

Web-Navigationpattern auf mobilen Endgeräten

optimale Wahl und Verwendung von Navigation-Pattern

PRAXISPROJEKTARBEIT WiSe 23/24

ausgearbeitet von

Richard Reh

vorgelegt an der

TECHNISCHEN HOCHSCHULE KÖLN
CAMPUS GUMMERSBACH
FAKULTÄT FÜR INFORMATIK UND
INGENIEURWISSENSCHAFTEN

im Studiengang

MEDIENINFORMATIK

Betreuer: Prof. Christian Noss
Technische Hochschule Köln

Gummersbach, im Februar 2024

Inhaltsverzeichnis

1 Webnavigation auf Smartphones und zusammenhängende Probleme	3
1.1 Einführung in den Problemraum	3
1.2 Relevanz	3
1.3 Ziel der Arbeit und die wissenschaftliche Frage	4
1.4 Motivation	5
2 Nutzungskontext Smartphone	6
2.1 Eigenschaften eines Smartphones verglichen mit PC's	6
2.2 Steigende Tendenz zu Smartphones	7
2.3 Relevanz von Smartphones für Entwickler	11
3 Historie und Ursprünge von Design-Pattern	12
3.1 Anfängliche Probleme der Benutzerfreundlichkeit auf Smartphones	12
3.2 Responsive Design und seine Folgen	15
3.3 Weiterentwicklung und Verfeinerung mobiler Navigation	17
4 Merkmale von Navigation-Pattern und ihr Zweck	18
4.1 Navigation-Pattern und ihr Aufbau	18
4.2 Ziele für erhöhte Nutzerfreundlichkeit	18
4.3 Abgrenzung zwischen Navigation- und Design-Pattern sowie Gestaltungs- setzen	19
5 Mobile Navigation-Pattern in der Praxis	22
5.1 Vorgang der Bewertung aktueller Navigation-Pattern	22
5.2 Horizontale Navigation	25
5.3 Hamburger Menüs	30
5.4 Breadcrumbs	39
5.5 Sequenzielle Menüs	43
5.6 Akkordeon Menüs	50
6 Informationsarchitekturen	55
6.1 Rückgrat der Navigation	55
6.2 Aufbau und Definition einer Informationsarchitektur	56
6.3 Einfluss auf die Wahl von Navigation-Pattern	65
7 Was bestimmt die Wahl von Navigation-Pattern ?	67
7.1 Problem der ersten Annahme	67
7.2 Die Informationsarchitektur als ausschlaggebender Faktor	67
7.3 Aussagekraft der bewerteten Navigation-Pattern-Kriterien	68

Inhaltsverzeichnis

7.4 Zusammenfassung relevanter Faktoren für die Wahl eines Navigation-	
Patterns	69
7.5 Fazit der Ausarbeitung	69
7.6 Mögliche fortsetzende Forschungsthemen	70

Gender-Disclaimer:

In dieser wissenschaftlichen Ausarbeitung wird aus Gründen der sprachlichen Einfachheit und Lesbarkeit vorrangig die männliche Form verwendet. Dies dient keinesfalls der Benachteiligung des weiblichen Geschlechts, sondern soll beide Geschlechter gleichermaßen ansprechen. Alle Aussagen gelten für Männer und Frauen gleichermaßen. Ich bitte um Verständnis für diese vereinfachte Sprachform und betone, dass sämtliche Formulierungen geschlechtsneutral zu verstehen sind.

1 Webnavigation auf Smartphones und zusammenhängende Probleme

1.1 Einführung in den Problemraum

Webseiten, die über Internetbrowser zugänglich sind, bestehen aus einer strukturellen Grundlage und einer Benutzeroberfläche. Während die Struktur das Fundament bildet, ermöglicht die Benutzeroberfläche den Nutzern die Struktur visuell zu erfassen und für ihre individuellen Aufgaben und Ziele zu navigieren.

Unabhängig vom Typ und Zweck einer Webseite, müssen Nutzer in der Lage sein möglichst schnell und präzise zu ihrem gesuchten Inhalt der Webseite zu gelangen. Dafür muss die Benutzeroberfläche mit den Nutzern entsprechend kommunizieren können. Sie muss ihnen Orientierung visuell vermitteln, damit sie den Aufbau der Webseite verstehen und dadurch auch, wie sie den richtigen Abschnitt mit ihrem gesuchten Inhalt finden [Nielsen \(1995\)](#).

Webseiten, beziehungsweise ihre Benutzeroberflächen müssen dafür eine Form von Navigation bieten. Um eine effiziente Navigation und damit einen sichtbaren Weg zu konkreten Inhalten zu ermöglichen, muss bereits bei der frühen Entwicklung der Struktur einer Webseite entsprechend geplant werden. Daraufhin muss überlegt werden, wie die Benutzeroberfläche basierend auf der Struktur darzustellen ist um mit ihrer Hilfe schließlich auch Orientierung zu schaffen.

1.2 Relevanz

Während der Entwicklung einer Webseite kommen Entwickler an einen Punkt, an dem sie die Navigation ihrer Webseite entwickeln. Dabei greifen sie zu speziellen „Design-Pattern“, um eine übersichtliche Darstellung für Links zu gewährleisten. Diese Links fungieren als Weiterleitungen zu anderen unterschiedlichen Ressourcen, aus denen die Struktur, beziehungsweise die sogenannte „Informationsarchitektur“ der Webseite besteht. Dabei gibt es verschiedene „Design-Pattern“ die sich über die Zeit durchgesetzt haben und bis heute Verwendung haben. Bei der Entwicklung entscheiden sich die Entwickler für ein oder mehrere Design-Pattern, mit derer Hilfe sie die Navigation ihrer Webseite umsetzen möchten.

Es kommt aber vor, dass Design-Pattern mit zu wenig Bedacht gewählt werden. Dadurch kann ein Design-Pattern verwendet werden, welches den Ansprüchen der Nutzer und der Informationsarchitektur der Webseite nicht gerecht wird. Eine unpassende Design-Pattern-Wahl hat negative Spätfolgen für die Bedienung der Benutzeroberfläche und damit für die Endbenutzer [Lili Láng \(2019\)](#).

Webseiten, die eine schwere Übersichtlichkeit und Orientierung vermitteln, bringen ihren Besuchern zwangsläufig eine schlechte Nutzererfahrung. Eine Nutzererfahrung schließt alle Wahrnehmungen und Reaktionen ein, die der Nutzer während des gesamten Zeitraums der Benutzung einer Webseite erfährt [ISO \(2019\)](#).

Es reicht bereits, wenn Nutzer zu viel ihrer Zeit für das Suchen ihrer gewünschten Inhalte aufwenden und nicht das finden wonach sie suchen. Nutzer können auch von einer unintuitiven Navigation durch eine beispielsweise unpräzise Wortwahl oder zu hoher Menge an Optionen überfordert werden. Im schlimmsten Fall verliert der Nutzer das Vertrauen und geht seinen Aufgaben auf einer anderen Webseite weiter nach [Ritonummi \(2020\)](#).

1.3 Ziel der Arbeit und die wissenschaftliche Frage

Jede Webseite beinhaltet eine Navigation. Daher ist das Thema sowohl für Webentwickler als auch für Besucher der zu entwickelnden Webseite relevant. Bei einem gewissen Stand der Entwicklung verpflichten sich Webentwickler mit dem Thema auseinanderzusetzen. Um dabei die genannten Probleme zu vermeiden, ist es wichtig, dass ein Design-Pattern unter Beachtung des „Content-Types“, der Menge der Ressourcen, beziehungsweise der Inhalte, und der darunterliegenden Informationsarchitektur nachhaltig passend gewählt wird.

Diese Arbeit richtet sich an angehende Webentwickler wie etwa Studenten oder Interessierte, und soll den genannten Problemen, die bei der Navigation von Webseiten auf Smartphones auftreten, entgegenkommen. Um den Rahmen der Arbeit kleiner zu halten, wird das Thema lediglich aus der Sicht von Smartphones behandelt. Diese Arbeit untersucht, wie die Auswahl eines Design-Patterns vom Content-Type und der Informationsarchitektur der zu entwickelnden Webseite beeinflusst wird. Demnach behandelt diese Arbeit verschiedene bis 2024 gängige Design-Pattern und ihre Merkmale, beziehungsweise Kriterien, anhand welcher die Wahl für ein passendes Design-Pattern basieren soll.

Dabei werden auch bewährte Vorgehensweisen bei der Implementierung und Beispiele aus der Praxis aufgeführt. Ebenfalls wird auf Informationsarchitekturen eingegangen, wie diese erstellt werden können und wie sie mit der Wahl von Design-Pattern zusammenhängen. Somit sollen Webentwickler ein Verständnis dafür bekommen, was bei der Design-Pattern Wahl und designtechnischen Implementierung zu beachten gilt, und welche Kriterien für die Wahl entscheidend sind.

Die Frage dieser Arbeit, die es zu beantworten gilt lautet demnach: „Wie kann die Auswahl eines Design-Patterns abhängig vom Content und der Informationsarchitektur einer Webseite auf mobilen Endgeräten getroffen werden?“.

1.4 Motivation

Meine Motivation entsteht einerseits aus meinem Interesse, zu welchem ich durch meine Vertiefung des Web-Development im Studium gekommen bin und meinem Bestreben nach dem Studium im selben Fachbereich tätig zu sein. Andererseits aber auch aus der Relevanz, welches das Thema der Design-Pattern für Frontend Entwickler hat.

Eine Webseite existiert und funktioniert nicht ohne eine Navigation für Nutzer. Daher müssen Entwickler sich mit dem Thema der Navigation umfangreich befassen. Die Navigation bezieht sich mit unter auf die Architektur und die Benutzeroberfläche einer Webseite. Beides sind fundamentale Bestandteile einer Webseite die bei den Design-Pattern beachtet werden müssen, weil sie diese Bestandteile miteinander verbinden. Da das Thema der Design-Pattern somit tiefgründigere Themen aufgreift, als es nach Außen scheinen mag, ist die daraus entstehende Wichtigkeit ebenfalls ein Grund für meine Motivation.

Zudem will ich durch die Anwendungsbeispiele und den Vorgehensweisen, die ich aus der Literaturrecherche erlange, meine bisher aus dem Studium erlangten Kenntnisse in der Frontend Entwicklung erweitern. Auch gibt es im Thema dieser Ausarbeitung eine Überschneidung zwischen der Frontend Entwicklung und dem Themenbereich des Screendesigns. Dabei wird ein visueller Entwurf der Navigation praktisch umgesetzt, wobei es wiederum eigene Gesichtspunkte für Themen aus der Gestaltung wie Layouts, Spacings, Fonts, und Farben existieren. Dabei würde es für zukünftige Projekte helfen eine Systematik zu haben, mit der die Wahl, Gestaltung und Implementierung von Design-Pattern optimal getroffen werden kann.

2 Nutzungskontext Smartphone

2.1 Eigenschaften eines Smartphones verglichen mit PC's

Smartphones haben durch ihr Design andere Hardwareeigenschaften als PC's, die sich auf das äußere Design und die Verwendung des Gerätes auswirken. Wie [Lutig and Toepoel \(2016\)](#) aussagen, kann man alle Geräte in Zwei Dimensionen klassifizieren, die Bildschirmgröße und die Methode der Dateneingabe. PC's nutzen große Bildschirme ab etwa 14 Zoll oder größer und können mehr Informationen gleichzeitig darstellen, nutzen traditionell eine Maus und Tastatur zur Bedienung und Dateneingabe, sind aber in der Mobilität eingeschränkt.

Smartphones hingegen haben einen kleinen Bildschirm, etwa 6 Zoll groß, haben einen Touchscreen zur Bedienung und Eingabe und sind mobil tragbar. Tero Jokela, Jarno Ojalam und Thomas Olsson haben eine Studie durchgeführt, in der Personen verschiedene Endgeräte im Alltag kombiniert verwenden. Laut ihnen werden manche Aufgaben, welche kleine Dateneingaben wie das Kommunizieren per E-mail, Anrufen oder Chat per sozialen Medien, aber auch das „browsen“ im Internet eher auf Smartphones erledigt [Jokela et al. \(2015\)](#).

Auffallend ist, dass es alles kurzfristige Aufgaben sind, welche aufgrund der mobilen Eigenschaften Ad-hoc und unabhängig vom Ort erledigt werden können. Schwere Aufgaben mit hoher Menge an Dateneingaben sind hingegen eher für PC's geeignet, welche dafür mehr Leistung für solche Aufgaben bieten.

Erkennbar ist, dass die Unterschiede in der Hardware zwischen den Geräten sich auf den Nutzungskontext auswirken. Smartphones stehen in Alltagssituationen öfter schnell zur Verfügung als PC's, weswegen bestimmte Aufgaben wie etwa das Benutzen eines Internetbrowsers oder das Schreiben von Nachrichten öfter auf Smartphones erledigt werden.

2.2 Steigende Tendenz zu Smartphones

Global steigt der Marktanteil von Smartphones. Die Smartphoneverkäufe bilden laut dem Stand Oktober 2023 den größten Marktanteil, verglichen mit Desktop-Computern und Tablets.

