte Teilnehmerzahl: 26). Im zweiten Teil ist die Verteilung mit 12 internen und 11 externen Teilnehmern ähnlich (Gesamte Teilnehmerzahl: 23).

4.2.2 Vergleich horizontaler und vertikaler Prozess-Entwurf

Den Teilnehmern wird zuerst ein Entwurf des Konfigurationsprozesses gezeigt, in dem alle Schritte separat, das heißt nacheinander in verschiedenen Seiten, dargestellt sind (Version 1). Anschließend wird ein Entwurf vorgestellt, bei dem mehrere Schritte in einem kombiniert sind (Version 2). Zu beiden Varianten müssen die Teilnehmer den SUS-Fragebogen beantworten. Da einige Items ausgelassen werden, wird das Ergebnis mit einem Faktor multipliziert und die Punkte wieder aufsummiert, um die reguläre Benchmark-Skala zur Bewertung nutzen zu können (Bangor, Kortum und Miller, 2009; Rauer, 2011). Im nächsten Schritt wählen die Teilnehmer die Variante, die sie präferieren. Um auszuschließen, dass Teilnehmer aufgrund der optischen Gestaltung eine Variante bevorzugen, werden die Varianten nochmals als Prozess-Diagramm dargestellt und sie können sich erneut für eine Variante entscheiden. Den Teilnehmern werden erneut die einzelnen Schritte verdeutlicht und sie können mitteilen, welche der Schritte sie kombinieren würden. Da die Varianten Extreme der verschiedenen Kombinationen darstellen, kann durch dieses Vorgehen ermittelt werden, ob eine der Varianten bezüglich der Kombinationen der Schritte präferiert wird.

Version 1 des Konfigurationsprozesses erzielt einen SUS-Score von 88.4 und hat damit im Benchmark eine „Exzellente bis beste Usability“. Version 2 hat mit einem SUS-Score von 78.71 ebenfalls eine gute Usability („Gute bis exzellente Usability“). Den Teilnehmern erscheint das System einfach nutzbar, der Umgang mit dem System schnell erlernbar und sie denken, sich bei der Benutzung sicher zu fühlen. Der Mittelwert der Bewertung auf der Likert-Skala war für alle korrespondierenden Items größer als 3.5. Die Integration der verschiedenen Funktionen hatte einen Mittelwert von 3.12, was vermutlich an der

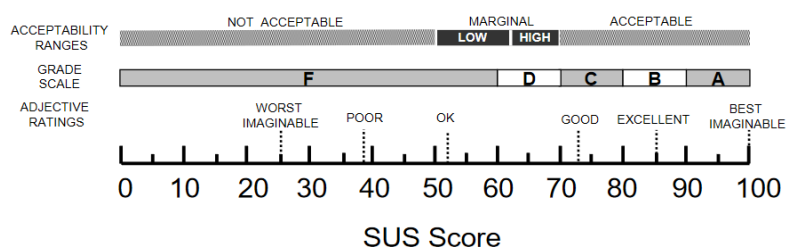


Abbildung 18: Übersetzung des SUS-Scores in Quartile, Akzeptierbarkeit und Adjektive (Bangor et al., 2009)

Darstellungsform (Wireframes) liegt. Die zweite Version erreichte in diesem Punkt lediglich einen Wert von 2.88. Auch die anderen Items wurden etwas schlechter bewertet (Werte zwischen 2.90 und 3.5). In Kommentaren gaben einige Nutzer an, dass die erste Version, bei der alle Schritte separat sind,

übersichtlicher und intuitiver zu bedienen erscheint. Die Schritte sind dort besser verständlich und leichter zu erfassen. Die Modulauswahl in Version 2 enthält laut einem Teilnehmer „zu viele Informationen auf einmal für einen schnellen Vergleich“. Auf der anderen Seite merkt einer der Teilnehmer an, dass Version 2 bei einer gut funktionierenden Vorauswahl ansprechend ist. Ein anderer Teilnehmer merkt an, dass Nutzer mit wenig Erfahrung im Thema Bürgerbeteiligung gegebenenfalls die gewünschte Partizipationsstufe nur schwer zuordnen können. In diesem Fall sei ihm zufolge die Auswahl der Stufe als kombinierter Schritt mit der Modulauswahl die bessere Lösung.

Es wurden folgende Vorteile der Varianten genannt:

Variante 1 (Separate Schritte):

- Intuitiver
- Verständlicher
- Einfach
- Leichter zu erfassen
- Übersichtlicher
- Bessere Vergleichbarkeit (Im Hinblick auf die Modulauswahl)

Variante 2 (Kombinierte Schritte):

- Bei guter Vorauswahl der Module kompakter
- Bei Vorkonfiguration zeitsparend

Sonstige Erkenntnisse:

Trotz einer Vorauswahl mithilfe der Partizipationsstufen, sollten alle Module dem Nutzer in jedem Fall angezeigt werden und zur Auswahl stehen. Die Entwürfe werden von den Teilnehmern im Einzelgespräch positiv bewertet und besonders Version 1 als sehr übersichtlich empfunden. Version 2 erscheint auf den ersten Blick komplexer. Vor dem Konfigurationsprozess kann eine Seite mit Informationen zur Plattform, den Modulen und Möglichkeiten hilfreich sein. Auch im Konfigurationsprozess sollten detaillierte Informationen zu den Modulen verfügbar sein.

Im direkten Vergleich wählen 73,1% der Teilnehmer Variante 1 als bevorzugten Konfigurationsprozess. Auch in der Darstellung als Prozessdiagramm, bei welcher der Fokus nur auf der Struktur des Prozesses lag, entscheiden sich 73,1% für Variante 1. Einer der Teilnehmer gibt an, die Darstellung nicht verstanden zu haben, oder keine der Varianten zu bevorzugen. Damit lässt sich ein Ausreißer in den Bewertungen der SUS-Items zu Variante 1 erklären, die demselben Teilnehmer zugeordnet werden kann.

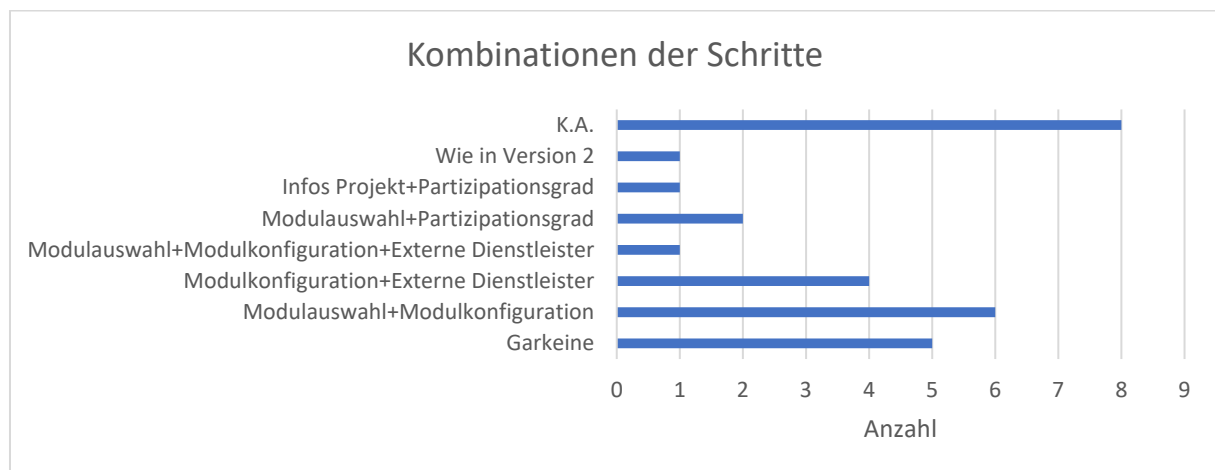


Abbildung 19: Kombinationen der Konfigurationsschritte

Einige der Teilnehmer sehen keine Kombination von Schritten im Konfigurationsprozess für notwendig. Wird keine Antwort wie die Aussage „keine Kombination“ gewertet, bevorzugen 50% der Teilnehmer die erste Variante des Konfigurationsprozesses, bei dem alle Schritte durlaufen werden. Die andere Hälfte der Teilnehmer erachtet es als sinnvoll, maximal drei Schritte zu kombinieren. Als häufigste Kombination wird die Modulauswahl in Verbindung mit der Modulkonfiguration genannt (26,92%).

Entscheidung in der Entwicklung: Es werden alle Schritte separat durchlaufen, da Version 1 einen deutlich besseren SUS-Score erzielte. Auch im direkten Vergleich, den Einzelgesprächen und den Kommentaren ist eine klare Tendenz zur Nutzer-Präferenz dieser Variante ablesbar. Die Kombination von Modulauswahl und Modulkonfiguration wird in Betracht gezogen. Da diese Kombination jedoch im präferierten Schema zur Modulauswahl schwer integrierbar ist, werden die Schritte separat gehandhabt.

4.2.3 Alternativen des vertikalen Konfigurationsprozesses

Es werden drei alternative Varianten eines vertikalen Prozess-Entwurfs vorgestellt. Diese werden mit dem UEQ hinsichtlich ihrer Wirkung auf den Nutzer bewertet. Die erste Variante lehnt sich stark an den Computer-Konfigurator von „Megaport“ an.

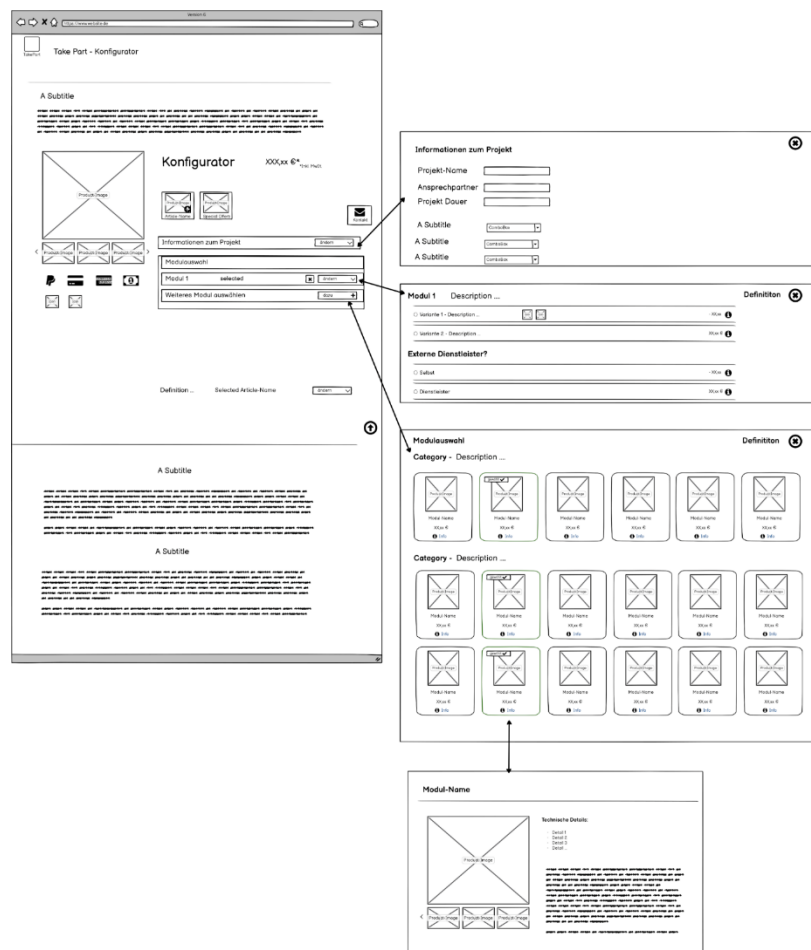


Abbildung 20: Vertikale Konfiguration - Variante 1

Die zweite Variante orientiert sich an dem Konfigurator Merlin Customer (M.Customer) der CAS Software AG.

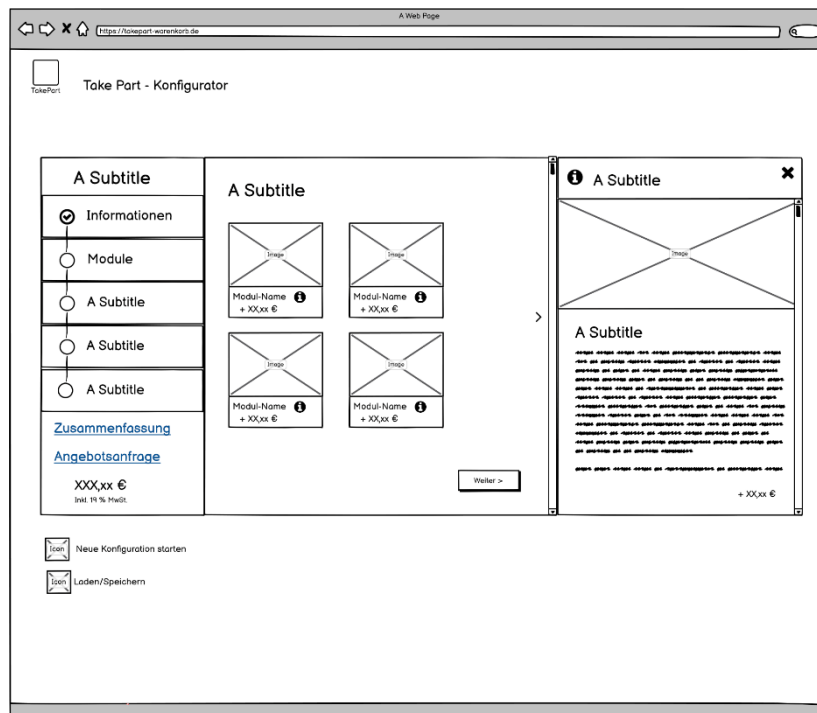


Abbildung 21: Vertikale Konfiguration - Variante 2

Die dritte Variante an dessen Version für den Vertrieb (M.Sales).

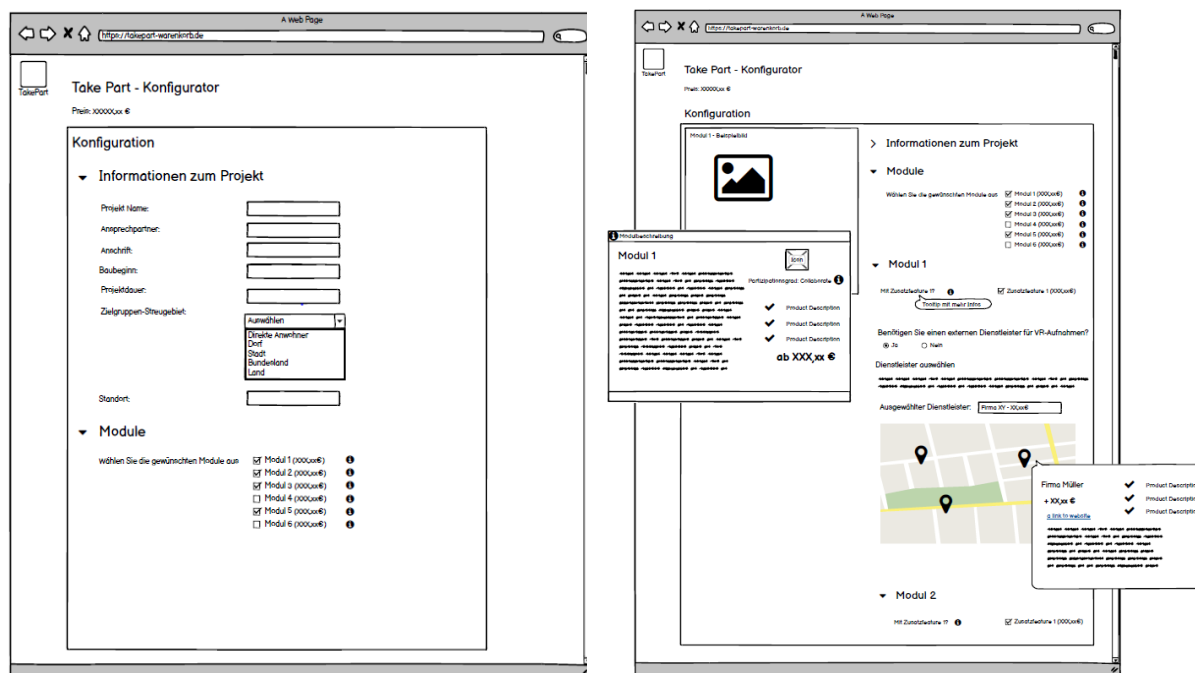


Abbildung 22: Vertikale Konfiguration - Variante 3

Zu jeder Variante wird ein Semantisches Differential gebildet und die Tendenzen der Wirkung in einem Diagramm dargestellt. Die Verteilung der Antworten wird in einem Box-Plot-Diagramm analysiert.

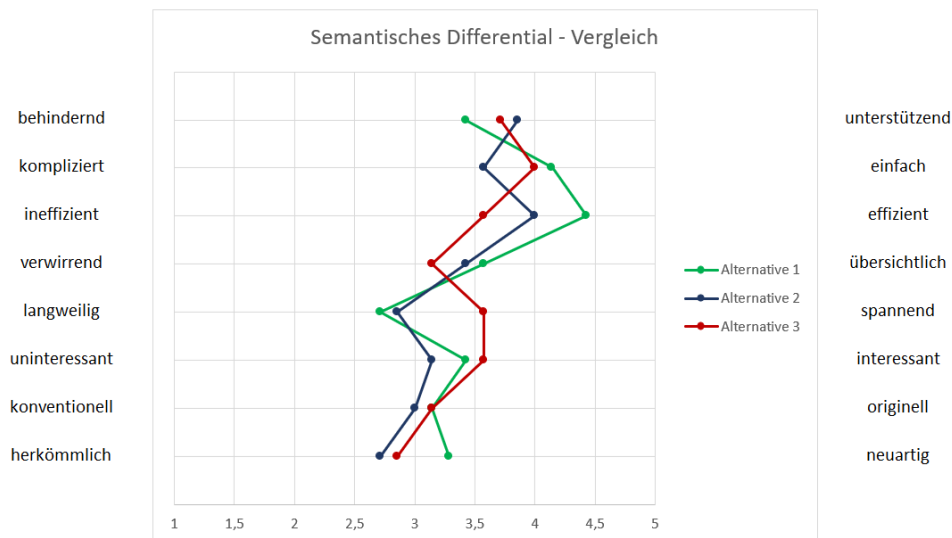


Abbildung 23: Polaritätsprofil - Vertikaler Konfigurationsprozess

Im Vergleich aller Alternativen wirkt Variante 1 am effizientesten und neuartigsten auf die Teilnehmer. Im Box-Plot sind, wie auch bei Alternative 2, kaum Ausreißer markiert. Besonders bei den Items 1-6 haben die Antworten der Teilnehmer eine geringe Streubreite. Bei den Items „originell“ und „neuartig“ gehen die Meinungen weiter auseinander, dort gibt es eine hohe Varianz.

Entscheidung in der Entwicklung: Da bei der Umsetzung ein horizontaler Prozess gewählt wurde, wird keine der Varianten in der Entwicklung verwendet.

4.2.4 Kauf einzelner Module

Anstatt einen Konfigurationsprozess zu durchlaufen und die Plattform auf einmal zu konfigurieren, könnten auch einzelne Module separat gekauft und zur Plattform hinzugefügt werden. Diese Variante ist für 36% der Teilnehmer attraktiv, 64% bevorzugen jedoch den zuvor präsentierten Konfigurationsprozess, in dem die Plattform in einem Durchlauf konfiguriert wird. In den Kommentaren merken zwei Teilnehmer an, dass der Durchlauf besonders für Bauinitiatoren mit wenig Erfahrung geeignet sein könnte, für Nutzer, die das System „Take Part“ kennen, der direkte Einzelkauf von Modulen. Zwei weitere Teilnehmer sehen den Einzelkauf für den „Nachkauf“ von Modulen im Folgeprozess als relevant an. Für eine erste Konfiguration finden sie besonders die „Leitung“ durch den Prozess hilfreich.

Entscheidung in der Entwicklung: Der Kauf einzelner Module wird als Idee für den Folgeprozess vermerkt.

4.2.5 Nutzung von Musterplattformen

Als nächstes wird den Teilnehmern eine weitere Möglichkeit in der Konfiguration der Beteiligungsplattform präsentiert. Es wird die Idee der Nutzung von vorkonfigurierten Musterplattformen vorgestellt, die ausgewählt und nach Bedarf angepasst werden können.

Diese Idee fanden 73,1% der Teilnehmer ansprechend, 26,9% ziehen einen kompletten Durchlauf ohne Vorkonfiguration vor. In den Kommentaren wird argumentiert, dass eine Vorkonfiguration zeitsparend sein kann, einige Teilnehmer betonen, dass beide Varianten angeboten werden sollten. Der Nutzer soll selbst entscheiden können, welchen Weg er nutzen möchte. Ein genanntes Gegenargument ist, dass die Projekte sehr individuell sind und dadurch auch die Plattform „einzelfallbezogen“ ist und dem Teilnehmer daher eine komplett freie Gestaltung zielführender erscheint. Aus Zwecken des Marketings kann eine Vorkonfiguration den Nutzer dazu verleiten mehr Funktionalitäten zu kaufen, da Kunden seltener Produkte „wegklicken“, als hinzuzufügen. Weiterhin

kann es sei, dass die Bauinitiatoren nicht genau wissen, was sie benötigen und deshalb eine Vorkonfiguration eine bessere Unterstützung bietet.

Entscheidung in der Entwicklung: Zur Umsetzung von Musterplattformen sind Kenntnisse und Datengrundlagen zum Zusammenhang zwischen Modulen und spezifischen Projekten erforderlich. Diese sind noch nicht vorhanden und müssen in einer Studie ermittelt werden. Aufgrund des zeitlichen Rahmens der Thesis war eine Entwicklung von Musterplattformen nicht möglich. Die Verwendung von Musterplattformen sollte jedoch in der zukünftigen Entwicklung unbedingt erforscht und umgesetzt werden.

4.2.6 Darstellung des Partizipationsgrades

Zur Darstellung des Beteiligungsgrades wurde die explizite Darstellung in Form eines separaten Auswahlsschrittes, als auch eine implizite Darstellung in Form eines Icons in der Modulauswahl präsentiert. 38,5% stimmen dabei für die implizite Variante, bei der der Partizipationsgrad in der Modulauswahl integriert ist. 50% bevorzugen einen separaten Schritt. 11,5% der Teilnehmer verstanden die genutzte Darstellung nicht, oder haben keine Präferenz. Aus den Kommentaren konnte geschlossen werden, dass ein Teilnehmer beide Varianten einsetzen würde. Optional rät er zu Filtern in der Modulauswahl. Ein anderer Teilnehmer erachtet den Partizipationsgrad nicht als wichtig, beziehungsweise als abhängig vom Projekt oder Projektplaner. Eine weitere Anmerkung ist, dass die Stufen unbedingt weniger abstrakt dargestellt werden müssen, um für Sachbearbeiter ohne große Erfahrungen im Thema verständlich zu sein. Einer der Teilnehmer empfindet die Entscheidung zu einer Partizipationsstufe als sehr wichtig und begründet damit die Umsetzung in einem separaten Schritt.

Den Teilnehmern wurden zwei alternative Darstellung der Partizipationsstufe innerhalb der Modulauswahl vorgestellt. In Form einer Skala oder einfaches Icon. 76,9% der Teilnehmer bevorzugen die Darstellung als Skala, 23,1% als Icon. Als Argumente für die Skala wird der Bezug zu den anderen Stufen genannt, der durch die klar visualisierten Abstufungen deutlich wird. Der Nutzer hat einen besseren Überblick, „wo er auf der Skala steht“. Bei der Darstellung als Icon, sollte das Stufenmodell zuvor erklärt werden, oder eine Erklärung auf der Seite zu finden sein. Kritikpunkte an der Skala sind, dass sie viel Platz braucht und die Entscheidung des Nutzers wertet. Nutzer könnten sich dazu verleitet fühlen, höher auf der Skala zu kommen. Sie könnten annehmen, dass eine höhere Stufe besser ist, obwohl die Eignung individuell für jedes Projekt zu bestimmen ist und eine hohe Beteiligungsstufe oft gar nicht erforderlich oder gewünscht ist. Einer der Teilnehmer schlägt ein Balkendiagramm als Alternative Darstellungsform vor.

Entscheidung in der Entwicklung: Im Prototyp wird die Wahl der Partizipationsstufe als separater Schritt implementiert. Dadurch können Alternativen mit Bauinitiatoren erörtert werden. Es wird versucht, die Stufen so wenig abstrakt wie möglich zu beschreiben. Es werden in der Entwicklung einige alternative Darstellungen des Partizipationsgrades in Form eines Icons ausgearbeitet. Diese sind im nächsten Kapitel beschrieben.

4.2.7 Darstellung externer Dienstleister

Die Anbietersuche wird in drei Alternativen visualisiert. Der Darstellung in einer Karte, einer Liste oder einem Dropdown-Menü. Dabei stimmen 73,1% für die Darstellung in einer Liste, 23,1% für eine Karte und 3,8% für das Dropdown-Menü. Angemerkt wird, dass Nutzer die Entscheidung bei der Anbieterwahl oft durch Referenzen fällen und es bei der Darstellung stark auf den Anwendungsfall ankommt. Bei der Suche von Anbietern aus der Region ist die Karte sinnvoll, ist dies jedoch nicht der Fall würde ein Teilnehmer die Liste präferieren. Er erachtet eine Kombination als sinnvoll. Eine Idee, die genannt wird, ist das Anzeigen eines Anbieters auf der Karte, nachdem dieser ausgewählt wurde. In den Einzelgesprächen merken einige Teilnehmer an, dass ihnen die Nähe des Anbieters bei der Erstellung von Modellen oder Fotos nicht wichtig ist.


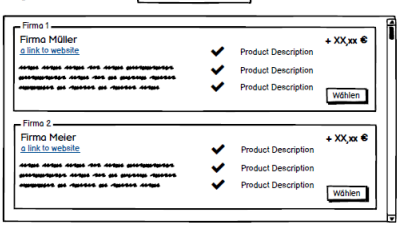
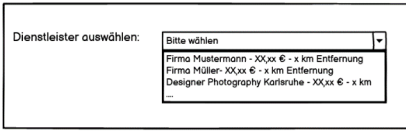
Darstellung	Bezeichnung	Vorteil	Nachteil
	Karte	Stellt Entfernung gut dar, optisch ansprechend	Nicht notwendig, wenn Entfernung nicht relevant ist, benötigt viel Platz, schwerer zu bedienen, nicht alle Anbieter auf einen Blick sichtbar
	Liste	Übersichtlich, vergleichbar, wichtige Infos direkt sichtbar, höheres Vertrauen in Anbieter durch mehr Informationen	Sortierung sollte bereitgestellt werden
	Dropdown-Menü	Platzsparend	Wenig Informationen

Tabelle 3: Darstellungsvarianten externer Dienstleister

Entscheidung in der Entwicklung: Da die Mehrheit der Teilnehmer die Darstellung in Form einer Liste präferieren, wird sich für diesen Ansatz entschieden. Ein weiterer Grund diese Form zu wählen ist, dass verschiedene Gruppen von Anbietern zu mehreren Modulen und Funktionalitäten benötigt werden. Diese können in einer Liste besser separat dargestellt werden als auf einer Karte. Mehrere Karten würden viel Platz auf der Seite einnehmen. Eine kleine Karte mit Musteranbietern wird jedoch eingeblendet. Diese kann per Link geöffnet werden. In der späteren Entwicklung kommt es stark darauf an, ob eine API des Kompetenzatlas genutzt wird oder die Anbieter direkt über das Produkt gesucht werden. Je nachdem kann die Darstellung noch stark variieren.

4.2.8 Idee: Visualisierung der Plattform

Um die aktuelle Zusammensetzung der bisher ausgewählten Module darzustellen, ist als Alternative zu einem Warenkorb eine andere Aufbereitung der Produkte möglich. In anderen Konfiguratoren findet die Darstellung häufig visuell gut aufbereitet in einem Produktbild statt. Bei „mymuesli“, oder dem „5Cups“-Teekongfigurator, ist sie angenähert zum echten Produkt. Bei der Plattform könnte ein interaktiver Ansatz zur Darstellung verwendet werden. Die ausgewählten Module können beispielsweise als Icons mit einer kleinen Beschriftung in einer Vorschau angezeigt werden. Durch eine Animation könnten sie zur Plattform-Visualisierung hinzugefügt werden. Die Idee wird von den Teilnehmern positiv aufgenommen. Auf einer Likert-Skala (5-stufig, „gar nicht gut“ – „finde ich toll“) werten 19 Teilnehmer die Idee als „finde ich toll“ im Bereich der Werte 4-5 (73,1%). 7,7% der Teilnehmer bewerten die Idee mit einer Tendenz zu „nicht gut“ und 19,2% wählen die neutrale Mitte der Skala.

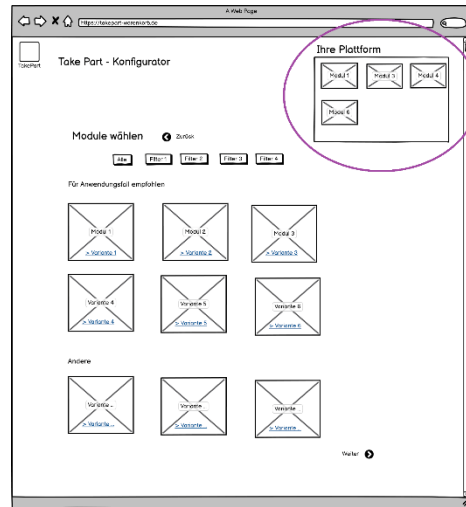


Abbildung 24: Idee zur Plattform-Visualisierung

Angemerkt wurde durch die Teilnehmer, dass bei der Darstellung die Bildschirmgröße und Anzahl der Module beachtet werden muss. Die Darstellung sollte sich flexibel anpassen. Einer der Teilnehmer bemerkt, dass die bisher ausgewählten Produkte immer sichtbar sein sollten.

Entscheidung in der Entwicklung: Die große Box passt wegen ihrer Größe bei der Entwicklung nicht in das gewählte Layout. Die Visualisierung wird am Ende des Konfigurationsprozesses eingebaut und kann als Popup-Fenster geöffnet werden. Eine interaktive Animation ist aufgrund des zeitlichen Rahmens nicht umsetzbar gewesen.

4.2.9 Idee: Analyse der Konfiguration

Als letzter Punkt im ersten Teil der Umfrage wird die Idee vorgestellt, während der Konfiguration eine Analyse der zusammengestellten Plattform bereitzustellen. 65,4% der Teilnehmer nehmen die Analyse als sehr nützlich wahr. Einzelmeinungen verteilen sich auf dem kompletten Spektrum der 5-stufigen Likert-Skala bis hin zu „gar nicht nützlich“. Ein Teilnehmer merkt an, dass ihm die Analyse erst gegen Ende der Konfiguration als relevant erscheint. Weitere Ideen sind das Einbinden einiger Diagramme und Grafiken, sowie ein Vergleich zu anderen Konfigurationen, angelehnt an den Produkte-Vergleich von Technikgeräten bei Amazon. Weiterhin können mit geführten Statistiken und gesammelten Daten Vergleiche mit anderen Projekten erstellt werden. Der Nutzer kann erfahren, für welche Referenzprojekte eine ähnliche Konfiguration genutzt wurde. Interessant fänden die Teilnehmer außerdem zu erfahren, welche Wirkung die Plattform auf die Bürger hat.

Entscheidung in der Entwicklung: Zur Umsetzung dieser Funktionalitäten ist eine Studie zur Wirkung der Module auf die Bürger notwendig. Da eine Datengrundlage zur Wirkung bei der Entwicklung des Prototyps nicht vorhanden ist, wird eine Analyse während und am Ende der Konfiguration mit Zufallswerten als Mock-Objekt implementiert.

4.2.10 Alternativen zur Modulauswahl

Der zweite Teil der Umfrage beginnt mit Fragen zu den Varianten der Modulauswahl. Es werden sechs Alternativen von den Teilnehmern der Studie mit dem UEQ beurteilt und zu jeder Variante ein Polaritätsprofil erstellt.

Variante 1

Die erste Variante besteht aus mehreren Blöcken im Card-Design, auf denen ein Bild und der Modulname zu sehen ist.

Die Teilnehmer beschreiben den Entwurf mit folgenden Adjektiven:

„Konventionell, einfach, neutral, herkömmlich, cool, schlicht, simpel, angenehm, übersichtlich, klassisch“.

Sie vermuten, dass sich Nutzer gut zurechtfinden, bewerten die Bilder positiv und halten die Variante für einen guten Einstiegspunkt. Einige Nutzer merken jedoch an, dass für sie mehr Informationen, eine Kurzbeschreibung und der Preis wichtig wären.

Außerdem sollte es eine Möglichkeit geben, das Modul direkt zur Plattform hinzuzufügen. Besonders wenn ein Nutzer den Konfigurator häufig nutzt oder sich auskennt. Die Variante sollte nur bei einer sehr überschaubaren Anzahl an Modulen verwendet werden.

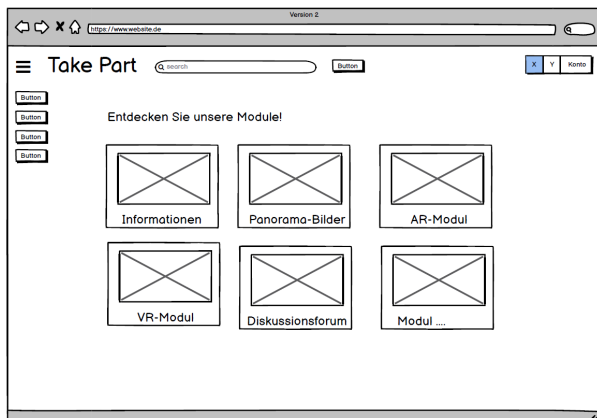


Abbildung 25: Modulauswahl - Variante 1 (A)

Da vermutet wird, dass in dieser Variante zu wenig Informationen abgebildet sind, wird ein direkter Vergleich zu einer ähnlichen Variante (siehe Digitaler Anhang, Modulauswahl 1B) mit etwas mehr Informationen gezogen. Dort sind zusätzlich der Preis, die Möglichkeit das Modul direkt in den Warenkorb zu legen und ein Link zu mehr Informationen abgebildet. Die Variante 1B wurde von 82,6% der Teilnehmer bevorzugt. Variante 1A enthält für sie zu wenig Informationen und sie geben an, dass der Preis ein wichtiges Entscheidungskriterium ist und daher klar und transparent kommuniziert werden sollte. Einige der Teilnehmer wünschen sich selbst in der detaillierteren Version 1B mehr Informationen.

Entscheidung in der Entwicklung: Die Variante wird aufgrund der Endergebnisse nicht im Prototyp verwendet.

Variante 2

Die nächste Variante enthält die wichtigsten Stichpunkte zu den Modulen, ist erneut im Card-Design und ist sonst ähnlich zu Variante 1B.

Folgende Adjektive werden bei der Beschreibung genannt:

„Etwas komplexer, ein wenig unübersichtlicher, effizienter, viel besser“.

Die Teilnehmer der Einzelgespräche empfinden den Entwurf als gelungen und halten die zusätzlichen Informationen für sinnvoll. Der Informationsgehalt wird von einigen Teilnehmern als „genau passend“ eingestuft und sollte laut ihnen nicht mit weiteren Informationen ergänzt werden. Diese sollten an anderer Stelle verfügbar sein. Dadurch ist ein direkter Vergleich der Module „auf einen Blick“ möglich, der einigen Teilnehmern wichtig ist. Dazu genügt es, wenn alle groben Informationen in Form einer Kurzbeschreibung zu sehen sind. Den Teilnehmern ist im Vergleich zu Version 1 als positiv aufgefallen, dass sie dazu nicht auf eine andere Seite wechseln müssen.

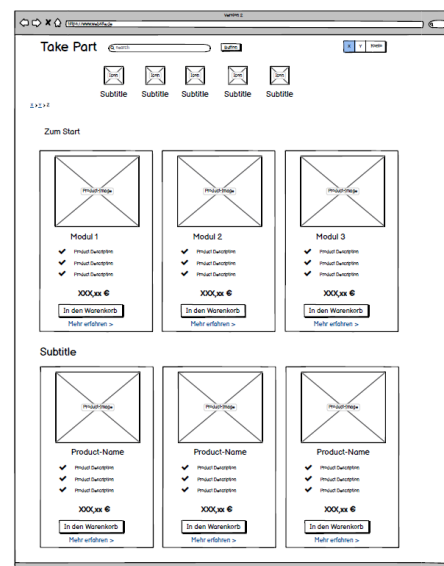


Abbildung 26: Modulauswahl Variante 2

Entscheidung in der Entwicklung: Die Variante wird in einer sehr ähnlichen Form im Prototyp umgesetzt, jedoch bieten die Stichpunkte an dieser Stelle nicht genug Informationen. Daher wurden 2-3 Zeilen lange Sätze verwendet. In der weiteren Entwicklung sollten jedoch wenn möglich Stichpunkte verwendet werden.

Variante 3

Die nächste Darstellungsvariante orientiert sich an der Ergebnisliste von Google. In Form einer Liste erscheinen hier die Module untereinander, mit zwei Zeilen Text als Kurzbeschreibung. Zu sehen sind außerdem ein Bild, der Preis und Modulname. Der Entwurf wird wie folgt von den Teilnehmern beschrieben:

„Unübersichtlicher, übersichtlich, effizient, weniger modern, langweilig, konventionell, unangenehm“.

Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass es geteilte Meinungen zu diesem Entwurf gibt. Auch im Box-Plot zu den Antworten sind einige Ausreißer zu sehen. Einige Teilnehmer halten der Entwurf durch den Fließtext für unübersichtlicher. Die drei Highlights aus dem vorherigen Entwurf werden als ansprechender empfunden. Der Fließtext lenkt einige Nutzer ab und sie finden die Verwendung von Bildern, die das Modul klar darstellen, hilfreicher. Ein Teilnehmer merkt an, dass je nach Anzahl der Module der Nutzer gegebenenfalls lange scrollen muss. Bei einer geringen Anzahl kann der Entwurf jedoch geeignet sein. Auf einen Nutzer wirkt die Darstellung wie eine Zusammenfassung der gewählten Module am Ende der Konfiguration. Auf der anderen Seite finden einige Teilnehmer den Entwurf passend zum Anwendungsfall, ein Button zum direkten Hinzufügen wird hier vermisst. Eine Gruppierung der Module ist in dieser Darstellungsart gegebenenfalls leichter erkennbar.

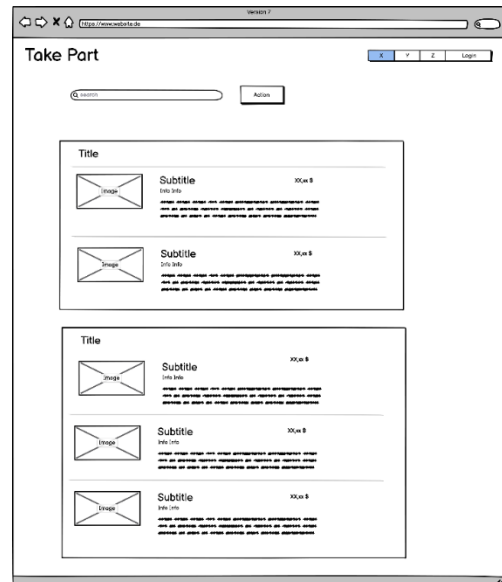


Abbildung 27: Modulauswahl Variante 3

Entscheidung in der Entwicklung: Die Entwurfsvariante wird in ähnlicher Form in der Darstellung der externen Dienstleister genutzt.