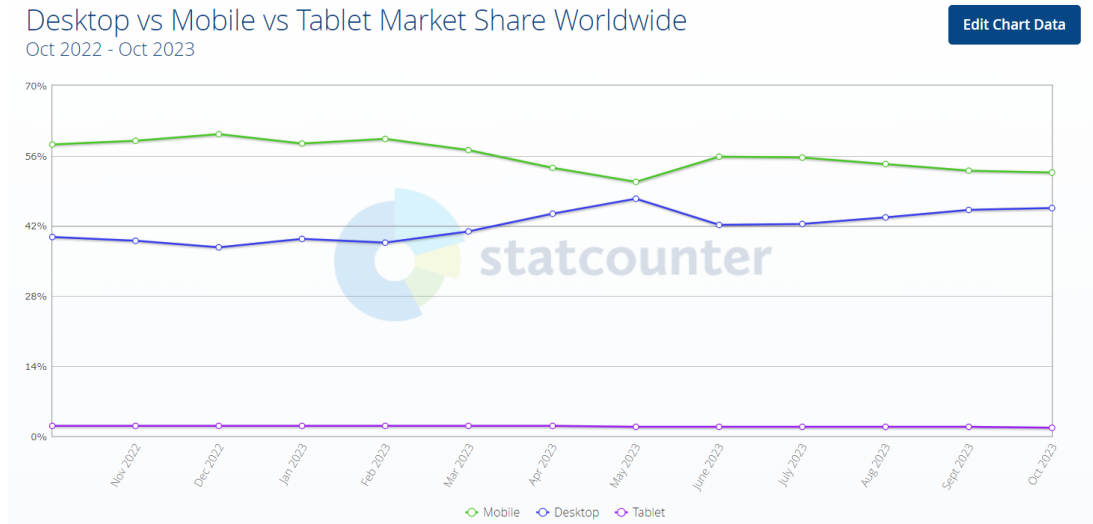


Abbildung 2.1: Marktanteil der Endgeräte Oktober 2022-2023. Quelle: Statista

Die Grafik zeigt, dass der weltweite Marktanteil von Mobiltelefonen, worin Smartphones hauptsächlich einzuordnen sind, mit 52.7% den größten Teil bildet. Gefolgt von Desktop Computern, bilden diese 45.52%. Tablets bilden mit 1.77% den kleinsten Anteil und sind im Vergleich zu Smartphones und Desktop-Computern bedeutend gering vertreten. Das mobile Segment, mit Smartphones und Tablets zusammen, nimmt mehr als die Hälfte des gesamten Marktes ein.

Obwohl die Grafik auch einige Schwankungen zwischen Smartphones und Desktop-Computern zeigt, haben die Smartphones die Verkäufe von Desktop-Computern überholt. Ausgehend davon, dass Smartphones eine weiterhin steigende Tendenz in Verkäufen haben, wird es mehr Nutzer geben, die das Internet über Smartphones nutzen als über Desktop-Computer.

2 Nutzungskontext Smartphone

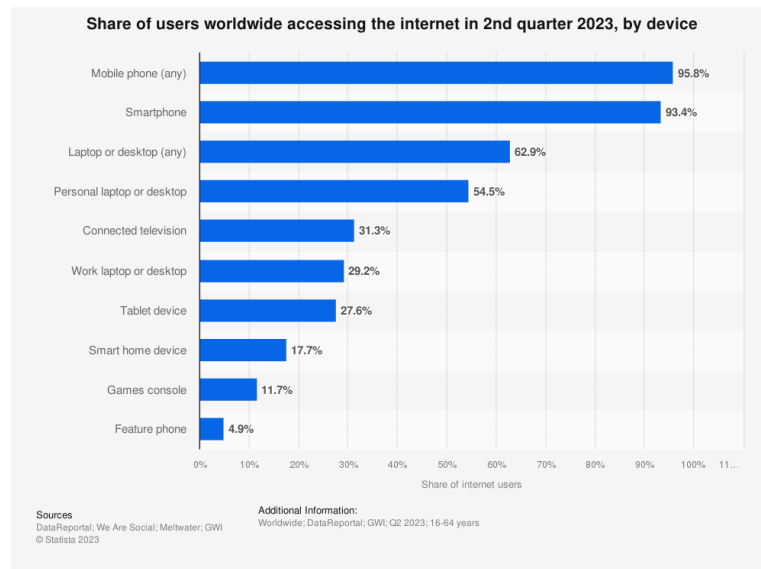


Abbildung 2.2: Aufteilung Internetnutzung auf verschiedenen Endgeräten. Quelle: Statista

Wie die Abbildung 2.2 zeigt, tendieren Nutzer eher das Internet auf einem Smartphone oder auf einem Desktop-Computer zu verwenden. Von allen globalen Nutzern im Alter zwischen 16 und 64 Jahren haben 95.8% das Internet über ein Mobiltelefon benutzt, wobei 93.4% davon Smartphones ausmachen. Vergleichsweise dazu haben nur 62.9% das Internet über ein Desktop-PC benutzt.

Dies ist nicht wenig, aber macht dennoch um einiges weniger Nutzer aus als beim Smartphone. Aber auch im Vergleich zu anderen Geräten wie etwa Fernseher, Tablets, Spielkonsolen usw. sind Smartphones beim Zugriff auf das Internet deutlich dominanter vertreten. Dies kann daran liegen, dass Smartphones im Alltag häufiger zur Verfügung stehen und verwendet werden als die anderen genannten Geräte.

2 Nutzungskontext Smartphone

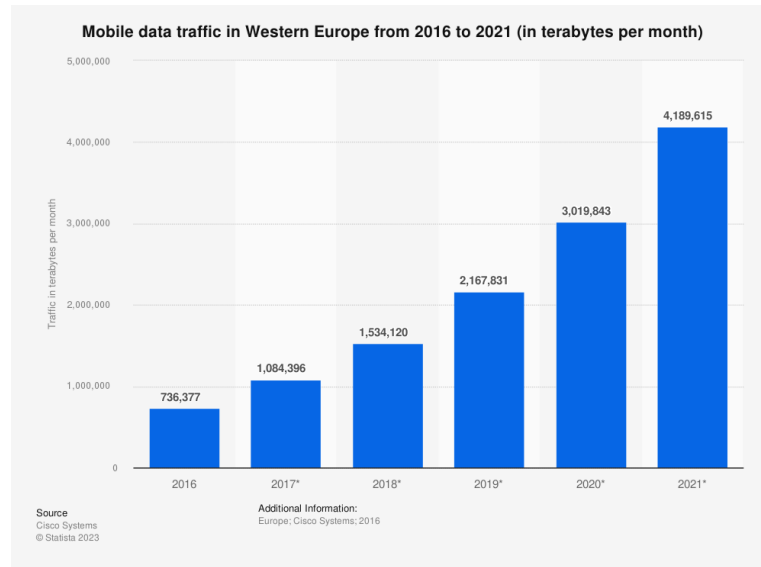


Abbildung 2.3: Steigender Datenverkehr auf mobilen Endgeräten. Quelle: Statista

Mit dem wachsenden Marktanteil der Smartphones wuchs auch entsprechend der Datenverkehr von Mobilien Endgeräten. Wie in Abbildung 2.3 zu sehen ist, ist die Menge an Daten, die in Westeuropa gemessen wurden, zwischen 2016 und 2021 ungefähr um das fünffache gestiegen. Das zeigt, wie Smartphones mit der Zeit immer mehr Verwendung für Internet-basierte Aufgaben bekommen und damit auch der Anspruch auf die Internetnutzung auf dem Smartphone steigt.

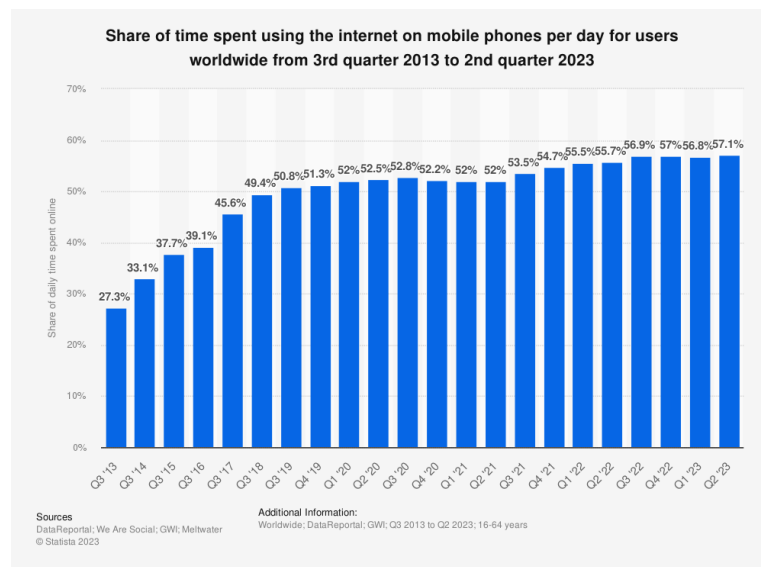


Abbildung 2.4: Steigende Zeit für die tägliche Verwendung des Internets auf mobilen Endgeräten. Quelle: Statista

2 Nutzungskontext Smartphone

Dies lässt sich auch in der Abbildung 2.4 erkennen. Der Anteil der weltweit täglich verbrachten Zeit Online mit dem Smartphone war im dritten Quartal 2013 noch bei 27.3% und liegt im zweiten Quartal 2023 bei 57.1%. Innerhalb von 10 Jahren ist die tägliche Nutzung des Internets auf Smartphones um fast 30% gestiegen.

Die Zeit die Nutzer weltweit mit dem Smartphone Online verbringen hat sich mehr als verdoppelt. Mit 57.1% verbringen Nutzer somit mehr als die Hälfte ihrer gesamten täglichen „Online-Zeit“ mit dem Smartphone. Darunter zählen verschiedene Aktivitäten wie beispielsweise das Chatten via Messenger-Applikationen, streamen von Videos aber auch die Nutzung eines Internetbrowsers.

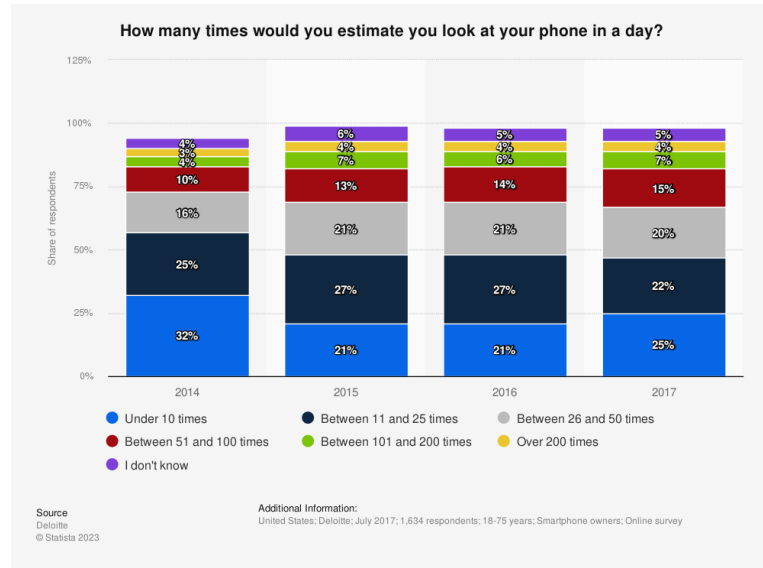


Abbildung 2.5: Umfrage: Wie oft schauen Leute auf ihr Smartphone ? Quelle: Statista

In Abbildung 2.5 sind Ergebnisse einer Umfrage zu sehen, die jährlich von 2014-2017 durchgeführt wurde, an der 18 bis 75 jährige befragt wurden wie oft sie täglich auf ihr Smartphone schauen. Jährlich vergrößerte sich die Anzahl der Male, an denen die Befragten auf ihr Smartphone schauen. In 2017 schaut mehr als die Hälfte der Befragten mehr als 26 Mal auf ihr Smartphone. 26% aller Befragten schauen mehr als 51 mal auf ihr Smartphone.

Daraus könnte geschlossen werden, dass Smartphone-Nutzer nicht immer sehr lange auf ihr Smartphone schauen, dafür aber ganz häufig. Auch wenn Nutzer ihr Smartphone immer länger am Tag nutzen, sieht es dennoch danach aus, dass die meisten Nutzer ihr Telefon oft nur kurz benötigen. Im Alltag könnten sie in gewissen Ad-hoc Situationen ihr Smartphone dank der ständigen Verfügbarkeit immer und überall für den aktuell benötigten Zweck nutzen, wenn sie es brauchen.

2.3 Relevanz von Smartphones für Entwickler

Die Statistiken zeigen einen Anstieg der Relevanz von Smartphones in mehrerer Hinsichten wie dem Marktanteil, dem Anteil der verwendeten Endgeräte im Internet, dem wachsenden mobilen Datenverkehr und der steigenden verbrachten Zeit online mit einem Smartphone.

Dies hat für Entwickler von mobilen Anwendungen und mobilen Versionen von Webseiten Relevanz, weil sie sich an die Nutzer anpassen müssen. Da immer mehr Nutzer ein Smartphone zum „browsen“ im Internet benutzen im Vergleich zu anderen Endgeräten wie einem Desktop-Computer oder Tablets, müssen Webentwickler auch für eine optimale Verwendung auf Smartphones sorgen.

Smartphones sind zu einem der hauptsächlichen Geräten geworden, die Internetseiten aufrufen und deren Inhalte laden. Die Unterstützung der Smartphones muss daher seitens der Webentwickler mitbedacht werden. Dies wird bereits mit Konzepten aus der Webentwicklung wie dem „Responsive-Design“ und der „Mobile-First-Strategie“ umgesetzt, damit die Dimensionen und das Layout von Webseiten auch auf Smartphones angepasst und ergonomisch bleiben.

Dementsprechend muss die Navigation der mobilen Webseiten sowohl von der Informationsarchitektur, als auch von der Darstellung der Navigationsmenüs her mit passenden Design-Pattern angepasst werden. Damit soll den Nutzern die Bedienung einer Webseite auf einem Smartphone zum einen erleichtert, zum anderen aber auch auf die Zeit des Nutzers geachtet werden.

Smartphone-Nutzer müssen ebenso wie auf Desktop-Computern mit möglichst wenig Interaktion und Zeit zu ihren gesuchten Inhalten einer Webseite navigieren können, weil sie neben dem Navigieren im Internet noch andere Aufgaben auf dem Smartphone parallel erledigen müssen.

Da die Anzahl von Nutzern auf Smartphones mehr ausmacht als noch auf Desktop-Computern vor wenigen Jahren, müssen Webentwickler die Navigation auf Smartphones mehr denn je beachten. Deshalb sollten Webentwickler wissen, wie sie die Navigation entsprechend ihrer Informationsarchitektur bauen, und welche Design-Pattern sie für Smartphones umsetzen sollten.

3 Historie und Ursprünge von Design-Pattern

3.1 Anfängliche Probleme der Benutzerfreundlichkeit auf Smartphones

Benutzerfreundlichkeit Stand 2009

Die Benutzerfreundlichkeit von Webseiten auf Smartphones war zu früheren Zeiten umständlich und spärlich. Die Gründe dafür liegen an mehreren Faktoren die sowohl Soft- als auch Hardware-bedingt sind. Jakob Nielsen Norman führte 2009 mehrere Untersuchungen für die Benutzerfreundlichkeit der Internetseiten auf Mobiltelefonen durch, um über den damals aktuellen Stand der Bedienung zu erfahren.

Bei den Untersuchungen führten die Testpersonen mehrere Aufgaben mit ihrem eigenen Endgerät durch, wobei sie üblicherweise auf vorgegebenen Webseiten nach etwas bestimmten suchen oder etwas eigenständig auf beliebigen Webseiten recherchieren sollen. Damit sollte getestet werden, wie die Testpersonen die selben Webseiten auf verschiedenen Endgeräten benutzen und wie Testpersonen selbst entscheiden, welche Webseiten sie besuchen würden.

Es ergab sich, dass die durchschnittliche Erfolgsrate auf Mobiltelefonen bei 59% war, während sie auf dem PC bei 80% lag. Laut Jakob Nielsen Norman liegen die Gründe des vergleichsweise schlechten Ergebnisses der Mobiltelefone hauptsächlich an ihren kleinen Bildschirmen, einer umständlichen Eingabe beziehungsweise Bedienung der UI, langen Ladezeiten und unangepasstem Design von Webseiten [Nielsen \(2009\)](#).

Spärliche Technologie

In 2009 existierten verschiedene Mobiltelefone und Smartphones, die über einen Internetbrowser verfügen. Sie unterschieden sich in ihrer Bedienung und Leistungsstärke. Der Trend geht in die Miniaturisierung von Geräten ([Jun, 2009](#), S. 20). Computer haben eine Größe erreicht, in der sie ein anderes Interface zur Bedienung benötigen, als wie üblicherweise mit Maus und Tastatur auf Desktop-Computern. Die Bedienung und Eingabe erfolgt über ein Multitouch-Bildschirm mit Fingergesten. Manche Telefone verfügten auch über eine Mini-Tastatur zur Eingabe.

Die Bedienung von Webseiten war jedoch nicht für die Endgeräte dieser Zeit optimiert. Die Interaktion mit Elementen einer Webseite wie Menüs, Buttons und Hyperlinks waren schwer ohne eine Maus zu bedienen. Das Scrollen durch eine Webseite und die Texteingabe fühlten sich länger an und waren fehleranfällig, auch mit integrierter Mini-Tastatur. Wenn eine neue Seite geladen werden soll, dauert es oft unverhältnismäßig

lange, so wie auch Nielsen Norman festgestellt: „Getting the next screen takes forever“ [Nielsen \(2009\)](#). Dies galt selbst dann, wenn zu dem Zeitpunkt eine zeitgemäße 3G-Verbindung verfügbar war, was sich negativ auf die Bedienbarkeit auswirkt. Doch auch die Bildschirmgröße der Mobiltelefone verursachte Probleme mit der Bedienbarkeit und Benutzerfreundlichkeit auf mobilen Webseiten.

Eine kleinere Fläche zur Darstellung bedeutete weniger Platz für die gleichzeitige Darstellung mehrerer Inhalte, wodurch sich die Nutzer mehr auf ihr Kurzzeitgedächtnis verlassen müssen, da sie sich mehr Sachen merken müssen welche nicht zur Zeit auf dem Bildschirm zu sehen sind.

Wie Nielsen Norman ebenfalls anmerkt, ist es wegen der durch die Hardware bedingten erschwerten Interaktion mit Webseiten schwer gewesen Aufgaben mit hoher Menge an Dateneingaben zu erfüllen: „Users repeatedly told us that they don’t want to do tasks on their mobiles that involve heavy interaction or in-depth information perusal“ [Nielsen \(2009\)](#).

Limitierte Geräteunterstützung

Die Webseiten zu der Zeit wurden für die Benutzung an Desktop Computern entwickelt, ohne sich an die Richtlinien für die Benutzbarkeit auf Mobiltelefonen zu halten. Die Hardwareeigenschaften von Mobiltelefonen schafften neue Herausforderungen für Entwickler, da sie in ihrem Design grundlegend umdenken müssen, um auch für Smartphones eine bessere Bedienbarkeit zu ermöglichen. Wie Nielsen Norman behauptet: „Mobile will never be the same as desktop. So, we’re left with the hope that websites will redesign for better mobile usability“, weshalb die Webseiten an die mobilen Endgeräte angepasst werden müssen und nicht andersherum [Nielsen \(2009\)](#).

Nutzer erledigen ihre Aufgaben auf mobilen Endgeräten besser, wenn die Webseiten auch für sie angepasst entwickelt werden. Dies zeigt auch die Studie von Nielsen Norman. Laut ihm hatten Nutzer auf an mobile Endgeräte angepassten Webseiten eine 64% Erfolgsquote, während diese auf der nicht angepassten bei 53% lag. Der Anstieg klingt nicht so, als würde es wesentlich besser sein, jedoch lohnt es sich laut Nielsen Norman bereits die Interaktion auch nur um ein Fünftel zu verbessern. Somit würden die Nutzer von mobilen Endgeräten auch zufriedener sein und wahrscheinlicher zu einer Webseite wiederkehren. Es reicht daher nicht, wenn eine Webseite nur in der „full-site“-Version auf einem mobilen Endgerät angezeigt werden kann, sie muss auch benutzerfreundlich bleiben [Nielsen \(2009\)](#).

3 Historie und Ursprünge von Design-Pattern

Insgesamt belaufend die Probleme der Mobiltelefone beziehungsweise Smartphones aus 2009 auf ihre Hardwareeigenschaften und der noch fehlenden Unterstützung seitens Webentwickler. Webseiten wurden fast ausschließlich für den Desktop-Viewport entwickelt, da die meisten Nutzer Webbrowser auf Desktop-Computern nutzten, wie es am Marktanteil der Desktop-Computer in der Abbildung 3.1 zu erkennen ist.

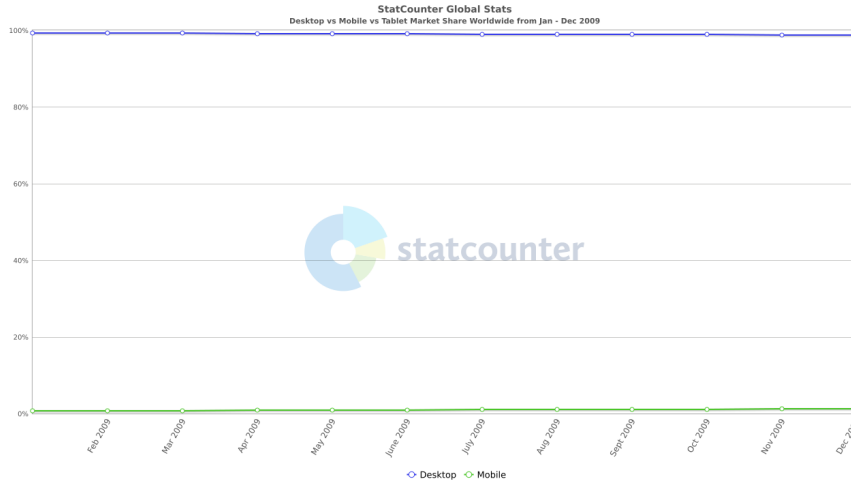


Abbildung 3.1: Marktanteil Smartphone vs. PC, Quelle: statcounter

Auch wenn die Verwendung von Webbrowsern auch zu dieser Zeit nichts neues mehr war, war es für viele Nutzer noch eine eher unübliche Form das Internet zu benutzen, was ansonsten eher auf Desktop-Computern gemacht wurde. Die Schwierigkeit dahinter war bedingt durch eine Zusammenwirkung verschiedener Punkte, bedingt durch das verhältnismäßig kleine Display dieser Geräte, ihrem Interface und der nicht angepassten Webseiten.

Die Bedienung von Webseiten auf den Geräte war auf Grund der technischen Limitationen unintuitiv und träger als auf Desktop-Computern, egal ob die Geräte über ein reines Touch-Display oder einer integrierte Mini-Tastatur verfügten.

Auch wenn manche Webseiten bereits eine mobile Version anboten, waren manche wiederum in ihrem Inhalt beziehungsweise Funktionalität eingeschränkt, sodass der volle Umfang dieser Webseiten nur auf Desktop-Computern aufrufbar war. Sonst war es üblich, dass die Webseiten lediglich für Desktop-Viewports entwickelt wurden. Dadurch wurden die Elemente der Webseite auf den kleinen Bildschirmen der mobilen Endgeräte nicht vollständig und oder zu klein dargestellt, wodurch Nutzer mit den Elemente dieser Webseiten nur schwer entdecken oder mit ihnen interagieren konnten.

Dementsprechend gab es auf Webseiten noch kaum oder keine Design-Pattern, welche die Navigation der Webseiten auch auf mobilen Endgeräten erleichtern. Zukünftig sollten diese Probleme seitens der Webentwickler und Smartphonehersteller behandelt werden, sodass die Hardware, die Bedienung und die Darstellung der Webseiten weiter aneinander angepasst werden. Da der Markt sich langsam in Richtung der mobilen Endgeräte entwickelt, müssen die Entwickler die mobilen Endgeräte mit beachten und

ihre Webseiten an ihre Hardware beziehungsweise Display-Dimension anpassen. Aber auch die mobilen Endgeräte müssen leistungstärker werden, um zu gunsten der Benutzerfreundlichkeit die Ladezeiten zu verkürzen und eine schnellere und ergonomischere Bedienung zu ermöglichen.

3.2 Responsive Design und seine Folgen

Steigende Benutzerfreundlichkeit Stand 2015

Einige Jahre später, in 2015 waren viele Probleme, die die Hardware und der mobilen Unterstützung seitens der Entwickler aus 2009 behoben. Sie haben 9 Jahre lang Erfahrung gesammelt und mit Design-Alternativen für mobile Webseiten experimentiert. Die meisten Mobiltelefone sind Smartphones, ausgestattet mit einem reinen "Touch-Display". Auf Grund des wachsenden Marktes für mobile Endgeräte stieg auch das Bewusstsein seitens von Entwicklern über die grundlegenden Prinzipien der mobile-usability. Sie erkannten die Wichtigkeit der Unterstützung von mobilen Endgeräten und beschäftigten sich mit möglichen Design-Lösungen für eine benutzerfreundliche mobile Version ihrer Webseiten.

Ansätze zur besseren Geräteunterstützung

Zwei verschiedene Entwicklungsansätze entstanden über die Jahre bis 2015. Zum einen gibt es das „Responsive-Web-Design“, bei dem anhand von sogenannten „breakpoints“, den Dimensionen des Browser-Fensters das Layout und die Platzierung von UI-Elementen und dem Content der Webseite sich entsprechend automatisch verändert. So lässt es sich für alle Geräte eine automatische Anpassung durchführen, indem für jeden „breakpoint“ ein eigenes „Gerätart-passendes“ Design umgesetzt wird [Schade \(2014\)](#). Einen anderen Ansatz bilden die „mobile-dedicated-sites“, bei welchen neben der Desktop-Webseite eine weitere rein für mobile Endgeräte angepasste Webseite mit eigenem Design entwickelt wird. Dieser Ansatz ist jedoch aufwändiger, da dadurch dieselbe Webseite mehrmals extra gehostet werden muss. Zudem entstehen Probleme mit der Parität der Webseiten, weil es für jede Webseite sich einzeln um Updates der Inhalte gekümmert werden muss.

Die Parität der Webseiten war noch ein Problem aus dieser Zeit, da unabhängig vom Entwicklungs-Ansatz manche mobile Webseiten nicht den vollen Umfang mit allen Features und dem gesamten Inhalt der Desktop-Webseiten boten. Jedoch zeigte das „responsive-web-design“ auch, dass es eine einheitliche Parität des Inhalts und der Features zwischen den Geräten geben sollte, so wie auch Raluca Budiu von der Nielsen Norman Group behauptet: „As a result, most companies have understood the need of delivering a decent mobile experience, that is not reduced to 2–3 randomly picked pieces of content“ [Budiu \(2015a\)](#).

Ebenfalls realisierten Entwickler durch das „responsive-web-design“, dass der Inhalt auf mobilen Webseiten über den UI-Elementen priorisiert werden sollte, wie Raluca Budiu herausstellt: „The second big implication of responsive design has been that sites have finally understood that content must be prioritized over chrome on mobile“ [Budiu \(2015a\)](#). Denn das Design soll auf den kleinen Bildschirmen der Smartphones auf

Grund des Platzmangels dem Inhalt mehr Vorrang über den sichtbaren UI-Elementen geben, da Nutzer letztendlich den Inhalt suchen und nicht dabei auf dem ohnehin kleinen Bildschirm von zu vielen UI-Elementen wie der Navigation überwältigt werden sollen. Allerdings gibt es dabei kein ideales „content-to-element ratio“, wobei noch mit dem Design experimentiert wurde wie Elemente versteckt oder offen dargestellt werden sollten [Budiu \(2015a\)](#).

Experimentelle Entwicklung

Die experimentellen Designs zeigen auch bis heute (2024) verwendete mobile Design-Pattern, welche auf verschiedene Art und Weise UI-Elemente wie Links verstecken oder zeigen. Es existierten bereits verschiedene Techniken für Design-Pattern, die auf responsive Webseiten verwendet wurden. Dazu gehören beispielsweise: die „sticky-horizontal-navigation“, „Akkordeons“ und „Hamburger Menü“. Alle bieten ein alternatives Design für die Sichtbarkeit von Navigations-Optionen mit dem Ergebnis, dass die Benutzerfreundlichkeit verbessert wird. Sie wurden immer häufiger auf mobilen Webseiten übernommen, aber auch Apps verwendeten diese Designtechniken. Dies zeigt, dass Design-Pattern zu dieser Zeit Anerkennung von Entwicklern bekamen, da dank ihnen sich die Nutzererfahrung effektiv verbessern lies.

Allerdings brachte das responsive-web-design einen Nachteil der langen „scrollbaren“ Seiten mit sich. Da Smartphones nicht viel Platz für mehrere Inhalte gleichzeitig bieten, müssen Nutzer scrollen um den gesamten Inhalt zu sehen. Dies wirkt sich negativ auf die Nutzerfreundlichkeit aus, weil Nutzer nicht lange scrollen möchten, um ihre gesuchten Inhalte zu finden. Es gibt Techniken, um dem „scroll-Problem“ entgegen zu wirken.