Variante 4

Die vierte Variante ist angelehnt an das Website-Design von Apple. Abgebildet ist dabei jeweils versetzt ein Produktbild und dessen Name, sowie Preis und ein Link zu mehr Informationen. Der Entwurf erscheint einigen Teilnehmern „gestalterisch am schönsten“ und wird kommentiert mit:

„einfach, übersichtlich, ansprechend, verwirrend, unruhig“.

Nach Meinung der Teilnehmer ist die Gestaltungsweise zwar sehr ansprechend und interessant, jedoch zu kompliziert für den Use Case. Um Module auszuwählen sollte das Design übersichtlich sein und die Module leicht vergleichbar dargestellt werden. Bei dieser Variante muss der Betrachter im Lesefluss zwischen den Seiten wechseln, was zu Verwirrung führen kann. Dadurch geht eine leichte Vergleichbarkeit verloren. Vor allem bei vielen Modulen ist eine der vorherigen Varianten besser geeignet. Bei 4-5 Modulen wird die Darstellung noch als mögliche Variante

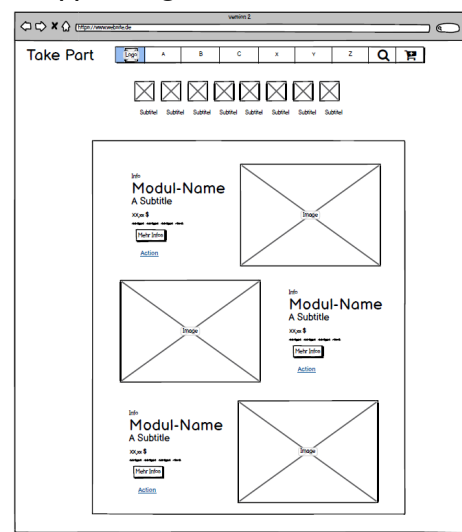


Abbildung 28: Modulauswahl Variante 4

empfundene, da die Seite bei dieser Anzahl noch Übersichtlichkeit bleibt. Verbessert werden könnte das Design durch eine klare Abgrenzung der Zeilen mithilfe von abwechselnden Hintergründen oder Kontrasten. Ein Teilnehmer empfiehlt die Variante beispielsweise als Einstiegspunkt in der Präsentation von Modulen außerhalb des Konfigurationsprozesses zu nutzen, da sie den Nutzer „emotional abholt“.

Entscheidung in der Entwicklung: Die Variante wird zur Gestaltung der Einstiegsseite außerhalb des Konfigurators verwendet um Interesse bei den Nutzern hervorzurufen.

Variante 5

Eine weitere Variante, die aus dem Ansatz entstand, nur binäre Entscheidungen vom Nutzer abzuverlangen, ist ein binärer Entscheidungsdurchlauf. Jedes Modul wird separat vorgestellt und der Nutzer kann entscheiden, ob er es benötigt oder nicht. Im selben Schritt können auch die Zusatzfunktionalitäten präsentiert und aktiviert werden. Eine Website, die dieses Gestaltungsmuster nutzt, wäre beispielsweise „lecker.de“⁵³ in der Vorstellung einzelner Rezepte (Schema A 42).

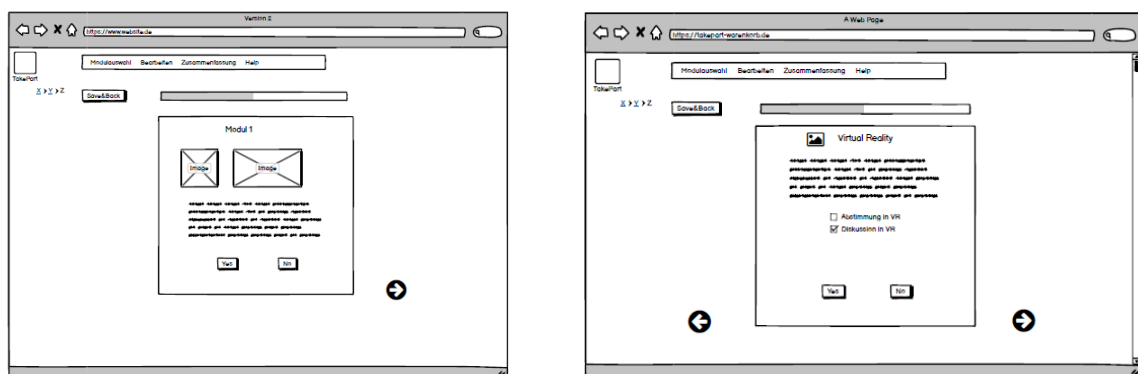


Abbildung 29: Modulauswahl Variante 5

Die Teilnehmer beschreiben den Entwurf wie folgt:

„unübersichtlicher, ineffizient, nicht smart, interaktiver, unterstützend, neuartig, unpraktisch“.

Obwohl andere Konfiguratoren aus der zu Beginn durchgeführten Recherche eine Fortschrittsanzeige nie nutzen, wird eine solche in diesem Entwurf experimentell eingebaut. Einem Teilnehmer der Einzelgespräche ist diese Variation bewusst aufgefallen und wurde als „cool und motivierend“ empfunden. Der Entwurf wurde kontrovers aufgenommen, was auch an der vergleichsweise enormen Streuweite im Box-Plot zu erkennen ist. Einige Teilnehmer beurteilen die Variante als ineffizient, da der Nutzer alle Module einzeln durchklicken muss und nicht alle Module auf einen Blick sieht. Dieser Prozess ist zeitintensiv und ein direkter Vergleich ist nicht möglich. Der Nutzer könnte sich mit der Zeit langweilen. Ändert der Nutzer seine Meinung in der Verwendung eines Moduls, muss er zudem alle Schritte wieder zurück gehen um seine Entscheidung zu ändern. Alles ansehen zu müssen, würde einer der Teilnehmer als „stressig“ empfinden. Ein positiver Aspekt der Variante ist jedoch, dass der Nutzer im Verständnis der Module und Lernprozess stark unterstützt wird. Es ist möglich sich nur auf eines der Module zu konzentrieren und dieses zu verstehen. Dadurch kann die Entscheidung besser bedacht werden und ein spontanes Hinzufügen zur Plattform ist vermutlich seltener. Diese Variante kann besonders für Bauinitiatoren hilfreich sein, die noch wenig Erfahrung im Thema haben. Für erfahrende Nutzer ist diese Variante jedoch blockierend. Auch in dieser Variante hängt die Beurteilung der Teilnehmer stark von der Modulanzahl ab. Bei ungefähr 5 Modulen wird die Variante von den Teilnehmern als „gute Möglichkeit“ eingeschätzt. Es sollte jedoch zuvor eine Vorauswahl stattfinden oder die Module vordefiniert sein. Alternativ zur Modulauswahl wird ein Einsatz als Übersicht über alle gewählten Module am Ende des Prozesses vorgeschlagen. Ein anderer Vorschlag der Teilnehmer ist der Einsatz im weiteren Prozess zur Konfiguration der Zusatzfunktionen.

⁵³ <https://www.lecker.de/dessert-im-glas-huebsch-serviert-51960.html> [Letzter Zugriff: 25.03.2021]

Weiterhin könnte der Modus als ein zusätzlicher „Empfehlungsmodus“ zur Verfügung stehen, in dem alle empfohlenen Module einzeln vorgestellt werden. Der Nutzer kann hierbei durch nur durch die relevantesten Module geführt werden. Die Variante kann als „Extra-Modus“ zur Unterstützung unerfahrener Nutzer bereitgestellt werden, jedoch sollte ein springen zu einer Übersichtsseite immer möglich sein.

Entscheidung in der Entwicklung: Die Variante wird zur Präsentation von empfohlenen Modulen im Entwurf des Konfigurationsprozesses in Betracht gezogen, eine Implementierung findet jedoch aus Zeitgründen nicht statt. Die Variante stellt dabei wie vorgeschlagen wurde, einen Extra-Modus dar.

Variante 6

Die letzte Variante, die den Nutzern im Hinblick auf die Modulauswahl präsentiert wurde, ist angelehnt an das Design der Benutzeroberfläche von SmartWe⁵⁴, einer CRM-Plattform der CAS Software AG. Die Nutzer verwendeten folgende Beschreibungen bei der Beurteilung des Entwurfs:

„Effizient, übersichtlich, unaufgeräumter, überfordernd“.

Auf den ersten Blick empfinden einige Teilnehmer im Vergleich zu den vorherigen Varianten diese als verwirrender. Einem Teilnehmer fällt die Ähnlichkeit zu Variante 2 auf. Im direkten Vergleich präferiert er Variante 2. Die eingefügte Übersicht links oben stört einige Nutzer, da sie eine Übersicht rechts von beispielsweise Amazon gewohnt sind. Sie wird als „am falschen Ort“ empfunden. Alternativ könnte sie über die gesamte Breite der Seite gestaltet werden und mitscrollen. Anstatt von Sätzen würden einige Teilnehmer Stichpunkte bevorzugen, damit nicht zu viele Informationen auf einmal auf der Seite zu sehen sind. Generell wurde der Entwurf jedoch positiv aufgenommen, wenn die genannten Punkte angepasst werden. Dies ist auch in der Favoriten-Wahl der Teilnehmer ersichtlich.

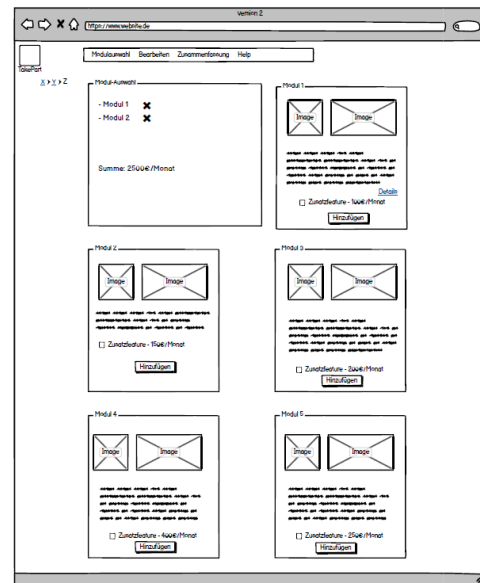


Abbildung 30: Modalauswahl Variante 6

Entscheidung in der Entwicklung: Die Variante wird nicht genutzt, da die Entscheidung im Vergleich aller Alternativen auf Variante 2 fällt.

Vergleich der Varianten

Müssen sich die Teilnehmer für zwei Favoriten entscheiden, die sie gerne nutzen würden, stechen klar Variante 2 (69,6%) und Variante 6 (56,5%) hervor.

An zweiter Stelle stehen die Darstellung in einer Liste und die Einzelpäsentation der Module.

Bei Betrachtung des Polaritätsprofil der Module sind deutliche Tendenzen der Varianten sichtbar. Variante 1

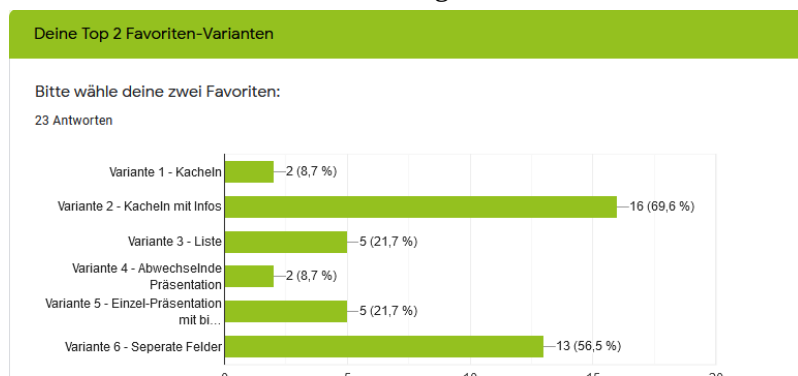


Abbildung 31: Favoriten-Varianten der Teilnehmer

⁵⁴ <https://smartwe.de/> [Letzter Zugriff; 25.03.2021]

wird als sehr übersichtlich und einfach empfunden. Ähnlich wird auch Variante 2 bewertet, jedoch wirkt diese Variante unterstützender auf die Mehrheit der Teilnehmer. Variante 3 schneidet in fast allen Punkten schlechter ab. Variante 4 wirkt zwar weniger effizient und übersichtlich, dafür wird sie von den Teilnehmern als origineller und interessanter bewertet. Variante 5 wirkt eindeutig am ineffizientesten und erzielt auch in den anderen Items kein besseres Ergebnis als die anderen Varianten. Variante 6 erzielt in allen Items ein gutes Ergebnis im mittleren Bereich, ist aber in den Punkten „unterstützend“, „einfach“ und „übersichtlich“ deutlich schwächer bewertet als Variante 2 und Variante 1.

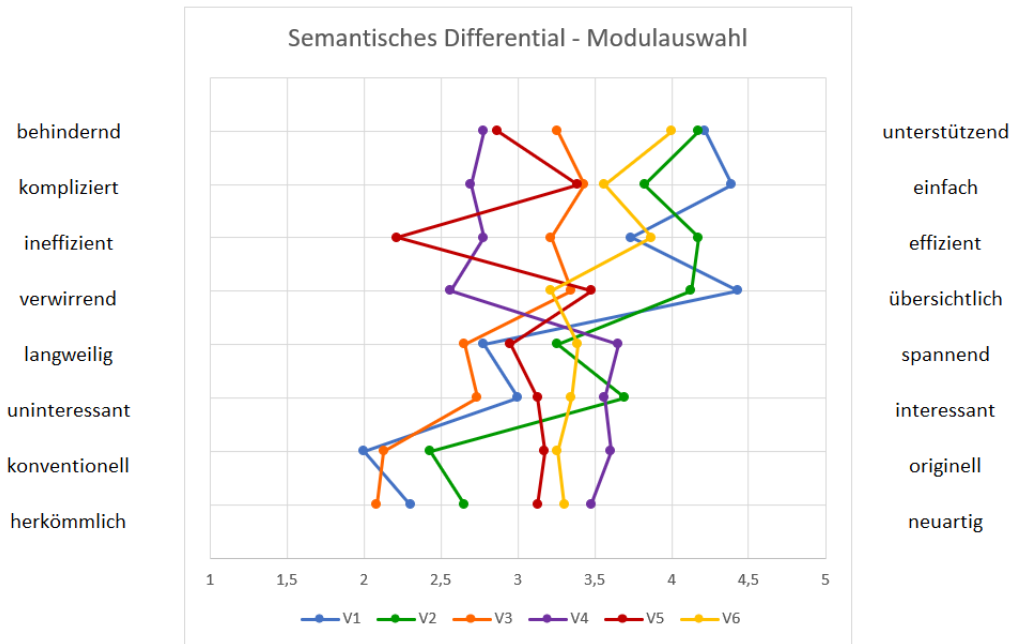


Abbildung 32: Polaritätsprofil - Varianten zur Modulauswahl

Entscheidung in der Entwicklung: In den Prototyp fließen Variante 2, Variante 3 und Variante 4 in verschiedenen Schritten ein. Variante 2 wird dabei wie geplant in der Modulauswahl umgesetzt. Variante 3 in ähnlicher Gestaltung zur Anbietersauswahl und Variante 4 als Einstiegspunkt. Variante 5 wird im Entwurf des Prototyps berücksichtigt, jedoch nicht umgesetzt.

4.2.11 Filtermöglichkeiten

Es kann in der Modulwahl eine Filtermöglichkeit zur Verfügung stehen, mit der Nutzer die zur Auswahl stehenden Module nach verschiedenen Kriterien filtern können. Bei 15-20 zur Verfügung

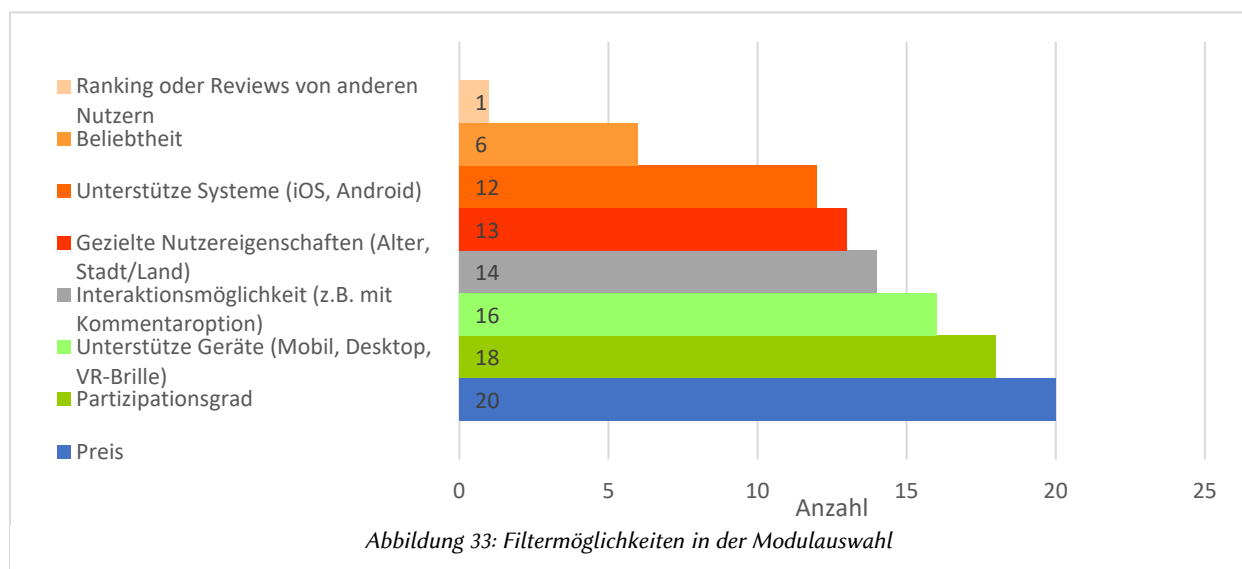


Abbildung 33: Filtermöglichkeiten in der Modulauswahl

stehenden Modulen wäre eine solche Filtermöglichkeit 43,5% der Teilnehmer „sehr wichtig“. 26,1% bewerten die Wichtigkeit auf einer 5-stufigen Likert-Skala („gar nicht wichtig“ – „sehr wichtig“) mit dem Wert 4. Einzelmeinungen sind vertreten in jeder der Abstufungen bis hin zu „gar nicht wichtig“. Auf die Frage, nach welchen Kriterien die Teilnehmer gerne filtern würden, war ein großer Faktor der Preis, an zweiter Stelle hat der Partizipationsgrad die meisten Stimmen. Ein zur Verfügung stehendes Ranking hat einer der Teilnehmer zu einer Liste mit Vorschlägen ergänzt.

Als sinnvoll bewerten Teilnehmer der Einzelgespräche ab mehr als 5-6 Modulen, manche sehen die Funktion erst ab einer Anzahl als relevant an, die nicht mehr auf einer Seite dargestellt werden kann. Da das System skalierbar sein soll, falls mit der Zeit Module hinzukommen, rät ein Teilnehmer dazu, die Funktionalität im Vorhinein einzuplanen. Der Vorschlag des Aspektes „Beliebtheit“ wird in zwei verschiedenen Bedeutungsvarianten von den Teilnehmern aufgegriffen. Es kann dabei zum einen die Beliebtheit der Module bei den Nutzern, zum anderen auch die häufigste Verwendung oder Bewertung der Module durch Bauinitiatoren gemeint sein.

Entscheidung in der Entwicklung: Im Prototyp werden Filtermöglichkeiten, sowie eine „Sortieren nach“-Funktionalität integriert. Die Partizipationsstufen werden in Form von Filter-Tags implementiert. Der Preis und die Interaktionsmöglichkeit als separate Filterfunktion. In der „Sortieren nach“-Funktionalität werden Preis, Beliebtheit sowie die Partizipationsstufe berücksichtigt. Das Ranking oder eine Bewertung von Nutzern oder Bauinitiatoren sollte in der Weiterentwicklung des Konfigurators berücksichtigt werden. Unterstützte Systeme und Geräte und gezielte Nutzereigenschaften wurden aus Zeitgründen ausgelassen, sind jedoch denkbar. Die Funktionalitäten werden im Prototyp nur als Mock-Objekte umgesetzt.

4.2.12 Alternativen zur Navigationsleiste

Den Nutzern wird eine horizontale und eine vertikale Navigationsvariante vorgestellt. 56,5% der Teilnehmer stimmen für eine horizontale Navigation. Einer der Teilnehmer merkt an, dass bei der Entscheidung auf das Endgerät geachtet werden muss. Ist dieses ein Smartphone sollte die Navigation vertikal sein, bei einem Desktop-PC horizontal. Die Navigation muss sich responsiv anpassen. In der Entwicklung werden der Desktop-PC, Laptop oder Tablet als Endgerät für die Nutzung des Prototyps gewählt und dieser nur darauf spezialisiert.

In der Entscheidung zur Navigationsleiste sollte in der Entwicklung der Prozessfluss zu Grunde liegen. Ist der Prozess horizontal, macht eine horizontale Navigation Sinn, ist er vertikal, sollte auch die Navigation vertikal sein.

Einige der Teilnehmer geben an, die Wahl basierend auf ihren Gewohnheiten zu treffen. Sie wählen die Variante aus, die sie von der Arbeit, ähnlichen Websites oder Browser-Tabs gewohnt sind. Diese wirken im ersten Moment auf die Nutzer vertrauter.

Horizontale Navigation

Den Nutzern werden vier verschiedene Entwürfe zur horizontalen Navigation präsentiert.

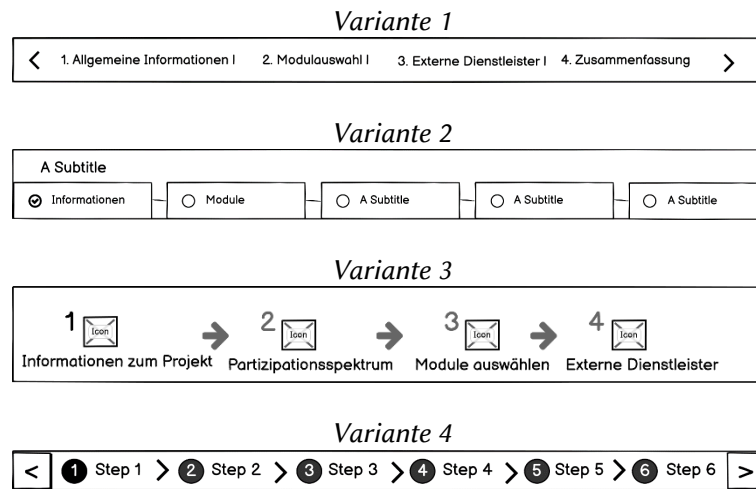


Abbildung 34: Varianten der horizontalen Navigationsleiste

Variante 3 ist der klare Favorit der Mehrheit der Teilnehmer. In dieser Variante wird für jeden Schritt ein Label, ein Icon und eine Nummerierung angezeigt. Es wird von einem Teilnehmer beigemerkt, dass bei dieser Variante ein Vor- oder Zurückpfeil nur am Ende und Anfang des Prozesses eingeblendet werden sollte und ansonsten nicht notwendig ist. Die Nummerierung der Schritte ist für einige Teilnehmer nicht relevant. Der Schritt, der gerade aktiv ist, sollte farblich gekennzeichnet sein. Ebenfalls farblich hervorgehoben sollten bereits bearbeitete Schritte werden, um den Prozess übersichtlicher zu gestalten.

Als Begründungen für die Wahl der horizontalen Navigationsleiste wird genannt, dass diese platzsparender, schlichter und „nicht so aufdringlich“ sei. Außerdem wird damit von einem Teilnehmer Fortschritt und ein Wechsel zwischen Seiten in Verbindung gebracht.

Entscheidung in der Entwicklung: Da die Mehrheit der Teilnehmer Variant 3 bevorzugt, wird diese Variante in ähnlicher Darstellung verwendet.

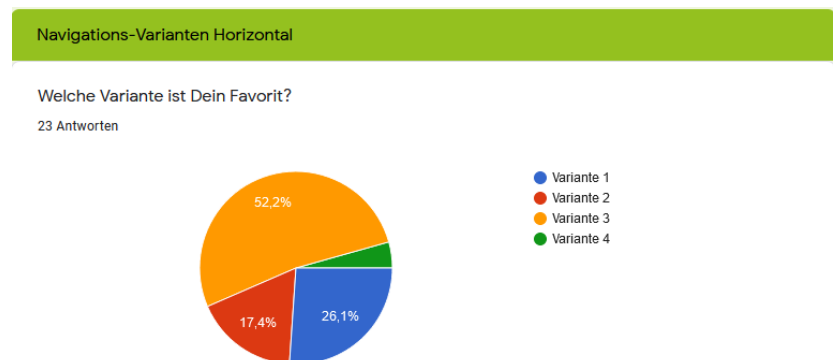


Abbildung 35: Favoriten der horizontalen Navigation

Vertikale Navigation

Die vertikale Navigation wird hauptsächlich für Mobilgeräte und Websites im One-Pager-Design verwendet. 80% der Teilnehmer entschieden sich hierbei für Variante 1, 20% der Teilnehmer für Variante 2.

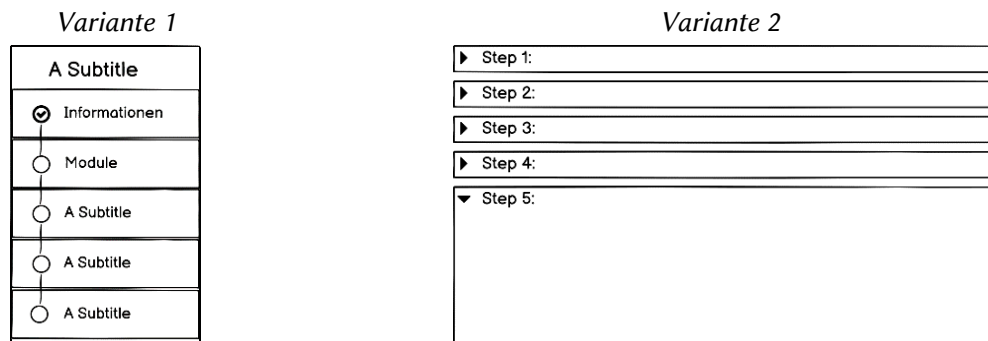


Abbildung 36: Varianten der vertikalen Navigationsleiste

Variante 1 ist an die Gestaltung des Konfigurators MCustomer der CAS und den PC-Konfigurator von „Computerwerk“ angelehnt. Variante 2 ist inspiriert von den Computer-Konfiguratoren von „Ultraforce“ und „Megaport“.

Entscheidung in der Entwicklung: Da ein horizontaler Prozess verwendet wird, finden die Alternativen keine Verwendung.

4.2.13 Alternativen zur Modul-Detailansicht

Ähnlich wie im ersten Teil der Umfrage werden im zweiten Teil Entwürfe zur Modul-Detailansicht mithilfe des UEQ verglichen. Einige der Varianten haben dabei Untervarianten, die direkt gegenübergestellt werden.

Variante 1

Die erste Variante wird von den Teilnehmern wie folgt beschrieben:

„Gut gegliedert, übersichtlich, strukturiert, aufgeräumt“.

Es wird angemerkt, dass der viele Fließtext langweilig wirken kann und nicht unbedingt alle Informationen wichtig sind. Zudem macht er die Seite unübersichtlicher. Wenn kein langer Text notwendig ist, könnte er durch Bullet-Points oder Grafiken ersetzt werden.

Eine Idee ist es, den Text in Tabs zu strukturieren. Bei dieser Variante sind jedoch gegebenenfalls wichtige Informationen versteckt. Der Nutzer kann zudem vermutlich schneller durch eine Seite wie in Version 1A navigieren. Um die Effizienz der Seite zu steigern, empfiehlt ein Teilnehmer die Nutzung von Stichpunkten. Manche der Teilnehmer lehnen die Strukturierung in Tabs ab, da sie eine einzelne Seite als übersichtlicher empfinden. Andere Teilnehmer nehmen die Struktur mit Tabs als übersichtlicher wahr.

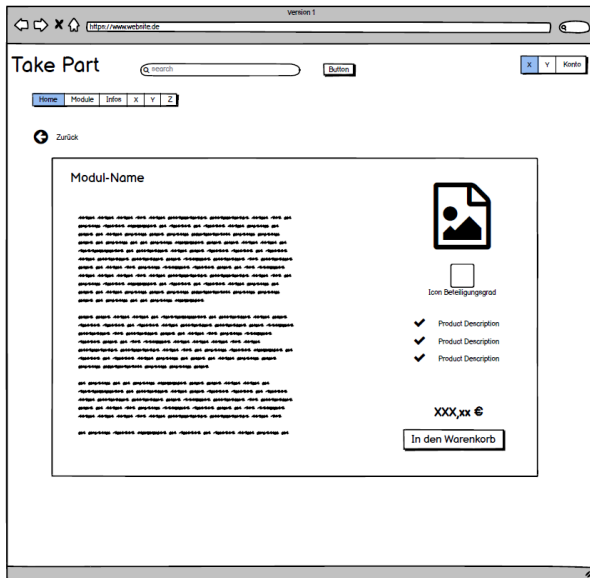


Abbildung 37: Modul-Detailansicht - Variante 1 (A)

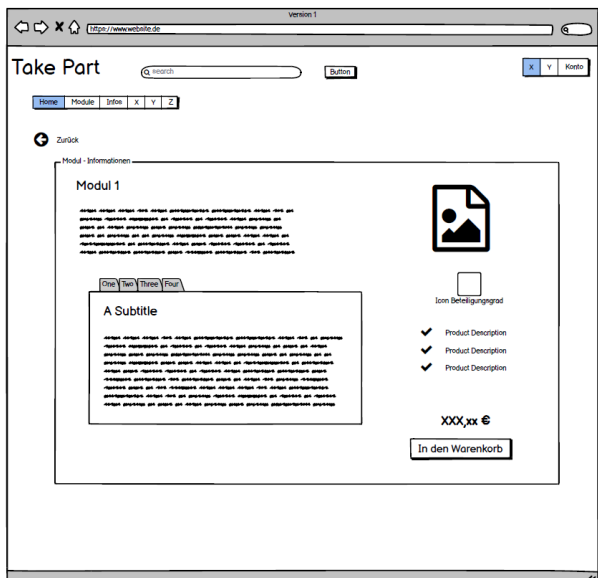


Abbildung 38: Modul-Detailansicht - Variante 1 (B)

Variante 2

Die folgende Variante 2A ist angelehnt an einen der Computer-Konfiguratoren, die Variante 2B an die Gestaltung der Produkt-Detailansicht von Amazon.

Die Teilnehmer beschreiben Variante 2A wie folgt:

„Komplexer, moderner, ansprechender, optisch schön gestaltet, konsistent“.

Eine Variation kann in der Gestaltung des „Hinzufügen“-Buttons vorgenommen werden. Bei manchen Konfiguratoren ist er in einer mitscrollenden Box am unteren Ende der Seite zu finden. Bei Amazon kann ein Produkt rechts oben hinzugefügt werden. Die zwei Entwürfe werden gezielt miteinander in Version 2A und 2B verglichen.

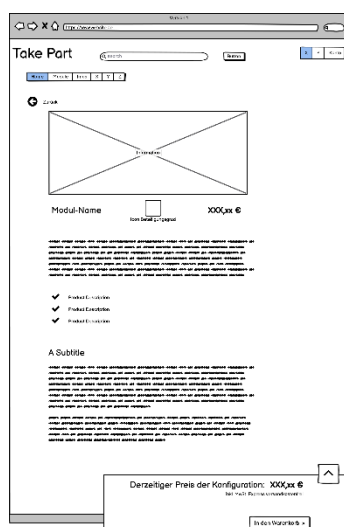


Abbildung 39: Modul-Detailansicht - Variante 2 (A)

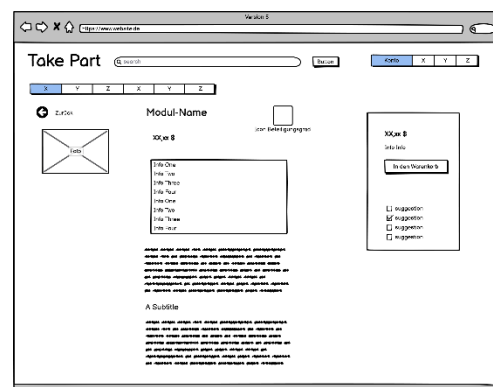


Abbildung 40: Modul-Detailansicht - Variante 2 (B)

Manche der Teilnehmer präferieren die Hervorhebung des Preises in einer Box im unteren Bereich der Seite. Es kommt dabei jedoch stark darauf an, wie groß die Box ist. Nach Meinung eines Teilnehmers sollte sie ausblendbar sein um nicht vom Inhalt der Seite abzulenken.

Die Positionierung der „Hinzufügen“-Funktionalität erscheint einigen Nutzern oben rechts intuitiver. Da die Box sich im unteren Bereich an einem unerwarteten Platz befindet, lenkt sie Aufmerksamkeit auf sich und kann dadurch störend wirken. Einer der Teilnehmer empfindet sie jedoch an der Position von Variante 2B störender und begründet seine Entscheidung zu Variante 2A damit, dass dort der Fokus auf den Inhalt besser gewährleistet ist. Die Bewertung ist individuell unterschiedlich. Unterschiedliche Meinungen gibt es auch bezüglich einer Fixierung der Box. Diese kann an einer Position bleiben, oder aber mitscrollen.

Variante 3

Die letzte Variante der Modul-Detailansicht arbeitet mit vielen und großen Bildern.

Sie wird von den Teilnehmern wie folgt bewertet:

„Modern, übersichtlich, interessant, spannend“.

Durch die Bilder wirkt die Seite auf manche der Teilnehmer im ersten Moment komplexer als die vorherigen Varianten, da zwischen Bildern und Text im Lesefluss „gesprungen“ wird. Die großen Bilder werden positiv bewertet, jedoch sollte dabei auf einen konsistenteren Aufbau geachtet werden. Die Bilder gestalten die Seite spannenden, für einige Teilnehmer ist jedoch ein oder zwei Bilder ausreichend.

Ein Video finden die Teilnehmer je nach Modul sehr nützlich. Besonders dann, wenn dieses nicht leicht greifbar ist, wie beispielsweise die Nutzung von VR oder AR. Generell wird empfohlen, nur aussagekräftige Bilder in der Modul-Detailansicht zu verwenden, gegebenenfalls dann weniger als im Entwurf vorgestellt werden.

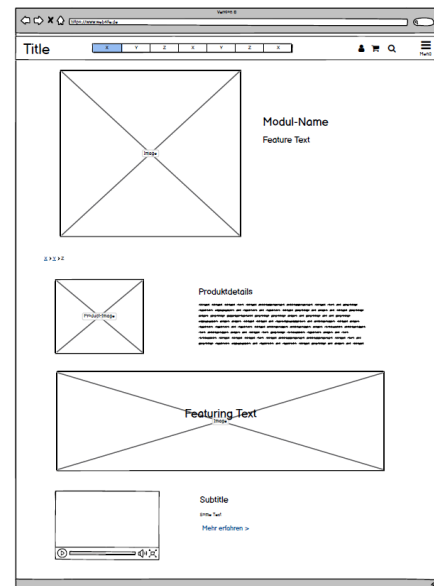


Abbildung 41: Modul-Detailansicht Variante

Zusammenfassung der Varianten

Im Polaritätsprofil der Varianten ist zu erkennen, dass Variante 1 in der Effizienz, Übersichtlichkeit und Unterstützung seine Stärken hat. Dafür wirkt der Entwurf eher uninteressant und konventionell auf die Teilnehmer. Am interessantesten wirkt auf die Teilnehmer Variante 3, die im Gegenzug in den ersten drei Items schlechter bewertet wurde. Ein gutes Kompromiss stellt nach dem Polaritätsprofil Variante 2 dar.

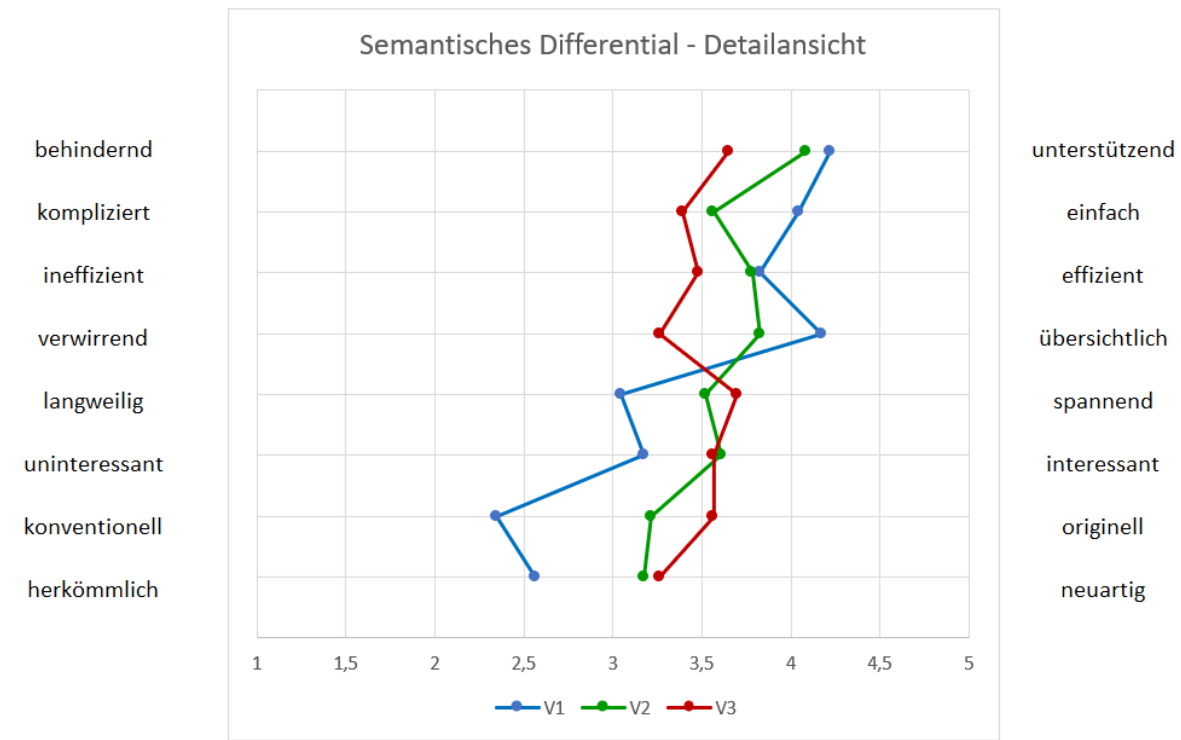


Abbildung 42: Polaritätsprofil Varianten der Modul-Detailansicht

Im Vergleich der drei Varianten präferieren 56,5% der Teilnehmer Variante 1. 30,4% der Teilnehmer wählen Variante 2 als ihren Favoriten, 13% der Teilnehmer bevorzugen Variante 3. Zur Gestaltung und den Items des UEQ merkt ein Teilnehmer an, dass für ihn ein „neuartiger“ Ansatz wäre, wenn beispielsweise ein Feld die Plattform darstellt und per Drag & Drop die gewünschten Module hineingezogen werden können. Parallel dazu könnte sich eine Demo-Ansicht der App aufbauen. Ein weiterer Ansatz, den ein Teilnehmer wählen würde ist es, die Detailansicht in der Übersichtsseite als Popup zu öffnen. Die Übersicht sollte dabei im Hintergrund zur Orientierung sichtbar bleiben. Einige der Teilnehmer sind der Meinung, dass in diesem Anwendungsfall auf einen konventionellen Ansatz gesetzt werden sollte. Es ist wichtiger den Nutzer zu unterstützen, als darauf zu achten, dass die Seite besonders originell ist. Der Konfigurator sollte dem Nutzer eine effiziente Konfiguration ermöglichen und den Nutzer gut informieren. Der Konfigurationsprozess ist dabei gegebenenfalls konventionell, aber das Ergebnis, die Beteiligungsapp neuartig.