Dazu sollen Entwickler eine mini Information Architecture umsetzen, welche sich am Anfang einer Seite befindet und Nutzern einen groben Überblick über die Sektionen der Seite verschafft und gleichzeitig direkt zu einer gewünschten Sektion springen lässt. Akkordeons können dabei helfen weniger zu scrollen, indem die Sektionen zusammengeklappt erscheinen und mit einem Klick der Inhalt einer Sektion sich öffnet, damit nicht alle Sektionen „durchgescrollt“ werden müssen. Eine „sticky-horizontal-navigation“ hilft dabei nicht immer an den Anfang einer Seite scrollen zu müssen, da die Navigation permanent auf dem Bildschirm zu sehen bleibt. Alternativ helfen auch „back-to-top Buttons“, um sofort zum Anfang einer Seite zu springen. [Budiu \(2015a\)](#)

Insgesamt ist Stand 2015 die Nutzerfreundlichkeit auf mobilen Webseiten deutlich im Vergleich zu 2009 gestiegen. Dank der Realisierung von Entwicklern, wie wichtig es ist Smartphones auf Grund des für sie wachsenden Marktes in der Entwicklung mit zu beachten, kamen Ideen für angepasste Designs mobiler Webseiten auf. Das Konzept des „responsive-web-design“ brachte einige positive Auswirkungen auf die Nutzerfreundlichkeit mobiler Webseiten mit sich, wie die Parität zwischen Mobile- und Desktop-Webseiten, sowie der Hervorhebung des Inhaltes über UI-Elementen. Außerdem kamen neue mobile Design-Pattern die die Darstellung und Bedienung mobiler Webseiten verbesserten.

Man könnte sagen, dass mobile Design-Pattern aus den Design-Experimenten für Re-

sponsive Webseiten entstanden sind, um einen Weg zu finden, Webseiten ohne Kürzung von Inhalten oder Features benutzerfreundlich für Nutzer mobiler Endgeräte anzupassen. Sie haben sich als effektives „Mittel“ für das Design mobiler Webseiten bewiesen und sorgten für eine positive Nutzererfahrung, sodass auch App-Entwickler dieselben Design-Pattern umsetzten. Auch wenn das responsive-web-design eine Reihe von nutzerfreundlichen mobilen Design-Pattern mit sich brachte, sieht es so aus, als seien sie noch auf einem experimentellen Stand, weswegen manche weitere Probleme durch sie entstehen. Beispielsweise das Problem des langen scrollens, welches jedoch sich mit weiteren Design-Pattern wie der mini-IA oder dem „back-to-top button“ lösen lässt. Dies zeigt, wie vielfältig Design-Pattern gegen usability-Probleme eingesetzt werden können und dass etwas Denken und Experimentieren von Entwicklern dabei hilft, solche Schwächen zu beheben.

Ein offen gebliebenes Problem für die Zukunft ist das von Raluca Budiu erwähnte „content-to-chrome ratio“, welches zu diesem Zeitpunkt noch keine feste Antwort bereit hält: „It doesn’t mean that designers have found the sweet spot for the mobile content-to-chrome ratio: they’re still learning and experimenting with hiding the navigation under the hamburger menu versus exposing it in tab bars and or abbreviating it in narrow navigation bars“ [Budiu \(2015a\)](#). Dies müssen Entwickler mit weiterem experimentieren von Design-Lösungen weiterhin herausfinden, um auch einen möglichen Ausgleich zwischen Inhalt und UI-Elementen zu finden.

3.3 Weiterentwicklung und Verfeinerung mobiler Navigation

In 2024 finden die meisten Design-Pattern, die schon 2015 existierten, immer noch Verwendung. Jedoch haben Entwickler seit 2015 die Navigation mobiler Webseiten hinsichtlich besserer Performance und dynamischer visueller Effekte verbessert.

Doch während die gängigen Design-Pattern aus 2015 nach wie vor Verwendung haben, gibt es einen Wandel zu mehr sichtbarer Navigation. Beispielsweise wurden Hamburger-Menü oft auf Grund ihrer Beliebtheit verwendet um Navigation-Optionen zu verstecken und damit dem Inhalt mehr Platz zu geben.

Nach wie vor werden sie in 2024 auf mobilen Webseiten benutzt, aber sind wegen dem Problem ihrer Auffindbarkeit umstritten und kritisiert. Viele Webseiten wandeln zu einer Navigation in der essentielle Navigation-Optionen sichtbar bleiben. Dafür sind beispielsweise „sticky-bottom-“ oder „top-navigations“ häufiger auf mobilen Webseiten vertreten, weil sie einen einfachen Zugriff auf hauptsächliche Navigation-Optionen bieten. Abgesehen von Design-Pattern sind „scroll-getriggerte“ Animationen in 2024 gängig geworden, die dem Nutzer dynamisch eine interaktive Erfahrung bereitet.

Es wird auch mehr an der Performance-Optimierung gearbeitet, um die mobile Nutzererfahrung zu verbessern. Dies umschließt auch schnellere Ladezeiten und reduzierte Datennutzung, während Nutzer auf einer Webseite navigieren und dabei Unterseiten laden. Dafür werden „PWA’s“ beziehungsweise „progressive-web-apps“ benutzt, welche eine „App-gleiche“ Performance bieten. Neben offline-Zugriff und push-Benachrichtigungen bieten sie vor allem schnellere Ladezeiten, was sich auf die Benutzerfreundlichkeit von Design-Pattern noch weiter positiv auswirkt.

4 Merkmale von Navigation-Pattern und ihr Zweck

4.1 Navigation-Pattern und ihr Aufbau

Obwohl Navigation-Pattern durch ihren Typ und ihrem konkreten Design visuell gänzlich variieren können, weisen sie in ihrer Funktion und den fundamentalen Elementen, aus denen sie aufgebaut sind, weitgehende Ähnlichkeiten auf.

Grundlegend sind Navigation-Pattern Design-Lösungen, welche eine möglichst benutzerfreundliche Navigation innerhalb einer Webseite für die Benutzeroberfläche implementieren sollen. Die Navigation-Pattern bestehen meistens aus Links, die durch Texte oder Buttons repräsentiert werden.

Diese werden wiederum in einem Menü strukturiert, organisiert und dargestellt, sodass Nutzer die einzelnen Links als Menü-Optionen erkennen und mit ihnen leicht interagieren können. Die Interaktion mit der Navigation ermöglicht es den Nutzern, schnell verschiedene Aktionen auszuführen. Dazu gehört etwa das Springen zwischen den einzelnen Seiten einer Webseite, das direkte Anspringen von Abschnitten innerhalb einer Seite oder der Zugriff auf verschiedene, typische Funktionen wie etwa das Teilen von Inhalten oder der Wechsel zum „dark-mode“.

4.2 Ziele für erhöhte Nutzerfreundlichkeit

Unabhängig vom Typ eines Navigation-Patterns, werden sie mit dem Ziel implementiert, eine Webseite um eine sinnvolle Navigation zu ergänzen und damit Nutzern bei der Suche nach Inhalten zu unterstützen. Dies gelingt durch Strategien, welche sowohl zeitliche, als auch kognitive Ressourcen von Nutzern einsparen. Beispielsweise versuchen Navigation-Pattern den Nutzern die Suche nach Inhalten durch eigene Schlagwörter in einem Suchfeld zu ersparen und lassen sie stattdessen rein mit Navigation-Links an ihren Inhalt näher bringen. Denn die Suche durch eigene Schlagwörter ist mit mehr Interaktion und mentalem Aufwand verbunden, statt wenn Nutzer direkt ein Navigations-Link erkennen und ihm folgen können [Budiu \(2015b\)](#).

Durch klare Option-Link-Bezeichnungen, Organisation der Optionen sowie eine konsistente Auslegung von Optionen tragen Navigation-Pattern ebenfalls zur einfacheren Suche bei, sodass Nutzer weniger darüber nachdenken, wohin sie navigieren müssen ([W3C, 2008](#), Abschnitt 2.4.9). Ebenfalls reduzieren effiziente Navigation-Pattern die Anzahl nötiger Interaktionen seitens von Nutzern.

Dies gelingt beispielsweise durch Navigation-Optionen, die das direkte Anspringen von Schlüssel-Inhalten oder Sektionen ermöglichen. Andersherum kann jede Seite einen direkten Zugriff zur „Homepage“ bieten, um dem Nutzer mehrere Klicks zurück zu ersparen. Ein weiterer Vorteil des direkten Anspringen von Inhalten ist, dass Nutzern

langes Scrollen und gleichzeitiges Überfliegen von Inhalten erspart wird und sie stattdessen direkt zur gesuchten Sektion gelangen.

Insgesamt zielen Navigation-Pattern darauf ab, den gesamten Prozess der Interaktion mit einer Webseite so effizient wie möglich zu gestalten. Dies trägt zur Zeitersparnis von Nutzern bei und minimiert auch kognitive Belastungen, was unter anderem durch die Bereitstellung klarer Strukturen und Optionen erreicht wird (Budiu (2013)). Dank den Navigation-Pattern wird ein effizienter Navigationsprozess ermöglicht, welcher die „Such-Bedürfnisse“ von Nutzern unterstützt.

4.3 Abgrenzung zwischen Navigation- und Design-Pattern sowie Gestaltgesetzen

Die Begriffe „Navigation-Pattern“ und „Design-Pattern“ klingen und beziehen sich beide auf die ähnliche Thematik, da beide Design-Lösungen für die nutzerfreundliche Gestaltung von Benutzeroberflächen von Webseiten und Apps sind. UI-Design-Pattern stammen aus dem Bereich des Screendesigns und sind bewährte Design-Lösungen für eine Vielzahl wiederkehrender UI-bezogener Probleme. Dazu gehören beispielsweise Probleme bei der Gestaltung von interaktiven Bildelementen, dem Layout für Bildschirm-Inhalte, Formulare und Dateneingaben, der Konsistenten Darstellung zwischen verschiedenen Endgeräten, der Farbgestaltung, der Typographie, Animationen aber auch der Navigation.

Sie stützen sich auf die Theorie der Gestaltprinzipien aus der Gestaltpsychologie, welche sich damit befasst, wie Menschen visuelle Elemente beziehungsweise Formen wahrnehmen und daraus Muster und Strukturen erkennen (Bühler et al., 2017, S. 30), (Breiner, 2019, S. 136). UI-Designer verwenden die Theorie der Gestaltprinzipien, um intuitive Benutzeroberflächen zu implementieren, welche effektiv Informationen kommunizieren und visuelle Klarheit schaffen. Zu den Gestaltprinzipien gehören beispielsweise das Gesetz der Nähe, Ähnlichkeit, Geschlossenheit, Kontinuität u.s.w.

Navigation-Pattern sind wiederum ein Teilgebiet von Design-Pattern und beschäftigen sich rein mit Design-Lösungen für eine möglichst nutzerfreundliche Interaktion mit der Navigation. Es geht jedoch nicht nur darum, eine rein-visuelle Lösung für die Navigation zu finden, sondern auch darum einen effiziente „user-journey“ zu schaffen, welche an die Informationsarchitektur der Webseite oder App angepasst ist und Erwartungen von Nutzern erfüllen.

Da Navigation-Pattern ebenfalls zu Design-Pattern gehören, nutzen sie ebenfalls die Theorie der Gestaltprinzipien, welche dazu beitragen, dass Nutzer die Navigation als solche erkennen.

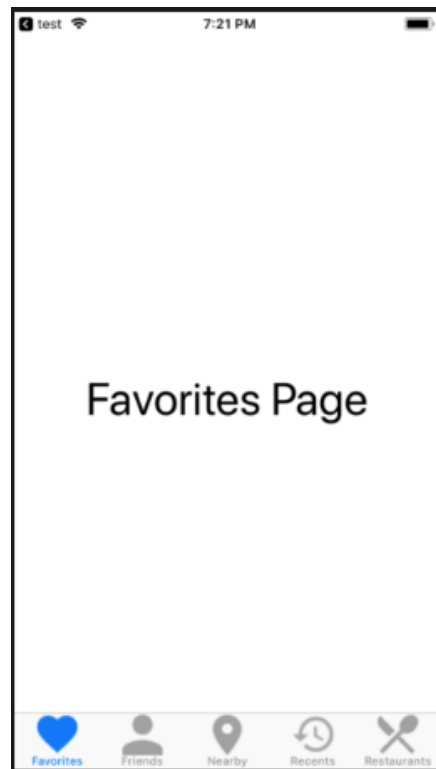


Abbildung 4.1: Bottom-Navigation-Bar

In Abbildung 4.1 ist eine Beispiel-Navigation zur Demonstration von Gestaltgesetzen zu sehen. Es ist ein Screenshot auf dem eine blanke Seite mit dem Text „Favourites Page“ und einer Bottom-Navigation-Bar am unteren Bildschirmrand abgebildet wird. In der Bottom-Navigation-Bar lassen sich einige verwendeten Gestaltprinzipien erkennen. Das Gesetz der Ähnlichkeit beschreibt, dass Elemente die „gemeinsame Unterscheidungsmerkmale aufweisen“ als zusammengehörig betrachtet werden (Bühler et al., 2017, S. 33)).

Da die Symbole aus der Navigationsleiste die gleiche Farbe und Größe als gemeinsame Merkmale haben, werden diese Elemente als zusammengehörig angesehen. Zum selben Gestaltgesetz tragen auch die Beschriftungen unter den Menüsymbolen durch den gleichen Schriftstil, Schriftgröße und Schriftfarbe bei.

Ebenso ist hier das Gesetz der Nähe zu erkennen, welches besagt, dass nahe beieinander liegende Elemente zu einer Gruppe zugehörig wahrgenommen werden (Bühler et al., 2017, S. 32). Im Beispiel aus der Abbildung 4.1 ist dies ebenfalls erkennbar. Durch die horizontale nahe Anordnung der Elemente aus der Menüleiste werden alle Symbole visuell zur selben Gruppe zugeordnet. Und auch wenn die Option der „Favourites“ nicht dieselbe Farbe besitzt, da es als aktiv ausgewähltes Element gekennzeichnet wird, gehört es durch das Gesetz der Nähe dennoch zum gleichen Menü, beziehungsweise zur selben Gruppe von Elementen.