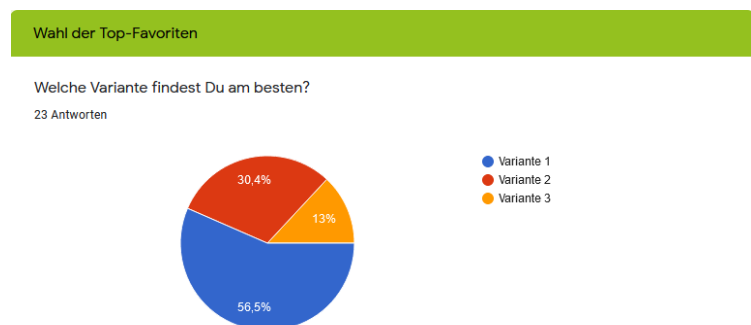


Abbildung 43: Favoriten der Varianten zur Modul-Detailansicht

Entscheidung in der Entwicklung: Die Modul-Detailansicht wird im Prototyp wie vorgeschlagen als Popup-Fenster implementiert. Dabei wird versucht so wenig wie möglich Fließtext und eher Bulletpoints zu verwenden. Es werden aufgrund des Zeitlichen Rahmens nur Videos und Beispiele verlinkt, jedoch nicht in der Detailansicht direkt angezeigt. In der Weiterentwicklung sollten diese Demonstrationen direkt auf der Seite integriert und zu sehen sein.

4.2.14 Idee: Empfehlungen zu anderen Modulen

In der Modul-Detailansicht können dem Nutzer weitere Module vorgeschlagen werden. Diese Strategie verfolgen große Anbieter wie Amazon, um Kunden zum Kauf weiterer Produkte anzuregen, die zum gewählten Produkt passen.

Das Anzeigen von Vorschlägen zu anderen Modulen wird von den meisten Teilnehmern als hilfreich bewertet. Zur Art der Vorschläge gibt es mehrere Ansätze. Es können Module vorgestellt werden, die ähnlich zum aktuell betrachteten Modul sind. Eine andere Möglichkeit ist es, Module anzuzeigen, die das ausgewählte Module gut ergänzen. Eine weitere Variante sind empfohlene Module basierend auf der angegebenen Projektart oder Partizipationsstufe.

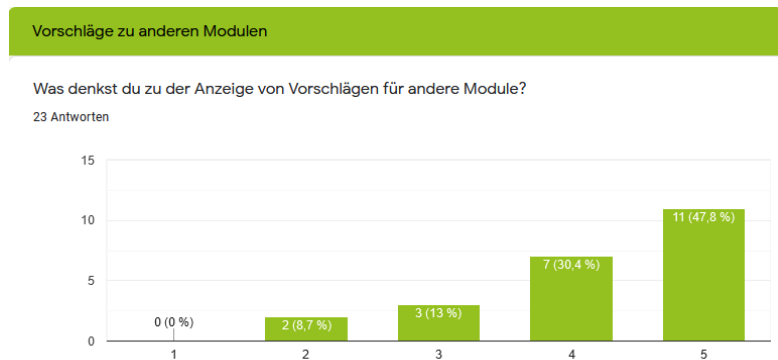


Abbildung 44: Vorschläge zu weiteren Modulen (störend - hilfreich)

Die Teilnehmer der Einzelgespräche finden Ergänzungen zum betrachteten Produkt hilfreich und Module, die für das eigene Projekt interessant sein könnten.

Ein anderer Teilnehmer kann sich vorstellen mithilfe eines Algorithmus oder künstlicher Intelligenz die Konfiguration zu automatisieren. Zu Beginn der Konfiguration könnte der Nutzer sein Projekt beschreiben und abstrakte Informationen darüber angeben, aus denen eine KI eine passende Vorkonfiguration zusammenstellt.

Entscheidung in der Entwicklung: Im Prototyp werden Empfehlungen aufgrund der positiven Bewertung als Mock-Objekte integriert.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Pilotstudie wird ein finaler Entwurf des Konfigurationsprozesses entwickelt und dieser als Prototyp umgesetzt. Die Entwicklung wird im folgenden Kapitel näher erläutert.

5 Entwicklung des Prototyps

Der entworfene Konfigurationsprozess (Schema A 45-52) wird als Web App in der app-basierten CRM-Cloudlösung SmartWe (vgl. Bordeleau u. a., 2019) umgesetzt. Dabei wird die Programmiersprache TypeScript und das Frontend-Framework Angular⁵⁵ eingesetzt. Als Entwicklungsumgebung wird Visual Studio Code genutzt.

Um in der Entwicklung des Prototyps flexibel zu bleiben, wird nicht der CAS Konfigurator Merlin verwendet, sondern ein Konfigurator von Grund auf neu entwickelt. Dadurch kann der Entwurf wie geplant umgesetzt werden und die Gestaltung des Prototyps ist nicht auf die in Merlin verfügbaren Bausteine begrenzt. Die Pilotstudie ergab einige Lösungen, die in Merlin schwierig und nur sehr

⁵⁵ <https://angular.io/> [27.03.2021]

zeitaufwendig umsetzbar gewesen wären. Ein weiterer Grund für die Umsetzung des Prototyps war die begrenzte Entwicklungszeit, die eine tiefere Einarbeitung in Merlin nicht zuließ. Das Ergebnis wird anschließend auf die Umsetzbarkeit in Merlin geprüft. Dadurch können Weiterentwicklungsmöglichkeiten für das Produkt der CAS aufgedeckt werden.

Mit dem Konfigurator soll es Bauinitiatoren möglich sein, ein neues Projekt in der App „Take Part“ anzulegen (horizontale Skalierbarkeit). Dazu muss der Konfigurator eine Schnittstelle der CAS WebServices⁵⁶ (RESTful API) ansprechen. Alle im Konfigurationsprozess erarbeiteten Schritte sollen funktional abgebildet sein. Dabei wird bei der prototypischen Umsetzung darauf geachtet, dass der Konfigurator leicht zu nutzen ist und die bisherigen Erkenntnisse für eine gute Usability und UX angewandt werden. Die Module, Zusatzfunktionen und externen Anbieter sollen im Prototyp leicht erweiterbar sein, da die Anzahl in der Weiterentwicklung skalierbar sein muss (vertikale Skalierbarkeit). Nicht-funktionale Anforderungen können hierbei nicht im zeitlichen Rahmen der Thesis umgesetzt werden.

Bei der Weiterentwicklung des Konfigurators muss darauf geachtet werden, dass dieser außerhalb von SmartWe aufgerufen werden kann. Der Prototyp wird aus technischen Gründen als App in SmartWe angelegt. Im Folgeprozess kann der Konfigurator auch innerhalb von SmartWe aufgerufen werden, da dort die Inhalte der Plattform verwaltet werden und der Nutzer bereits ein Nutzerkonto besitzt. Der Registrierungsprozess wird im Rahmen der Thesis nicht berücksichtigt und muss in der späteren Entwicklung ausgearbeitet werden.

5.1 Prozess und User Interface

5.1.1 Startseite

Zu Beginn der Konfiguration gelangt der Nutzer auf eine Startseite, auf der die Beteiligungsplattform „Take Part“ und die App kurz beschrieben sind. Es ist ein Video zu finden, in dem die App kurz erklärt und demonstriert wird. Um Interesse zu wecken, werden viele Bilder verwendet und ein Wechsel im Lesefluss eingebaut. Der Aufbau und die Gestaltung der Seite ist an die Website von Apple angelehnt. Im oberen Bereich der Seite wird ein Parallax Scrolling Effekt verwendet, der ein Gebäude hinter Büschen erscheinen lässt, wenn der Nutzer im Bildlauf nach unten scrollt. Die Grafik⁵⁷ ist prototypisch umgesetzt worden und kann in der Weiterentwicklung von Grafikdesignern neu entwickelt werden. Ein Parallax Scrolling Effekt wurde auch bei Bildern im unteren Bereich getestet, brachte jedoch zu viel Unruhe in die Seite und wurde wieder entfernt. Durch einen Klick auf „Projekt hinzufügen“ gelangt der Nutzer zum Konfigurationsprozess und kann sein Bauprojekt der Plattform hinzufügen. Alternativ kann er den Button „Konfigurator“ in der Navigationsleiste am Kopfende der Seite verwenden.



Abbildung 45: Startseite des Prototyps

⁵⁶ <https://partnerportal.cas.de/WebServicesSDK/x10/pages/rest.html> [Letzter Zugriff: 27.03.2021]

⁵⁷ Alle verwendeten Grafiken im Prototyp stammen von der Website „<https://www.pngwing.com/>“.

5.1.2 Konfigurator

Im Konfigurationsprozess wird ein einheitliches Layout verwendet. Für die Navigation im Prozess wird ein Stepper aus der UI Component Library „Angular Material“⁵⁸ verwendet. Der Stepper enthält vorgefertigt die wichtigsten Elemente, die im Konfigurationsprozess benötigt werden. Dazu zählen ein Zurück- und Weiter-Button, die Möglichkeit den Prozess zurückzusetzen, eine Anzeige des aktuellen Schrittes, sowie die Einstellung zu einem linearen, oder dynamischen Modus. Der Stepper ist für die Anwendung in Formularen gedacht und kann in diesem Anwendungsfall gut eingesetzt werden. Der Nutzer kann im Prozess im linearen Modus die Schritte nur nacheinander bearbeiten, es ist jedoch möglich, in der Bearbeitung im Prozess mithilfe der Navigationsleiste zu bereits bearbeiteten Schritten zurückspringen. Ist einer der Schritte noch unbearbeitet, erscheint ein Warning-Symbol. Der Stepper wird so gut wie möglich der in der Pilotstudie von den meisten Teilnehmern präferierten Entwurfsvariante angepasst. Dazu gehören ein Icon und eine Überschrift des Schrittes.

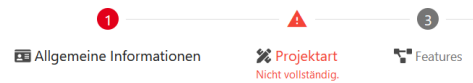


Abbildung 46: Angular Stepper

Während des Prozesses ist jederzeit eine Unterstützung durch Berater möglich. Dazu wird ein „Bottom Sheet“ geöffnet, das dem Nutzer mehrere Kontaktmöglichkeiten bietet. Das Fenster öffnet sich im unteren Bereich des Fensters. Die Seite im Hintergrund wird dabei verdunkelt. Der Nutzer kann außerdem die aktuelle Konfiguration teilen, speichern oder eine alte Konfiguration öffnen. Die Buttons sind im Prototyp nur Mock-Objekte. Es gibt verschiedene Möglichkeiten die Funktionalität des Speicherns umzusetzen. Diese sind in Kapitel 2 beschrieben.

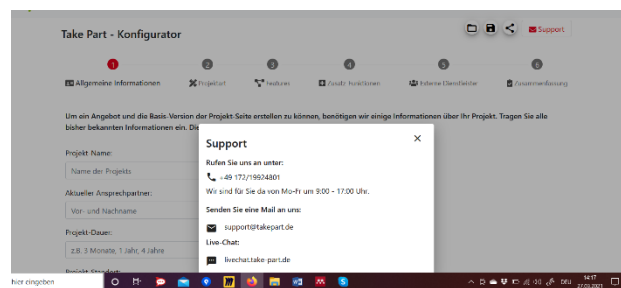


Abbildung 47: Supportmöglichkeiten (Bottom Sheet)

Schritt 1 - Allgemeine Informationen

Im ersten Schritt der Konfiguration definiert der Nutzer allgemeine Informationen zum Projekt. Dazu gehört der Projektname, Ansprechpartner, Projektdauer, Standort des Bauobjektes, eine Beschreibung, sowie ein Icon oder Foto, das den Bürgern in der Projektliste der App angezeigt wird. Besteht bereits ein Internet-Auftritt des Projektes, kann dieser angegeben und in der App verlinkt werden. Um eine bessere Beratungsleistung erbringen zu können, werden außerdem die gewünschte Reichweite und die Ziele mit der Plattform erfragt. Die Reichweite kann genutzt werden, um nur Nutzer der App in einem gewissen Radius über das neu veröffentlichte Projekt zu informieren. Es kann für bestimmte Zielgruppen verfügbar sein und für andere Bürger ausgeblendet

Abbildung 48: Konfiguration - Schritt 1

⁵⁸ <https://material.angular.io/> [Letzter Zugriff: 27.03.2021]

werden. Bei der Weiterentwicklung können auch bestimmte Personengruppen berücksichtigt werden.

Manche der Felder sind Pflichtfelder, andere optional. Ein Pflichtfeld wird rot umrandet und es erscheint eine Warnmeldung, klickt der Nutzer auf Weiter ohne alle erforderlichen Felder ausgefüllt zu haben.

Projekt-Name:

Name der Projekts

Projekt-Name ist erforderlich

Abbildung 49: Erforderliches Textfeld

Schritt 2 - Projektart

Im nächsten Schritt wählt der Nutzer die gewünschte Partizipationsstufe aus. Diese sind kurz beschrieben und dienen der Empfehlung von Modulen im anschließenden Schritt, der Modulauswahl. In jedem der folgenden Schritte ist ein Info-Button oben rechts verfügbar. Darüber lässt sich ein Info-Popup (siehe Digitaler Anhang) öffnen, das den aktuellen Schritt kurz beschreibt. Die Beteiligungsstufen sind mit Material „Cards“ dargestellt. Hovort der Nutzer über eine Card, hebt sie sich optisch von den anderen ab, indem die „Erhebung“ (eng. „Elevation“) auf einen höheren Wert gesetzt wird. Neben den Beteiligungsstufen sind außerdem die Auswahloptionen „Erleben“ und „Benutzerdefiniert“ verfügbar. Möchte ein Bauinitiator sehr viele Mixed Reality-Module nutzen, kann er die Option „Erleben“ wählen. Weiß ein Bauinitiator nicht, welche Stufe geeignet ist, wählt er „Benutzerdefiniert“ und es werden keine Module empfohlen. In der Modulauswahl sind unabhängig von der Auswahl alle Module verfügbar und werden dem Nutzer angezeigt.

Abbildung 50: Konfigurationsprozess - Schritt 2

Schritt 3 - Modulauswahl

Die Module sind in zwei Listen untergliedert. Alle empfohlenen Module sind in der ersten Liste angezeigt, darunter alle weiteren Module. Im oberen Bereich der Seite wird dem Nutzer verdeutlicht, was im Basis-Paket der Plattform schon enthalten ist. Die Module sind filterbar nach Preis, Interaktionsmöglichkeiten und einer Beteiligungsstufe. Zudem kann der Nutzer die Liste nach verschiedenen Kriterien sortieren. Jedem Modul ist eine Beteiligungsstufe zugeordnet. Alle Module, deren zugeordnete Stufe kleiner oder gleich der vom Nutzer zuvor gewählten Stufe ist, werden als „Empfohlen“ angezeigt. Alle nicht in der Liste enthaltenen Module unter „Weitere“.

Bei jedem Modul ist die zugeordnete Beteiligungsstufe als Icon rechts neben der Überschrift angezeigt. Die Ergebnisse der Pilotstudie lassen darauf schließen, dass ein dezentes Icon die geeignetste Lösung zur Veranschaulichung der Beteiligungsstufe in der Modulauswahl ist. Eine Skala (Design 1) würde außerdem zu viel Platz einnehmen. Die Idee eines Teilnehmers ist die Verwendung eines Balkendiagramms. Es wird ein Icon erstellt, bei dem grüne Balken die Stufe anzeigen und alle weiteren Balken in Lila abgebildet sind. Die Farbe wird gewählt, da Rot negativ wirken kann. Das entstandene Icon ähnelt stark einem Mobilfunk-Empfang-Icon auf dem Smartphone, deshalb wird ein weiterer Entwurf entwickelt. Dieser stellt die Stufen in einem Kreis dar. Das Symbol ähnelt keinem bekannten Icon und wird daher im Prototyp verwendet.



Abbildung 51: Entwicklung des Icons der Beteiligungsstufe

Zu jedem der Module gibt es eine Detailansicht, die der Nutzer durch den Button „Details“ aufrufen kann. Es öffnet sich ein Info-Popup-Fenster. Die Modulauswahl bleibt im Hintergrund verdunkelt zu sehen.

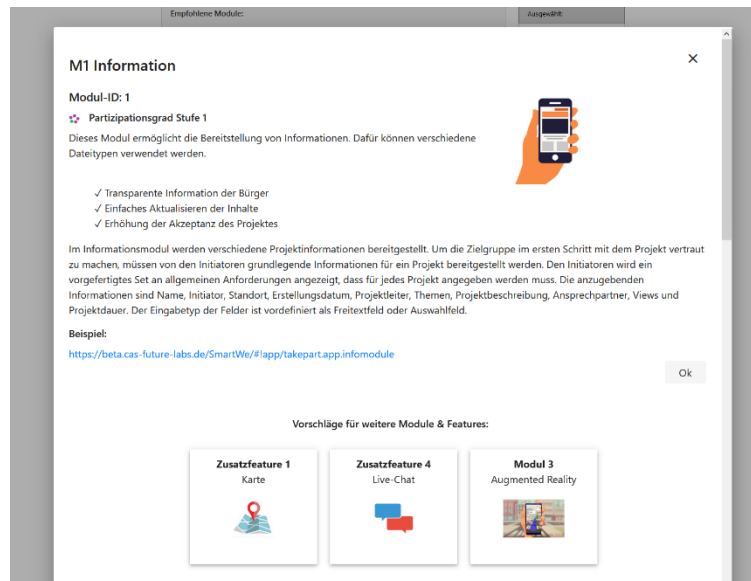


Abbildung 53: Modul-Detailansicht

Wird eines der Module zur Plattform hinzugefügt, erscheint es im Warenkorb. Außerdem zeigt eine Analyse der bisherigen Konfiguration, die Ausprägung verschiedener Aspekte an (Information der Bürger, Feedbacksammlung, Interaktivität, Mitbestimmungsmöglichkeiten). Diese können in der Weiterentwicklung erforscht und verbessert werden. Im Prototyp sind die Werte der Analyse aus zeitlichen Gründen zufallsbasiert.

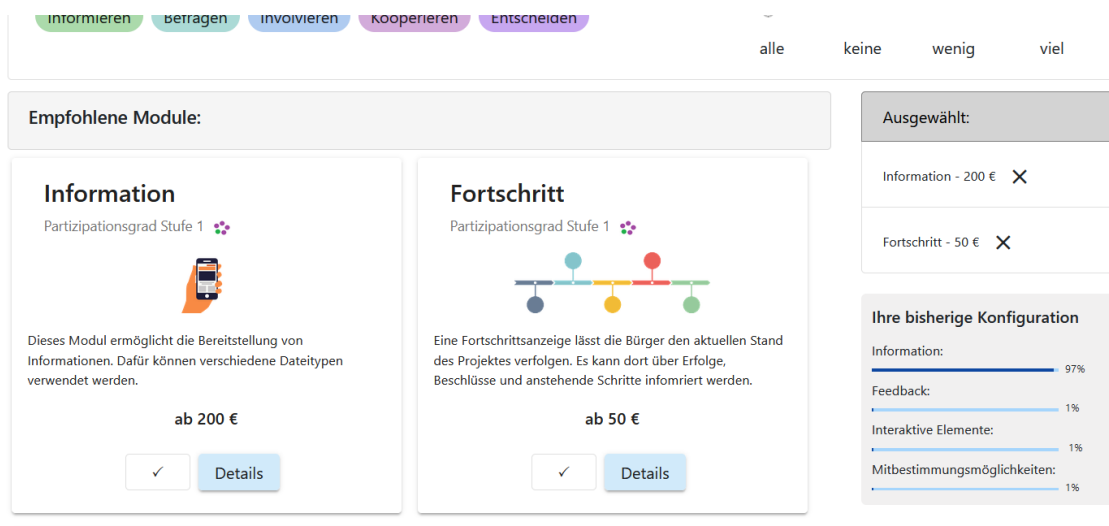


Abbildung 54: Warenkorb und Analyse

Schritt 4 - Zusatzfunktionen

Nach der Auswahl passender Module erfolgt eine Konfiguration deren Funktionalität. Zu einigen Modulen sind neben den Basis-Funktionalitäten zusätzliche Funktionen aktivierbar. Zu jedem Modul im Warenkorb wird eine Liste von Zusatzfunktionalitäten ausgelesen und auf dieser Seite angezeigt.

Abbildung 55: Konfigurationsprozess - Schritt 4

Schritt 5 - Externe Dienstleister

Die Inhalte einiger Module können externe Anbieter bereitstellen. Beispielsweise können 3D-Modelle durch ein spezialisiertes Unternehmen entwickelt werden. Besitzt ein Bauinitiator bereits alle benötigten Inhalte, kann er dies im Konfigurator angeben. Alle verfügbaren Dienstleister und Partnerfirmen des Projektes „Take Part“ werden in einer Liste angezeigt, nachdem der Nutzer den Radio-Button „Ja“ auswählt. Dabei wird der Name der Firma und deren Entfernung vom Projektstandort angezeigt. Außerdem ist ein kurzer Werbetext, sowie ein Link für Referenzen verfügbar, durch die sich der Nutzer weiter über den Anbieter informieren kann. Auf einer kleinen Karte kann zudem der Standort der Anbieter eingesehen werden. Der Nutzer kann die Karte durch einen Link in einem neuen Fenster öffnen.

TP-Konfigurator

Kunde werden

take part

StartseiteKonfiguratorMeine ProjekteTippsKontoImpressum

Take Part - Konfigurator

1Allgemeine Informationen

2Projektart

3Features

4Zusatz-Funktionen

5Externe Dienstleister

6Zusammenfassung

Sind bestimmte Inhalte für ein Modul benötigt, kann dazu direkt ein externer Dienstleister ausgewählt werden, der diese bereitstellt.

Information

Dienstleister

Dieses Modul ermöglicht die Bereitstellung von Informationen. Dafür können verschiedene Dateitypen verwendet werden.
Kein Bedarf für externen Dienstleister.

Augmented Reality

Dienstleister

Mithilfe eines Smartphones kann ein Modell virtuell betrachtet werden. Dabei wird das Modell über die Kamera-Funktion in die reale Welt eingeblendet.
Benötigen Sie ein CAD-Modell? (ab 150 €)
☒ Nein ☐ Ja
Benötigen Sie Flyer oder andere Printmedien um auf die App aufmerksam zu machen? (ab 99 €)
☐ Nein ☒ Ja

Bitte wählen Sie einen Dienstleister aus:

Idee+Form Karlsruhe - 99 € - Entf. ca. 10 km
Wir erstellen für Sie Ihre Werbung mit modernsten Digitaldruckmaschinen und Schneideplottern in allen erdenklichen Größen, Formen, Materialien und Farben.
<https://www.ideaundform-ka.de/>

Ausgewählt: Idee+Form Karlsruhe

Diskussion

Dienstleister

Um verschiedene Meinungen zu Ihrem Projekt einzuholen und die Bürger darüber kommunizieren zu lassen, kann es einen Chat oder ein Forum auf der Plattform geben.
Kein Bedarf für externen Dienstleister.

Live-Chat

Dienstleister

Stellen Sie einen Live-Chat bereit, auf dem die Bürger aktiv Fragen zu Projekt stellen können.
Benötigen Sie einen Moderator? (ab 260 €)
☐ Nein ☒ Ja

Bitte wählen Sie einen Dienstleister aus:

Eventportal GmbH - 260 € - Entf. ca. 30 km
Suchen Sie die besten Künstler, Moderatoren oder Redner aus Ihrer Region!
<https://www.eventportal.de/kuenstler/moderatoren-redner/>

Ausgewählt: Eventportal GmbH

Gesamt: 1649 €

Ausgewählt:

Information - 200 € X

Augmented Reality - 950 € X

Diskussion - 350 € X

Idee+Form Karlsruhe - 99 € X

Live-Chat - 50 € X

Ihre bisherige Konfiguration

Information: 14%

Feedback: 12%

Interaktive Elemente: 63%

Mitbestimmungsmöglichkeiten: 11%

Externe ...

ZurückWeiter

Schritt 6 - Zusammenfassung

Im letzten Schritt der Konfiguration ist eine Zusammenfassung der gewählten Produkte zu sehen. Ein Produkt kann ein Modul, eine Zusatzfunktion oder ein Dienstleister sein. Es ist eine Analyse der zusammengestellten Plattform aufrufbar, die die gewählten Module veranschaulicht und die erwartete Wirkung in einer kurzen Beschreibung zusammenfasst. Dabei zeigen Kennwerte an, ob die Plattform hauptsächlich Module zur Information der Bürger enthält, viele Interaktive Elemente

eingebunden sind, den Bürgern durch die meisten Module Mitbestimmungsmöglichkeiten gegeben werden, oder mit den Modulen vorwiegend Feedback gesammelt wird.

The screenshot shows the 'Take Part - Konfigurator' web application. The top navigation bar includes a home icon, a back arrow, the title 'TP-Konfigura...', a plus icon, and a 'Kunde werden' button. Below the navigation bar, the 'TP-Konfigurator' title is centered. A progress bar shows six steps: 'Allgemeine Informationen', 'Projektart', 'Features', 'Zusatz-Funktionen', 'Externe Dienstleister', and 'Zusammenfassung'. The 'Zusammenfassung' step is currently active. Below the progress bar, the 'Warenkorb' (Shopping Cart) section is displayed. It includes a brief description of the configuration and a button to 'Analyse der zusammengestellten Projekt-Seite'. A preview of the project page is shown, featuring a landscape image. Below the preview, a table lists the selected items and their prices:

Bezeichnung	Preis
Information	200,00 €
Augmented Reality	950,00 €
Diskussion	350,00 €
Idee+Form Karlsruhe	99,00 €
Live-Chat	50,00 €
Eventportal GmbH	260,00 €
Galerie	300,00 €
360-Grad Fotorafen	99,00 €
Gesamt	2 308,00 €

Below the table, there is a 'Kostenlose Terminanfrage' button. The 'Rechnungsadresse' (Billing Address) section includes fields for Name (Vor- und Nachname), E-Mail, Straße und Hausnummer, Postleitzahl und Ort, and Land. At the bottom, there are buttons for 'Auftrag anzeigen (PDF)', 'Auftrag senden', 'Zurück', and 'Zurücksetzen'. The footer contains the CAS Future Labs logo and copyright information.

Abbildung 57: Konfigurationsprozess - Schritt 6

Am Ende des Konfigurationsprozesses kann der Nutzer eine unverbindliche Terminanfrage für eine Beratung senden. Die angegebenen Daten und gewünschte Zusammenstellung können vor dem Beratungstermin von Experten begutachtet werden. Ist der Bauinitiator bereits mit dem Thema und der Plattform vertraut, kann er diese auch direkt kaufen. Es wird ein neues Projekt angelegt und der Bauinitiator kann im Anschluss alle Inhalte einbinden. Es könnte auch die Option angeboten werden,

ein personalisiertes Angebot anzufragen. Welche Variante in der Weiterentwicklung der Plattform eingesetzt wird, ist noch abzuwarten und hängt auch vom gewählten Kostenmodell ab.

Meine Projekte

Nachdem ein Projekt erfolgreich auf der Plattform angelegt wurde, kann der Bauinitiator es in der SmartWe-Umgebung verwalten.

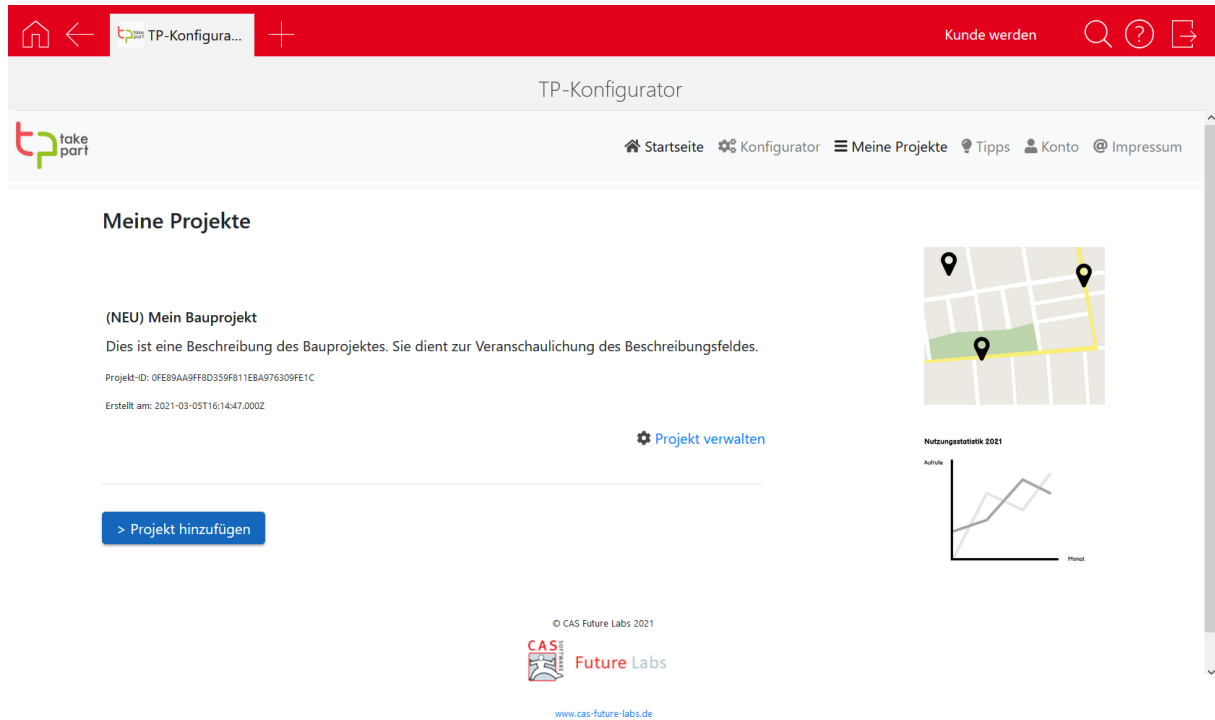


Abbildung 58: Meine Projekte

Dort kann der Name des Projektes und alle weiteren in Schritt 1 angegebenen Daten geändert und weitere Inhalte eingefügt werden. Auch die Inhalte der Module kann der Bauinitiator über diesen Weg bereitstellen.

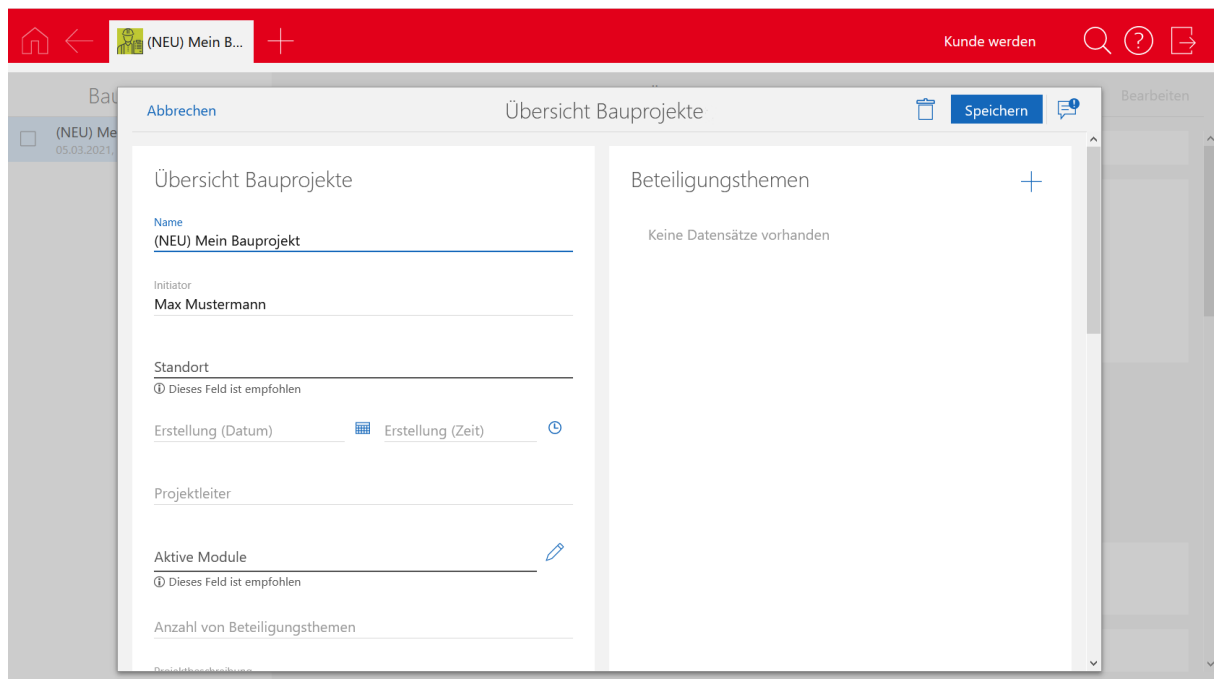


Abbildung 59: Projektverwaltung in SmartWe

Dort können auch weitere Module aktiviert werden. Für die Weiterentwicklung und den Folgeprozess wird jedoch empfohlen, diesen um eine weitere in Angular entwickelte Seite zu erweitern. Dadurch kann eine Einheitlichkeit im Prozess gewährleistet werden. Die Module müssen außerdem für bestimmte Zeiträume aktivierbar sein und weitere Mitarbeiter für die Verwaltung einzelner Module oder des gesamten Projekts berechtigt werden. Ein Entwurf des Folgeprozesses ist im Anhang (Schema A 53-59) zu finden. Möchte der Bauinitiator weitere Module hinzu buchen, kann der dargestellte Konfigurationsprozess ab Schritt 2 erneut durchlaufen werden.

5.2 Programmierung

Jede Seite und einige der UI-Elemente, wie der Warenkorb oder die Analyse, sind in Components organisiert. Die Components können beliebig oft im User Interface erzeugt werden.

5.2.1 Datenaustausch zwischen Components

Daten zu teilen ist zwischen den Components in verschiedenen Wegen möglich. Bei einer Parent-Child-Beziehung zwischen den Components wird im Prototyp der Input-Decorator verwendet (Delaney, 2018). Stehen die Components in keiner Beziehung zueinander, erfolgt die Kommunikation mithilfe eines Service. Diese stellen im Unterschied zu Components Singleton dar. Das heißt von dieser Klasse existiert genau ein Objekt, das global verfügbar ist. Es wird im Prototyp ein Messenger-Service verwendet, über den eine Komponente Daten an eine beliebige andere Komponente senden kann. Im MessengerService sind die zu übermittelnden Daten in einem Subject zwischengespeichert. Component X verwendet die Methode „sendMessage(object)“ des Service. Dieser wird durch Dependency Injection in der Komponente zugreifbar gemacht. Die zu übertragenden Daten werden im Subject gespeichert. Component Y ruft nach der Initialisierung der Komponente „getMessage()“ auf und subscribt das Subject. Dieses ist ein Observable. Sobald sich das Subject ändert, bekommt die Komponente die neuen Daten direkt übermittelt. Das Muster wird unter anderem beim Hinzufügen und Entfernen von Produkten aus dem Warenkorb verwendet.

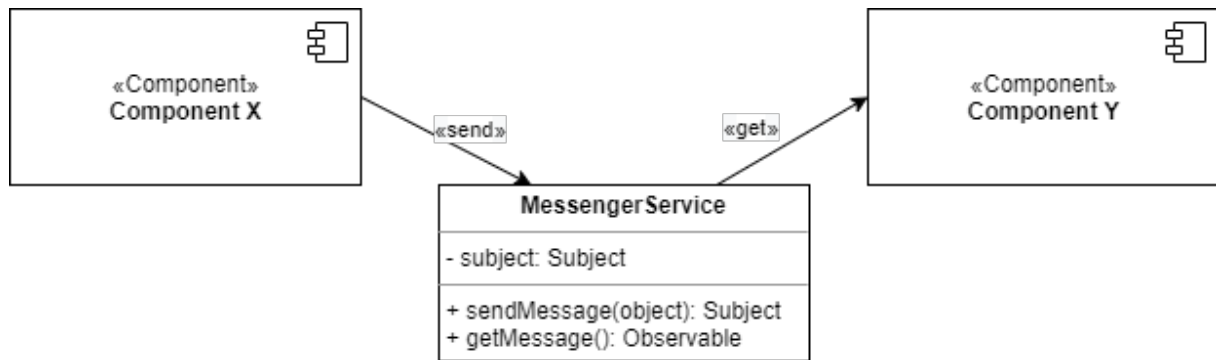


Abbildung 60: Messenger Service

```

import { Injectable } from '@angular/core';
import { Observable, Subject } from 'rxjs';

@Injectable({ providedIn: 'root' })
export class MessageService {
  private subject = new Subject<any>();

  sendMessage(message: string) {
    this.subject.next({ text: message });
  }

  clearMessages() {
    this.subject.next();
  }

  getMessage(): Observable<any> {
    return this.subject.asObservable();
  }
}

```

Abbildung 61: Messenger Service (Watmore, 2019)

5.2.2 Klassen

Der Programmierung liegen folgende Klassen zu Grunde.