Zudem ist auch das Gesetz der Geschlossenheit zu erkennen, welches besagt, dass geschlossene Flächen als Einheit angesehen werden (Bühler et al., 2017, S. 34). Durch den Rand über den Symbolen und dem leicht farblich unterschiedlichen Hintergrund

der Menüleiste wird der Effekt der wahrgenommenen Einheit der Symbole zusammen mit den anderen Gestaltgesetzen verstärkt und gleichzeitig von anderen Elementen des Screenshots abgegrenzt.

Dies sind einige, wenn auch nicht alle erkennbaren Beispiele von Gestaltgesetzen, die sich im Screenshot erkennen lassen. Dank ihnen erkennen Nutzer aus allen zusammengehörigen Elementen die Bottom-Navigation-Bar als ein Ganzes Element.

Allgemein profitieren Design-Pattern, beziehungsweise Navigation-Pattern von der Anwendung der Gestaltgesetze, da durch sie eine klare und verständlich kommunizierende Benutzeroberfläche geschaffen wird. Insbesondere für Navigation-Pattern ist es hilfreich, da die verschiedenen Gestaltgesetze dafür sorgen, dass Menüs auf Webseiten durchgängig und einheitlich gestaltet werden. Somit werden Menüoptionen als zusammengehörige, gruppierte Elemente gesehen, die ein einheitliches Navigationselement ergeben und von anderen Navigationsmenüs und Elementen abgrenzen.

5 Mobile Navigation-Pattern in der Praxis

5.1 Vorgang der Bewertung aktueller Navigation-Pattern

Im folgenden Kapitel geht es um die Bewertung der gängigen Navigation-Pattern, die im Nutzungskontext mobiler Endgeräte bis zum Stand 2024 häufig verwendet werden. Die Bewertung erfolgt anhand ausgewählter Kriterien, die sich auf die Benutzerfreundlichkeit einer Webseite auswirken. Dabei sollen relevante Eigenschaften für die Wahl passender Navigation-Pattern für eigene zu entwickelnde Webseiten herausgestellt werden, welche nützlich für die Ziele und Charakteristiken unterschiedlicher Content-Types sein können.

Für jede zu bewertende Navigation-Pattern wird ein fertig implementiertes Beispiel gezeigt und in seinem visuellen Aufbau und funktionalen Weise sowie Tipps zur Herangehensweise der Entwicklung beschrieben, um ein Grundverständnis für das Konzept jedes Navigation-Patterns aufzubauen. Daraufhin wird jedes Navigation-Pattern bezüglich seiner Vor- und Nachteile folgender designtechnischer Kriterien bewertet:

Evaluationskriterien für Navigation-Pattern

Im Rahmen der Bewertung von Navigation-Pattern für mobile Endgeräte wurden mehrere Kriterien identifiziert, die die Benutzerfreundlichkeit beeinflussen. Die Bewertung erfolgt anhand der folgenden Evaluationskriterien:

1. Platznutzung:

- Umfang des Bildschirmplatzes, der durch das Navigation-Pattern beansprucht wird.
- Verfügbarer Raum im Menü für Navigationslinks und Kategorien.

2. Sichtbarkeit:

- Allgemeine Sichtbarkeit des Menüs auf der Benutzeroberfläche.
- Qualität der Übersichtlichkeit der Navigationslinks innerhalb des Navigation-Patterns.
- Berücksichtigung der potenziellen Übersehungsgefahr bei der Gestaltung.

3. Entdeckbarkeit:

- Effektivität beim Auffinden des Menüs durch den Nutzer.
- Fähigkeit, ähnliche oder relevante Inhalte effizient aufzufinden.

4. Barrierefreiheit:

- Grad der Barrierefreiheit des Menüs für diverse Nutzergruppen.
- Möglichkeiten zur Steigerung der Barrierefreiheit durch spezifische Designentscheidungen.

5. Implementierungskomplexität:

- Schwierigkeitsgrad, bewertet anhand der erforderlichen Technologien und Logik für eine sinnvolle Umsetzung des Navigation-Patterns.

Bewertungsablauf

Diese designtechnischen Kriterien ermöglichen eine umfassende Analyse und Bewertung der Navigation-Patterns, wobei die Schwerpunkte auf Platznutzung, Sichtbarkeit, Entdeckbarkeit, Barrierefreiheit und Implementierungskomplexität liegen. Die Auswahl dieser Kriterien erfolgt aufgrund ihrer Relevanz für mobile Endgeräte und den damit verbundenen Herausforderungen, insbesondere im Hinblick auf den begrenzten Bildschirmplatz, der Bedienungsart und den unterschiedlichen Nutzeranforderungen. Die ermittelten Vor- und Nachteile sollen eine weitere Vorstellung darüber vermitteln, wie die Navigation-Pattern für verschiedene Webseiten mit ihrem jeweils unterschiedlichen „Content-Type“ geeignet verwendet werden könnten.

Anschließend werden auffallende Merkmale aus den Eigenschaften und Vor- sowie Nachteile der Navigation-Pattern aufgestellt, anhand welcher die Wahl für Navigation-Pattern getroffen werden kann. Die Gewichtung der Bewertungskriterien hängt vom Content-Type ab, sodass einige der genannten Bewertungskriterien je nach Content-Type wichtiger ausfallen als andere. Somit lohnt es sich die Navigation-Pattern für Webseiten zu verwenden, dessen Content-Type durch seine Gewichtung der Bewertungskriterien zu den Vor- und Nachteilen der Navigation-Pattern passt.

Die genannten designtechnischen Eigenschaften, die für die Bewertung der Navigation-Pattern verwendet werden sollen, wurden entsprechend auf Grund der Eigenschaften mobiler Endgeräte gewählt.

Die Aspekte des Platzes, der Sichtbarkeit und der Entdeckbarkeit haben eine hohe Relevanz für mobile Endgeräte, da diese vergleichsweise mit PC's kleine Display-Dimensionen besitzen. Laut: (ISO, 2019, S. 14) wird beschrieben, dass der Nutzungskontext und die damit verbundenen Merkmale von Benutzern, Aufgaben und Umgebungen berücksichtigt werden müssen, wodurch Anforderungen für den Gestaltungsprozess von interaktiven Systemen festgelegt werden können.

Die Anforderungen im Kontext mobiler Endgeräte, wie auch Raluca Budiu von der Nielsen Norman Group behauptet, betreffen den limitierten Platz für die Navigation, wobei die Navigation dennoch eine gute Entdeckbarkeit aufweisen muss (Budiu, 2015b). Daher müssen Webentwickler besonders effizient mit dem verfügbaren Platz auf Smartphone-Displays umgehen, um die Navigation und den Inhalt einer Webseite gleichzeitig darstellen zu können. Wenn neue Nutzer auf eine mobile Webseite gelangen, wissen sie noch nicht wie die Navigation aussieht, weswegen sie auf Smartphones trotz ihres kleinen Displays schnell und leicht entdeckbar sein muss.

Ansonsten kann die Gefahr entstehen, dass die Navigation unentdeckt bleibt und dadurch nicht benutzt wird [Pernice and Budiu \(2016\)](#). Eine Webseite muss die Nutzer über die verfügbare Navigation informieren, wo sie sich auf der Webseite befinden und welche Aktionen zum Navigieren verfügbar sind, damit Nutzer ihre nächsten Navigationsschritte entscheiden können [Harley \(2018\)](#). Außerdem werden Navigation-Pattern unterschiedlich versteckt oder sichtbar dargestellt. Je nach dem, wenn die Navigation eher versteckt ist, muss sie dennoch entdeckbar bleiben, damit Nutzer sie schnell finden und benutzen können. Andererseits wenn die Navigation eher durchgehend sichtbar implementiert wird, muss diese als Navigation erkannt und in ihrer Funktion von anderen Elementen unterschieden werden können.

Die verschiedenen Navigation-Pattern nutzen verschiedene Methoden beim Umgang mit der Sichtbarkeit, um gleichzeitig neben der Navigation auch Platz für den Inhalt zu schaffen, wobei die unterschiedlichen Methoden dafür auch unterschiedlich gut auf verschiedenen Webseiten funktionieren. Daher ist die Sichtbarkeit ebenfalls ein relevantes Merkmal zur Bewertung der Navigation-Pattern. Die Entdeckbarkeit ist ein weiteres Kriterium, welches aus der Sichtbarkeit der Menüinhalte, beziehungsweise aus der Gefahr nicht gesehener Navigation sowie der verminderten Entdeckbarkeit versteckter Navigation kommt [Pernice and Budiu \(2016\)](#). Dabei geht es um die Entdeckbarkeit einer Navigation, beziehungsweise in wie fern gut ein Navigation-Pattern es ermöglicht mehrere relevante Inhalte über Navigationslinks zu entdecken, weswegen die Entdeckbarkeit als weiteres, eigenes Kriterium betrachtet wird.

Das Kriterium der Barrierefreiheit ist ebenfalls relevant für die Bewertung. Die Barrierefreiheit wird in der [\(ISO, 2019, S. 8, 3.1\)](#) als „Ausmaß“ beschrieben, „in dem Produkte, Systeme, Dienstleistungen, Umgebungen und Einrichtungen durch Menschen aus einer Population mit dem weitesten Umfang an Benutzererfordernissen, Merkmalen und Fertigkeiten genutzt werden können, um identifizierte Ziele in identifizierten Nutzungskontexten zu erreichen“. Webseiten müssen dafür verschiedene Navigation-Pattern-Lösungen bieten, sodass Nutzer mit unterschiedlichen Fähigkeiten, einschließlich auch mit diversen physischen Behinderungen dennoch durch eine Webseite navigieren können.

Dadurch sollen auch Nutzer mit beispielsweise mangelnder technischer Affinität oder mit körperlicher Sehbehinderung ebenfalls in der Lage sein, eine Navigation, samt ihrer Navigationsoptionen zu erkennen. Dafür könnte wiederum bewertet werden, welche Möglichkeiten geboten werden, um Navigation-Pattern gemäß besserer Barrierefreiheit anzupassen. Beispielsweise kann analysiert werden, ob und wie Assistenztechnologien wie Screenreader umgesetzt werden könnten, oder ob mehrere Navigation-Pattern gleichzeitig umgesetzt werden, welche alternative Navigationswege bieten.

Darüber hinaus wird die Komplexität der Implementierung eines Navigation-Pattern in der Bewertung mitbeachtet, um eine Vorstellung über den Entwicklungsaufwand und Wartbarkeit zu verschaffen. Zum einen soll damit festgestellt werden, wie schwer es ist ein bestimmtes Navigation-Pattern von Grund auf zu implementieren. Zum anderen soll auch gezeigt werden, wie schwer es ist ein Navigation-Pattern bei Veränderungen der Webseite zu warten, beziehungsweise an Änderungen anzupassen. Es wird dabei davon ausgegangen, dass grundlegende Kenntnisse aus der Webentwicklung in HTML,

CSS und JavaScript vorhanden sind. Wenn eine Webseite beispielsweise sich in ihrem Aufbau durch eine abgeänderte Informationsarchitektur ändert, muss sich die Navigation ebenfalls entsprechend anpassen, was je nach Navigation-Pattern unterschiedlich aufwendig sein könnte.

5.2 Horizontale Navigation

Die Horizontale Navigation ist ein relativ simpel aufgebautes Navigation-Pattern, welches den Inhalt einer Webseite in verschiedene primäre Sub-Kategorien gliedert. Sie ist von der „Home-page“ aus sichtbar und kommt in alternativen Formen vor, wie etwa einer „Top-“ oder „Bottom-Navigation-Bar“, die eine jeweils andere Platzierung für die Navigation verwenden.

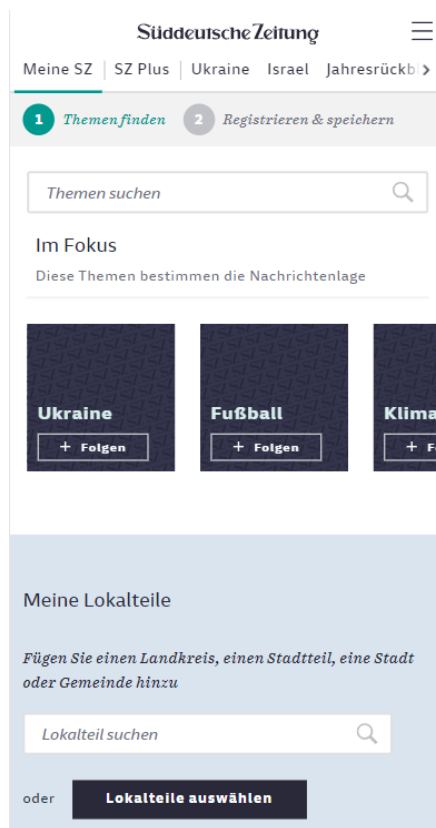


Abbildung 5.1: Beispiel einer horizontalen Navigation-Bar, oben positioniert

In Abbildung 5.1 ist eine Top-Navigation-Bar am oberen Bildrand zu sehen. Wie in dem gezeigten Beispiel, besteht diese Navigationsart aus mehreren sogenannten „Tabs“ für die Kategorien der Webseite, die durch Buttons, beziehungsweise „Label-Texten“ wie „Meine SZ“, „SZ Plus“ usw. repräsentiert werden und einen Verweislink zu der jeweiligen Unterseite beinhalten. Diese Tabs werden horizontal nebeneinander in einer Leiste ausgerichtet, die die gesamte Bildschirmbreite einnimmt. Horizontale-Navigation-Bars vermitteln Nutzern den groben Aufbau der Webseite, beziehungsweise wie Inhalte einer

Webseite unterteilt werden. Die aktuelle Position des Nutzers wird durch eine visuelle Hervorhebung des aktuell aufgerufenen Tabs, meistens farblich oder durch Schriftstärke des Labels vermittelt (W3C, 2008, Abschnitt 2.4.8). Die Verwendung dieser Art von Navigation funktioniert recht einfach, indem Nutzer auf einen Tab mit der Kategorie ihres gesuchten Inhaltes klicken und direkt zu einer der Unterseiten springen, die die Inhalte für die jeweilige Kategorie enthält.