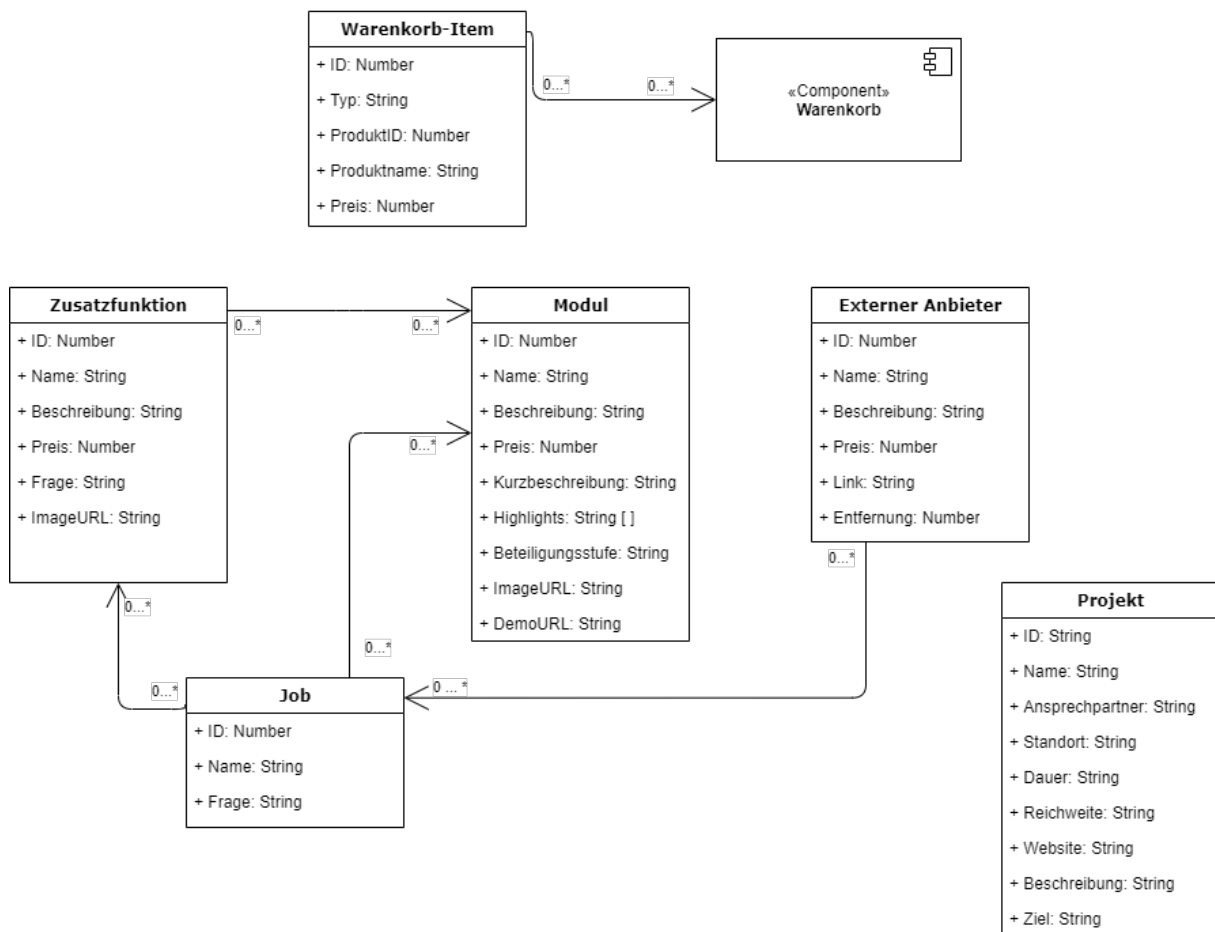


Abbildung 62: Klassendiagramm

Die Klassen „Modul“, „Zusatzfunktion“ und „Externer Anbieter“ sind Produkte, die während der Konfiguration vom Nutzer gekauft werden können. Ein Modul enthält eine Liste von Zusatzfunktionen und eine Liste von Jobs. Mit Jobs sind aus den Funktionen oder Modulen selbst entstehende Aufgaben gemeint, die vom Bauinitiator selbst, oder einem externen Anbieter erledigt werden können. Diese werden in Schritt 5 des Konfigurationsprozesses, der Dienstleistungsauswahl, abgefragt. Auch eine Zusatzfunktion enthält eine Liste mit Jobs, beispielsweise kann im Modul „Diskussion“ die Funktion „Live-Chat“ aktiviert werden. Die daraus entstehende Aufgabe der Moderation des Chats kann der Bauinitiator selbst, oder ein Dienstleister übernehmen. Jeder Job enthält eine Liste an Anbietern, die für die Aufgabe in Frage kommen. In der weiteren Entwicklung sollte zu einer Verbesserung der Effizienz jede der Produkt-Klassen von der Klasse „Warenkorb-Item“ erben. In der aktuellen Programmierung des Prototyps findet keine Vererbung statt und es wird beim Hinzufügen eines Produktes ein Warenkorb-Item erzeugt, welches den Typ des Produktes (Modul - M, Zusatzfunktion - ZF oder externer Dienstleister - ED) speichert. Vor dem Hinzufügen wird geprüft, ob das Produkt schon hinzugefügt wurde oder noch nicht im Warenkorb vorhanden ist. Die im ersten Schritt der Konfiguration eingetragenen Daten werden in einem Objekt der Klasse „Projekt“ gespeichert.

5.2.3 Datenspeicherung in SmartWe

Die Projektdaten und aktivierten Module und Zusatzfunktionen werden über eine REST-API als JSON-Objekt an SmartWe übermittelt. Im Prototyp wird mit der Java-Library „smartdesign“ auf die

Web-API⁵⁹ von SmartWe zugegriffen. Diese legt die übermittelten Projektdaten als neuen Datensatz vom Typ „XCUSTPROJECT“ in der zugrundeliegenden Datenbank an. Die App „Take Part“ greift auf dieselbe Web-API zu und bezieht alle in der Datenbank liegenden Datensätze. Das neu angelegte Projekt ist direkt in der App zu sehen. In der Weiterentwicklung sollte eine Veröffentlichung erst nach der Fertigstellung der Inhalte des Projektes auf Wunsch des Bauinitiators erfolgen.

Nach dem erfolgreichen Speichern des Datensatzes wird dessen Object-ID zurückgemeldet. Ist dies der Fall, bekommt der Nutzer des Konfigurators ein „Success“-Popup angezeigt.

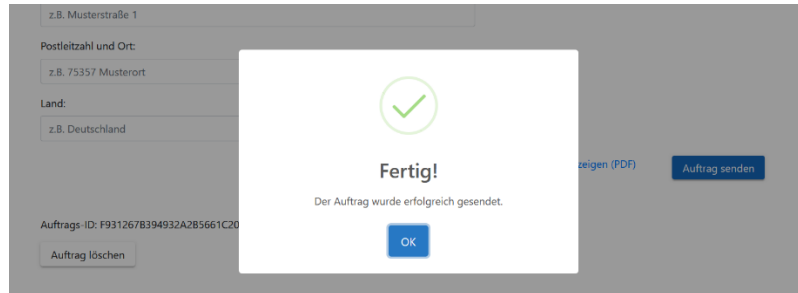


Abbildung 63: Erfolgreiches Erzeugen eines Datensatzes

5.3 Umsetzbarkeit in Merlin

Der CAS Konfigurator Merlin¹ ist in zwei verschiedenen Versionen verfügbar. Der Konfigurator M.Sales ist speziell für den Vertrieb gedacht, während M.Customer eine grafisch stärker ausgestaltete Lösung für Kunden darstellt. Durch ein Baukasten-System können standardisierte Module schnell zu einem individualisierten Konfigurator kombiniert werden. Der Konfigurator bietet Schnittstellen zu CRM- und ERP-Systemen. Mithilfe von M.Model können Regeln, Bedingungen und Restriktionen über eine grafische Oberfläche implementiert werden. Merlin ist von Brinkop im Jahr 2020 in einer Übersicht zu Konfiguratoren im deutschsprachigen Raum als Marktführer aufgeführt (Brinkop, 2020).

Es wird nun geprüft, inwieweit sich der entwickelte Prototyp in Merlin umsetzen lässt.

Gut umsetzbar ist die Zuordnung einer Beteiligungsstufe zu einem Modul und eines Moduls zu Zusatzfunktionen und externen Anbietern. Mit M.Model lassen sich die Beziehungen und Regeln leicht darstellen und im Konfigurator implementieren. In Merlin stehen mit Boole'scher Logik, Regelsets und Variablen viele Möglichkeiten zur Verfügung, die im Prototyp programmierte Logik umzusetzen. Zusatzfunktionen und Anbieter könnten auch als Unterprodukte eines Moduls modelliert werden.

Die Gestaltung im Card-Design kann durch Kacheln in Merlin umgesetzt werden. Dabei müssen im Code leichte Anpassungen vorgenommen werden um dieselbe Darstellung der Cards zu erhalten. Je nach ausgewählter Partizipationsstufe könnte mit Variablen ein Ein- und Ausblenden von Modulen oder Zusatzfunktionen vorgenommen werden. Eine Darstellung in zwei Listen wie im Prototyp wäre ebenfalls möglich. Da M.Sales einen vertikalen Konfigurationsprozess in einem One-Pager abbildet, sollte M.Customer genutzt werden.

⁵⁹ <https://partnerportal.cas.de/WebServicesSDK/x10/pages/rest.html> [Letzter Zugriff: 27.03.2021]

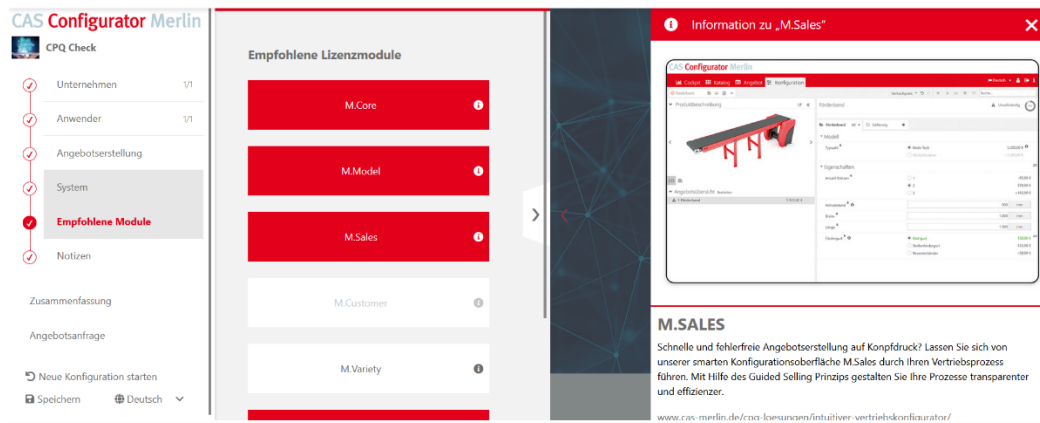


Abbildung 64: Merlin M.Customer

Anstelle eines Info-Popups wird in M.Sales eine Info-Box rechts im Konfigurator angezeigt. Info-Buttons und Tooltips sind wie im Prototyp für jede Option und Seite vorhanden. Auch Filter-Tags können als vorgefertigtes Element im Konfigurator eingebunden werden. Leicht zu erstellen ist in Merlin zudem ein sich dynamisch der Konfiguration anpassendes Produktbild. Während der Konfiguration könnte der Nutzer eine Demo-App sehen, deren Module und Funktionalitäten je nach Wahl des Nutzers ein- und ausgeblendet werden.

Schwierig umsetzbar sind in Merlin hingegen Änderungen am Layout und an vorgefertigten UI-Elementen. Um Info-Dialoge als Popup zu öffnen oder die Navigationsbar anstatt vertikal, horizontal auszurichten, müssen viele Anpassungen direkt im Code vorgenommen werden.

Die während des Konfigurationsprozesses im Prototyp angezeigte Analyse muss in Merlin manuell programmiert werden und ist nicht als vorgefertigter Baustein vorhanden. Die Balken müssen Entwickler selbst einbinden und programmieren. Einen Baustein hierfür zu entwickeln lohnt sich nicht, da die Darstellung sehr kundenspezifisch ist. Auch die angezeigte Karte in der Wahl externer Dienstleister, Filterfunktionen für den Preis und Interaktionsmöglichkeiten müssen in Merlin programmiert werden und sind nicht als Baustein in Merlin verfügbar. Eine Integration der Karte als Eingabetyp und Filtermöglichkeiten für den Preis und andere Attribute, sollte in Merlin bei zukünftigen Entwicklungen bedacht werden. Die Funktionalitäten und Bausteine können auch für andere Kunden interessant sein.

Zusammenfassend sind alle Änderungen am Layout und Anpassungen an UI-Elementen schwierig umsetzbar, da sie nur mit Code-Anpassungen erreicht werden können. Mit M.Model und dem Bausteinsystem von M.Customer sind diese Änderungen und einige der Funktionalitäten nicht umsetzbar. Sind sie dennoch benötigt, muss ein Entwickler sie manuell implementieren.

Trotz der vielen Anpassungen, die im Layout zur Umsetzung des Prototyps in Merlin nötig wären, bietet die Verwendung des Systems viele Vorteile. Beispielsweise sind die als Baustein verfügbaren Elemente vorgefertigt und der Großteil des Prototyps ist schnell umsetzbar. Merlin stellt zudem unerlässliche Funktionen zur Verfügung, die nicht von neuem entwickelt werden müssen, wie das Ändern der Sprache, Zurücksetzen und Speichern der Konfiguration.

Um zu evaluieren, ob das Layout sowie die UI des Prototyps zu einer besseren Usability und User Experience führen, müsste eine Studie durchgeführt werden.

6 Evaluation

Der entwickelte Prototyp wird mit Bauinitiatoren evaluiert. Dazu werden zwölf Interviews mit Personen aus unterschiedlichen Bereichen durchgeführt, die aufgrund ihrer Expertise und Erfahrungen zur Beurteilung der Plattform in Frage kommen.

6.1 Ablauf der Interviews

Die Teilnehmer sind zu einem großen Teil Mitarbeiter des öffentlichen Bereichs, mit dem Schwerpunkt Stadtentwicklung. Es konnten jedoch auch einige Bauinitiatoren aus der Privatwirtschaft für ein Interview gewonnen werden, beispielsweise aus dem Hotelgewerbe, Consultants für Beteiligungsverfahren und einem Geschäftsführer eines Softwareunternehmens. Eine Ausnahme zwischen beiden Bereichen stellt der bundeseigene Eisenbahnkonzern, die Deutsche Bahn AG, dar. Während den Interviews wird ein Leitfaden verwendet. Die Teilnehmer werden zuerst über das Projekt und Ziel der Interviews informiert. Es folgen Fragen zum Hintergrund der Interviewpartner, die Relevanz der Plattform für sie und bisherige Berührungspunkte mit dem Thema Bürgerbeteiligung. Anschließend testen die Teilnehmer den Prototyp und führen eine Konfiguration anhand eines aktuellen, vergangenen oder zukünftigen Projekts durch. Dabei wird wie in den Einzelgesprächen der Pilotstudie die Technik „Thinking-out-loud“ genutzt um die Teilnehmer zum Beschreiben ihrer Eindrücke und Gedanken zum Konfigurator zu bringen. Im weiteren Verlauf folgen gezielte Fragen zum Konfigurationsprozess und dem erstrebten Einsatz der Plattform. Am Ende des Interviews wird auf den Aspekt der Technologieakzeptanz in Hinblick auf die MR-Module, sowie mögliche Anreizkonzepte und Hürden in der Einführung der Plattform eingegangen. Ursprünglich war nach dem Testen des Prototyps das Ausfüllen des SUS-Fragebogens angedacht, dieser Teil wird jedoch nach dem ersten Interview wegen einer Unterbrechung des Gesprächsflusses an das Ende des Interviews gestellt. Die Beantwortung ist freiwillig.

Die Ergebnisse des SUS-Fragebogens sind aufgrund der geringen Teilnehmerzahl und einigen inhaltlichen Veränderungen am Prototyp nicht aussagekräftig. Insgesamt haben fünf der Interview-Partner den Fragebogen beantwortet. Hinzu kommen vier weitere Antworten, die von Projektpartnern und Mitarbeitern der CAS stammen, die den Prototyp getestet haben (Gesamte Teilnehmerzahl: 9). 66,7% der Teilnehmer gehörten dabei zur Altersgruppe 30 Jahre und älter. Der Anteil männlicher Teilnehmer überwiegt (66,7% männlich, 33,3% weiblich). Das Ergebnis liegt bei einem SUS-Score von 87 und damit im Bereich einer „exzellenten Usability“. Im Fragebogen wurde das erste Item („Ich denke, dass ich das System gerne häufig benutzen würde.“) ausgelassen, die anderen Items unverändert verwendet. Der SUS-Score, als auch die Beurteilung der Interview-Partner lässt auf eine sehr gute Usability schließen. Für ein belastbares Ergebnis sind jedoch weitere Tests nötig.

6.2 Erkenntnisse zum Konfigurator

In den Interviews wird erkannt, dass der entwickelte Konfigurationsprozess von Bauinitiatoren aus der Privatwirtschaft gut angenommen wird und für diesen Bereich geeignet ist. Die Teilnehmer beurteilen den Prototyp als einfach nutzbar, gut strukturiert und nutzerfreundlich. Die Konfiguration der Plattform ist intuitiv und alle Schritte sind nachvollziehbar. Mit einer detaillierten Leistungsbeschreibung, die im Prototyp nicht zur Verfügung stand, würden sie ihr Projekt über diesen Weg auf der Plattform veröffentlichen. Alle Bauinitiatoren würden vor einer finalen Kaufentscheidung jedoch auf einen Beratungstermin bestehen, in dem die vertraglichen Rahmenbedingungen und Module der Plattform näher erläutert werden. Darauf verzichten würden sie nur bei einem geringen Investitionsbetrag. Große Unternehmen, welche die Plattform langfristig nutzen möchten, bevorzugen einen individuellen Kaufvertrag. Es wird daher empfohlen verschiedene Preismodelle für KMUs und Großunternehmen bereitzustellen, sowie individuelle Angebote zu ermöglichen.

Anders ist die Lage bei Bauinitiatoren aus dem öffentlichen Bereich. Dort kann die Konfiguration nicht wie entworfen umgesetzt werden. Städte, welche die Plattform für eigene Projekte einsetzen möchten, sind an das in Deutschland geltende Vergaberecht gebunden. Das Vergaberecht umfasst Regeln und Vorschriften, welche die öffentliche Hand bei der Beauftragung von Dienstleistern zur Erfüllung ihrer öffentlichen Aufgaben beachten muss (BGBI, VgV⁶⁰). Bauinitiatoren aus diesem Bereich können deshalb nicht wie entworfen, einen externen Dienstleister auswählen und beauftragen, sondern müssen eine Ausschreibung zur benötigten Leistung veröffentlichen. Dasselbe gilt für die Plattform selbst. Das Angebot von „Take Part“ muss mit ähnlichen Beteiligungsplattformen verglichen werden, bevor eine Stadt die Plattform nutzen kann. Eine Ausnahme im Vergaberecht gibt es bei Aufträgen, die unter einer Kostengrenze liegen. Diese Grenze ist in jedem Bundesland unterschiedlich. In der Weiterentwicklung der Beteiligungsplattform muss geprüft werden, inwieweit die öffentliche Hand in der Ausschreibung benötigter Leistungen unterstützt werden kann. Gegebenenfalls können Bauinitiatoren im Konfigurator eine Leistungsbeschreibung angeben, die automatisiert ausgeschrieben wird. Anschließend können Anbieter den Städten Angebote zukommen lassen. Der Konfigurationsprozess und auch die Plattform selbst muss auf die Konformität mit in Deutschland und der EU geltenden Verordnungen zu Beteiligungsprozessen geprüft werden. Bauinitiatoren aus dem öffentlichen Bereich haben während der Konfiguration der Plattform mehr Einschränkungen als solche aus der Privatwirtschaft. Daher sollte ein separater Prozess entwickelt werden, der speziell auf deren Bedürfnisse abgestimmt ist.

Weiterhin wurde bei der Entwicklung und Evaluation des Konfigurators erkannt, dass die Verwendung des Stufenmodells der Beteiligung nicht optimal geeignet ist. Die meisten Module lassen sich nicht eindeutig einer Beteiligungsstufe zuordnen, da es dabei stark auf den Inhalt des Moduls ankommt. Bauinitiatoren sollten die Module daher eher nach Aspekten filtern können. Dazu sind die in der prototypisch umgesetzten Analyse aufgezeigten Aspekte Information, Feedback, interaktive Elemente und Mitbestimmungsmöglichkeiten einsetzbar. Die Empfehlung bestimmter Module sollte auf der Wahl von Musterprojekten oder Beteiligungsverfahren basieren. Diese sind weniger abstrakt und für Bauinitiatoren greifbarer zu verstehen. Außerdem erleichtert die Verwendung von Musterprojekten eine Vorkonfiguration um Bauinitiatoren während des Prozesses zu unterstützen. Anstelle der entwickelten Icons, welche die Beteiligungsstufe in der Modulauswahl anzeigen, kann auch in diesem Schritt mit Aspekten gearbeitet werden. Ein Icon kann beispielsweise anzeigen, ob das Modul zur Information geeignet ist, oder ein Element für eine Befragung der Bürger darstellt. Dadurch können Bauinitiatoren den Einsatzbereich des Moduls schnell durch eine visuelle Kennzeichnung erkennen.

Die Interview-Partner geben an, dass ihnen in der Anbieterauswahl eine Filteroption in der Liste der zur Verfügung stehenden Dienstleister wichtig wäre. Zudem fehlen dort detaillierte Angebote zu den benötigten Dienstleistungen.

Eine Unterstützung der Bauinitiatoren kann während der Konfiguration durch die Nutzung von Daten zu bereits erfolgten Beteiligungsprozessen verbessert werden. Es kann ein Wissenskatalog zu bereits abgeschlossenen Referenzprojekten einsehbar sein. Mit diesem können sich Bauinitiatoren über ähnliche Projekte informieren, die „Take Part“ im Beteiligungsprozess nutzten, und nachvollziehen, welche Module zu welcher Phase der Beteiligung im Projekt verwendet wurden. Dort kann auch das Ergebnis der Beteiligung und die Annahme der Module durch die beteiligten Bürger geschildert sein. Aus Vergangenheitsdaten ähnlicher Projekte können Empfehlungen zum Einsatz bestimmter Module und Funktionalitäten ausgesprochen werden. Bauinitiatoren können davon durch angezeigte Empfehlungen während einer Konfiguration profitieren. Die Führung während des Prozesses kann dadurch verbessert werden. Eine andere Möglichkeit ist das Bereitstellen von Templates. Diese können in Form einer Liste ähnlicher Projekte auswählbar sein, an denen sich

⁶⁰ https://www.gesetze-im-internet.de/vgv_2016/ [Letzter Zugriff: 28.03.2021]

Bauinitiatoren in der Konfiguration orientieren können. Eine Präsentation ausgewählter Referenzprojekte kann zudem zu mehr Vertrauen in die Plattform sorgen.

Neben einem Wissenskatalog zu realen, vergangenen Anwendungsfällen und Referenzprojekten, können auch Modelle zu verschiedenen Musterprojekten dargestellt werden. Diese können Bauinitiatoren vermitteln, in welcher Projektphase der Einsatz welcher Module sinnvoll ist. In der späteren Entwicklung der Beteiligungsplattform können die benötigten Daten aus Nutzungsanalyse stammen. Vorerst müssen Studien zu öffentlich dokumentierten Beteiligungsverfahren als Grundlage dienen.

Zu Beginn eines Beteiligungsverfahrens müssen Bauinitiatoren die Anforderungen und Ziele der Beteiligung genau festlegen. Dazu zählen die Entscheidungen, die dadurch getroffen werden sollen, als auch der Rahmen der Beteiligung. Im Konfigurationsprozess ist es wichtig sicherzustellen, dass sich der Bauinitiator im Vorhinein über diese Rahmenbedingungen Gedanken gemacht hat, um eine spontane Auswahl von Modulen zu vermeiden. Experten hingegen benötigen hierbei meist keine Unterstützung.

Von den Interview-Partnern wurden weiterhin folgende Verbesserungsvorschläge genannt:

- Zusätzliche Website mit detaillierten Informationen zu den Modulen, Funktionen der Plattform und Anwendungsfälle (Interview 1, 2)
- Technische und inhaltliche Moderation als angebotene Unterstützung wäre hilfreich (Interview 2)
- Eine Beratung vor finaler Kaufentscheidung wird benötigt (Interview 2)
- „Eine Beratung ist ggf. nur beim ersten Kauf notwendig“ (Interview 2)
- „Eine Vorschau der App wäre praktisch“ (Interview 8)
- Die Beteiligungsstufen sollten weniger abstrakt dargestellt werden (Interview 1)
- „Das Look & Feel der Anwendung ist sehr intuitiv“ (Interview 4)
- „Standardpakete wären sinnvoll“ (Interview 5)
- „Empfehlungen, an welchem Punkt in der Beteiligung Module eingesetzt werden sollten, wären hilfreich“ (Interview 7)

Den entwickelten Ablauf der Konfiguration fanden die Bauinitiatoren ansprechend. In der Weiterentwicklung kann dieser beibehalten werden und der Fokus hauptsächlich auf der inhaltlichen Ausgestaltung des Prototyps liegen.

6.3 Kostenmodell

Im Prototyp sind alle Preise fiktiv und in Relation zueinander nach eigenem Ermessen festgelegt. In der Evaluation des Prototyps wird festgestellt, dass das gewählte Preismodell negative Auswirkungen auf das Nutzererlebnis hat. Alle Module und Zusatzfunktionen kosten im Konfigurator extra. Es wird das Modell „Preis pro Feature“ angewendet, die Summe der individuell konfigurierten Software-Pakete ergibt sich am Ende aus allen Einzelpreisen der Komponenten und Funktionen. Bauinitiatoren können die Plattform optimal auf ihre Bedürfnisse anpassen und müssen nur für die Komponenten bezahlen, die sie benötigen (Pätz, 2020). Diese Konstellation weckt in der Evaluation des Konfigurators bei einigen Nutzern jedoch Unmut aufgrund der vielen Aufpreise. In der Weiterentwicklung des Produkts sollten wenn möglich Zusatzfunktionen kostenfrei sein und einige Module in einem Standard-Paket angeboten werden. Dadurch wird die Anzahl an Aufpreisen überschaubar gehalten.

Ein passendes Preismodell muss in der Weiterentwicklung des Konfigurators noch entwickelt werden. Im Prototyp ist das Preismodell eine Einmalzahlung. Dort sind weder Leistungsumfang noch das Kostenmodell realistisch definiert, sondern es wurde die einfachste Lösung gewählt. Das Preismodell wurde an die zu Beginn erfolgten Analysen von Konfiguratoren aus anderen Bereichen angelehnt. Nach den Ergebnissen einer Studie zu SaaS-Produkten (Benlian u. a., 2010) ist die in diesem Bereich

häufigste Struktur eines *Zahlungsstroms* eine regelmäßige Zahlung (56 Produkte von n=84). Diese kann beispielsweise eine monatliche Zahlung sein. Jährliche Zahlungen nutzen deutlich weniger der dort analysierten Plattformen. In einigen Fällen ist eine regelmäßige Zahlung jedoch mit einmaligen Zahlungen verbunden. Diese Variante wird von Benlian als hybride Form des Zahlungsstroms bezeichnet. Grund sind beispielsweise Einrichtungsgebühren. Bei „Take Part“ ist ein regelmäßiger Zahlungsstrom besser geeignet als eine einmalige Zahlung, da laufend Betriebs- und Bereitstellungskosten für die Plattform anfallen. Zudem hat eine monatliche Abrechnung aus Nutzersicht den Vorteil, dass er ökonomisch kürzere Perioden betrachten muss, die Software kann für kürzere Zeiträume genutzt werden (Cusumano, 2007; Lehmann und Buxmann, 2009). Die Investition sind mehrere kleine Beträge, anstelle einer großen Ausgabe. Dadurch wird der Kauf eher angesehen als ein Kostenfaktor, als eine Investition (Ojala, 2016). Dabei können je nach Projektdauer sowohl monatliche, als auch jährliche Zahlungen für Bauinitiatoren in Frage kommen.

Eine *Preisdifferenzierung* zweiten Grades ist bei meisten SaaS-Lösungen nach Benlian mengenbezogen, leistungsbezogen oder zeitbezogen. Da die Beteiligungsplattform „Take Part“ konfigurierbar und der Funktionsumfang dadurch variabel ist, ist eine leistungsbezogene Preisdifferenzierung zu empfehlen. Es können verschiedene Pakete je nach Projektgröße angeboten werden. Dieses Preismodell nutzt auch die Beteiligungsplattform „neighborland“⁶¹. Eine andere Variante kann die Differenzierung der Pakete nach Beteiligungsformaten sein. Hierbei kann die zu Beginn der Thesis vorgestellte Idee der Nutzung von vorkonfigurierten Musterplattformen aufgegriffen werden. Es können Software-Pakete (Bundles) zu unterschiedlichen Anwendungsfällen angeboten werden. Diese Variante kann nicht nur Bauinitiatoren in der Konfiguration unterstützen, sondern bietet auch eine gute Grundlage für einen Preis nach Funktionspaketen.

Eine weitere Form des Paket-Modells könnte das Anbieten einer Standard-, Medium- und Premium-Version. Bestimmte Funktionen sind dabei inklusive. Beispielsweise können vier Umfragen im Paket enthalten sein, ab der fünften Umfrage wird ein Zusatzpreis verlangt. Einzelne Module können dabei upgegradet werden, oder aber der Bauinitiator zu einem höheren Paket wechseln. Einzeloptionen könnten auch hinzubuchbar sein. Dabei können die nicht enthaltenen Funktionen ausgeblendet werden oder mit einem Empfehlungs-Icon darauf aufmerksam gemacht werden, welche im höheren Paket verfügbar sind.

Die Preismodelle können auf nutzungsabhängigen oder nutzungsunabhängigen Einheiten basieren. Bei der Mehrheit der von Benlian analysierten SaaS-Produkten ist die *Bemessungsgrundlage* ausschließlich nutzungsunabhängig. Häufig ist auch eine Kombination der beiden Varianten. Eine nutzungsunabhängige Einheit kann in einem user-basierten Preismodell ein Nutzer darstellen. Dabei kann es eine Mindestzahl an Nutzern oder eine unternehmensweite Lizenz geben. Bei „Take Part“ könnte die Anzahl der zur Verwaltung der Inhalte berechtigten Nutzer eine Grundlage sein. Nutzungsabhängige Einheiten sind in SaaS-Produkten häufig Preise pro Buchung, Prüfung, Anmeldung, Supportanfrage oder nach Speicherbedarf (Benlian u. a., 2010; Mitmansgruber und Koch, 2018). Im Falle einer Beteiligungsplattform können nutzungsabhängige Preise pro Klick eines Bürgers auf die Projektseite, Teilnahme an einer Umfrage oder ähnlichem berechnet werden. Es ist Bürgern in „Take Part“ möglich, ein Projekt als Favorit zu speichern. Dieser Vorgang kann auch als eine Bemessungsgrundlage dienen. Dabei muss unterschieden werden, ob die Nutzung der Plattform seitens der Bauinitiatoren betrachtet wird oder seitens der Bürger. Die Abrechnung kann nutzungsbasiert, mit durch den Bauinitiator selbst verbrauchten Einheiten, wie benötigter Speicherplatz, sein. Eine andere Möglichkeit ist es, die Nutzung der Plattform durch die Bürger und den dadurch entstehenden Nutzen für die Bauinitiatoren zu bemessen. Nutzt ein Bürger die App und betrachtet die Projektseite des Bauinitiators, kann diese durch Klicks gemessen werden. Der Bauinitiator zahlt einen Preis, der auf der Frequentierung der Beteiligungsseite basiert. Finden Umfragen statt, könnten auch diese als Grundlage dienen und eine Abrechnung pro Umfrage oder je

⁶¹ <https://neighborland.com/about> [Letzter Zugriff: 27.03.2021]

teilnehmendem Bürger erfolgen. Der Preis kann sich aus verschiedenen Preiskomponenten zusammensetzen. Allerdings ist der Preis bei den genannten Bemessungsgrundlagen nicht von Anfang an transparent für den Bauinitiator abschätzbar.

Bei der Preisberechnung ist zu beachten, dass besonders im Bereich der Mixed-Reality-Module die Kosten stark variieren. Die benötigten 3D-Modelle können einfache, generische Modelle sein, die teils kostenfrei zur Verfügung stehen. Beispielsweise ein Raum oder Alltagsgegenstände sind in Libraries und Sammlungen frei verfügbar. Der Bauinitiator selbst oder ein Dienstleister müssen die Elemente mit relativ wenig Zeitaufwand zusammensetzen. Anders ist es bei 3D-Modellen, die speziell für einen Bauinitiator erstellt werden. Diese können viel Aufwand mit sich bringen und teuer sein. Besonders wenn detaillierte Modelle oder gar Drohnenaufnahmen des Umfelds eines Bauobjektes hinzukommen, kann der Preis in die Tausende gehen.

In der Weiterentwicklung der Plattform muss zum Thema Preisbildung und Kosten der Plattform eine separate Studie durchgeführt werden. Zusammenfassend kann jedoch gesagt werden, dass eine hybride Form des Zahlungsstroms am geeignetsten erscheint, da es vermutlich einmalige Zahlungen für die Erstellung der Inhalte gibt. Zudem müssen laufende Kosten abgedeckt werden. Es sollte eine leistungsbezogene Preisdifferenzierung auf Basis von Funktionspaketen in Betracht gezogen werden. Dabei sollten nutzungsunabhängige Einheiten als Bemessungsgrundlage dienen um eine hohe Transparenz des Endpreises bieten zu können. Festzuhalten ist zudem, dass es einen starken Zusammenhang zwischen dem Preismodell der Plattform und der Gestaltung der Konfiguration gibt. Bei der Verwendung von Musterkonfigurationen oder Paketen im Preismodell muss beispielsweise eine Anpassung in der Wahl der Projektart erfolgen. Anstelle der Wahl einer Beteiligungsstufe können in diesem Schritt Musterprojekte oder Anwendungsfälle zur Auswahl stehen. Der entwickelte Konfigurationsprozess ist jedoch in allen genannten Preismodellen anwendbar.

6.4 Hürden in der Nutzung

Neben der nötigen Konformität mit Gesetzen und Richtlinien in der Konfiguration der Plattform, sehen die Interview-Teilnehmer einige weitere Hürden bei der Einführung der Beteiligungsplattform. Zum einen ist der Datenschutz für Bauinitiatoren aus dem privaten als auch öffentlichen Sektor ein wichtiger Aspekt in der Entscheidung, die Plattform zu nutzen. Einerseits kann es bei der Beteiligung von Bürgern wichtig sein zu wissen, von wem ein Kommentar stammt um dieses im Entscheidungsprozess angemessen gewichten und priorisieren zu können. Beispielsweise sollten Stimmen von Bürgern aus der betreffenden Stadt stärker gehört werden, als die von Bürgern anderer Städte. Es kann jedoch auch sein, dass ein Bürger aktuell nicht in einer Stadt wohnhaft ist, jedoch dort einen Studienplatz besitzt. Um diese Beurteilungen treffen zu können ist eine gewisse Datengrundlage über die Nutzer der Plattform wichtig. Besonders dann, wenn Projekte nur einer bestimmten Zielgruppe angezeigt werden sollen oder eine Registrierung nur einmal möglich sein soll. Andererseits ist eine digitale Beteiligung häufig mit Anonymität verbunden. Für die Bauinitiatoren ist vorrangig wichtig, zu wissen, dass die Daten sicher sind. Ein damit einhergehender, ähnlicher Aspekt ist zum anderen die „Digitale Souveränität“. Besonders für Städte muss sichergestellt sein, dass die Software und Verarbeitung der Daten auf transparenten, nachprüfaren und zertifizierten Verfahren basiert. Es muss in der Weiterentwicklung der Plattform ein guter Kompromiss zwischen Transparenz und Schutz der Bürgerdaten gefunden werden.

Eine weitere Hürde ist für viele Städte und auch Unternehmen der Aufwand, der mit der Nutzung einer Beteiligungsplattform verbunden ist. Die Inhalte müssen vorbereitet und auf der Plattform eingestellt werden. Zudem muss ein Monitoring der Diskussionen und des Feedbacks der Bürger erfolgen. Dies benötigt viel Zeit, es werden Mitarbeiter benötigt, die diese Aufgaben übernehmen. Mitarbeiter von Stadtverwaltungen müssen Informationen zu Bauprojekten bereits auf einigen anderen Plattformen veröffentlichen. Darunter befinden sich beispielsweise die stadteigene Website, oder europäische Plattformen zum Klimaschutz. Ein weiteres Tool wird von vielen Interview-Teilnehmern als Belastung empfunden. Eine Lösung kann dabei sein, Schnittstellen zu anderen

Systemen zu bieten, in denen die benötigten Daten veröffentlicht werden. Dadurch kann eine Veröffentlichung von Inhalten automatisiert oder durch ein paar Klicks erfolgen. Bauinitiatoren sparen viel Zeit und eine Nutzung ist unkomplizierter. Die Kapazität für zusätzliche Beteiligungsformate fehlt in vielen Unternehmen. Der mit der Nutzung verbundene Aufwand sollte absehbar, kontrollierbar und so gering wie möglich sein.

Weiterhin gingen die Interview-Teilnehmer auf folgende Punkte ein:

- Der Preis muss angemessen sein (Interview 1, 6, 9)
- „Es ist das zehnte Tool, in das wir Inhalte einpflegen müssen“ (Interview 6)

6.5 Einsatz der Beteiligungsplattform

In vielen der Interviews lag ein großer Fokus neben der Beurteilung des Konfigurators auch auf dem generellen Einsatz der Plattform. Dies gibt Aufschluss darüber, welche Module Bauinitiatoren voraussichtlich am häufigsten einsetzen.

Einige der Interviews machen deutlich, dass eine große Herausforderung der Städte darin liegt, die Bürger zu erreichen. Der bisher eingesetzte Medienmix aus Websites, Social-Media, Infoveranstaltungen, Auslegungen und Workshops bewegt nach Schätzungen oft weniger als 1% der betroffenen Bürger zur aktiven Teilnahme. Ob die Nutzung von Mixed Reality dazu beiträgt, dass sich mehr Bürger beteiligen, sehen einige Initiatoren kritisch. Ihrer Meinung nach kann eine Beteiligungsplattform beispielsweise durch ihre Reichweite einen Mehrwert als zusätzliches Beteiligungsformat schaffen. Bürger können in der App verschiedene Projekte betrachten. Interessieren sie sich für ein Projekt, braucht es nur ein paar Klicks um sich zu beteiligen und gegebenenfalls ein anderes Projekt, das sie betrifft zu entdecken. Die Beteiligungsplattform kann zudem als Informationskanal dienen, mit der gezielt Bürger über neue Projekte oder aktuell anstehende Entscheidungen benachrichtigt werden können. Je mehr Projekte auf der Plattform zu finden sind, desto größer ist dabei der entstehende Netzwerkeffekt. Als Einstiegspunkt in die App sieht der Interview-Teilnehmer anstelle Projektliste eine Karte, auf der Projekte der eigenen Stadt und Umgebung zu finden sind, als nützlich an. Zudem könnte es einen Wochen-Feed geben, in dem Neuigkeiten berichtet werden und Bürger mit ein paar Klicks zur Einholung eines Stimmungsbilds beitragen können. Bauinitiatoren aus der Privatwirtschaft veröffentlichen meist einen aktuellen Stand von Bauprojekten über die eigene Website oder die Bürger erfahren in Nachrichtenartikeln mehr darüber. Zu einer Beteiligung sind sie rechtlich nicht verpflichtet. Bei Bauprojekten von öffentlichem Interesse, wie der Entstehung eines neuen Hotels, kann eine Beteiligung mit niedriger Partizipationsstufe jedoch Sinn machen. Die Anwohner werden über das Projekt hauptsächlich nur informiert. Es sollte geprüft werden, ob die Beteiligungsplattform vergünstigt angeboten werden kann, wenn die zugehörige Stadt diese schon nutzt.

Einige der Interview-Partner geben an, die MR-Inhalte nicht als das wichtigste Element der Plattform zu sehen. Bürgerbeteiligung findet oft in einer frühen Phase des Bauprojektes statt, in der noch keine detaillierten 3D-Modelle erstellbar sind. Jedoch kann AR beispielsweise zur Standortbestimmung genutzt werden.

Digitale Beteiligungsformate sind für alle der Teilnehmer eine wichtige Ergänzung, jedoch kein Ersatz für analoge Formate. Der direkte und persönliche Kontakt zu Bürgern ist essentiell. Einerseits muss darauf geachtet werden, dass auch Bürger ohne Zugang zu digitalen Medien erreicht werden, andererseits kann die Plattform persönlich schwer erreichbaren Bürgern Zugang bieten. Besonders die Generation zwischen 30-50 Jahren hat oft nicht die Zeit um an Informationsveranstaltungen oder Workshops teilzunehmen. Für sie kann eine flexible Beteiligung per App eine gute Alternative bieten.

Darüber hinaus merkten die Interview-Teilnehmer folgende Punkte an:

- Das Vertrauen und die Glaubwürdigkeit der Vertreter in der Verwaltung kann durch eine gute Rückkopplung gestärkt werden. „...damit der Bürger sieht, dass sich jemand darum kümmert und jemand die Sachen ernst nimmt.“ (Interview 3)
- Digitale Souveränität und Datenschutz müssen gewährleistet sein (Interview 1, 2, 6)
- Eine Firmeninterne Nutzung sollte möglich sein (Interview 1)
- AR hat Potential im Einsatz zur Beteiligung, es können Varianten vorgestellt werden (Interview 1)
- MR-Module „stehen und fallen mit der Qualität der Darstellungen“ (Interview 2)
- Ein Einsatz lohnt sich nur, wenn die Kosten geringer als der Aufbau einer eigenen Infrastruktur sind (Interview 2)

Die Erkenntnisse sind gute Anhaltspunkte in der Weiterentwicklung der Beteiligungsplattform „Take Part“.

7 Fazit

Im Rahmen der vorliegenden Bachelorthesis wurden Gestaltungsansätze für einen Konfigurationsprozess iterativ entworfen und umgesetzt. Im Zusammenhang mit dem Projekt „Take Part“ wurde dabei ein besonderes Augenmerk auf die Usability und User Experience, für sowohl private, als auch öffentliche Bauinitiatoren, gelegt. Aus diesem Grund wurden im Verlauf der Entwicklung mehrere Zwischenentwürfe und der final resultierende Prototyp evaluiert. Hierbei ergaben sich eine Reihe an Herausforderungen, die im ursprünglichen Konzept nicht bedacht wurden.

Obwohl die Digitalisierung alle Bereiche des öffentlichen und privaten Lebens verändert und für gravierende Umbrüche sorgt, gestaltet sich die Entwicklung der Anwendung schwierig: Es sind zwei unterschiedliche Nutzergruppen zu beachten, die so verschiedene Bedürfnisse haben, dass diese nicht in einem Prozess gleichermaßen bedient werden können. Hier sind auf der einen Seite Bauinitiatoren des öffentlichen und auf der anderen Seite Bauinitiatoren des privaten Bereichs zu nennen. Beispielsweise für die Erstellung von 3D-Modellen werden Anbieter benötigt, da diese Kompetenz bei vielen Bauinitiatoren nicht vorausgesetzt werden kann. Deshalb muss die Plattform um einen Marktplatz zur Vermittlung von geeigneten Dienstleistern ergänzt werden. So führt die Lösung eines Problems zum Aufwerfen neuer Probleme. Ein weiteres Problem ist die Datenredundanz. Unternehmen als auch Ämter müssen Daten an vielen unterschiedlichen Orten pflegen. Dies ist aufwendig und erzeugt Inkonsistenzen. Gesetze, wie das Vergaberecht oder der Datenschutz erschweren die Einführung intelligenter Systeme.

Demnach wäre besonders im Fall von „Take Part“ eine klare gesetzliche Vorgabe wünschenswert, da die Plattform die Partizipation fördert und damit die Demokratie stärkt. Während die Digitalisierung Filter Bubbles (Han, 2013), Vereinzelung und Politikverdrossenheit zur Folge hat, kann eine Beteiligungsplattform zu einer breiten Kommunikation unterschiedlichster Personen führen. So begegnen sich bei der Diskussion von Großprojekten heterogene Bevölkerungsgruppen auf „Take Part“, die gemeinsam und konstruktiv an Konzepten eines sie direkt betreffenden Bauprojekts arbeiten. Je mehr Bauinitiatoren sich zu einer Veröffentlichung ihres Vorhabens entscheiden, desto mehr Beteiligungsmöglichkeiten eröffnen sich. Wobei auch die niedrigste Stufe der Beteiligung, die Information der Bürger, als Beteiligung gefasst wird, welche besonders bei Projekten von Bauinitiatoren aus dem privaten Sektor Anwendung findet. Hat sich ein Bürger an einem Projekt beteiligt und gute Erfahrungen damit gemacht, ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass er an anderen Projekten wieder teilnehmen wird. Ebenso verhält es sich bei den Bauinitiatoren. Je mehr Beteiligungsprozesse schon mit der Plattform durchgeführt wurden, desto leichter fällt ihnen das Einpflegen neuer Projekte. Das dadurch immer weiter expandierende Netzwerk bietet den Bauinitiatoren eine wachsende Reichweite; sie können über die Plattform Personen ansprechen, die sie über andere Kanäle nicht erreichen.

Um Bauinitiatoren das Veröffentlichen von Projekten auf der Plattform zu erleichtern, ist ein einfacher Onboarding-Prozess notwendig, der vor allen Dingen über den Konfigurator abgewickelt wird. Dieser unterstützt die Bauinitiatoren bei der Zusammenstellung der richtigen Module, wodurch die Beteiligungsplattform an ein individuelles Projekt angepasst werden kann. Auch wenn die Anzahl der Module gering ist, gibt es eine Vielzahl an Kombinationsmöglichkeiten. Diese können einen Nutzer jedoch überfordern. Die Module müssen so gruppiert werden, dass nur die relevanten an hervorgehobener Stelle stehen und empfohlen werden. Die Module entlang des Stufenmodells der Partizipation zu organisieren hat sich nicht bewährt, da eine eindeutige Zuordnung nicht möglich ist.

Es ist wichtig, zu erkennen, dass der Konfigurationsprozess unabhängig von den genauen Inhalten entwickelt werden kann – vielmehr sind die Abhängigkeiten der Komponenten untereinander ausschlaggebend. Diese Unabhängigkeit macht es möglich, Muster aus anderen Konfiguratoren zu übernehmen. Die im Rahmen der Thesis mit der Methode „Reverse Wireframing“ herausgearbeiteten Muster können somit auch für die Konzeption anderer Konfiguratoren von Nutzen sein.

Da der Konfigurator eine so zentrale Rolle spielt, ist es wichtig bei der Entwicklung des Prototyps den Fokus auf die Usability zu richten. Dazu wurden die Muster in einer Pilotstudie verglichen und die für den Anwendungsfall am besten geeigneten Entwürfe umgesetzt. Die Evaluation ergab, dass die Bauinitiatoren mit dem Prototyp sehr gut zurechtkamen, sie lobten besonders die intuitive Nutzbarkeit, klare Struktur und ansprechende Gestaltung. Probleme ergaben sich bei der Auswahl sowohl der Beteiligungsstufe, als auch geeigneter Module. Eine bessere Unterstützung kann hierbei die Verwendung von vorkonfigurierten Musterplattformen oder Anwendungsfällen bieten. Dazu können bereits abgeschlossene Projekte, die öffentlich einsehbar sind, als Grundlage dienen.

Die Digitalisierung schreitet voran. Sie findet nicht nur in der Privatwirtschaft statt, sondern auch im öffentlichen Sektor. Die aktuelle Corona-Pandemie beschleunigt diesen Prozess. In naher Zukunft wird die Verwaltung von Bauprojekten größtenteils digital abgewickelt werden. Dadurch sind alle Daten, wie Baupläne, Protokolle oder Fristen in der Cloud und online verfügbar. Wenn eine Plattform Zugriff auf diese Daten hätte, könnten diese in Echtzeit aufbereitet und präsentiert werden. Vielleicht wäre es sogar möglich, automatisiert 3D-Modelle zu generieren und auf die Einbindung von Grafik-Designern zu verzichten. Damit würde die Hürde für öffentliche Bauträger gesenkt werden, die heute bei der Beauftragung von Dienstleistern zur Ausschreibung von Aufträgen verpflichtet sind. Ein Marktplatz für im Beteiligungsprozess relevante Dienstleistungen sollte jedoch beibehalten werden, da die Evaluation des Prototyps zeigte, dass dieser von Bauinitiatoren als hilfreich erachtet wird. Insgesamt würde die Beteiligungsplattform durch einen Datenzugriff in Echtzeit vermutlich für alle attraktiver werden und immer mehr Bürger und Bauinitiatoren anziehen. Durch eine breitere Datengrundlage sind mehr und aussagekräftigere Auswertungen möglich, die zu besseren Empfehlungen in der Modulauswahl führen können. Schließlich könnte künstliche Intelligenz eingesetzt werden, um den Bauinitiatoren eine bessere Unterstützung während der Konfiguration zu bieten.

Experten im Bereich Bürgerbeteiligung haben bereits jetzt keine Schwierigkeiten den Konfigurationsprozess ohne gezielte Beratung zu durchlaufen. Konnten jedoch im Vorfeld keine Erfahrungen in diesem Bereich gesammelt werden, so ist die entwickelte Konfigurationssoftware nicht ausreichend und ein zusätzliches Beratungsangebot wird benötigt. Im weiteren Verlauf des Projektes müssen insbesondere die Verwaltung der Plattform, das heißt das Einbinden von Inhalten durch die Bauinitiatoren, die Berechtigung weiterer Mitarbeiter, als auch der Nachkauf von Modulen implementiert werden. Ein erstes Konzept wurde dazu bereits vorgestellt. Weiterhin ist zu eruieren, wie die Anbindung der Dienstleister, sowie das Beziehen von Angeboten erfolgt. Der Konfigurationsprozess und die Beteiligungsplattform müssen auf Konformität zur Gesetzeslage überprüft werden. Es muss ein Onboarding-Prozess speziell für staatliche Einrichtungen entwickelt werden, um die dort geltenden Anforderungen zum Einsatz der Plattform zu erfüllen. Bis eine Datengrundlage durch die Nutzer der Plattform vorliegt, können Analysen vergangener öffentlicher

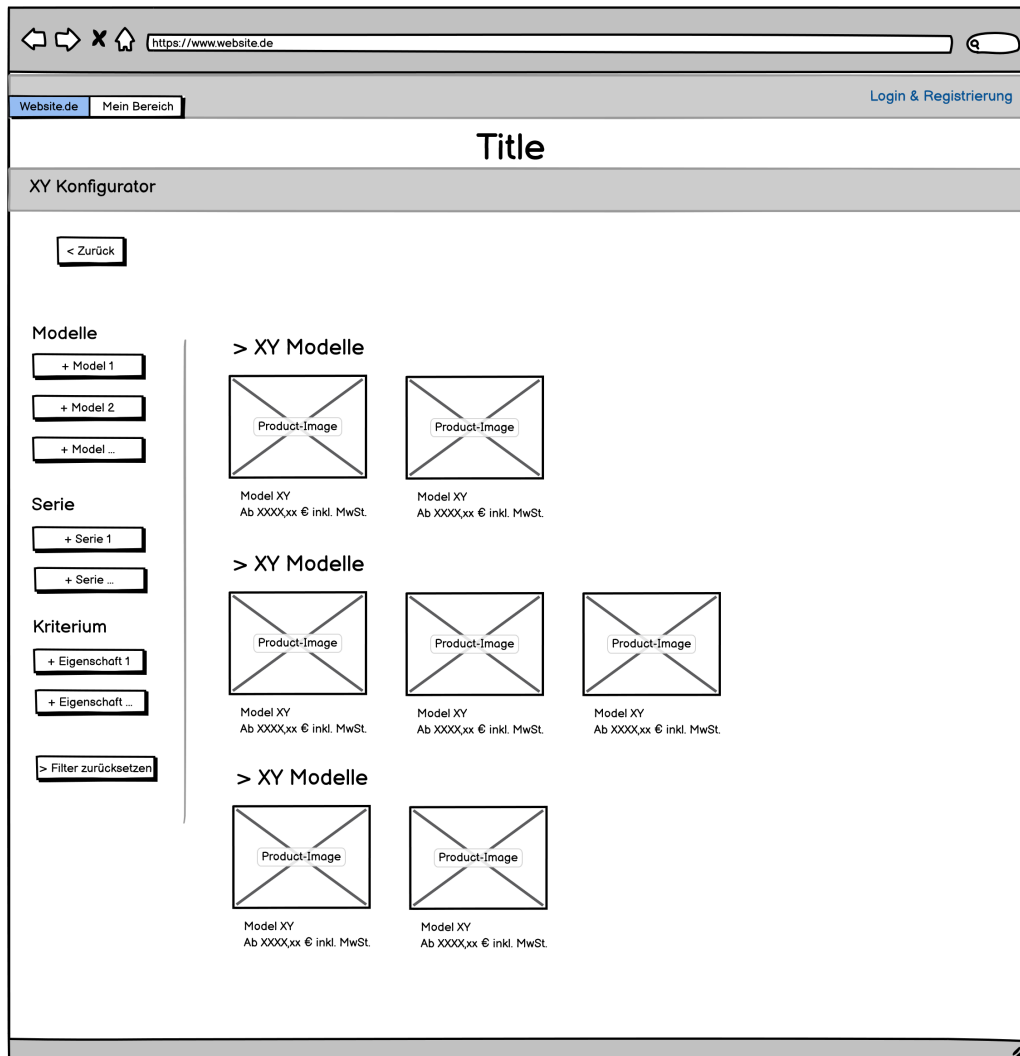
Beteiligungsverfahren Aufschluss darüber bieten, zu welcher Beteiligungsphase, welches Modul für ein Projekt geeignet ist.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der entwickelte Prozess und Prototyp eine gute Grundlage für weitere Forschungen und Entwicklungen darstellt. Es sind jedoch noch viele Forschungsfragen offen und weitere Studien in der Weiterentwicklung der Beteiligungsplattform „Take Part“ notwendig.

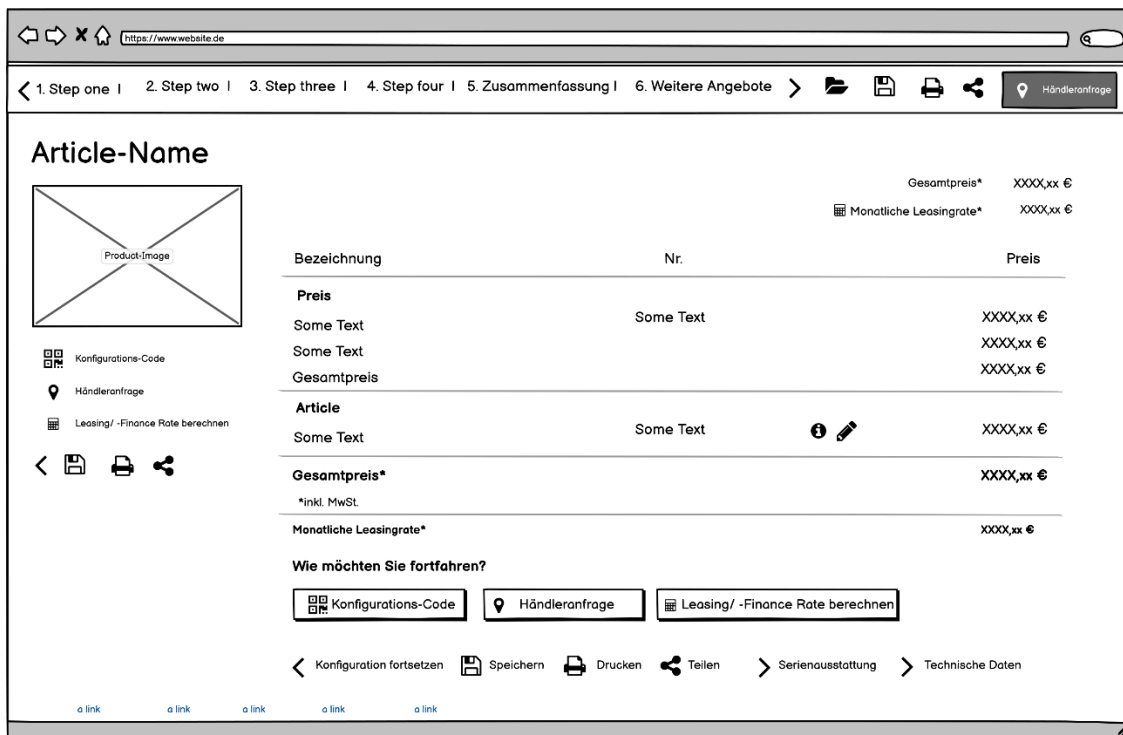
Anhang

A. Wireframes Konfiguratoren

Porsche



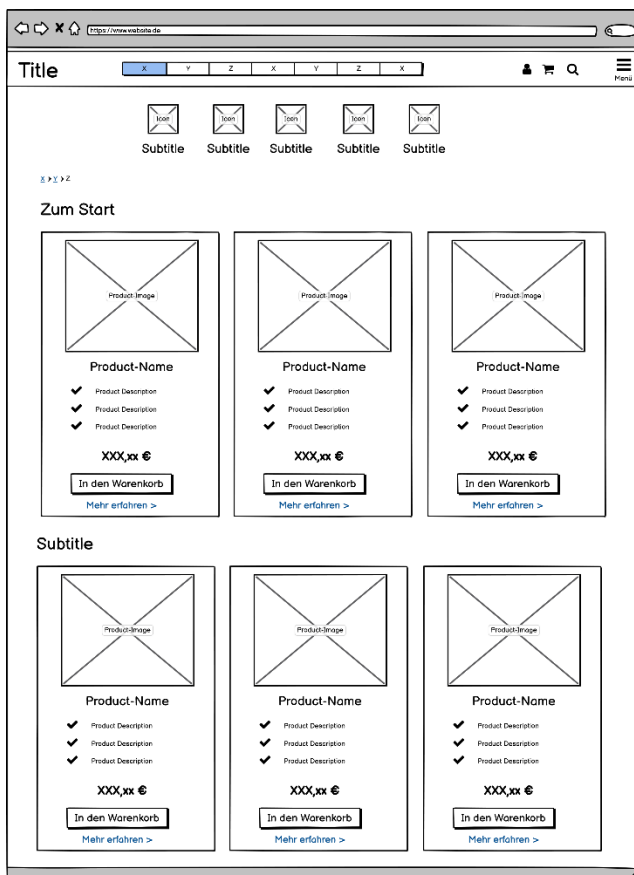
Schema A 1: Porsche Modellauswahl



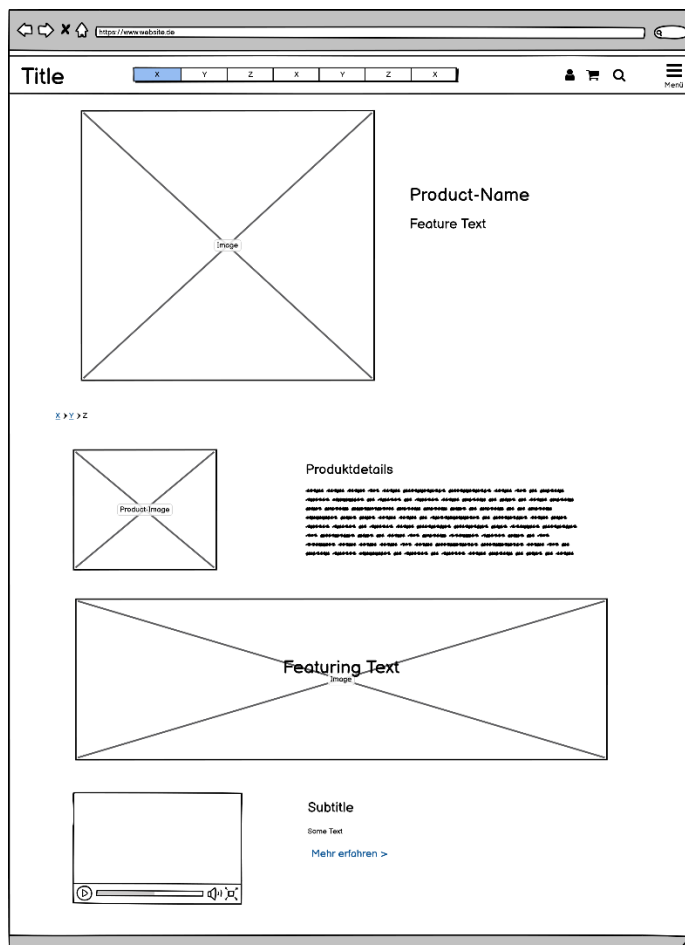
Schema A 3: Porsche Zusammenfassung

Quelle: <https://www.porsche.com/germany/modelstart/> [Letzter Zugriff: 21.03.2021]

Devolo



Schema A 4: Devolo Produktauswahl



Schema A 5: Devolo Detailansicht

Quelle: <https://www.devolo.de/produkte> [Letzter Zugriff: 21.03.2021]

Title

Product-Image

Artikeldatenblatt drucken

Auf den Merkzettel

XXX,XX €
Inkl. MwSt. Versandkosten

0% Finanzierung

Weitere Infos

Versand:
Lieferzeit
Nur bei uns!

Versandestrenfrei
3X, 12 Mon.
5 Jahre Garantie inklusive

Bestellen Sie hier das Produkt, das Sie kaufen möchten. Wenn Sie ein Produkt bestellen, wird es Ihnen sofort zur Verfügung gestellt. Wenn Sie ein Produkt bestellen, wird es Ihnen sofort zur Verfügung gestellt.

▼ Definition 1:

Bitte wählen

option 1 (selected)

Produkt Image

+ XX,XX €

option 2

Produkt Image

+ XX,XX €

option 3

Produkt Image

+ XX,XX €

option 4

Produkt Image

+ XX,XX €

option 5

Produkt Image

+ XX,XX €

option 6

Produkt Image

+ XX,XX €

option 7

Produkt Image

+ XX,XX €

option 8

Produkt Image

+ XX,XX €

option ...

Produkt Image

+ XX,XX €

► Definition 2:

Definition 3:

Definition ...:

Definition ...:

Definition ...:

Definition ...:

Definition ...:

Definition ...:

Details Zahlungsarten

A Subtitle

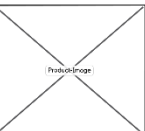



Action!

Quelle: <https://www.ultraforce.de/PC-Konfigurator-selbst-PC-zusammenstellen/PC-Konfigurator::1167.html#> [Letzter Zugriff: 21.03.2021]

[illegible]

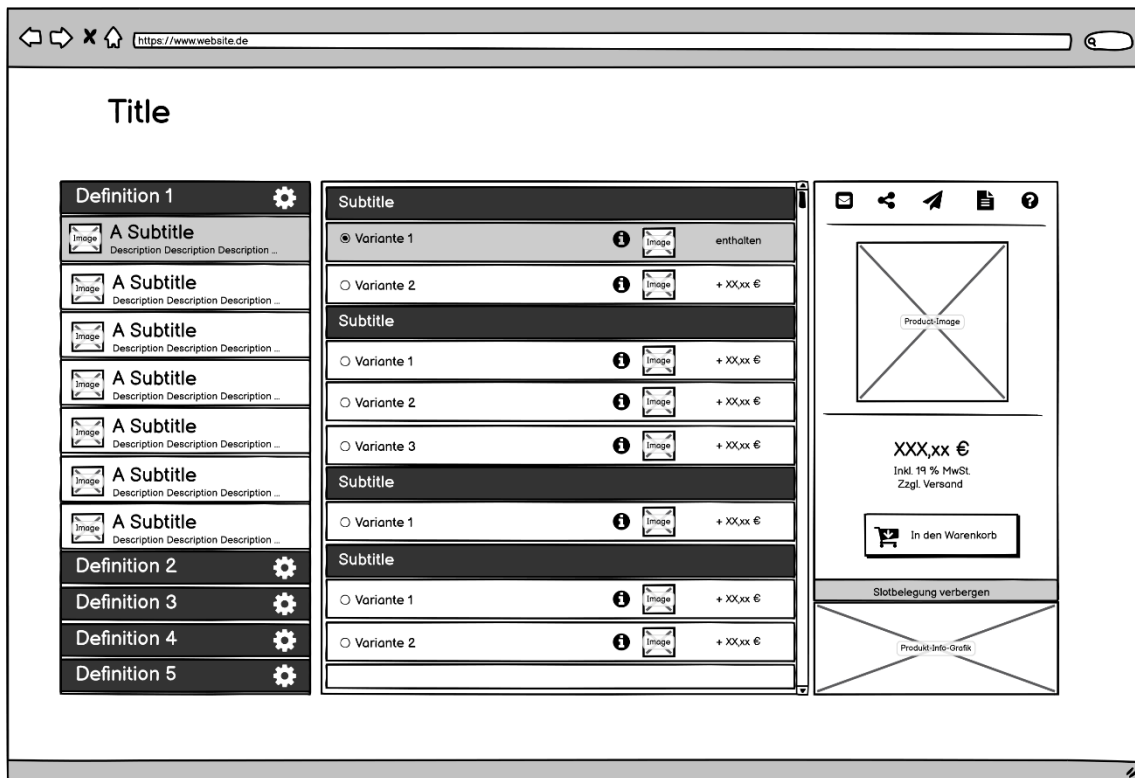
Category - Description ...		Definition	ⓧ
○ Variante 1 - Description ...		<div> <div>1-1</div> <div>1-2</div> <div>1-3</div> <div>1-4</div> </div>	XXX € ⓘ
Category - Description ...			
○ Variante 1 - Description ...		<div> <div>1-1</div> <div>1-2</div> </div>	- XXX ⓘ
○ Variante 2 - Description ...			XXX € ⓘ

[illegible]

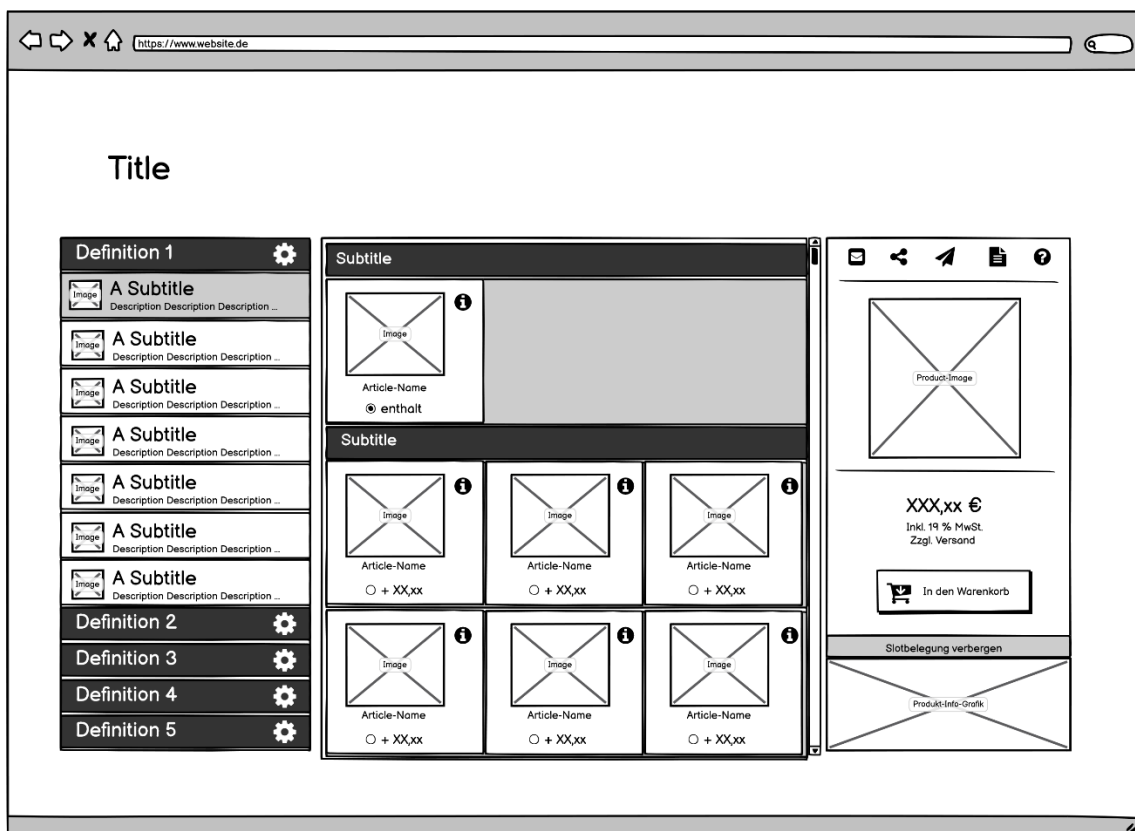
Article-Name Article-Number: XXXXXXXXXX	
<div> <div>  </div> <div> Technische Details: <ul style="list-style-type: none"> - Detail 1 - Detail 2 - Detail 3 - Detail .. </div> </div>	
	
	

Quelle: <https://megaport.de/pc-konfigurator.html?sku=PC164> [Letzter Zugriff: 21.03.2021]

Computerwerk



Schema A 8: Computerwerk (1)



Schema A 9: Computerwerk (2)

Quelle: https://www.computerwerk.de/PC-Konfigurator-selbst-PC-zusammenstellen:_:38.html
[Letzter Zugriff: 21.03.2021]

https://www.website.de

X

Advantage

Advantage

Advantage

Advantage

Icon

Service
Phone-Number
Info

Title

X

Y

Z

Login

<

Step 1

>

Step 2

>

Step 3

>

Step 4

>

Step 5

>

Step 6

>

+
-

Add or Delete Item

Item 1

Pair?

Item 2

?

+

Definition 1

Product-Image

Variante 1

Variante 2

Variante 3

Variante 4

Variante 5

Variante ..

Variante ..

Variante ..

Variante ..

Variante ..

Variante ..

Variante ..

Variante ..

Variante ..

Variante ..

Produkt 1 XX,xx €
Produkt 2 XX,xx €

Konfiguration zurücksetzen

Gesamtpreis XX,xx €

Product Infos

Rückgängig

Laden/Speichern

PDF drucken

Teilen

Weiter >

Kostenlose Musterlinge vorab erhalten?
☐ Ja ☐ Nein
Some text
[Mehr Informationen](#)

Ringelut auswählen

XX,xx €

XX,xx €

XXXX,xx €

Inkl. Mwst.

☐ Kommentar zur Bestellung

In den Warenkorb

Lieferzeit, Ankunft zwischen
xx.xx.xxxx - yy.yy.yyyy

Ihre Vorteile

? Support

Some text Some Text

Some text Some Text

Some text Some Text

Some text Some Text

Some text Some Text

Some text Some Text

Kostenlos Musterring erhalten

A Subtitle

Some text Some text Some text Some text Some text Some text

Image

Zur Anleitung

Kundenbewertungen

< >

Some text Some text Some text Some text Some text Some text
Some text Some text Some text Some text Some text Some text
Some text Some text Some text Some text Some text Some text
Some text Some text Some text Some text Some text Some text
Some text Some text Some text Some text Some text Some text

Newsletter

Some text Some text Some text Some text Some text

Abonnieren

Subtitel

Subtitel

Subtitel

Kundenbetreuung

a link

a link

a link

a link

a link

a link

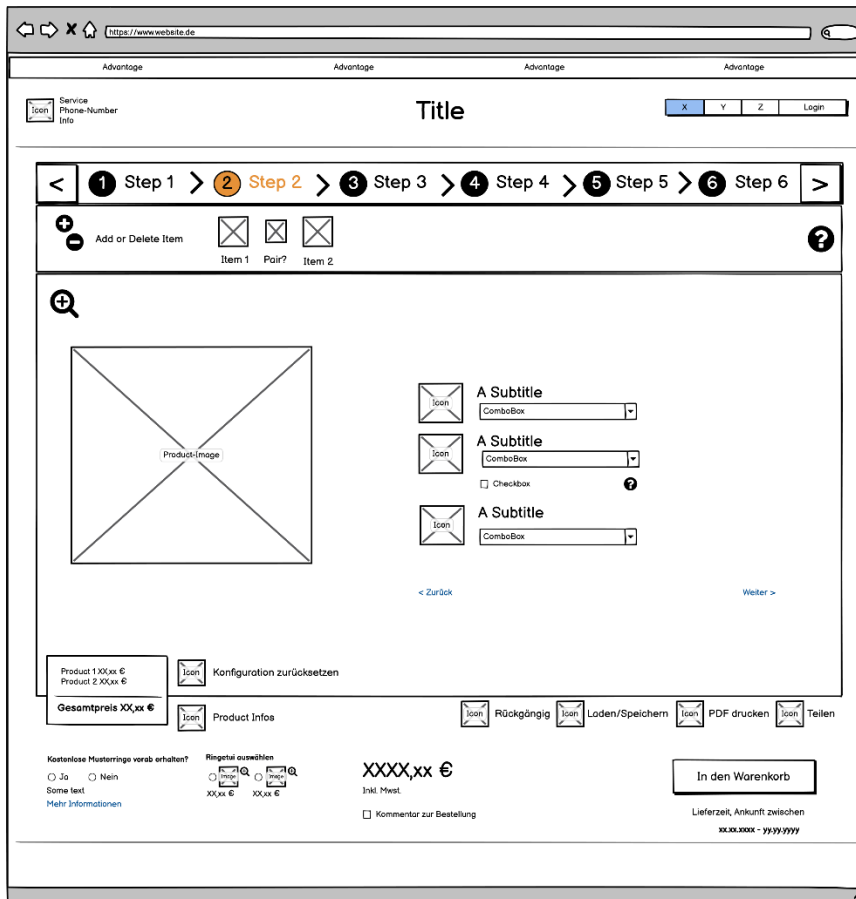
a link

a link

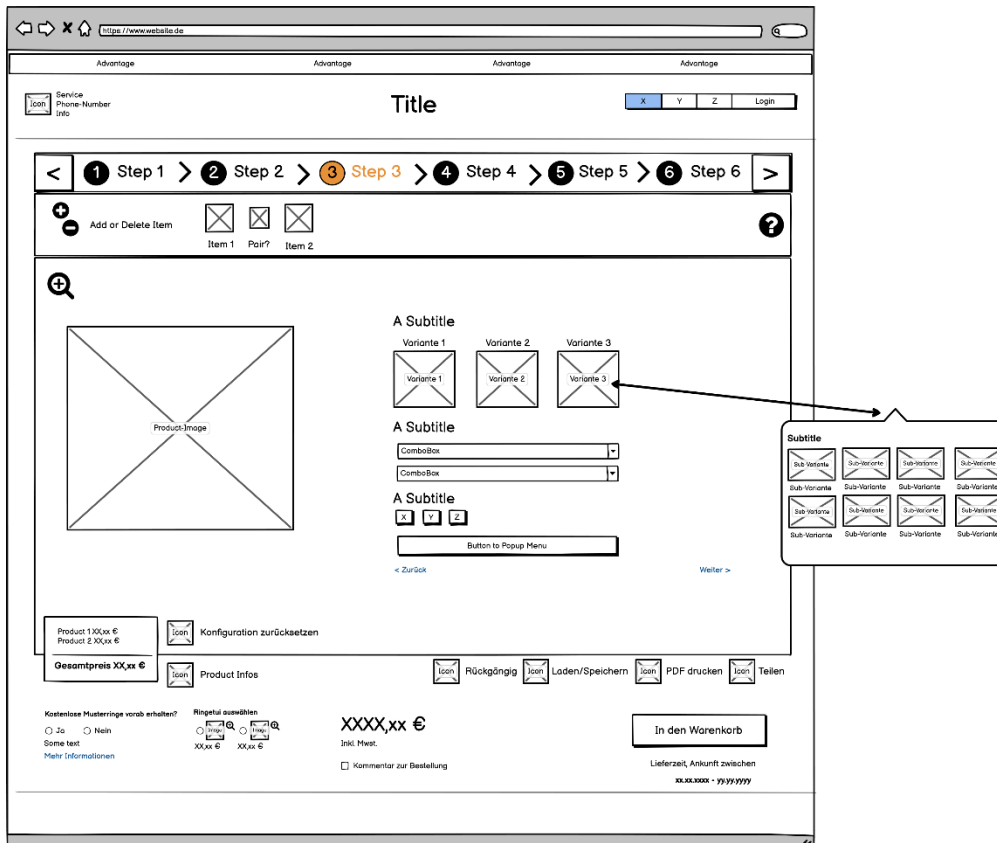
a link

Some text

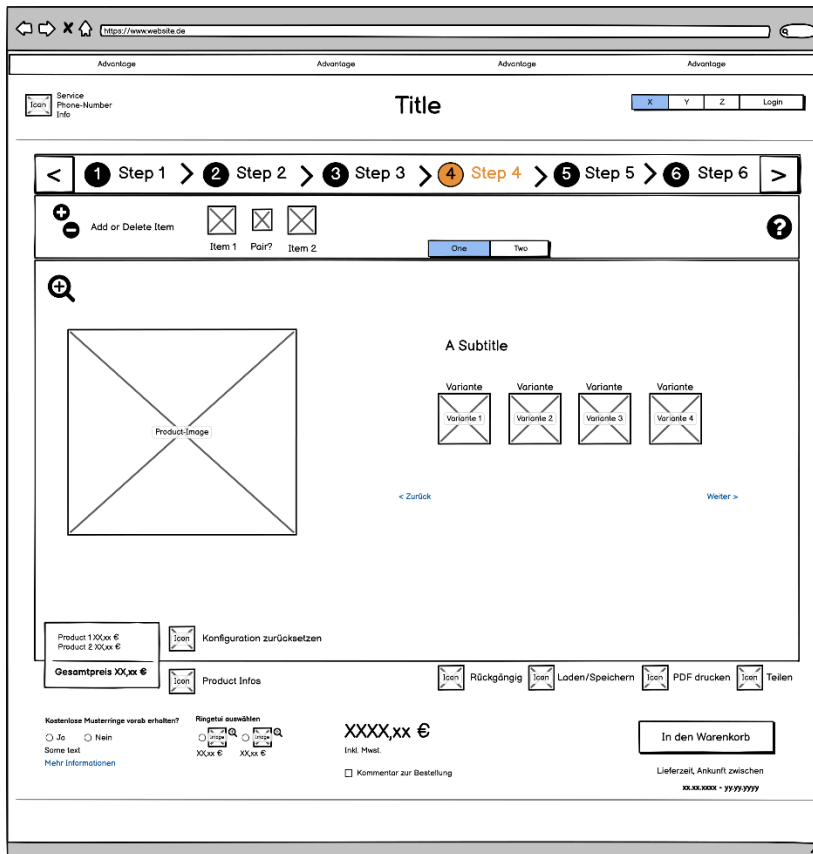
Some text



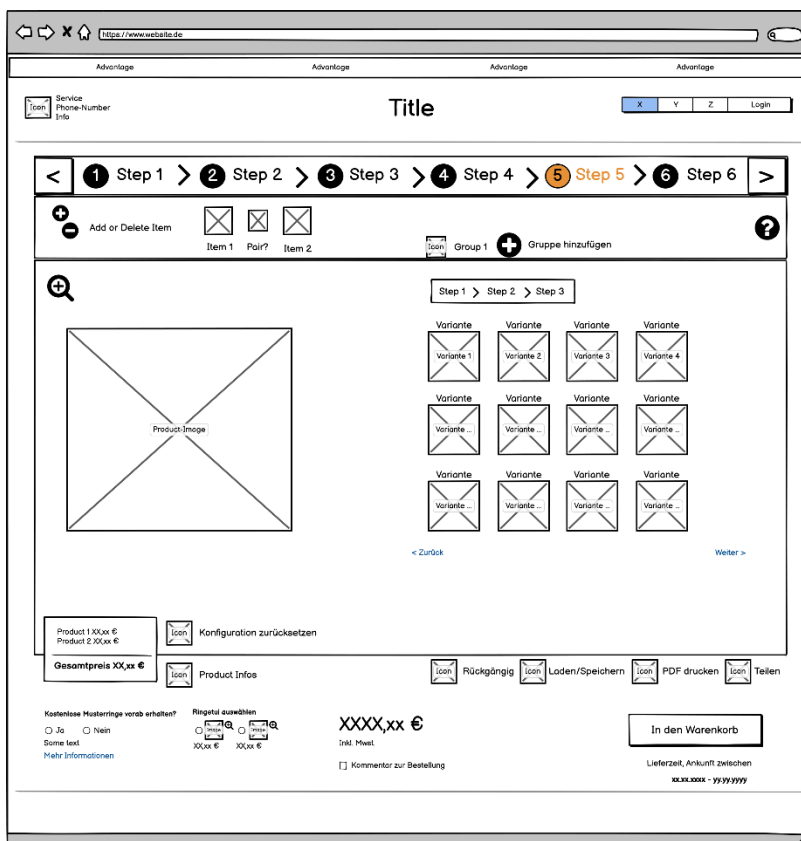
Schema A 11: Auronia (2)