Für Smartphones werden meistens entweder Top-Tab- oder Bottom-Tab-Bars verwendet. Diese unterscheiden sich primär in der Positionierung entweder am unteren oder oberen Bildschirmrand. Im Gegensatz zur Top-Navigation Bar sind sie „persistent“ vorhanden, und liegen immer auf derselben Bildschirmposition, auch wenn Nutzer scrollen (Budiu (2015b)). Es gibt jedoch auch die „Sticky-Top-Navigation“, welche ebenfalls dieselbe Bildschirmposition beim Scrollen beibehält, um Nutzern das Scrollen durch die gesamte Webseite bis zur Navigation abzunehmen (W3C, 2008, Abschnitt 2.4.1). Jedoch wird diese oft mit dem Feature implementiert, dass diese verschwindet sobald Nutzer auf einer Seite runter scrollen und wieder erscheint, sobald sie hoch scrollen. Somit kann während dem Lesen von Inhalten Platz gespart werden.

Ein Vorteil von Bottom-Tab-Bars gegenüber „Top-Tab-“ oder „Top-Navigation-Bars“ ist jedoch, dass sie in der sogenannten „thumb-zone“ liegen. Rachel Hinmans Artikel, welcher ein Auszug aus ihrem verfassten Buch: *The Mobile Frontier: „A Guide for Designing Mobile Experiences“* ist, beschreibt die Thumb-zone als den Bereich auf Smartphone-Displays, welcher bei der Benutzung mit einer Hand mit dem Daumen einfach erreicht werden kann (Hinman (2012)). Die untere Hälfte eines Smartphone-Displays liegt nahezu komplett in dieser „thumb-zone“, wodurch die Platzierung einer Bottom-Tab-Bar einfacher mit einer Hand erreicht wird.

Auf Grund der Limitation der Bildschirmbreite sollten nicht zu viele Tabs in horizontale Navigationsleisten eingefügt werden. Laut Raluca Budiu sollte die Anzahl an Tabs in horizontalen Menüs nicht mehr als 5 betragen, ansonsten ist es problematisch mehr in die Navigationsleiste einzufügen und dabei noch eine optimale „touch-target size“ beizubehalten (Budiu (2015b)). Die „touch-target size“ bezieht sich auf die Größe eines Elements auf einem Touchscreen, das durch Berührung ausgewählt werden kann. Dabei ist es wichtig die Größe des Elements zu beachten, um eine optimale „touch-target size“ zu erzielen und dadurch eine möglichst genaue Interaktion mit Elementen zu ermöglichen. Laut Aurora Harley von der Nielsen Norman Group, sollte dafür die Mindestgröße eines „touch-targets“ 1x1 cm betragen (Harley (2019)). Mehr als 5 Tabs können aber auch zu einer erschwerten Sichtbarkeit der Tabs auf Smartphones führen, da sie mit jedem weiteren Tab immer kleiner dargestellt werden müssten um Platz für sie zu schaffen, was sich wiederum auch negativ auf die „touch-target size“ der Tab-Elemente auswirken würde.

Es gibt jedoch das „carousel-pattern“, welches diesen Problemen entgegen kommt, indem die Tab-Elemente horizontal gescrollt werden können, um somit mehr Platz für Tabs zu schaffen, ohne dabei die Größe der Elemente zu verkleinern. In der Abbildung 5.1 ist das carousel-pattern ebenfalls zu sehen. An der rechten Seite der Top-Navigation-Bar wird visuell durch eine Pfeilspitze und dem angeschnittenen verblasenden Label „Jahresrückblick“ angedeutet, dass die Tabs in der Navigation gescrollt

werden können. Dies löst zwar etwas das Problem der limitierten Anzahl an Tabs in einer horizontalen Navigation, bringt jedoch auch ein Problem für die Entdeckbarkeit der Tabs, die nicht direkt zu sehen sind. Wie Raluca Budiu von der Nielsen Norman Group behauptet: „Out of sight is out of mind“, könnten Nutzer nicht daran denken zu scrollen und dadurch Tabs die sie nicht direkt sehen eventuell gar nicht anklicken, weil sie nicht wissen, dass noch weitere Tabs existieren (Budiu (2015b)).

Sollte es dennoch eine größere Menge an Kategorien geben, sodass auch ein „carousel-pattern“ nicht mehr optimal helfen kann, wären andere Navigation-Pattern besser geeignet. Zumindest sollten in diesem Fall neben horizontale-Navigation-Bars weitere alternative Navigation-Pattern zur Suche verwendet werden (W3C, 2008, Abschnitt 2.4.5).

Die Benennung der „Labels“ für die Tabs müssen Nutzern eine möglichst direkte Beschreibung darüber vermitteln, wohin sie beim Klicken auf ein Tab gelangen. Wie Jakob Nielsen Norman und Raluca Budiu behaupten, müssen Labels explizit sein und aussagekräftig die Aktionen, die durch das Anklicken ausgelöst werden, vermitteln. Die Benennung der Labels von Links setzt Erwartungen bei Nutzern darüber, welchen Inhalt sie sehen werden (Budiu et al., 2015, S. 166, Punkt 112) (W3C, 2008, Abschnitt 2.4.9). Der sogenannte „information scent“ wird aus der Benennung der Labels erzeugt. Dieser lässt Nutzer Annahmen über die Relevanz der Links in Bezug auf die Ziele der Nutzer machen. Das heißt, Nutzer entscheiden dadurch ob es sich lohnt einem bestimmten Link zu folgen und ob der Link zu ihren gesuchten Informationen führen würde (Budiu et al., 2015, S. 401, Punkt 273).

Dies gilt jedoch für alle Navigation-Pattern, da nahezu jedes Pattern Labels für ihre Links verwendet. Wenn Labels präzise benannt sind, wird dadurch ein starker „information scent“ erzeugt, wodurch Nutzer wahrscheinlicher auf ein Link klicken durch ihre erhöhte Erwartung ihren gesuchten Informationen näher zu kommen. Deswegen sind Benennungen wie beispielsweise „mehr“ oder „next“ nicht hilfreich, da durch ihre ungenaue Beschreibung über den dahinterstehenden Inhalt kein starker „information scent“ entsteht, der die Nutzer dazu verleitet auf diese Links zu klicken.

Bewertung Horizontale Navigationsleisten

Insgesamt lässt sich die Horizontale-Navigation-Bar, die sowohl die Top-Navigation Bar als auch Top-Tab-Bars und Bottom-Tab-Bars mit einschließt, wie folgt bewerten. Aus Sicht der Sichtbarkeit bietet dieses Navigation-Pattern den Vorteil der offenen Darstellung, da es vergleichsweise mit anderen Navigation-Pattern von der Startseite, sowie von jeder Unterseite aus direkt sichtbar und bedienbar ist.

Dadurch ist ein schneller und permanenter Zugriff auf die Navigationsleiste möglich, was Nutzern einen zeitlichen Vorteil geben könnte weil sie nicht nach der Navigation suchen müssen. Dies ist auch wiederum ein Vorteil für die Entdeckbarkeit dieses Patterns, weil sich die Navigation immer offen sichtbar an derselben Position befindet und dadurch Nutzern direkt auffällt. Bei diesem Navigation-Pattern geht es jedoch weniger um die Entdeckbarkeit von Inhalten als um die direkten und schnellen Verweise zu den einzelnen Navigationslinks. Daher sollte dieses Pattern nicht für Webseiten verwendet

werden, welche über eine hohe Anzahl diverser Inhalte verfügen.

Vom Platz her nimmt die Horizontale-Navigation-Bar die gesamte horizontale Bildschirmbreite, jedoch nur einen kleinen Teil der Bildschirmhöhe ein. Dies ist einerseits nicht viel Platz der für andere Elemente und den Inhalt verbraucht wird, doch dadurch dass die Navigation permanent sichtbar bleibt, ist auch der Platz an der sich die Navigation befindet permanent belegt. Dies wird von der Top-Navigation-Bar am besten durch ihr Verschwinden beim runter-scrollen und Wieder-Erscheinen beim hochscrollen gelöst, da so mehr Platz für anderen Inhalt gegeben wird und gleichzeitig die Navigation dennoch schnell aufrufbar bleibt.

Dieses Navigation-Pattern bietet jedoch auf Smartphones relativ wenig Platz für Navigationselemente beziehungsweise Tabs, was für Webseiten mit relativ wenigen Sub-Kategorien für ihre Inhalte geeignet wäre. Das „carousel-pattern“ kann dabei helfen den Platz für etwas mehr Tabs in der Navigation zu erweitern, dennoch gibt es dabei einen Nachteil für die Entdeckbarkeit der Navigationselemente. Denn bis Nutzer nicht in der Navigationsleiste scrollen, können sie einige Navigationslinks nicht direkt sehen. Doch wenn es ihnen noch dazu nicht einfällt zu scrollen, könnten sie dadurch die nicht sichtbaren Links gar nicht entdecken. Sollte der Aufbau einer Webseite nicht aus wesentlich mehr als 5 Unterkategorien bestehen, könnten Horizontale-Navigationsleisten ohne große Probleme mit der Sichtbarkeit und Entdeckbarkeit und dem Platz verwendet werden.

Aus Sicht der Barrierefreiheit sind Horizontale-Navigation-Bars durch ihren simplen Aufbau einer der anspruchsloseren Navigation-Pattern, wobei auch hierbei einige Nutzergruppen durch ihre spezifischen Beeinträchtigungen Probleme bekommen könnten. Für Horizontale-Navigation-Bars existieren verschiedene Möglichkeiten, um Nutzern mit unterschiedlich ausgeprägten Fähigkeiten die Benutzung dieses Navigation-Patterns zu ermöglichen. Die Tabs beziehungsweise Links könnten etwas größer implementiert werden, damit Nutzer mit eingeschränkter Sehstärke und oder motorischen Fähigkeiten durch die angepasste „touch-target size“ genauer Links erkennen und mit ihnen interagieren können.

Auch für das „carousel-pattern“ kann die Horizontale-Navigation-Bar barrierefreier implementiert werden, indem auf reine „Swipe-Gesten“ verzichtet und die Tabs in der horizontalen Navigationsleiste zusätzlich mit individuellem Tippen gescrollt werden können. Es wäre ebenso möglich die Navigation für Nutzer die auf Screenreader angewiesen sind anzupassen, indem sogenannte „HTML-aria-Attribute“ verwendet werden. Diese liefern zusätzliche Informationen über HTML-Elemente an assistive Technologien wie Screenreader, um dadurch wiederum Nutzern mit entsprechenden physischen Beeinträchtigungen aussagekräftige Informationen über die Navigation zu vermitteln (W3C, 2008, Abschnitt 2.4.9).

Dafür wäre der Ansatz der einfacheren „touch-Gesten“ ebenfalls hilfreich. Wenn das Scrollen innerhalb der Navigationsleiste auch über Buttons möglich ist, können Screenreader die Buttons des „carousel-patterns“ erkennen und dies beeinträchtigten Nutzern mitteilen. Solchen Nutzern wäre es ebenfalls leichter die Navigation durch reine Tipp-Gesten anzusteuern, um ungenaue oder falsche Interaktionen zu vermeiden. Durch größere Schriftgrößen und angepasste Farben für Labels kann ebenfalls zur Barrierefreiheit beigetragen werden, indem die Navigation genug Kontrast zu anderen Ele-

menten der Webseite bekommt. Dies kann Nutzern mit schwacher Sehstärke dabei helfen die einzelnen Tabs sowie ihre Symbole und oder Beschriftungen auf kleinen Smartphone-Displays besser zu erkennen. Ein guter Kontrast zwischen Label-Texten und dem Hintergrund kann ebenfalls zur besseren Lesbarkeit führen.

Die Komplexität hinter der Implementierung jeder Horizontalen-Navigation-Bar ist als leicht einzustufen. Relativ zu andren Navigation-Pattern ist dies einer der einfacheren zu entwickelnden Navigation-Pattern, da es im Grunde mit HTML-Code aus einem „nav-Element“ und darin enthaltenen „li-Elementen“ mit „a-href-Elementen“, sowie einiger CSS-Eigenschaften für die Form und Positionierung der Navigation, aufgebaut werden kann. Für die „carousel“-Funktionalität ist jedoch JavaScript erforderlich, wobei hierbei JavaScript-libraries wie „jQuery“ und „cdnjs“ verwendet werden können um das carousel-Feature mit einfacher Code-Semantik zu implementieren.

Zusammenfassung Horizontale Navigationsleisten

- Die Horizontale Navigation ist ein einfach aufgebautes Navigation-Pattern, das den Inhalt einer Webseite in primäre Sub-Kategorien gliedert und in verschiedenen Formen wie Top- oder Bottom-Navigation-Bars vorkommt.
- Die Navigationsleiste besteht aus Tabs, welche die Kategorien der Webseite repräsentieren. Sie bietet eine klare Struktur und ermöglicht eine schnelle Navigation zu den Unterseiten. Die aktuelle Position wird visuell hervorgehoben.
- Für Smartphones werden entweder Top- oder Bottom-Tab-Bars verwendet. Bottom-Tabs liegen in der sogenannten „thumb-zone“, was die Bedienung mit einer Hand erleichtert. Die begrenzte Bildschirmbreite erfordert jedoch eine beschränkte Anzahl von Tabs.
- Die Sichtbarkeit ist hoch, insbesondere aufgrund der permanenten Präsenz. Die Platznutzung ist effizient, aber die Anzahl der Tabs sollte begrenzt sein. Das „carousel-pattern“ kann mehr Tabs ermöglichen, birgt jedoch Herausforderungen hinsichtlich der Entdeckbarkeit.
- Die Horizontale Navigation ist vergleichsweise barrierefrei. Barrierefreiheit kann durch Anpassungen wie größere Tabs und Farbkontraste verbessert werden.
- Die Implementierung erfordert grundlegende HTML- und CSS-Kenntnisse, während für das „carousel-pattern“ JavaScript notwendig ist.

5.3 Hamburger Menüs

Hamburger Menüs sind Navigation-Pattern, die verschiedene Typen von Navigationen enthalten können. Ihr Prinzip besteht darin die Haupt-Navigation einer Webseite in einem Menü zu verstecken, welches mit einer Geste aufgerufen werden kann um das darin enthaltene Navigationsmenü zu präsentieren. Hamburger Menüs enthalten Links zu Unterseiten und oder Features einer Webseite, welche wiederum durch weitere Navigation-Pattern dargestellt werden. Ursprünglich entstand das Hamburger Menü als ein Design-Pattern im Rahmen des responsive-Web Designs für mobile Webseiten. Es wurde als Lösung für die Herausforderung entwickelt, eine benutzerfreundliche Darstellung für eine Vielzahl von Navigationslinks trotz der Limitationen der kleinen Smartphone-Displays zu finden.

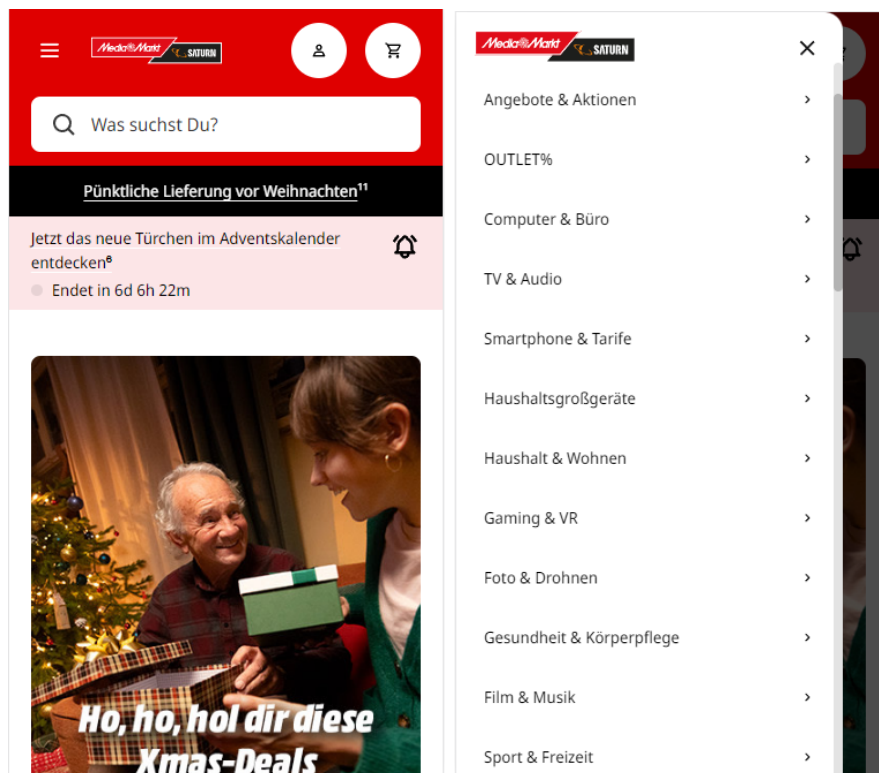


Abbildung 5.2: Beispiel eines Hamburger Menüs, links geschlossen, rechts offen

In ihrem Aufbau sind Hamburger Menüs vom Grundprinzip gleich, jedoch können sie sich von ihrem inneren Menü-Aufbau gänzlich unterscheiden. Das Hamburger Menü befindet sich anfangs immer im geschlossenen Zustand. In der linken Abbildung 5.2 lässt sich das Menü anhand eines Buttons mit dem für das Hamburger Menü ikonische „Hamburger“- Symbols erkennen, welches aus drei gleichlangen horizontalen Strichen besteht. Wie in der rechten Abbildung 5.2 zu sehen ist, lässt sich durch eine Tipp-Interaktion mit dem Button das Hamburger Menü öffnen. Dabei erscheint meistens eine Leiste, welche einen Großteil oder die gesamte verfügbare Bildschirmfläche einnimmt.

Dabei ist die Bildschirmseite, aus welcher sich das Menü aufklappen beziehungsweise öffnen kann, nicht vorgeschrieben. Im Beispiel von Abbildung 5.2 öffnet sich hierbei das Menü von der linken Bildschirmseite und präsentiert mehrere Links zu Inhalt-Kategorien.

Das Menü lässt sich durch eine weitere Interaktion wieder schließen. In diesem Beispiel ist oben rechts im Menü ein Kreuz zu sehen, das das gesamte Hamburger Menü wieder schließt, sodass die Webseite wieder die ursprüngliche Sektion anzeigt, die vor dem Öffnen zu sehen war. Das Menü im inneren des Hamburger Menüs kann verschieden implementiert werden. In der Beispiel-Abbildung wird das „sequential menu“-Pattern verwendet, auf welches später näher eingegangen wird.

Trotz der Idee ein Menü zu verstecken um den Platz auf mobilen Endgeräten möglichst effektiv auszunutzen, bringen versteckte Menüs wie das Hamburger Menü Nachteile für die Entdeckbarkeit und erfordern mehr Interaktion seitens von Nutzern, was sich negativ auf die Nutzererfahrung auswirken kann. Versteckte Navigation ist weniger entdeckbar, wie es Kara Pernice und Raluca Budiu behaupten, wodurch Nutzer eine solche Navigation wie die Hamburger Menüs weniger wahrscheinlich oder später nutzen als wenn die Navigation sichtbar wäre [Pernice and Budiu \(2016\)](#). Dadurch, dass die Navigation des Hamburger Menüs nicht direkt sichtbar ist, könnte diese von Nutzern nicht erkannt und daher auch nicht verwendet werden.

Fallstudie versteckte Navigation

Die „Nielsen Norman Group“ führte zusammen mit „WhatUsersDo“ eine quantitative Studie über die Auswirkung versteckter gegen sichtbarer und teilweise sichtbarer Navigation auf Desktop-Computern und mobilen Endgeräten durch.

Dazu mussten 179 Testpersonen auf 6 verschiedenen Webseiten Aufgaben durchführen, die ohne konkrete Vorgaben über den Lösungsweg der Aufgaben gelöst werden konnten. Diese Aufgaben bestanden inhaltlich meistens daraus nach einem konkreten Inhalt zu suchen oder ein Feature zu nutzen.

Um die Auswirkung der versteckten und sichtbaren Navigation zu bestimmen, wurde während der Durchführung der Studie bei den Nutzern auf den Vorgang der Suche geachtet und einige Metriken aufgestellt, die über die Effektivität der Navigation der getesteten Webseiten aussagen. Dazu gehört, ob die Testpersonen eine Navigation benutzt haben, die Zeit bis sie eine Navigation finden und benutzen, Schwierigkeit der Aufgabe, Inhalt-Entdeckbarkeit und die gesamte benötigte Zeit für die Erfüllung einer Aufgabe.

Diese Metriken sollen aussagen, inwiefern die Navigation hilfreich beziehungsweise leicht zu entdecken ist. Jedoch wurde auf mobilen Endgeräten nur der Vergleich zwischen versteckter und teilweise sichtbarer Navigation ermittelt, da nach Aussagen der Studien-Durchführer rein sichtbare Navigationen selten vorkommen.

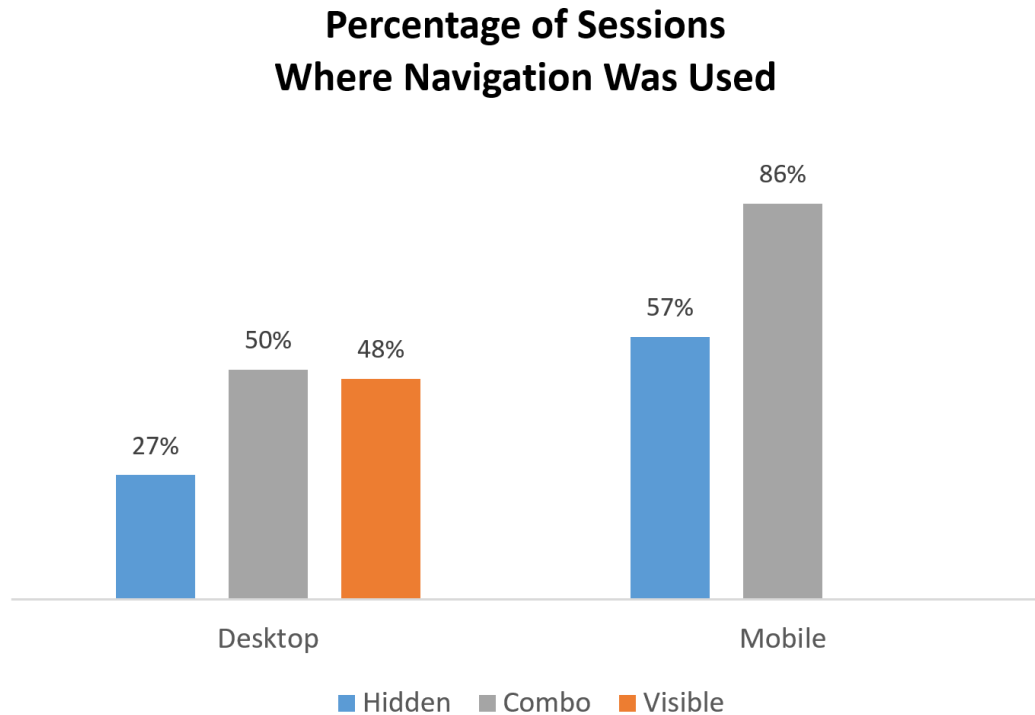


Abbildung 5.3: Auswirkung versteckter Navigation, entnommen aus <https://www.nngroup.com/articles/hamburger-menus/>

Ein Ergebnis in Abbildung 5.3 zeigt die relative Häufigkeit, in der versteckte und sichtbare Navigationen benutzt wurden. Auf mobilen Endgeräten ist die Häufigkeit der Nutzung von teilweise-sichtbaren Navigationen mit 86% um ungefähr 29% höher als die Nutzung versteckter Navigationen mit 57%. Auf Webseiten mit sichtbarer Navigation wurde die Navigation um einiges häufiger verwendet, was auf die Sichtbarkeit der Navigationen zurück zu führen ist [Pernice and Budiul \(2016\)](#). Dadurch dass sichtbare Navigation anfangs größer zu erkennen ist als versteckte Menüs, die durch ein „Icon“ oder „Label“ repräsentiert werden, bemerken Nutzer die sichtbare Navigation mehr.

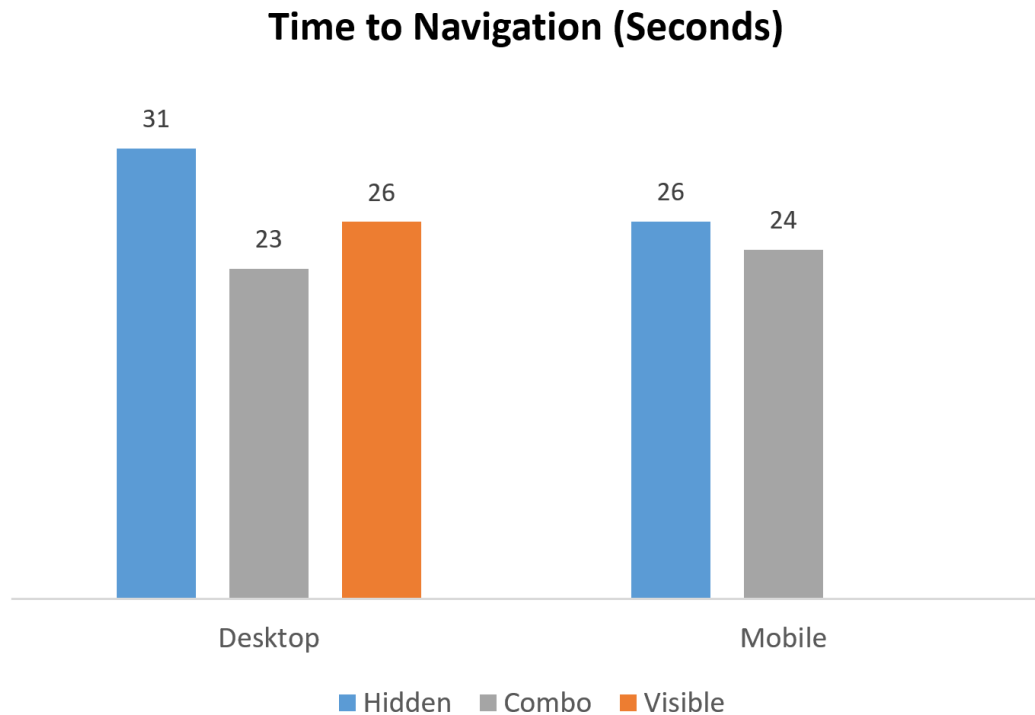


Abbildung 5.4: Auswirkung versteckter Navigation, entnommen aus <https://www.nngroup.com/articles/hamburger-menus/>

In Abbildung 5.4 wird die durchschnittliche gebrauchte Zeit in Sekunden abgebildet, die für das Finden der Navigation gebraucht wurde. Mit 2 Sekunden dauerte die durchschnittliche Zeit zum Finden versteckter Navigationen ein wenig länger als von sichtbarer Navigationen, jedoch kann dies bereits reichen damit Nutzer frustrierter werden, wobei der Frust durch längere Suchzeit verstärkt werden kann.