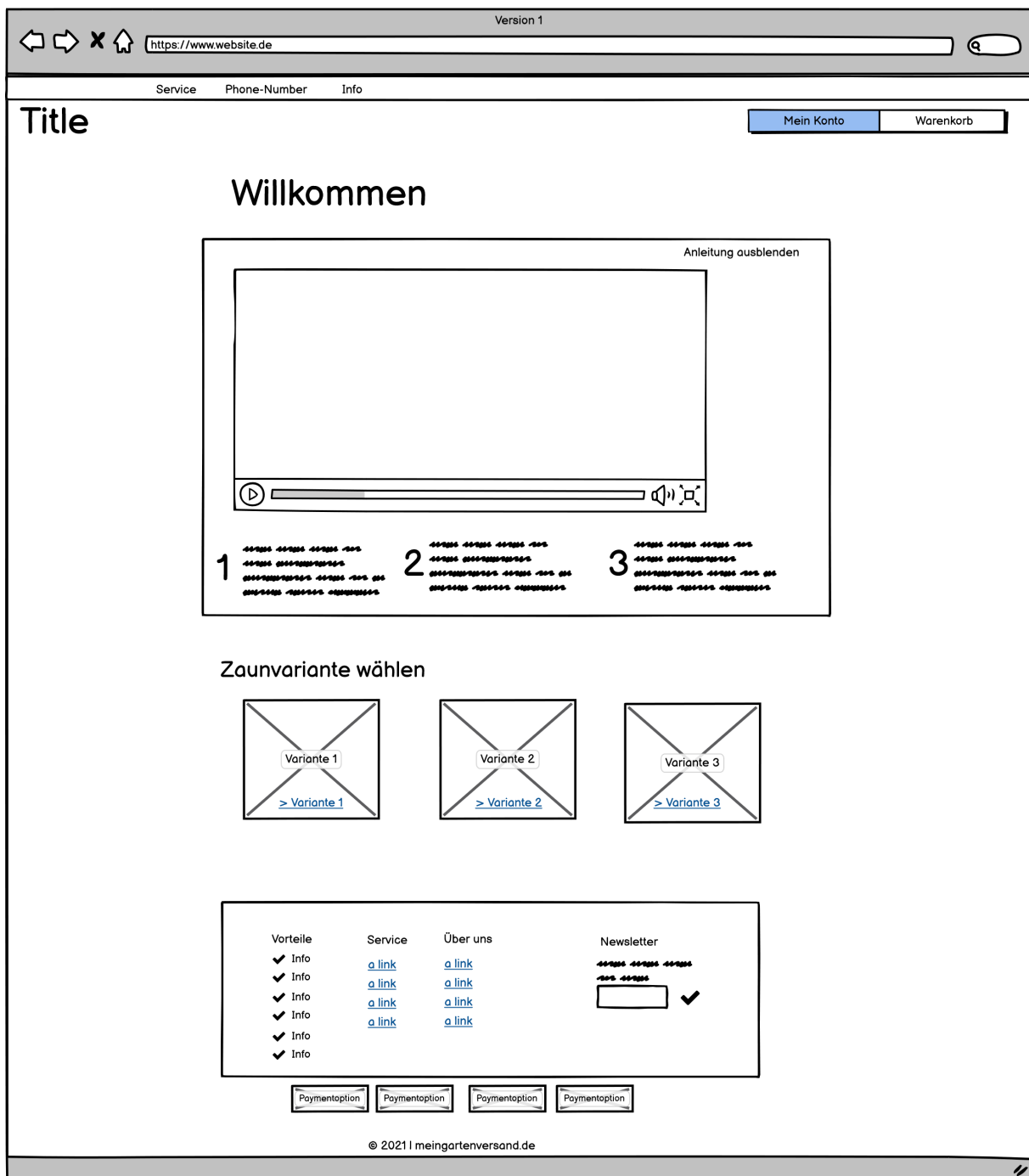
Schema A 12: Auronia (3)



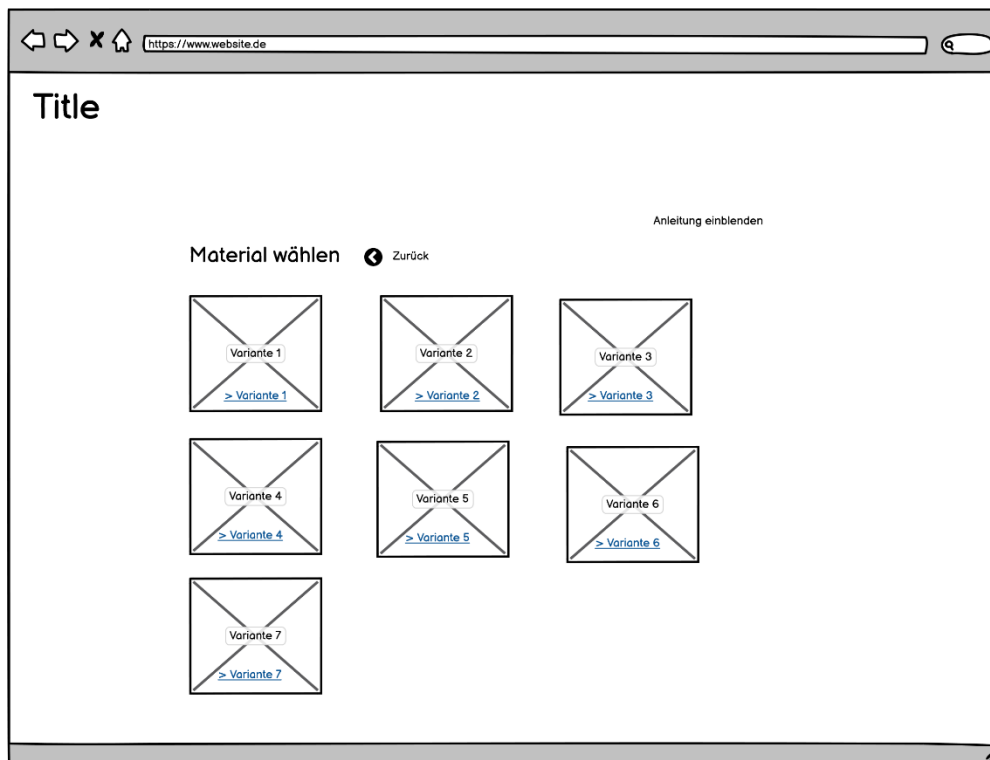
Schema A 13: Auronia (4)



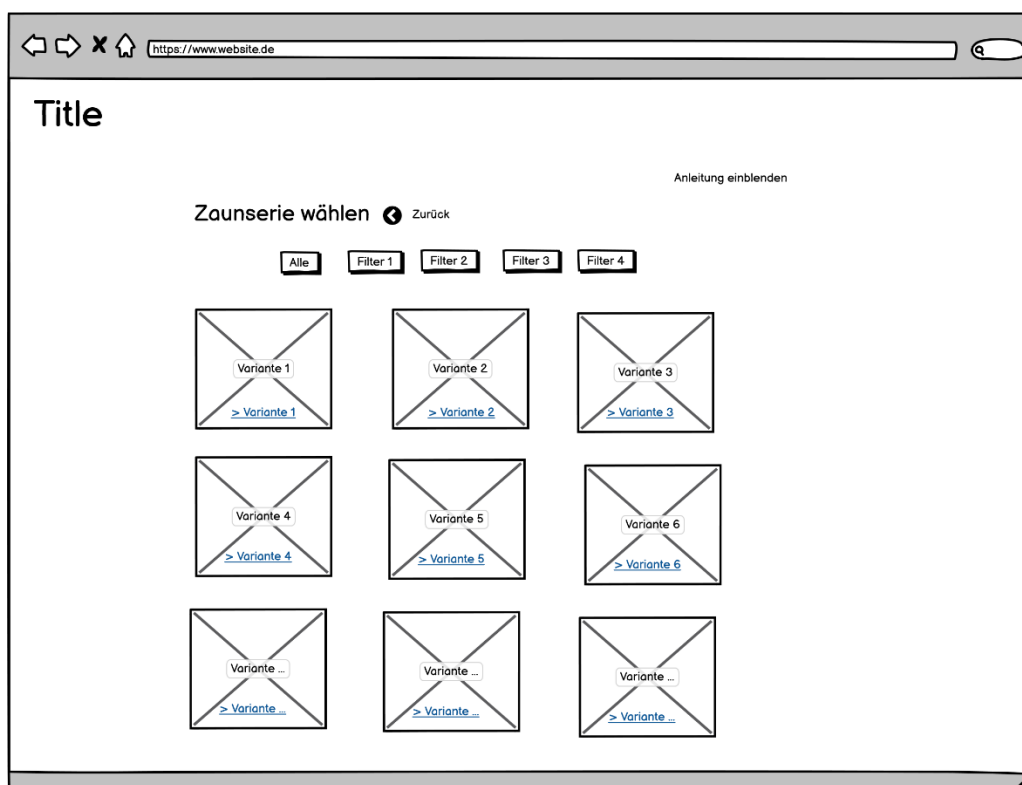
Schema A 14: Auronia (5)



Schema A 16: Mein Garten Versand (1)



Schema A 17: Mein Garten Versand (2)



Schema A 18: Mein Garten Versand (3)

https://www.website.de

Title

Arteilung einblenden

Zaun x Y massiv planen [Zurück](#)

Variante 1

Variante 2

Variante 3

Variante 4

Variante 5

Variante 6

ca. X,xx m Gesamtlänge

Preis: XY,xx €
Lieferzeit x-y Werktage

+

Attribut 1 [Info](#)

Attribut 2 [Info](#)

Attribut 3 [Info](#)

Attribut 4 [Info](#)

ComboBox

ComboBox

ComboBox

ComboBox

Zubehör

Technische Informationen zum Zaun

[Info](#)
[Info](#)
[Info](#)
[Info](#)

[Zurück](#)

Speichern/Teilen

Weiter [→](#)

Schema A 19: Mein Garten Versand (4)

https://www.website.de

Title

Some text ✓

Some text ✓

Some text ✓

Some text ✓

Warenkorb

Ihre Produktauswahl wurde in den Warenkorb gelegt.

Produkt	Artikel-Name	Einzelpreis	Menge	Zwischensumme
Artikel entfernen	Produkt-Image Beschreibung Lieferzeit x-y Werktage	XX,xx €	- +	XX,xx €
Artikel entfernen	Produkt-Image Beschreibung	XX,xx €	- +	XX,xx €

Zusammenfassung

Lieferung [Land](#)

Zwischensumme	XX,xx €
Versandkosten	XX,xx €
Inkl. MwSt.	XX,xx €
Bestellsomme	XX,xx €

[Zur Kasse gehen >](#)

[Zurück](#)

Speichern/Teilen

Weiter [→](#)

Schema A 20: Mein Garten Versand (5)

Quelle: <https://www.meingartenversand.de/zaunplaner> [Letzter Zugriff: 21.03.2021]

5Cups

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.website.de>. The page title is "Title". Below the title is a progress bar with four steps: 1. Tee mischen, 2. Packung bestimmen, 3. Namen geben, and 4. Viel Freude beim Trinken. Below the progress bar are seven category buttons labeled Category 1 through Category 7. The main content area is titled "1 Such dir deine Zutaten aus". It features a grid of eight ingredient selection boxes, each labeled "Zutat 1" through "Zutat 8". Each box contains a "Product-Image" placeholder. A speech bubble next to "Zutat 7" says "Du brauchst Hilfe?". To the right of the grid is a sidebar with a "Wieviel Gramm?" section containing three input fields (X, Y, Z), an "Anzahl" field with the value "1", and a "PREIS XX,xx €" field. Below this is a small text block: "Entspricht XX,xx€/100g inkl. MwSt. zzgl. Versandkosten Lieferzeit ca. 3-4 Tage". At the bottom right is a "Weiter" button.

Schema A 21: 5Cups (1)

The screenshot shows the same web browser window as the previous one, but with the second step of the process selected. The progress bar now highlights step 2: "Packung bestimmen". The main content area is still titled "1 Such dir deine Zutaten aus". The grid of eight ingredient selection boxes remains, but the sidebar has been updated. The "Wieviel Gramm?" section now includes a table with three rows: "X % Zutat 1", "Y % Zutat 2", and "Z % Zutat 4". Each row has a dropdown menu (X, Y, Z) and a "X" button. Below this is the same "Anzahl" field with the value "1" and the "PREIS XX,xx €" field. The same small text block and "Weiter" button are also present.

Schema A 22: 5Cups (2)

Title

1 Tee mischen → 2 Packung bestimmen → 3 Namen geben → 4 Viel Freude beim Trinken

Category 1 Category 2 Category 3 Category 4 Category 5 Category 6 Category 7

2

Wähle jetzt deine Packung

Product-image Packung 1 Product-image Packung 2

Product-image Packung 3 Product-image Packung 4

X % Zutat 1
Y % Zutat 2
Z % Zutat 4

+ Extra
[Produkt anpassen >](#)

Packungs-
motiv Product-image

Wieviele
Gramm? X Y Z

Anzahl 1

PREIS XX,xx €

Entspricht XXx6/100g
inkl. MwSt zzgl. Versandkosten
Lieferzeit ca. 3-4 Tage

Weiter

Schema A 23: 5Cups (3)

Title

1 Tee mischen → 2 Packung bestimmen → 3 Namen geben → 4 Viel Freude beim Trinken

Category 1 Category 2 Category 3 Category 4 Category 5 Category 6 Category 7

3

Dein Tee braucht einen Namen

X % Zutat 1
Y % Zutat 2
Z % Zutat 4

+ Extra
[Produkt anpassen >](#)

Packungs-
motiv Product-image

Wieviele
Gramm? X Y Z

Anzahl 1

PREIS XX,xx €

Entspricht XXx6/100g
inkl. MwSt zzgl. Versandkosten
Lieferzeit ca. 3-4 Tage

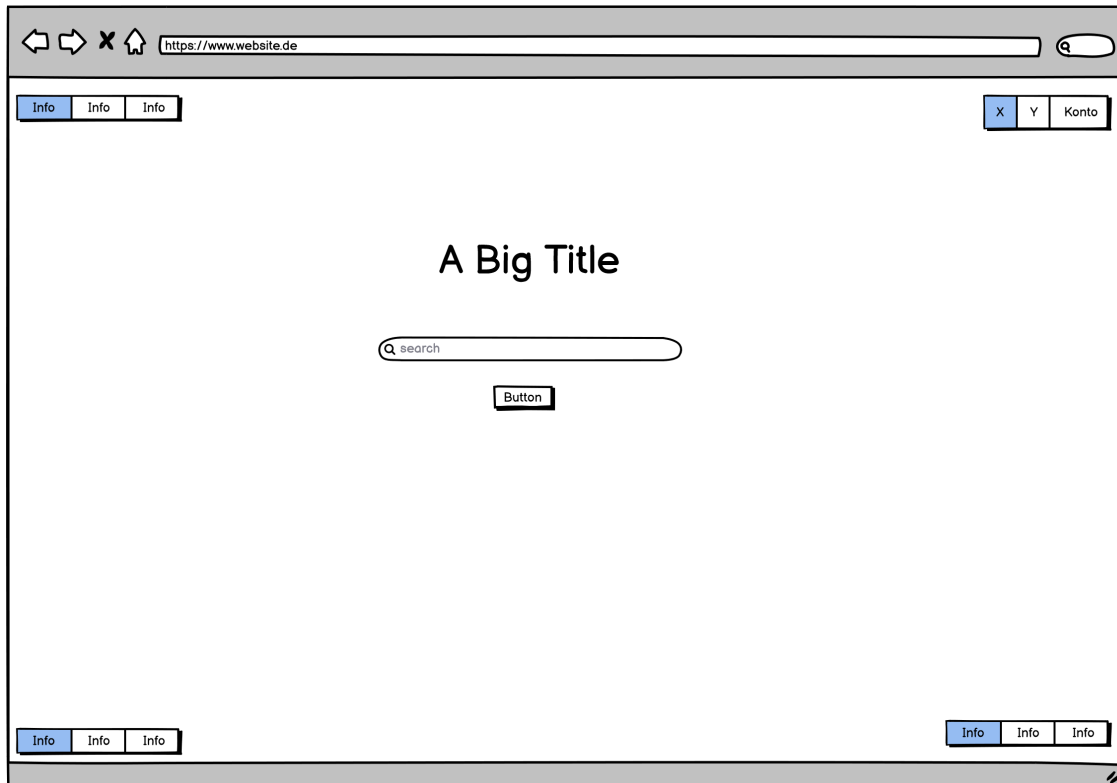
Fertig

Schema A 24: 5Cups (4)

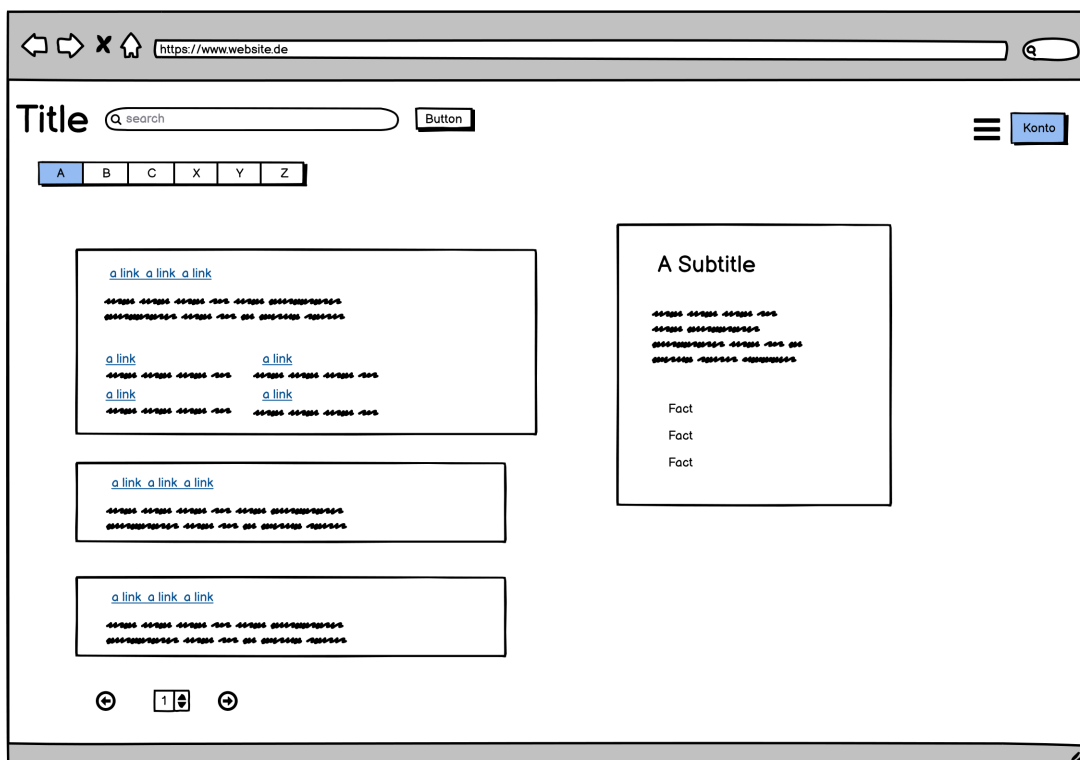
Quelle: <https://3d-konfigurator.eu/essen/5cups/> [Letzter Zugriff: 21.03.2021]

B. Wireframes Websites

Google



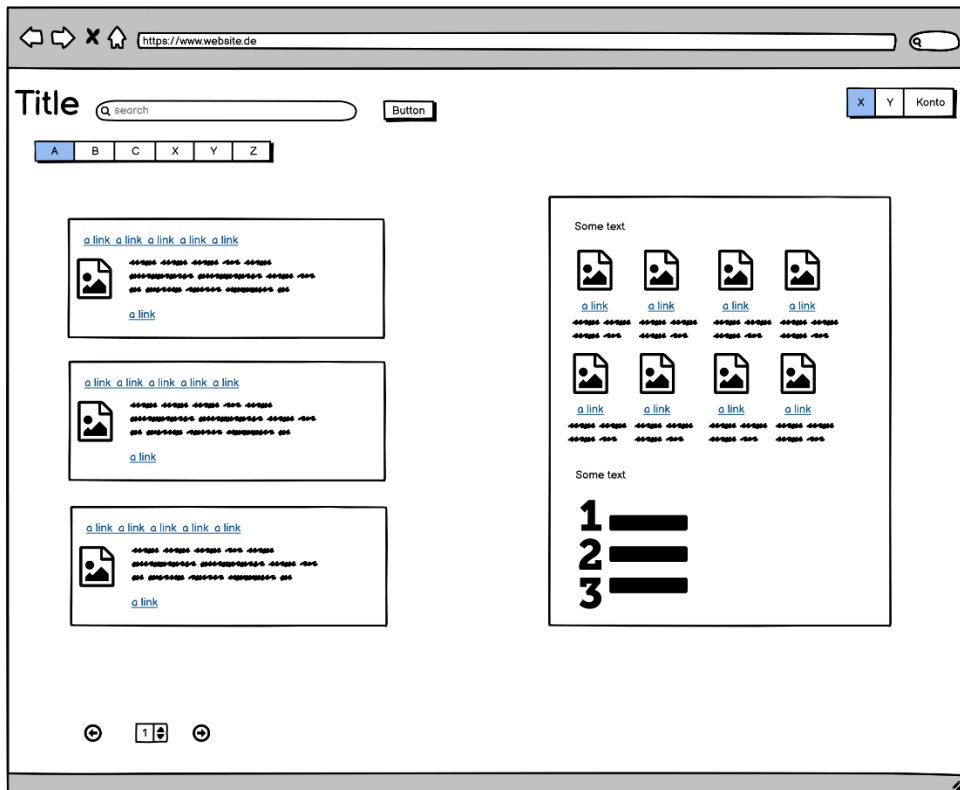
Schema A 25: Google Start



Schema A 26: Google Ergebnisse

Quelle: <https://www.google.com/> [Letzter Zugriff: 21.03.2021]

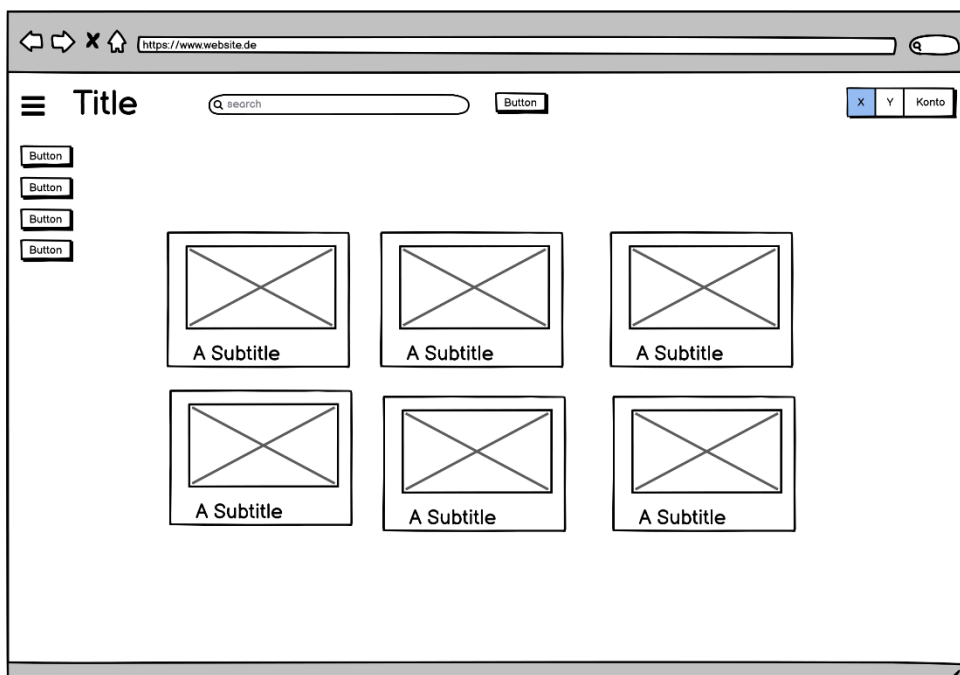
Baidu



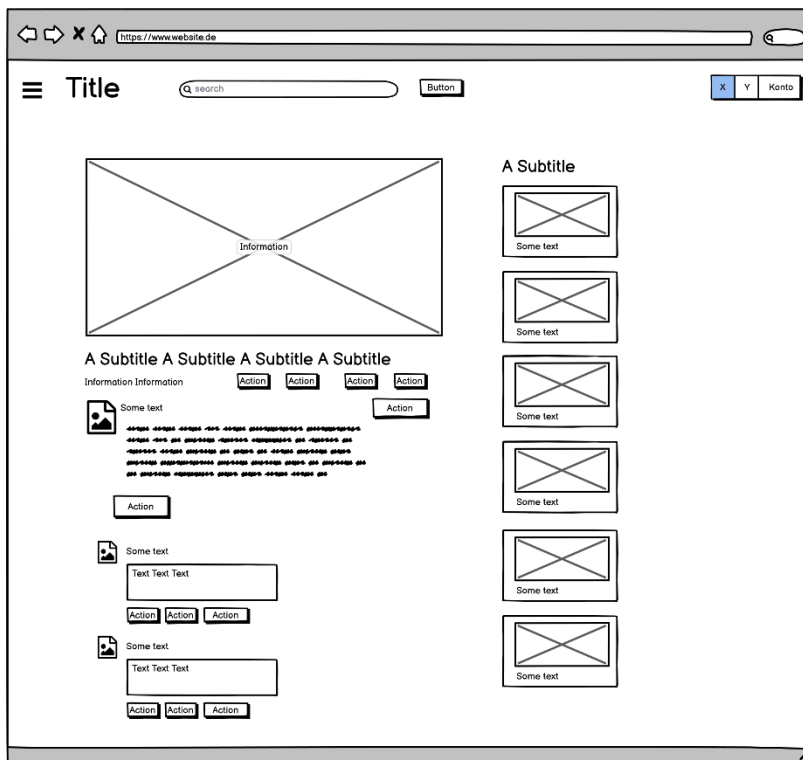
Schema A 27: Baidu

Quelle: <http://www.baidu.com/> [Letzter Zugriff: 21.03.2021]

Youtube



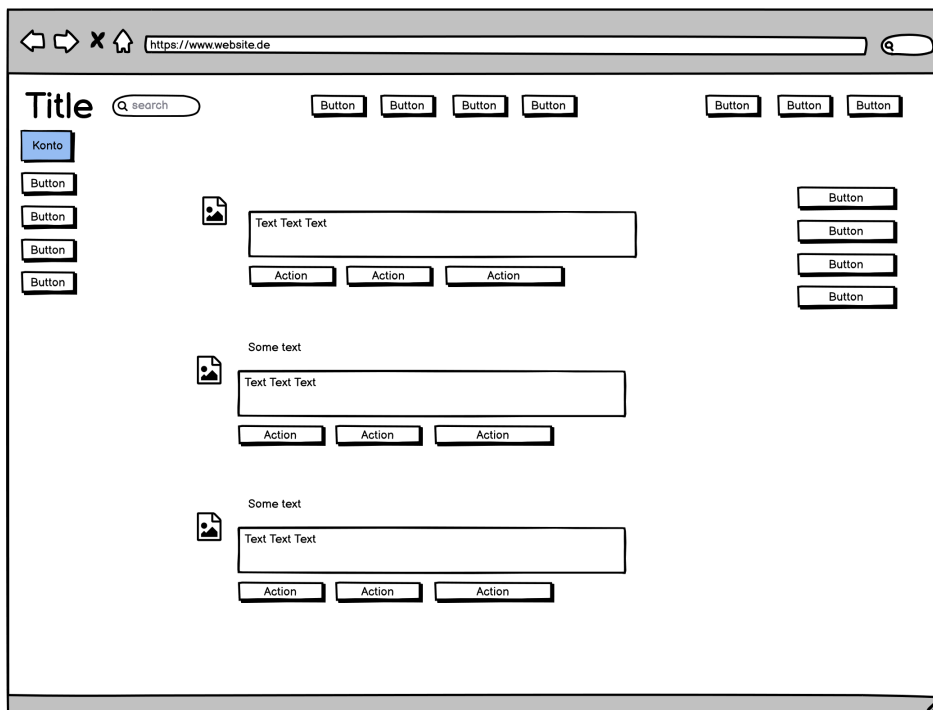
Schema A 28: Youtube (1)



Schema A 29: Youtube (2)

Quelle: <http://www.baidu.com/> [Letzter Zugriff: 21.03.2021]

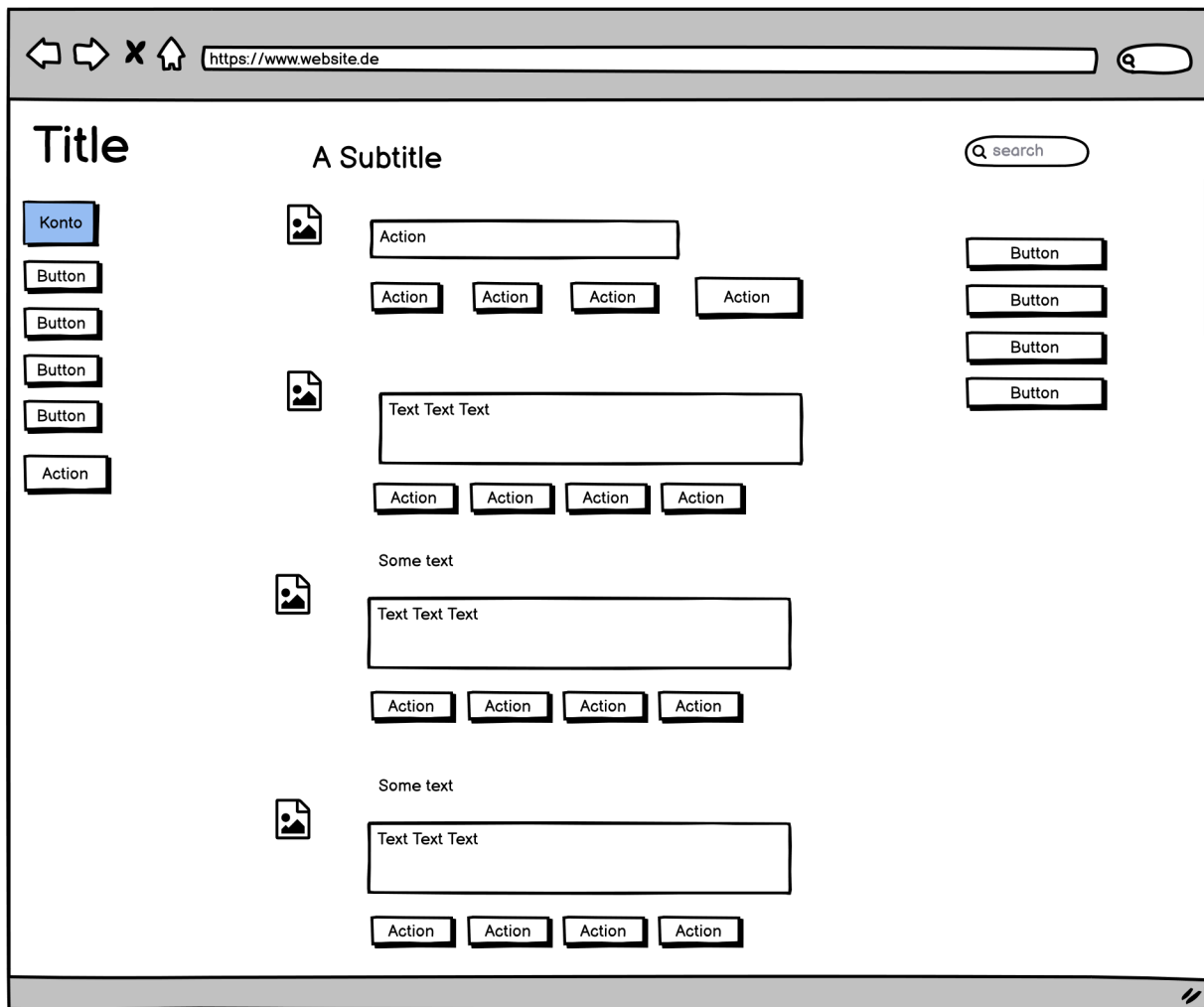
Facebook



Schema A 30: Facebook

Quelle: <https://www.facebook.com/> [Letzter Zugriff: 21.03.2021]

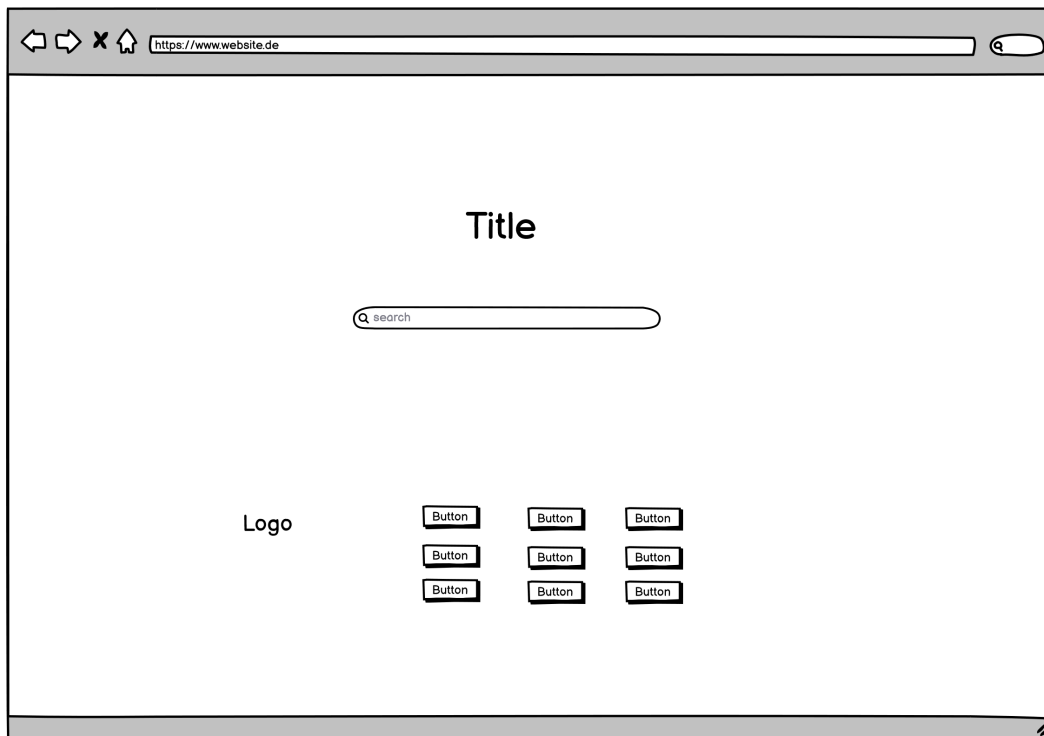
Twitter



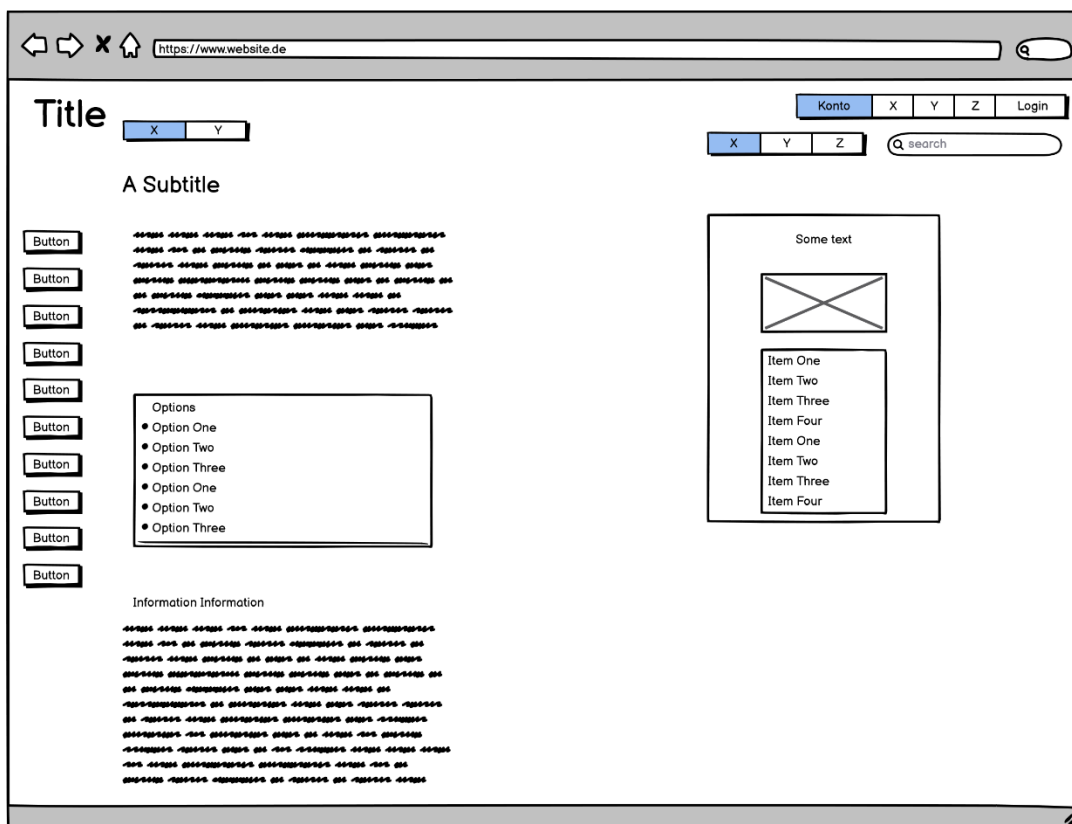
Schema A 31: Twitter

Quelle: <https://twitter.com/home?lang=de> [Letzter Zugriff: 21.03.2021]

Wikipedia



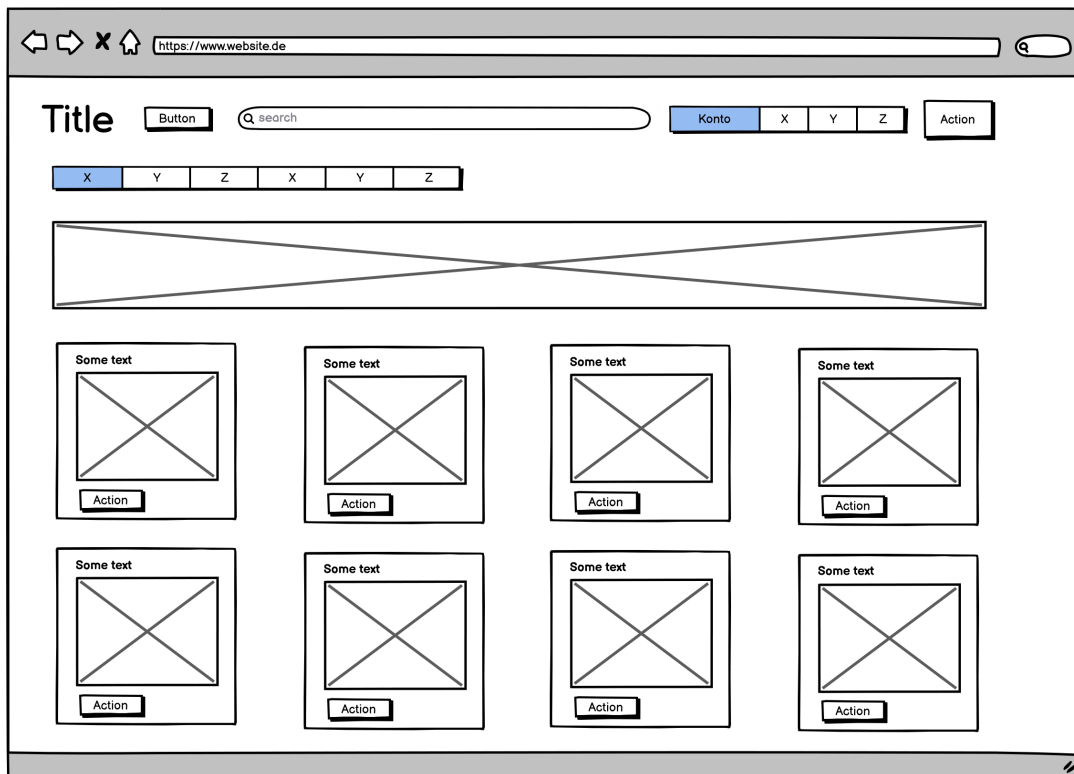
Schema A 32: Wikipedia (1)



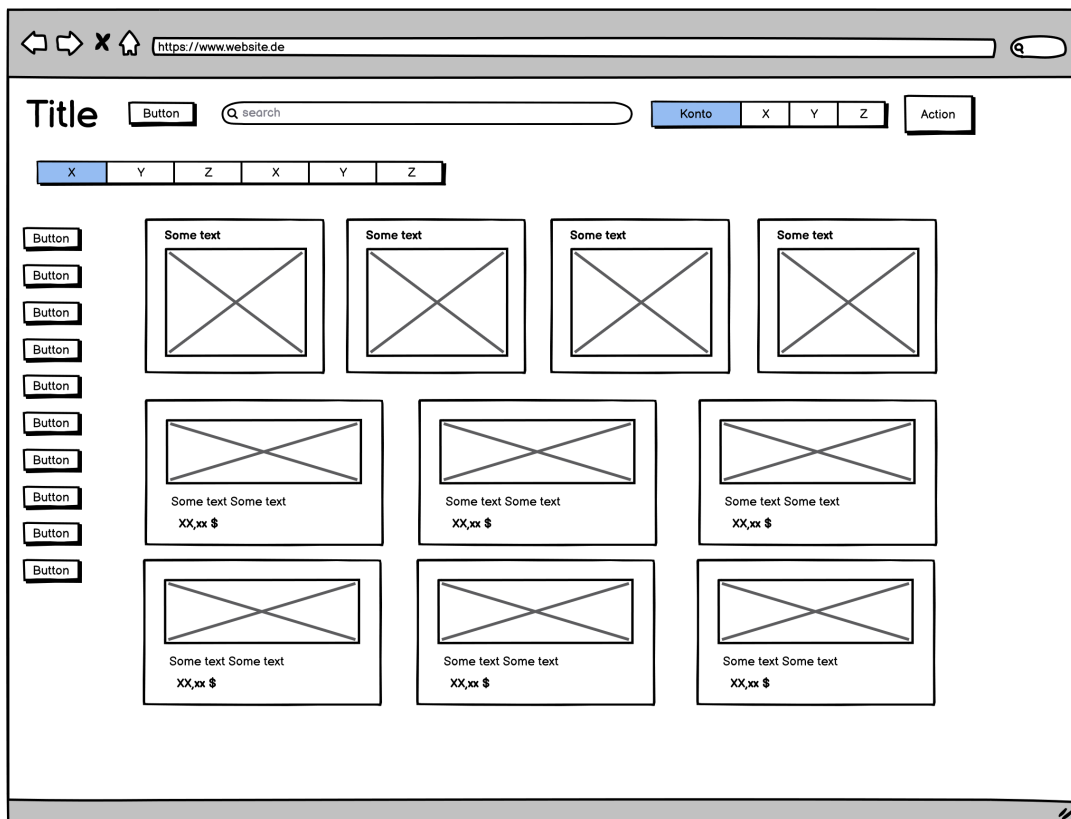
Schema A 33: Wikipedia (2)

Quelle: <https://www.wikipedia.org/> [Letzter Zugriff: 21.03.2021]

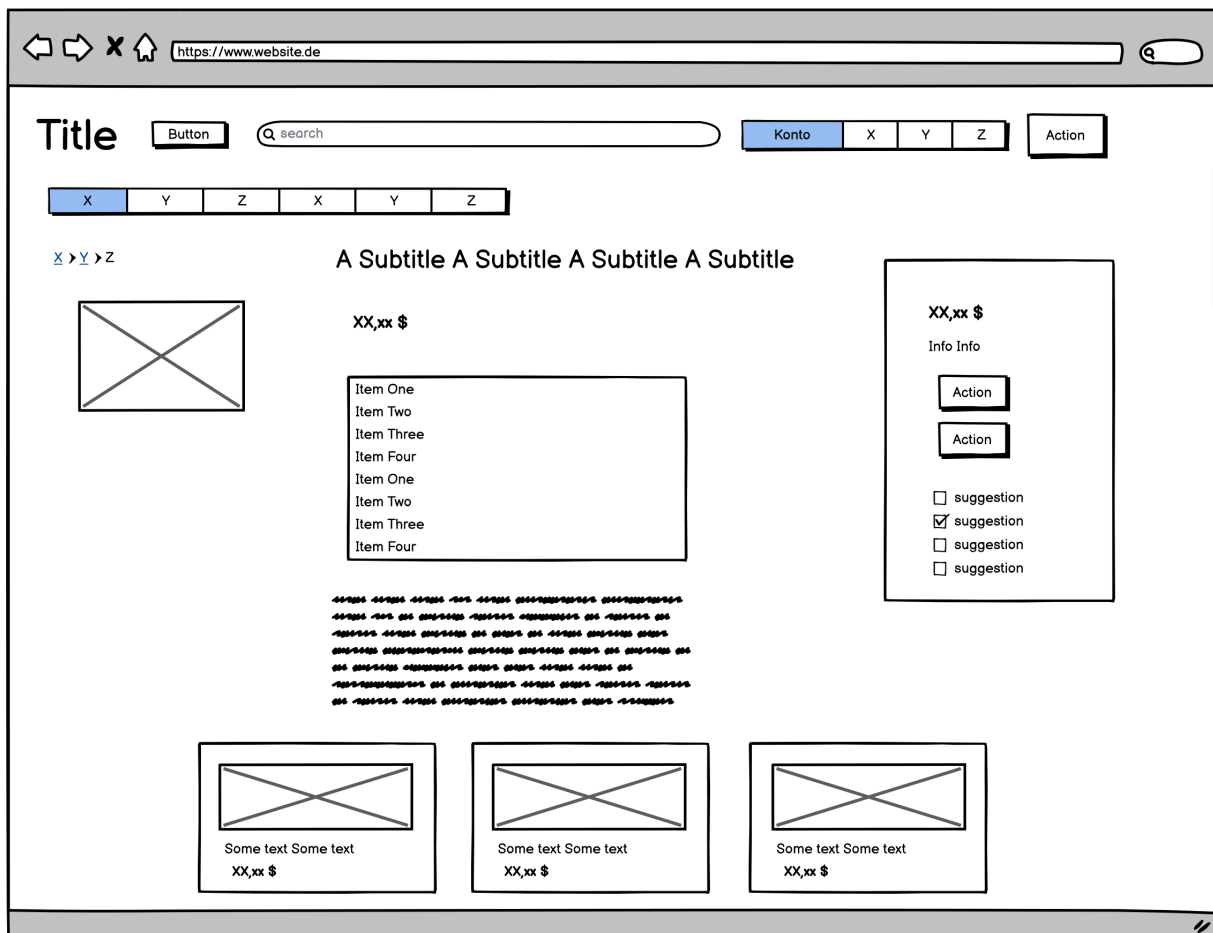
Amazon



Schema A 34: Amazon (1)

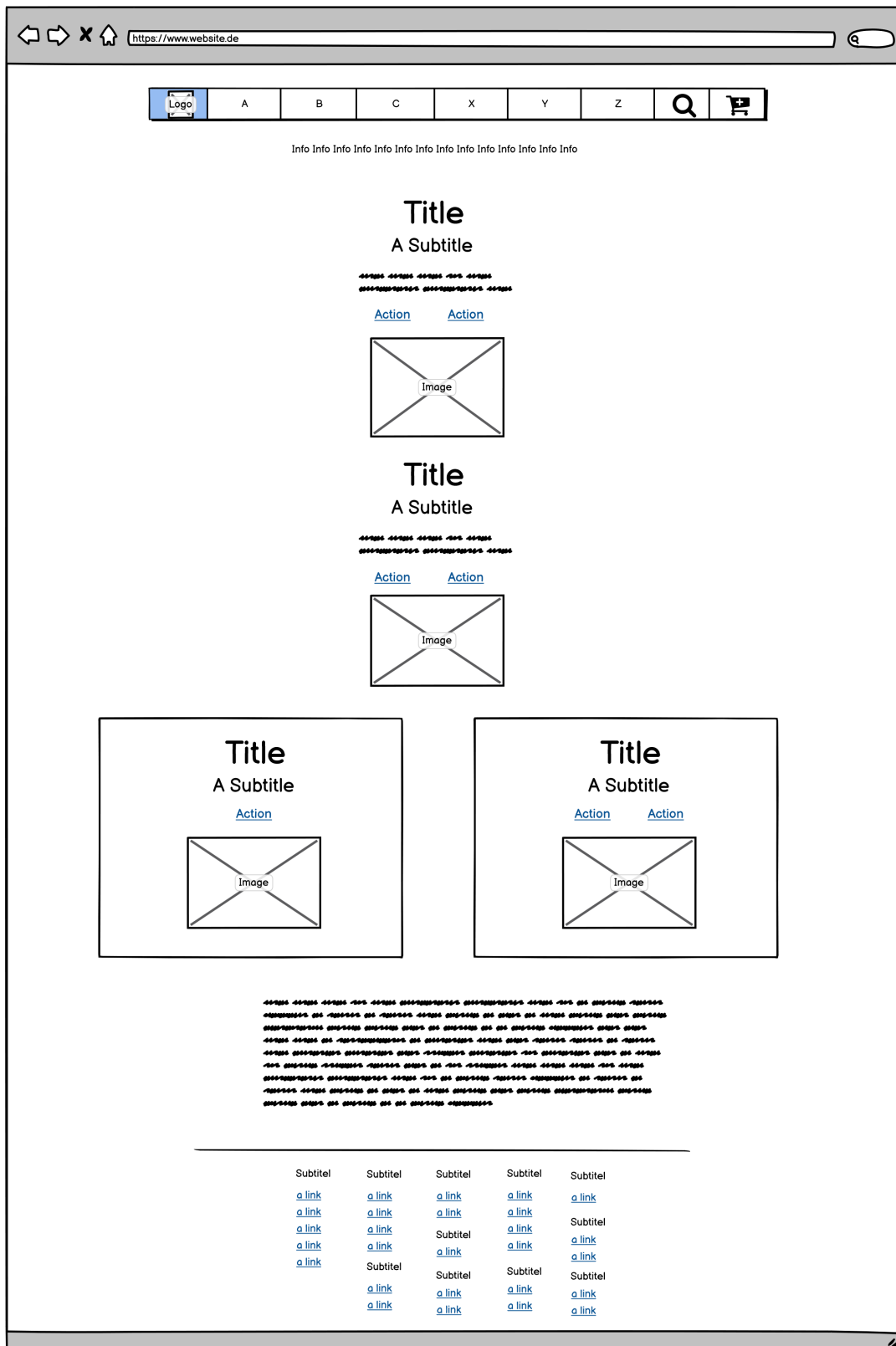


Schema A 35: Amazon (2)

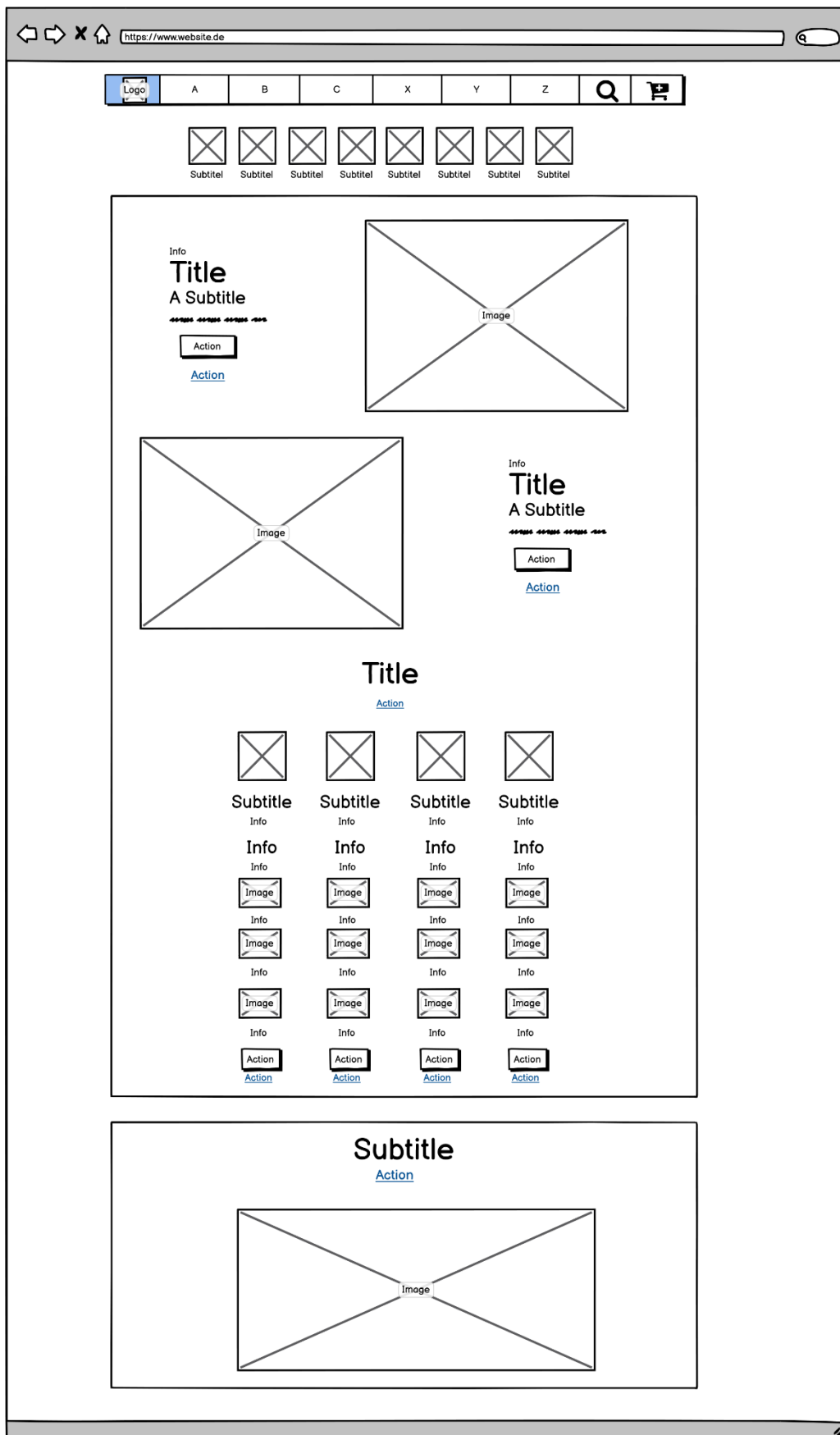


Schema A 36: Amazon (3)

Quelle: <https://www.amazon.de/> [Letzter Zugriff: 21.03.2021]



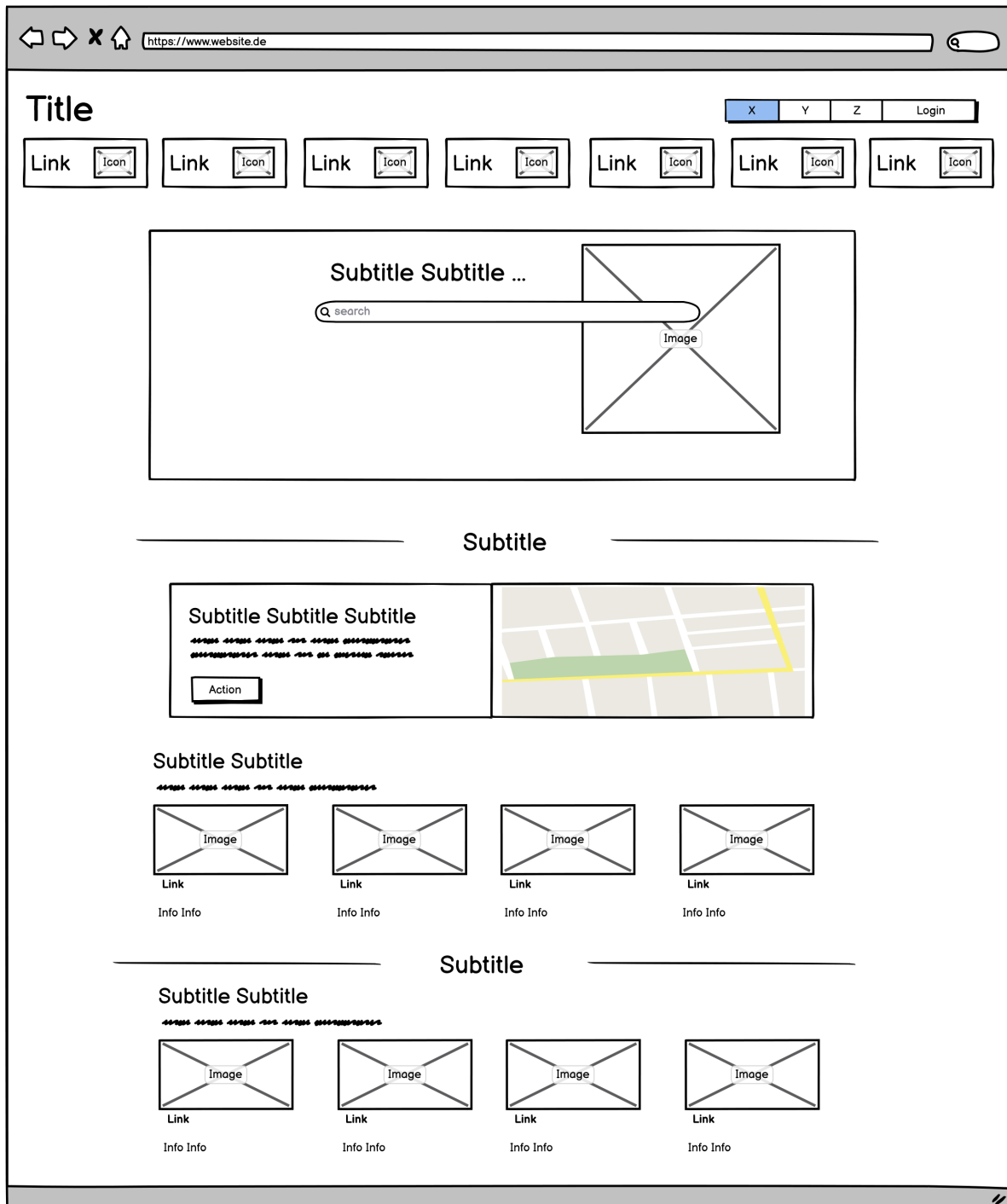
Schema A 37: Apple (1)



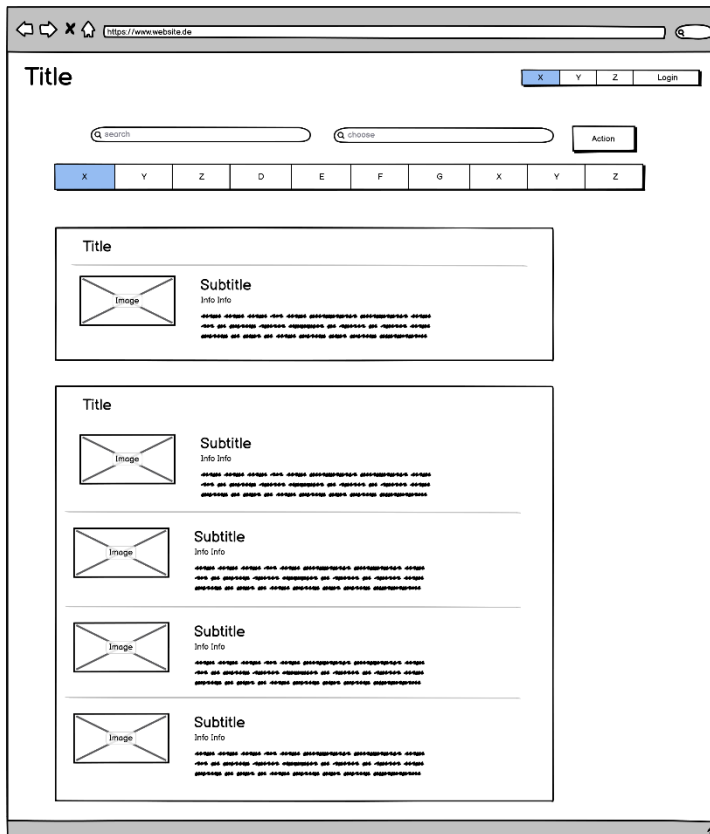
Schema A 38: Apple (2)

Quelle: <https://www.apple.com/> [Letzter Zugriff: 21.03.2021]

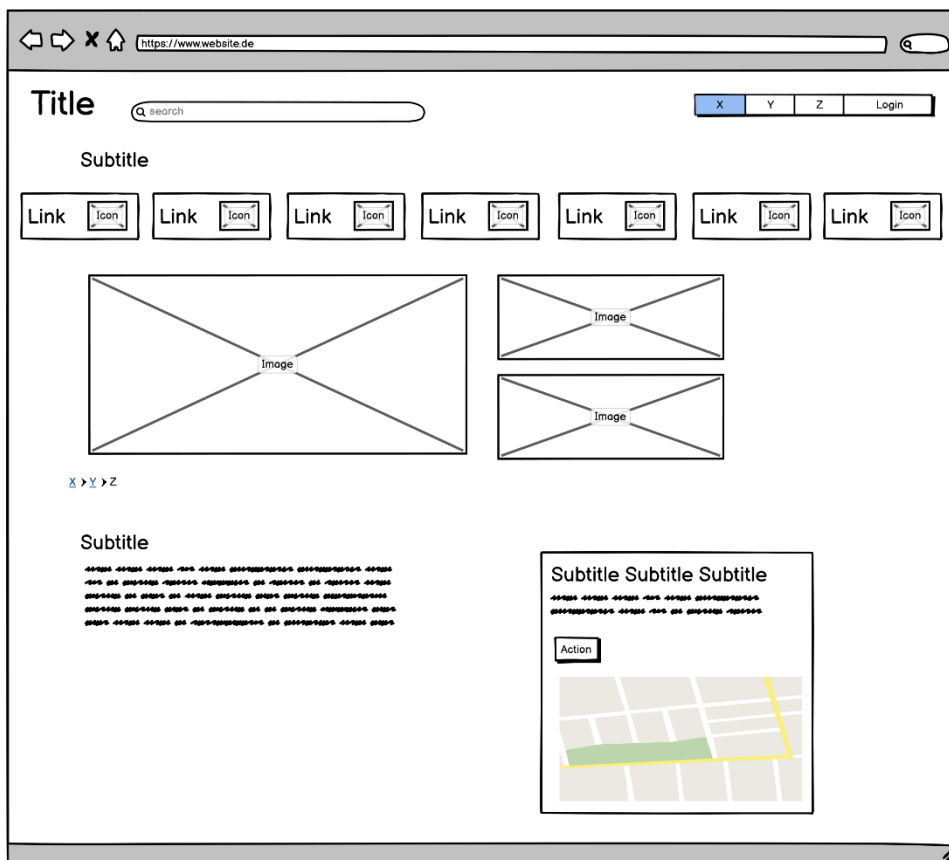
Tripadvisor



Schema A 39: Tripadvisor (1)

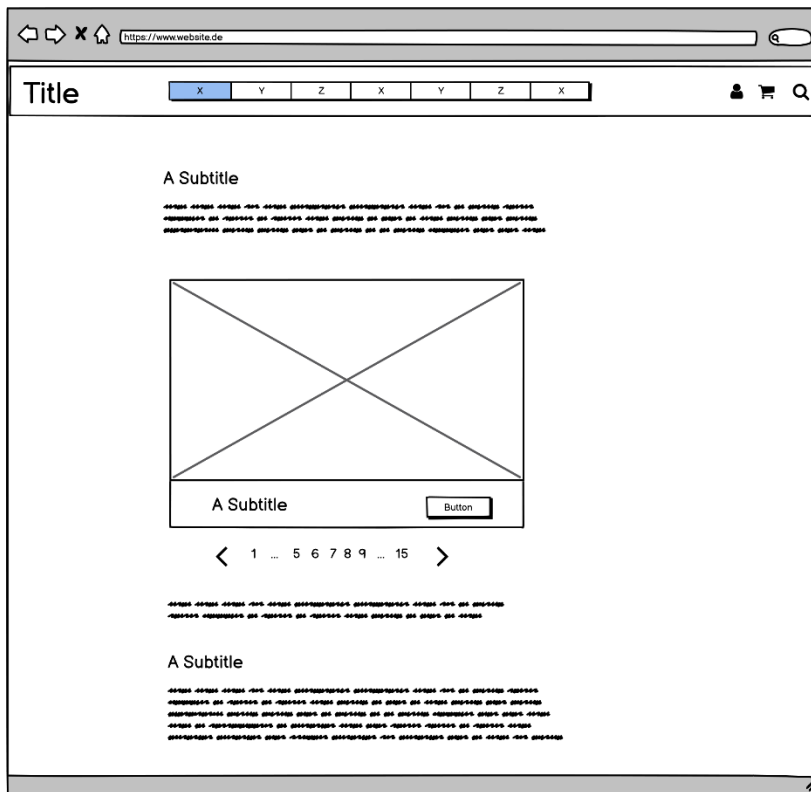


Schema A 40: Tripadvisor (2)



Schema A 41: Tripadvisor (3)

Quelle: <https://www.tripadvisor.de/> [Letzter Zugriff: 21.03.2021]



Schema A 42: Binärer Durchlaufprozess

Quelle: <https://www.lecker.de/dessert-im-glas-huebsch-serviert-51960.html> [Letzter Zugriff: 25.03.2021]

C. Onboarding

The wireframe shows a web browser window with the URL `https://www.website.de`. The page title is "Take Part". At the top right, there is a search bar with the placeholder "search" and a "Button". Below the search bar, there are three navigation links: "Home" (highlighted in blue), "Tipps", and "Konto".

The main content area starts with a back arrow and the text "< Zurück". The heading "Registrieren" is followed by the question "Möchten Sie Take Part als Privatperson, Unternehmen oder Stadt nutzen?". Below this, there are three icons representing different user types: a person icon for "Privatperson", a group of people icon for "Unternehmen", and a city skyline icon for "Stadt".

Below the icons, the section "Account erstellen" contains a form with the following fields:

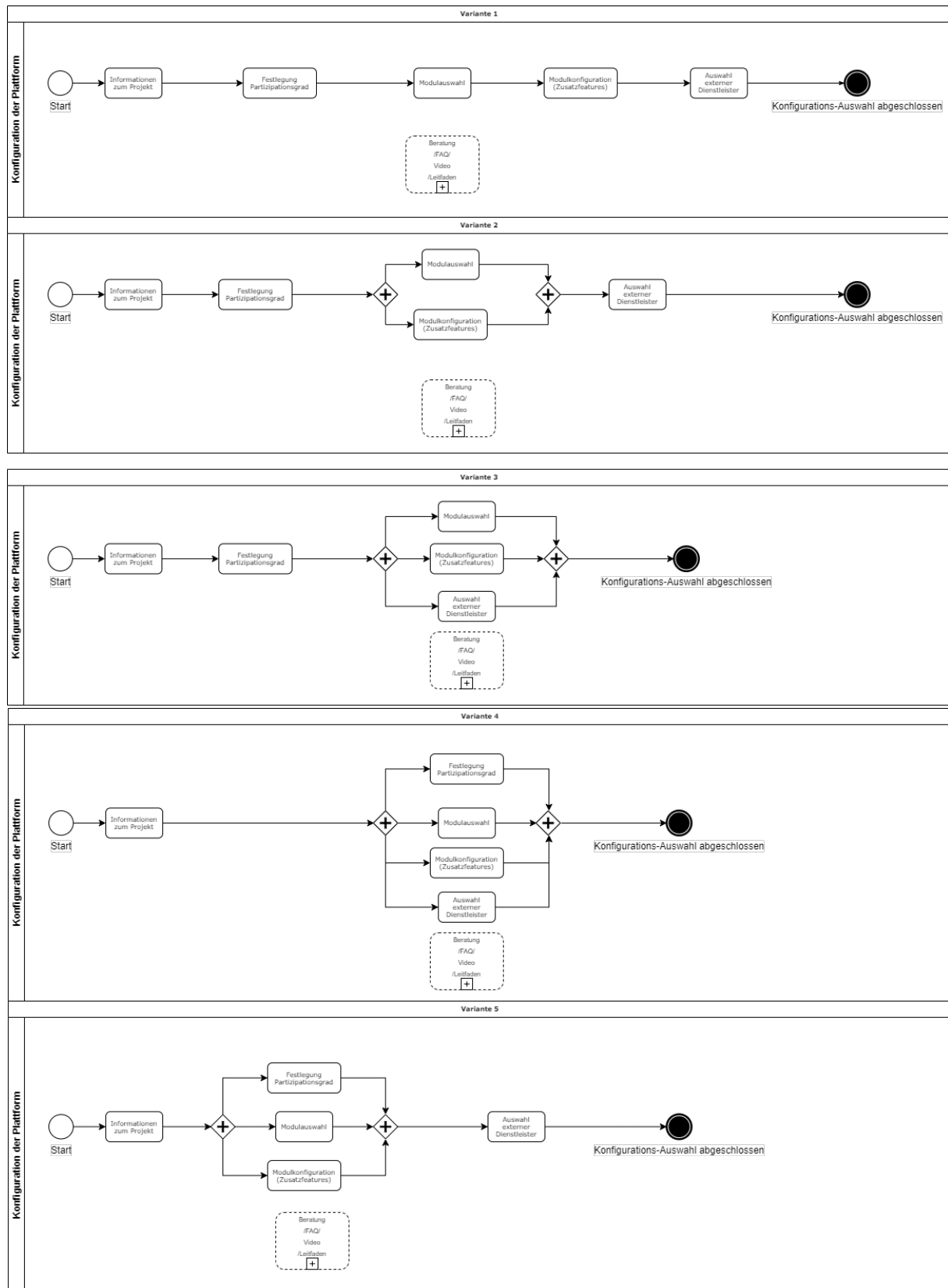
- Unternehmen/Stadt
- Vorname
- Nachname
- E-Mail
- Passwort
- Passwort wiederholen

A "Registrieren" button is located at the bottom right of the form.

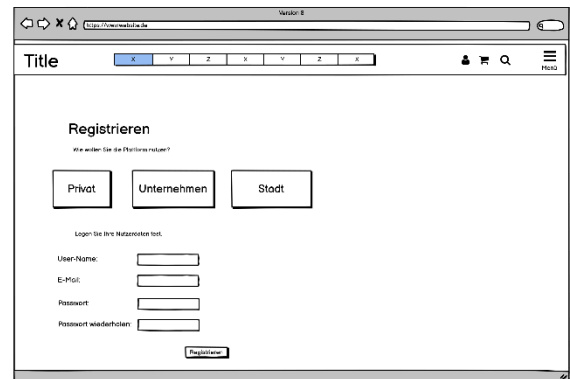
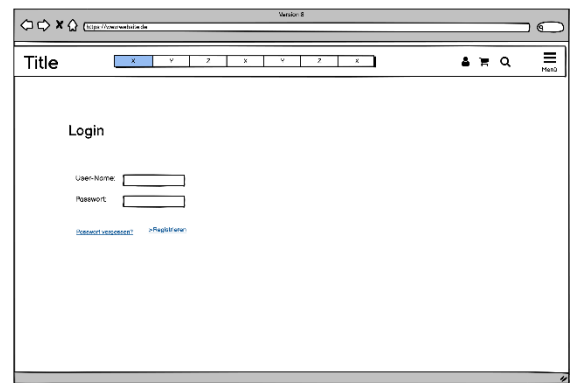
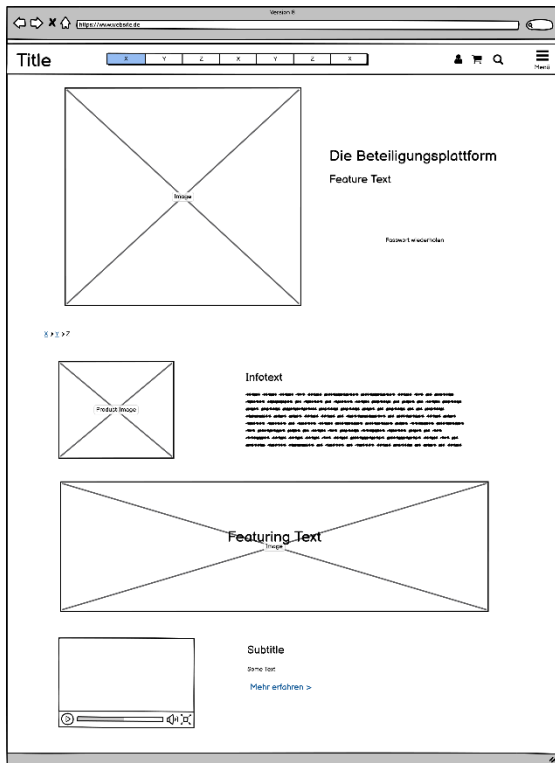
Schema A 43: Registrieren

D. Konfigurationsprozess

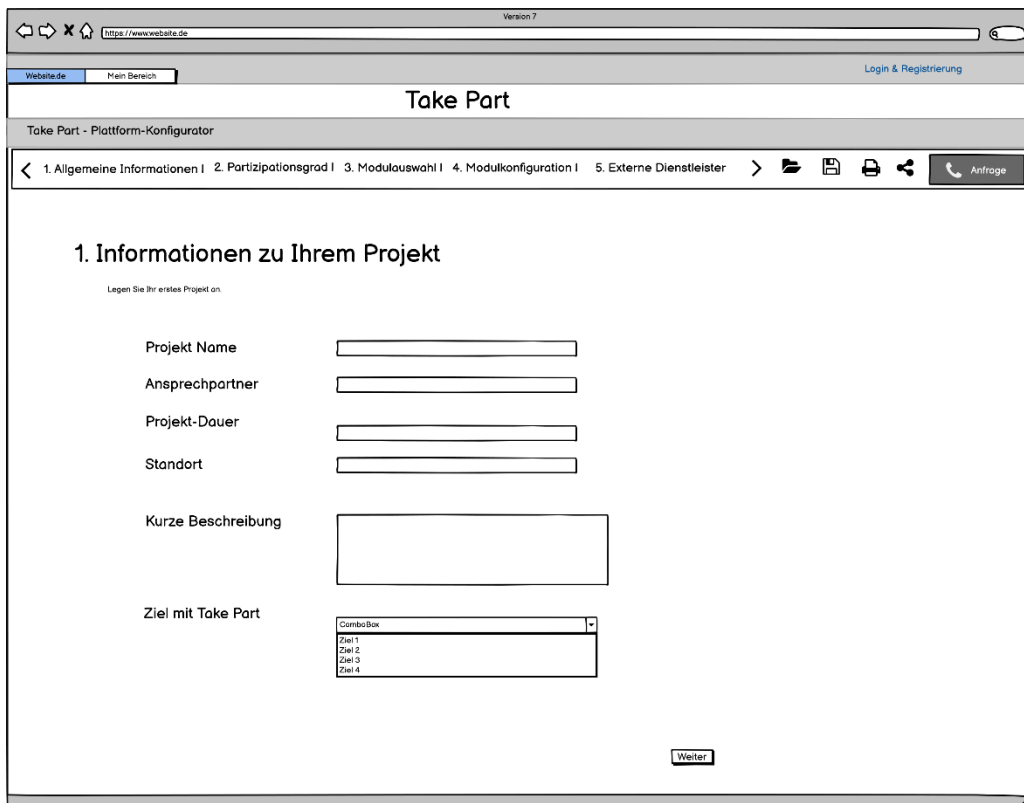
Varianten des Konfigurationsprozesses



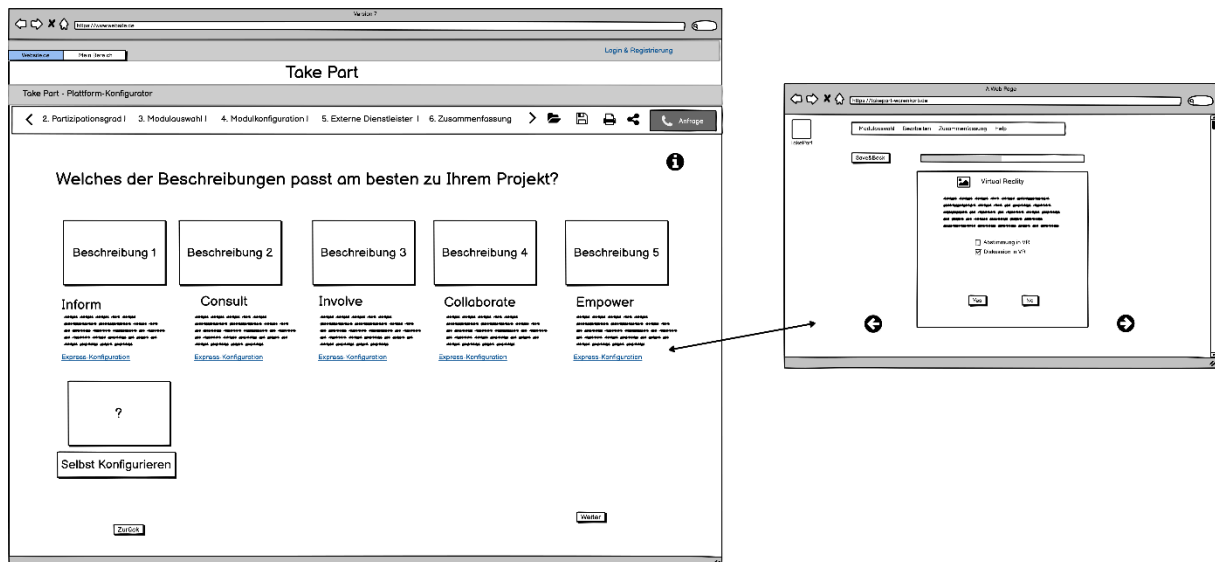
Schema A 44: Varianten des Konfigurationsprozesses



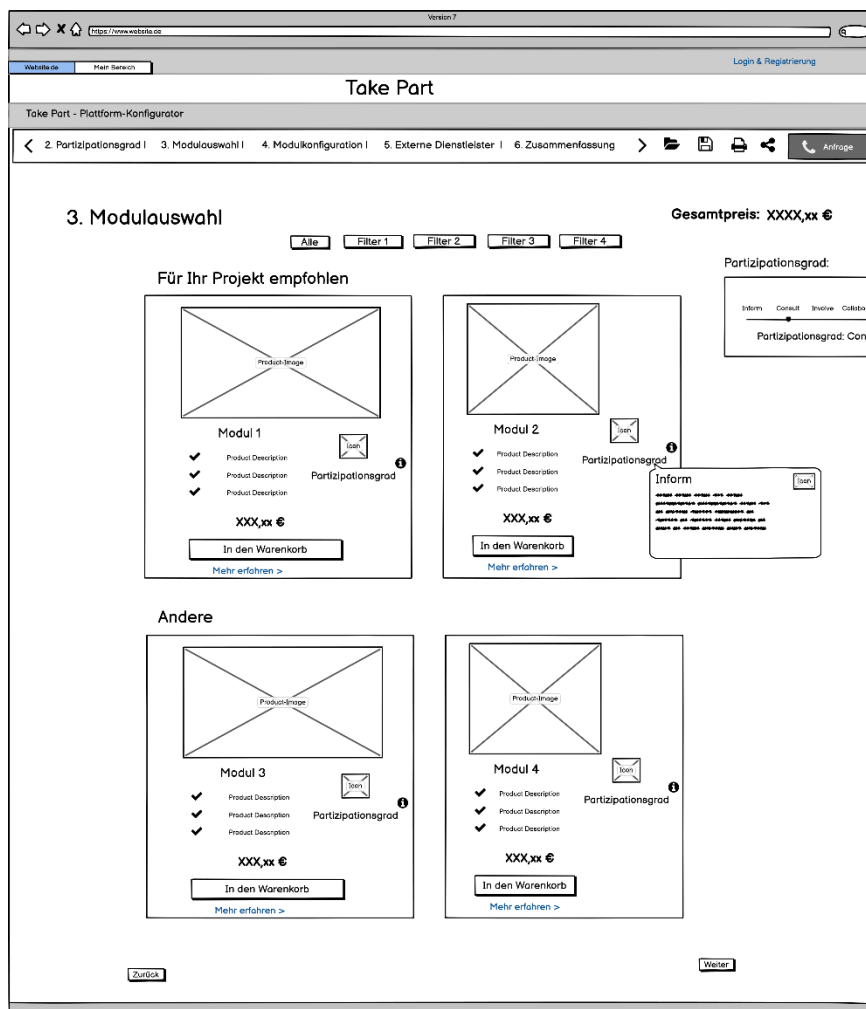
Schema A 45: Final-Mockup (1)



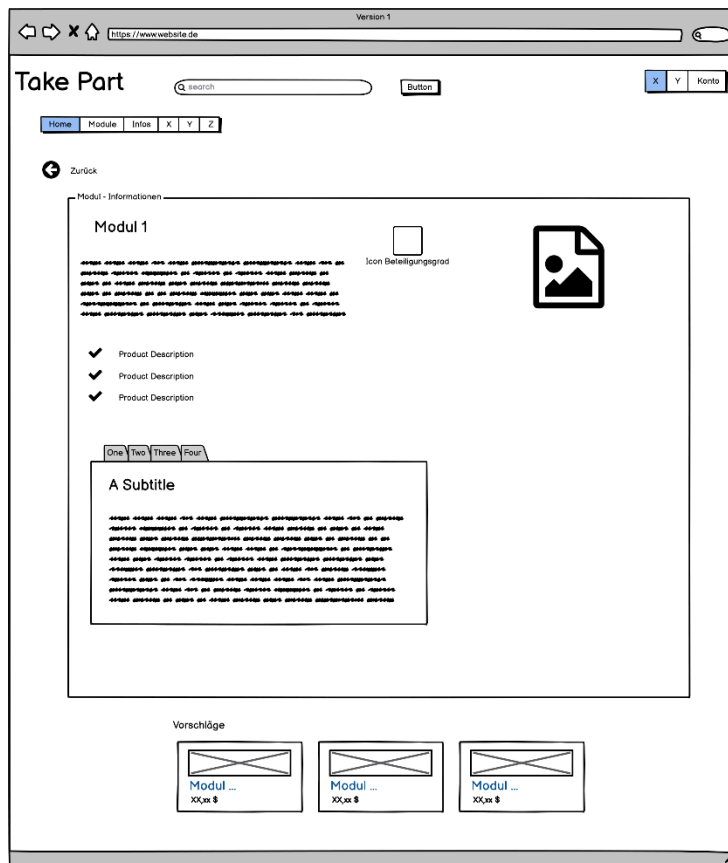
Schema A 46: Final-Mockup (2)



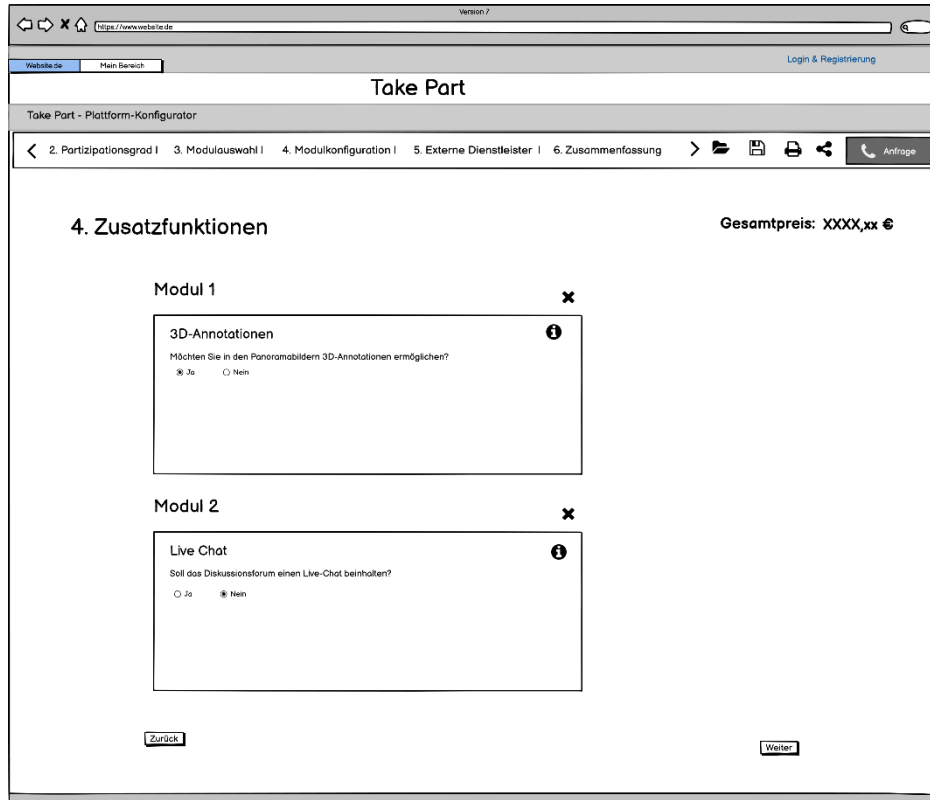
Schema A 47: Final-Mockup (3)



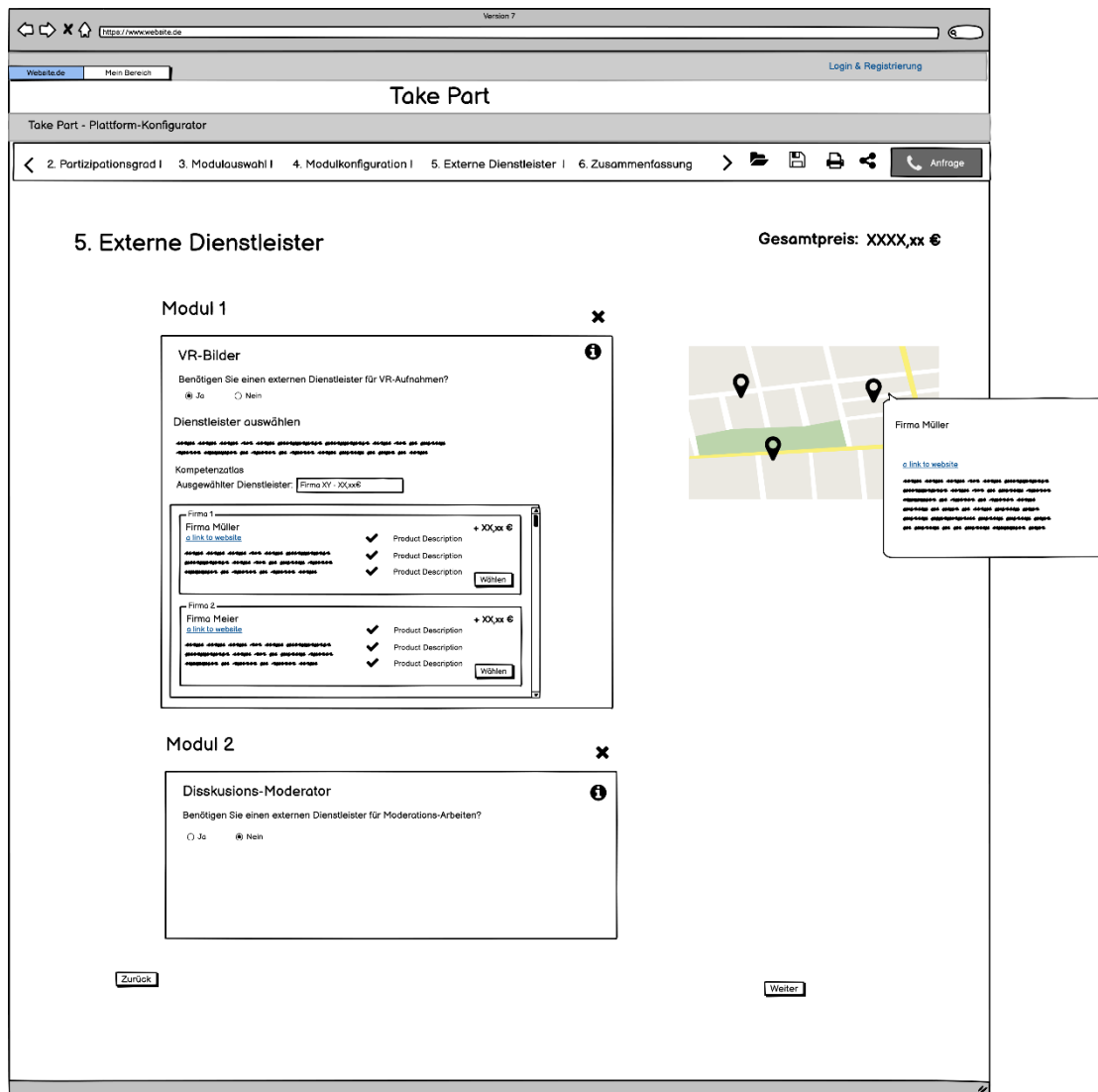
Schema A 48: Final-Mockup (4)



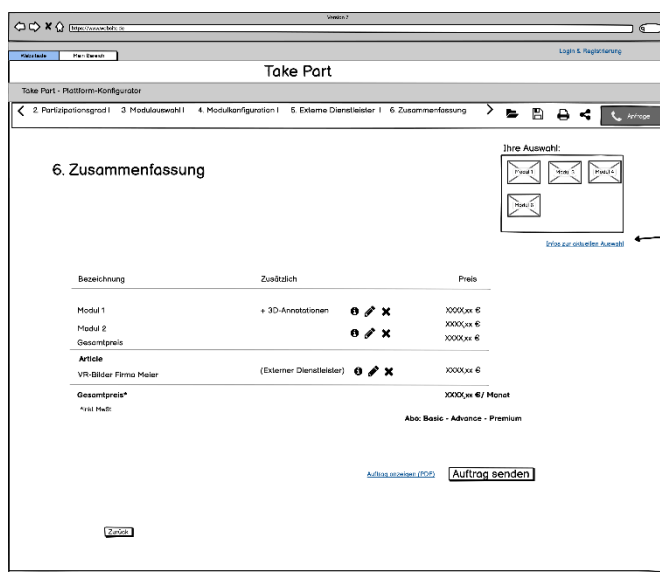
Schema A 49: Final-Mockup (5)



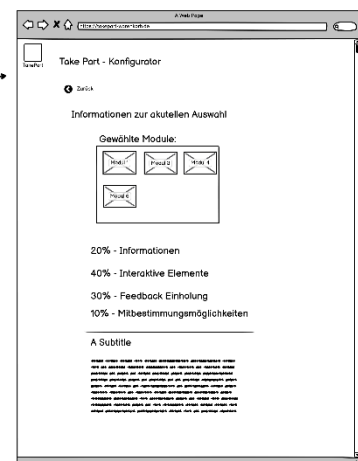
Schema A 50: Final-Mockup (6)



Schema A 51: Final-Mockup (7)



- Funktionen:
- Warenkorb - Zusammenfassung
 - Export als PDF?



Schema A 52: Final-Mockup (8)

E. Folgeprozess

Mein Konto

Take Part

search

Button

Meine Projekte Dashboard Tipps Konto

< Zurück

Meine Konto

Vorname

Nachname

Unternehmen

E-Mail

Speichern

Passwort ändern

Passwort (alt)

Passwort (neu)

Neues Passwort wiederholen

Ändern

> Rechnungen

> Abos verwalten

Schema A 53: Mein Konto

Meine Projekte

Take Part

search

Button

Meine ProjekteDashboardTippsKonto

Projekt 1

Verwalten

Projekt 2

Verwalten

Projekt 3

Verwalten

> Projekt hinzufügen

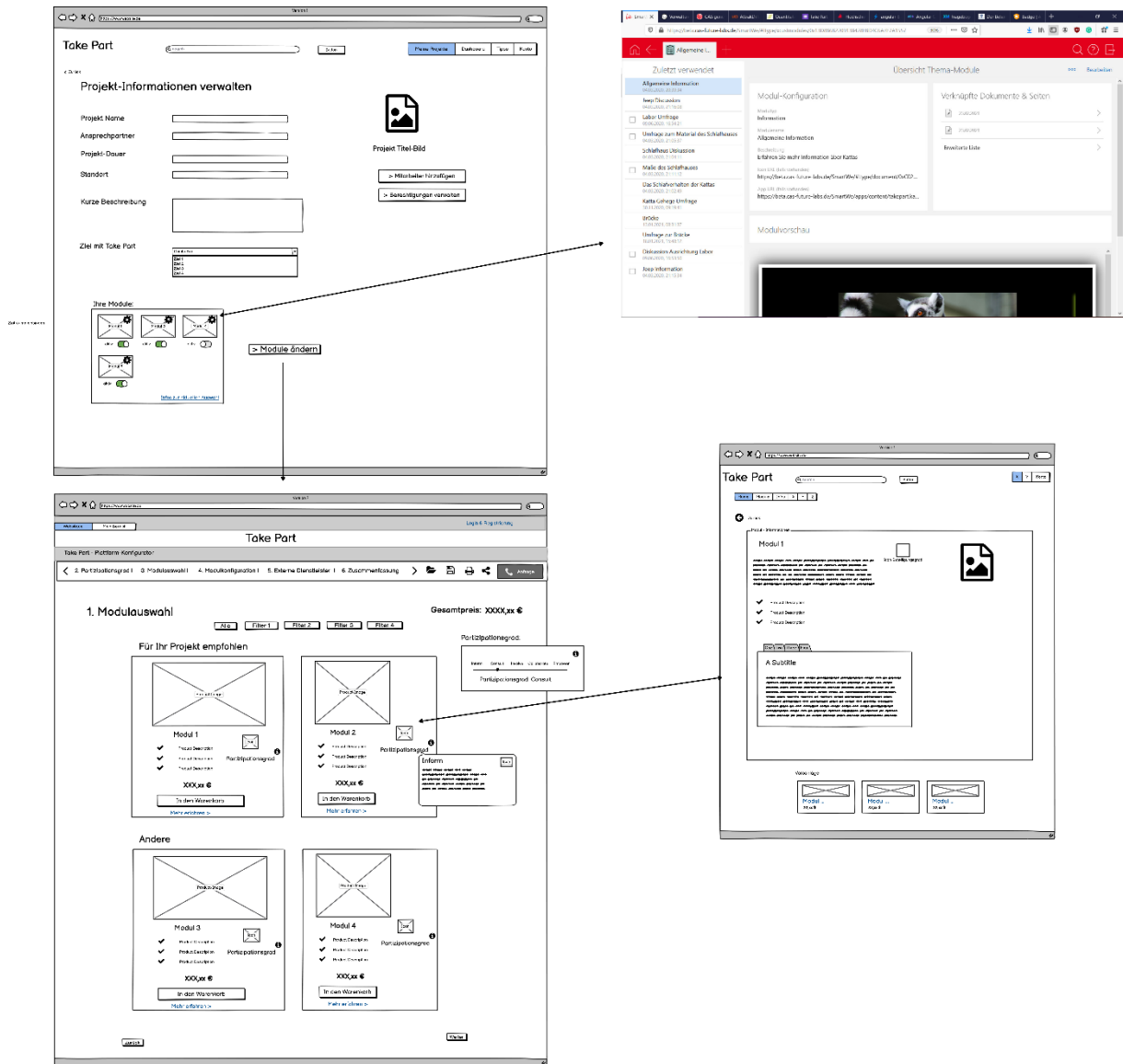
Nutzungsstatistik 2021

Auftrufe

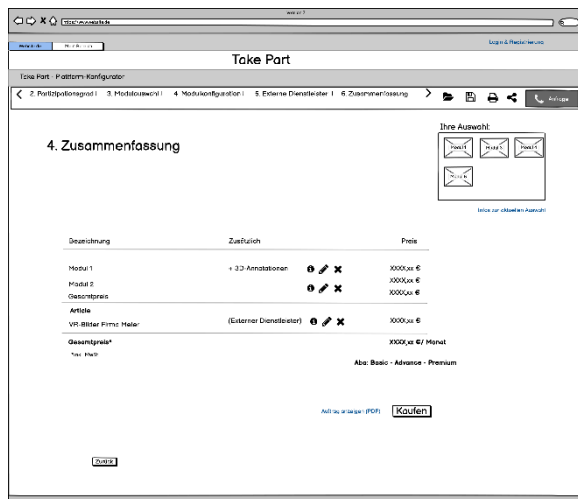
Monat

Schema A 54: Meine Projekte

Konfiguration



Schema A 55: Konfiguration (1)



Schema A 58: Konfiguration (4)

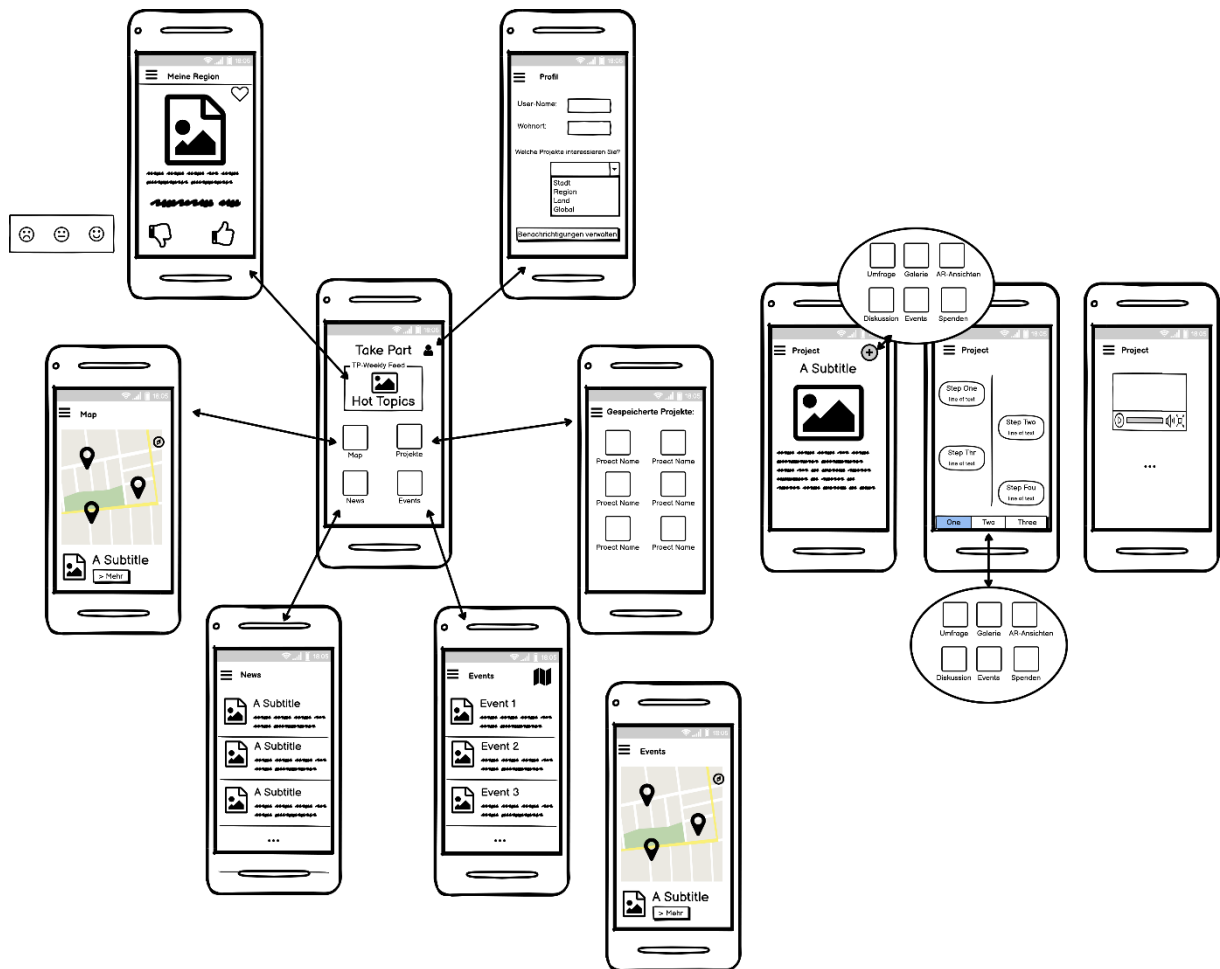
Inhalte bearbeiten



Schema A 59: Folgeprozess - Inhalte bearbeiten

F. Ideen

Ideen zur App



Schema A 60: Ideen zur App

Digitaler Anhang

Es sind weitere Daten und Inhalte im digitalen Anhang beigefügt. Dieser ist als CD an der Thesis angeheftet und unter folgenden Links online einsehbar:

<https://www.dropbox.com/sh/sovl47v84pj4rj8/AAAjaQeDs2Rj5dLGlJoCGOvua?dl=0>



<https://teaching.ilin.eu/s/ZnEmfdpgc2jQdkY>



Inhalt

- Programm-Code
- Demo des Prototyps (Video)
- Einladung zur Studie (Haupt – und Pilotstudie)
- Daten der Pilotstudie (Fragebogen, csv, Befragungs-Notizen, Auswertungen)
- Daten der Finalen Evaluation (Fragebogen, csv, Auswertung)
- Interviews (Steckbriefe, Leitfaden)
- Mockups und Wireframes

Glossar

Take Part

Take Part ist ein vom BMBF gefördertes Projekt zur Forschung und Entwicklung einer Beteiligungsplattform, die Mixed Reality nutzt. Die Plattform soll Bürgern die Partizipation in Bauprojekten erleichtern. Das Projektteam besteht aus Wissenschaftler, KMUs und Unternehmen.

SmartWe

SmartWe ist eine app-basierte CRM-Cloudlösung und ein Produkt der CAS Software AG. Die Plattform ist eine Bereitstellungs- und Entwicklungsumgebung, die einen PaaS („Platform-as-a-Service“)-Dienst darstellt. Mit dem CAS App Designer können Entwickler SmartWe als Entwicklungsplattform für SaaS („Software-as-a-Service“)-Lösungen verwenden (Bordeleau *u. a.*, 2019). Durch ein App-in-App-Konzept sind Anwendungen in SmartWe flexibel kombinierbar und können kundenspezifisch bereitgestellt werden.

Merlin

Der CAS Konfigurator Merlin¹ ist in zwei verschiedenen Versionen verfügbar. Der Konfigurator M.Sales ist speziell für den Vertrieb gedacht, während M.Customer eine grafisch stärker ausgestaltete Lösung für Kunden darstellt. Durch ein Baukasten-System können standardisierte Module schnell zu einem individualisierten Konfigurator kombiniert werden. Der Konfigurator bietet Schnittstellen zu CRM- und ERP-Systemen. Mithilfe von M.Model können Regeln, Bedingungen und Restriktionen über eine grafische Oberfläche implementiert werden.

Literaturverzeichnis

1&1 (2016) *One-Page-Design: Alles andere als einseitig*, Digital Guide IONOS. Verfügbar unter: <https://www.ionos.de/digitalguide/websites/webdesign/webdesign-trend-one-page-design/> (Zugegriffen: 16. März 2021).

1&1 (2019) *Progressive Web-Apps: Was versprechen die progressiven Apps?*, Digital Guide IONOS. Verfügbar unter: <https://www.ionos.de/digitalguide/websites/web-entwicklung/progressive-web-apps-welche-vorteile-bieten-sie/> (Zugegriffen: 16. März 2021).

99designs Team (2020) *9 stunning web design trends for 2021*, 99designs Blog. Verfügbar unter: <https://en.99designs.de/blog/trends/web-design-trends/> (Zugegriffen: 19. März 2021).

Angular University (2020) *Angular Single Page Applications (SPA): What are the Benefits?*, Angular For Beginners. Verfügbar unter: <https://blog.angular-university.io/why-a-single-page-application-what-are-the-benefits-what-is-a-spa/> (Zugegriffen: 20. März 2021).

Apple (2021) *UI Design Dos and Don'ts*, Developer News. Verfügbar unter: <https://developer.apple.com/design/tips/#interactivity> (Zugegriffen: 19. März 2021).

Bangor, A., Kortum, P. und Miller, J. (2009) „Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale“, *Journal of usability studies*. Citeseer, 4(3), S. 114–123.

Becker, L. (2019) „Design Awards 2019: Apple zeichnet herausragende Apps aus“, *heise online* (06/2019), Juni. Verfügbar unter: <https://www.heise.de/mac-and-i/meldung/Design-Awards-2019-Apple-zeichnet-herausragende-Apps-aus-4440387.html> (Zugegriffen: 20. März 2021).

Benlian, A. u. a. (2010) *Software-as-a-Service*. Springer. Verfügbar unter: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-8349-8731-0.pdf>.

Bevan, N., Kirakowski, J. und Maissel, J. (1991) „What is usability“, in *Proceedings of the 4th International Conference on HCI*.

Bischoff, S. (2020) *Individualisierung und Personalisierung eines App-Ecosystems – Erstellung eines Individualisierungskonzeptes zur modularen Produktkonfiguration*. Hochschule Karlsruhe - University of Applied Sciences.

BMBF (2015) *Mehrheit der Deutschen wünscht mehr Einfluss in ihrer Stadt*, Pressemitteilung: 070/2015. Verfügbar unter: <https://www.bmbf.de/de/mehrheit-der-deutschen-wuenscht-mehr-einfluss-in-ihrer-stadt-978.html> (Zugegriffen: 8. März 2021).

Bordeleau, F. u. a. (2019) *Open Source Systems*. Springer. Verfügbar unter: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-030-20883-7.pdf>.

Brettschneider, F. (2021) „Bürgerbeteiligung aus Sicht der Bürger * innen in Baden-Württemberg Fragen“. Verfügbar unter: https://www.uni-hohenheim.de/uploads/media/2021-03_Buergerbeteiligung2.pdf.

Brinkop, A. (2020) *Marktführer Produktkonfiguration*. Verfügbar unter: <https://brinkop-consulting.com/guide/marktfuehrer.pdf>.

Brooke, J. (1996) „Sus: a ‘quick and dirty’ usability“, *Usability evaluation in industry*, 189.

Burmester, M., Hassenzahl, M. und Koller, F. (2002) „Usability ist nicht alles Wege zu attraktiven Produkten (Beyond Usability Appeal of interactive Products)“, *I-com*. De Gruyter, 1(1), S. 32.

Chen, J. u. a. (2020) „Wireframe-based UI design search through image autoencoder“, *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology (TOSEM)*. ACM New York, NY, USA, 29(3), S. 1–31. Verfügbar unter: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3391613>.

Cusumano, M. A. (2007) „The changing labyrinth of software pricing“, *Communications of the ACM*. ACM New York, NY, USA, 50(7), S. 20.

Delaney, J. (2018) *Sharing Data between Angular Components - Four Methods*. Verfügbar unter: <https://fireship.io/lessons/sharing-data-between-angular-components-four-methods/> (Zugegriffen: 27. März 2021).

devolo AG (2016) *devolo Home Control-Konfigurator ab sofort online verfügbar für PC und mobile Endgeräte - Smart Home Einrichtung so komfortabel wie nie zuvor, Pressemitteilungen*. Verfügbar unter: <https://www.devolo.de/ueber-devolo/presse/devolo-home-control-konfigurator-ab-sofort-online-verfuegbar-fuer-pc-und-mobile-endgeraete-smart-home-einrichtung-so-komfortabel-wie-nie-zuvor> (Zugegriffen: 16. März 2021).

DIN (2019) „Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 210: Menschzentrierte Gestaltung interaktiver Systeme“, in *DIN EN ISO 9241*. Verfügbar unter: <https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/naerg/veroeffentlichungen/wdc-beuth:din21:313017070>.

Fegert, J. u. a. (2019) „Take Part Prototype: Creating New Ways of Participation Through Augmented and Virtual Reality [in press]“, in *29th Workshop on Information Technologies and Systems (WITS), Munich Germany, December 18-20 2019*. Ed.: Y. Lu. Verfügbar unter: <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000104413>.

FoxxBase (2021) *Corporate Design & Webdesign, Marketing & Unternehmen Corporate Design vs. Corporate Identity*. Verfügbar unter: <https://foxxbase.com/corporate-design-vs-corporate-identity/> (Zugegriffen: 18. März 2021).

Golparvar-Fard, M., Peña-Mora, F. und Savarese, S. (2009) „D4AR--a 4-dimensional augmented reality model for automating construction progress monitoring data collection, processing and communication“, *Journal of information technology in construction*. Citeseer, 14(13), S. 129–153. Verfügbar unter: https://www.itcon.org/papers/2009_13.content.06965.pdf.

Gül, E. (2019) *Kommunikation im 21. Jahrhundert ist visuell, Hirshtec*. Verfügbar unter: <https://hirshtec.eu/kommunikation-im-21-jahrhundert-ist-visuell/> (Zugegriffen: 19. März 2021).

Günther, T. (2019) *Arten & Einteilung der Produktkonfiguratoren*. Verfügbar unter: <https://produktkonfigurator.shop/shop-produktkonfigurator/arten-einteilung-der-produktkonfiguratoren/> (Zugegriffen: 15. März 2021).

Hafen, T. (2018) „Künstliche Welten steigern die Effizienz“, *com! professional 1/2018*, S. 29. Verfügbar unter: <https://www.com-magazin.de/dl/9/2/6/5/3/2/Kuenstliche-Welten.pdf>.

Han, B.-C. (2013) *Digitale Rationalität und das Ende des kommunikativen Handelns*. Matthes & Seitz.

Ho, M. (2018) *Reverse Wireframing Challenge*. Verfügbar unter: <https://medium.com/nyc-design/reverse-wireframing-challenge-708bad7c3a38> (Zugegriffen: 20. März 2021).

Hockey, G. R. J. (2011) „A motivational control theory of cognitive fatigue.“ American Psychological Association.

IAP2 International Association for Public Participation (2018) *IAP2 Spectrum of Public Participation*. Verfügbar unter: https://iap2.org.au/wp-content/uploads/2020/01/2018_IAP2_Spectrum.pdf.

Irizarry, J. u. a. (2013) „InfoSPOT: A mobile Augmented Reality method for accessing building information through a situation awareness approach“, *Automation in construction*. Elsevier, 33, S. 11–23. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2012.09.002>.

Keith, J. (2020) „10 Great Sites for UI Design Patterns“, *Interaction Design Foundation*, Juli. Verfügbar unter: <https://www.interaction-design.org/literature/article/10-great-sites-for-ui-design-patterns>.

Klinke, H. (2010) „Apple-Design“, S. 1–7. Verfügbar unter: <https://edoc.huberlin.de/bitstream/handle/18452/8087/klinke.pdf>.

Lehmann, S. und Buxmann, P. (2009) „Pricing strategies of software vendors“, *Business & Information Systems Engineering*. Springer, 1(6), S. 454.

Leitlinien für eine mitgestaltende Bürgerbeteiligung in Heilbronn (2014). Heilbronn. Verfügbar unter: http://www.agenda21-hn.de/wp-content/uploads/2014/11/Leitlinien_Buergerbeteiligung.pdf.

Miller, B. (2010) „Benutzerfreundlichkeit: Apple weit vor Konkurrenz“, *GIGA.de*. Verfügbar unter: <https://www.giga.de/unternehmen/apple/news/benutzerfreundlichkeit-apple-weit-vor-konkurrenz/> (Zugegriffen: 16. März 2021).

Mitmansgruber, S. und Koch, S. (2018) „Preismodelle für Software-as-a-Service-Ein empirischer Vergleich des B2B- und B2C-Marktes“, *Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2018*, S. 509. Verfügbar unter: https://mkwi2018.leuphana.de/wp-content/uploads/MKWI_14.pdf.

Nicol, D. (2013) *Mobile strategy: How your company can win by embracing mobile technologies*. Pearson Education.

Nielsen, J. (2010) „What Is Usability?“, *User Experience Re-Mastered*, (September), S. 3–22. doi: 10.1016/b978-0-12-375114-0.00004-9.

Ojala, A. (2016) „Adjusting software revenue and pricing strategies in the era of cloud computing“, *Journal of Systems and Software*. Elsevier, 122, S. 40–51.

Olson, G. M., Duffy, S. A. und Mack, R. L. (1984) „Thinking-out-loud as a method for studying real-time comprehension processes“, *New methods in reading comprehension research*, 253, S. 286.

Pätz, S. (2020) *So findest du das passende SaaS-Preismodell für deine Software*. Verfügbar unter: <https://dmexco.com/de/stories/so-findest-du-das-passende-saas-preismodell-fuer-deine-software/> (Zugegriffen: 28. März 2021).

Petry, T. und Jäger, W. (2018) *Digital HR: smarte und agile Systeme, Prozesse und Strukturen im Personalmanagement*. Haufe-Lexware.

Piller, F. u. a. (2017) *Interaktive Wertschöpfung kompakt: Open Innovation, Individualisierung und neue Formen der Arbeitsteilung*. Springer-Verlag.

Pinchot, J. (2020) „User Experience (UX) Design Concepts for Mobile App Development Courses“, in *Issues In Information Systems*, S. 202–211. doi: 10.48009/4_iis_2020_202-211.

Rauer, M. (2011) *Quantitative Usability-Analysen mit der System Usability Scale (SUS)*, *Seibert Media Weblog*. Verfügbar unter: <https://blog.seibert-media.net/blog/2011/04/11/usability-analysen-system-usability-scale-sus/> (Zugegriffen: 24. März 2021).

Rockmann, L., Raabe, S. und Adler, S. (2015) „Augmented-Reality als Erweiterungs-Tool des partizipativen Austausches in Planungsprozessen zum Ziel einer integrativen städtebaulichen Entwicklung“, in *REAL CORP 2015. PLAN TOGETHER--RIGHT NOW--OVERALL. From Vision to Reality for Vibrant Cities and Regions. Proceedings of 20th International Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society*, S. 83–92. Verfügbar unter: <https://repository.corp.at/11/>.

Saulnier-Holland, M. (2018) *21 Best Practices for E-Commerce Configurator(s)*, *Blog Prototypr.io*. Verfügbar unter: <https://blog.prototypr.io/21-best-practices-for-e-commerce-configurator-s-690668efe754> (Zugegriffen: 16. März 2021).

Sawal, J. (2020) „Let’s get emotional – mit Micro Interactions einzigartige und sympathische Produkte schaffen“, *Userlutions Blog*, März. Verfügbar unter: <https://userlutions.com/blog/ux-design/micro-interactions/>.

Seyerlein, C. (2016) *Die zehn besten Pkw-Konfiguratoren aller Marken im Internet*. Verfügbar unter: <https://www.kfz-betrieb.vogel.de/die-zehn-besten-pkw-konfiguratoren-aller-marken-im-internet-a-563836/> (Zugegriffen: 20. März 2021).

Stegert, G. (2017) „Bürgerbeteiligung mit dem Smartphone Die Tübinger dürfen app-stimmen“, *Schwäbisches Tagesblatt*, 15 Februar, S. 1. Verfügbar unter: <https://www.tagblatt.de/Nachrichten/Die-Tuebingen-duerfen-app-stimmen-320971.html>.

Tidwell, J. (2010) *Designing interfaces: Patterns for effective interaction design*. „ O'Reilly Media, Inc.“

Woksepp, S. und Olofsson, T. (2008) „Credibility and applicability of virtual reality models in design and construction“, *Advanced Engineering Informatics*. Elsevier, 22(4), S. 520–528. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1016/j.aei.2008.06.007>.

Zaglov, I. (2016) *Gestaltung mit Karten: Das sind die Vorzüge des Card-Design*, *t3n* Nr. 43 (02/2016). Verfügbar unter: <https://t3n.de/magazin/vorzuege-card-design-erklaert-gestaltung-karten-240616/> (Zugegriffen: 16. März 2021).

Zierner, T. (2018) *PC-Konfigurator online: Ein Vergleich*, *Chip Praxistipps*. Verfügbar unter: https://praxistipps.chip.de/pc-konfigurator-online-ein-vergleich_10114 (Zugegriffen: 16. März 2021).