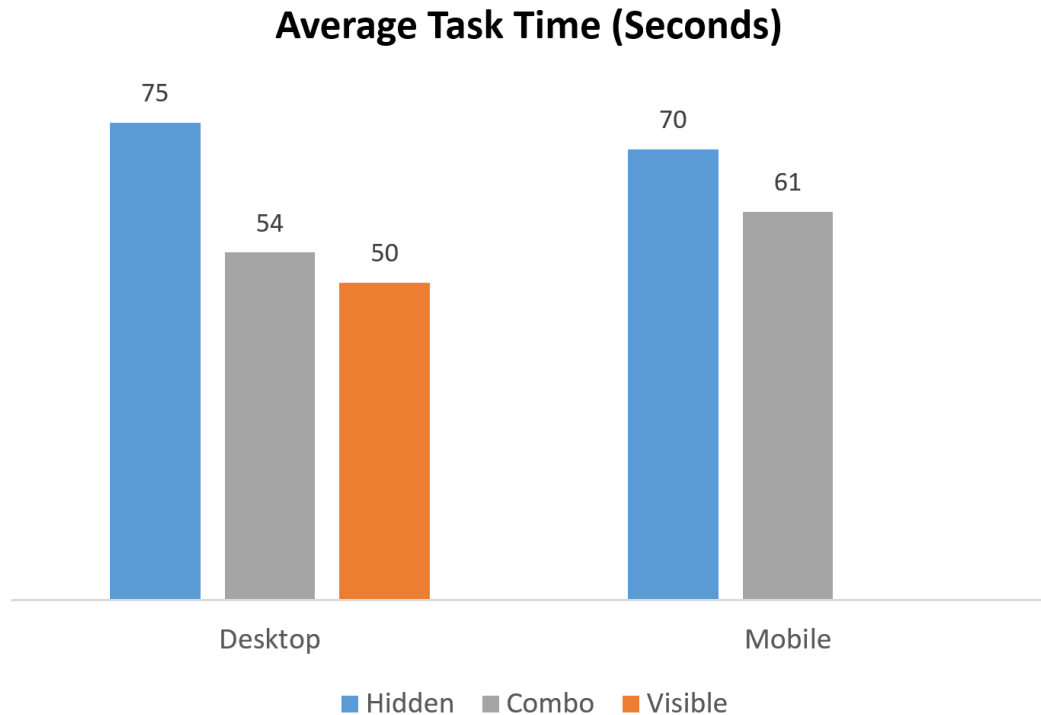


Abbildung 5.5: Auswirkung versteckter Navigation, entnommen aus <https://www.nngroup.com/articles/hamburger-menus/>

In Abbildung 5.5 wird noch die durchschnittliche Zeit in Sekunden für das beenden einer Aufgabe abgebildet. Diese liegt bei sichtbarer Navigation mit 61 Sekunden etwas niedriger als bei versteckter Navigation mit 70 Sekunden. Dies ist ebenfalls auf die Entdeckbarkeit und auf die Zeit zum finden der jeweiligen Navigationen zurückzuführen, wobei je nach Einzelfall diese Zeit bei versteckter Navigation länger andauern kann. Dies kann wiederum zu erhöhtem Frust sorgen, wodurch Nutzer die Aufgabe wahrscheinlicher abbrechen könnten.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse aus der Studie, dass versteckte Navigation, so wie die Hamburger Menüs, tatsächlich Probleme und Nachteile für die Nutzererfahrung aufweisen. Die Probleme sind auf verschiedene Gründe zurückzuführen, jedoch haben sie meistens mit der erschwerten Sichtbarkeit und minderer Entdeckbarkeit eines Menüs zu tun. Das Icon zum Öffnen von Hamburger Menüs ist durch seine Größe weniger bemerkbar als ein direkt sichtbares Navigationsmenü, was mehr Zeit für das Finden und Öffnen in Anspruch nimmt.

Alleine das Öffnen vom Hamburger Menü ist eine zusätzliche Interaktion, die zum Erscheinen des Menüs gebraucht wird. Laut Amy Schade von der Nielsen Norman Group müssen Nutzer dafür zu erst den Gedanken haben, dass sie eine Navigation brauchen und diese anschließend aufsuchen. Dies kann ebenfalls zu erhöhter Zeitdauer beim Navigieren führen und verringert die Wahrscheinlichkeit, dass Nutzer die Navigation nutzen würden Schade (2015).

Design-Strategien für Hamburger Menüs

Trotz aller Nachteile der versteckter Navigation, kann sie eine hohe Anzahl an Navigationslinks beinhalten. Dies ist bei sichtbarer Navigation auf Grund des geringen Platzes auf Smartphone-Bildschirmen nicht möglich, da somit weniger sichtbarer Platz für die eigentlichen Inhalte der Webseite übrig bleibt. Je nach Webseite kann es schwer sein alle Kategorien sichtbar darzustellen, weswegen viele Designer das Hamburger Menü verwenden (W3C, 2008, Abschnitt 2.4.1) Schade (2015).

Um die Verwendung von Hamburger Menüs zu unterstützen, gibt es Design-Strategien, welche die Sichtbarkeit und Entdeckbarkeit verbessern können. Das „Menü-Icon“ des Hamburger Menüs sollte an einer Stelle platziert werden, an der Nutzer am ehesten erwarten würden das Menü aufzufinden. Meistens wird das Icon dafür an der oberen linken oder rechten Ecke platziert und dabei visuell durch kontrastreiche Farben hervorgehoben, damit das Icon zum Aufrufen des Hamburger Menüs früher entdeckt werden kann (W3C, 2008, Abschnitt 2.4.3).

Um Hamburger Menüs sichtbarer zu implementieren, kann eine „sticky-Menüleiste“ mit dem Hamburger-Icon implementiert werden, damit das Hamburger-Icon permanent sichtbar bleibt (Budi et al., 2015, S.289, Punkt 205). Dies hat lediglich den Nachteil, dass durch die „sticky-Menüleiste“ ein wenig Platz für Inhalte permanent verbraucht wird, was aber gleichzeitig ein Design-Kompromiss für die permanente Sichtbarkeit des Hamburger Menü-Icons ist. Neben dem Hamburger Menü können ebenfalls zusätzliche sichtbare Navigation-Pattern implementiert werden.

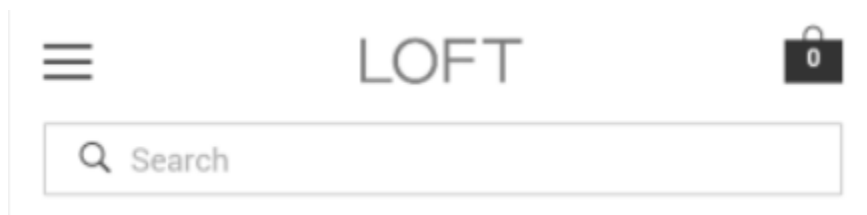


Abbildung 5.6: Suchleiste als sichtbare Alternative

Wie beispielsweise in Abbildung 5.6 könnte eine direkt sichtbare Suchleiste nahe des Hamburger Menü Icons platziert werden, um Nutzern eine alternative Suche zu ermöglichen, wobei die Suchleiste nicht das einzige Navigation-Pattern ist, welches neben dem Hamburger Menü verwendet werden kann (W3C, 2008, Abschnitt 2.4.5). Damit Nutzer nicht immer nur auf das Hamburger Menü angewiesen sein müssen, um Inhalte beziehungsweise Informationen einer Webseite zu entdecken, können einige Hauptinhalte oder Features direkt auf der Startseite platzieren, für die die Nutzer die Webseite besuchen (Schade (2015)). Somit müssen Nutzer nicht immer zu erst das Hamburger Menü öffnen um Inhalte zu finden nach denen sie suchen, sondern können direkt über die Startseite zu Hauptinhalten navigieren.

Ebenso ist es möglich von der Startseite aus Links zu anderer Kategorien zugehöriger Unterseiten einzubinden. Wenn Nutzer sich beispielsweise auf einer bestimmten Unter-

seite befinden können sie durch „in-line-Links“, eingebundene Links in Texten direkt zu verwandten Inhalten oder Inhalten aus anderen Kategorien navigieren (Schade (2015)). Somit können Nutzer durch Inhalte zwischen verschiedenen Unterseiten navigieren und Inhalte aus verschiedenen Bereichen der Webseite entdecken, ohne dass sie dafür rein auf das Hamburger Menü angewiesen sind. Am Ende einer Seite, kurz vor dem „footer“ können Haupt-Navigationsoptionen eingebunden werden, damit Nutzer, die bis zum Ende einer Seite scrollen oder Nutzer die üblicherweise Inhalte nicht durch Hamburger Menüs entdecken, nochmal eine Übersicht über die Haupt-Navigationslinks bekommen (W3C, 2008, Abschnitt 2.4.5).

Bewertung Hamburger Menüs

Unter Beachtung der Vor- und Nachteile versteckter Navigation und der spezifischen Charakteristiken von Hamburger Menüs, lassen sie sich wie folgt bewerten. Hamburger Menüs sind mit dem Ziel geschaffen worden, Platz für Inhalte auf mobilen Endgeräten zu bieten. Sie benötigen im geschlossenen Zustand kaum Platz, lediglich für ein kleines Hamburger Menü Icon, welches an oberen Ecken platziert wird und nehmen damit dem eigentlichen Inhalt nicht den Platz weg.

Im inneren des Hamburger Menüs bieten sie Platz für eine hohe Anzahl an Navigationslinks und Features. Die frei verfügbare vertikale Fläche des Hamburger Menüs erlaubt es mehr Navigationslinks gleichzeitig einzubinden und dabei können die Labels auch etwas länger benannt werden. Doch auch hierbei gibt es die Grenzen des Smartphone-Displays, weswegen im Hamburger Menü selbst weitere Navigation Pattern wie beispielsweise „Accordions“ oder sequenzielle Navigationen verwendet werden, um den Platz bei vielen Navigationslinks im inneren möglichst effizient auszunutzen.

Jedoch verbrauchen Hamburger Menüs im geöffneten Zustand nahezu den gesamten verfügbaren Platz des Smartphone-Displays für die Darstellung der Haupt-Navigationslinks. Dies bildet aber kein Problem für die Darstellung von Inhalten, da das Hamburger Menü anders als bei sichtbaren Navigation-Pattern nicht permanent Platz braucht, um seine Navigationslinks zu präsentieren. Ausgehend von einer vertikalen Auflistung mehrerer Navigationslinks, ohne zusätzliche Navigation-Pattern innerhalb des Hamburger-Menüs gibt es mehr Platz für eine höhere Anzahl an Navigationslinks als vergleichsweise bei horizontalen Navigationsleisten.

Eine genaue maximale Anzahl ist nicht vorgegeben, jedoch sollte es aus Sichtbarkeitsgründen und der Übersehungsgefahr von Inhalten vermieden werden mehr als eine Bildschirmfläche an Navigationslinks zu füllen, sodass Scroll-Interaktionen zum Anzeigen dieser nötig werden. Es lässt sich sagen, dass Hamburger Menüs eine insgesamt gute Platznutzung haben. Doch gerade weil sie eine effiziente Platznutzung im geschlossenen Zustand aufweisen, wirkt sich dies negativ auf die Sichtbarkeit aus. Dadurch dass sie anders als sichtbare Navigation-Pattern nicht direkt Navigationslinks anzeigen, sondern nur durch ihr Icon repräsentiert werden, könnten Nutzer das Icon leicht übersehen und später finden und nutzen als wenn die Navigation direkt sichtbar wäre. Dies führt ebenso zu erschwerter Entdeckbarkeit, denn wenn einige Nutzer das Hamburger Menü nicht anhand des Icons entdecken, bleiben ihnen viele Inhalte

und Features verborgen, wodurch die Navigation stark auf die sichtbaren Inhalte der Startseite eingegrenzt bleibt.

Im geöffneten Zustand ist die Entdeckbarkeit von verschiedenen ähnlichen Inhalten bei einer vertikalen Auflistung von Navigationslinks gering. Auch wenn der Platz für eine höhere Anzahl an direkten Navigationslinks vorhanden ist, unterscheiden sie sich inhaltlich voneinander und sind ähnlich wie bei horizontalen Navigation-Pattern eher dazu da, eine schnelle und direkte Navigation zu ihren entsprechenden allgemeinen Unterkategorien zu ermöglichen, statt Nutzern mehrere ähnliche und für sie dadurch potentiell relevante Inhalte zu gewährleisten.

Aus Sicht der Barrierefreiheit könnte das Hamburger Menü wegen seiner Bedienungsart Nutzern mit diversen physischen Einschränkungen Probleme mit der Sichtbarkeit und Bedienung bereiten. Um diesen Problemen entgegen zu kommen, können auch hierbei einige Designentscheidungen zur Unterstützung solcher Nutzer getroffen werden.

Durch eine kontrastreiche Farbwahl kann das Symbol des Hamburger Menü Icons hervorgehoben werden und somit die Sichtbarkeit beziehungsweise Entdeckbarkeit für Nutzer allgemein und insbesondere für sehbeeinträchtigte erleichtert werden. Ebenso kann Nutzern welche auf Screenreader angewiesen sind, mittels „HTML-aria Attributen“ mehr Informationen über das Hamburger Menü Icon bereitgestellt werden, damit auch diese Nutzer in der Lage sind das Hamburger Menü zu entdecken (W3C, 2008, Abschnitt 2.4.9).

Für schwache technisch affine Nutzer kann mit klaren Beschriftungen des Icons und einfachen Animationen dafür gesorgt werden, dass sie das Konzept von Hamburger Menüs verstehen können. Es sollte eine einfache Animation zum Erscheinen des Hamburger Menüs implementiert werden, damit Nutzer sehen können, woher das Menü erscheint und dass es lediglich den Inhalt der Webseite mit Navigationslinks überdeckt und nach Bedarf wieder geschlossen werden kann (W3C, 2008, Abschnitt 2.4.7).

Die grundlegende Implementation eines Hamburger Menüs ist vergleichsweise mit anderen Navigation-Pattern einfach umzusetzen. Dafür kann ein Button mit dem typischen Hamburger Menü Icon und die zu versteckenden Navigations-Links mit relativ simplem HTML-Code erstellt werden. Um auch die Form eines typischen Hamburger Menüs und die Funktionalität des Öffnens und Schließens umzusetzen, kann zusammen mit CSS und JavaScript Code dafür gesorgt werden, dass bei einem „OnClick-Event“ entsprechende CSS Klassen in die HTML-Elemente der Navigations-Links beigefügt werden, die diese entsprechend versteckt oder in einem erscheinenden Fenster gezeigt darstellen.

Obwohl die grundlegende Implementierung eher mittel-leicht fällt, kann die Implementierungskomplexität dadurch ansteigen, je nach dem welche konkreten Projektanforderungen und Designentscheidungen verfolgt werden. Insbesondere hängt die erhöhte Komplexität von den geplanten Menüinhalten des Hamburger Menüs ab, da hierbei meistens weitere Navigation-Pattern verwendet werden, die wiederum einzeln entsprechend ihrer Implementierungs-Komplexität bewertet werden müssten. Ebenso erhöhen Animationen die Komplexität, wenn noch für das Erscheinen beziehungsweise Verschwinden des Hamburger Menüs, sowie für die einzelnen Menüinhalte Animationen

geplant sind. Insgesamt ist die Implementierungs-Komplexität eher als „mittel“ einzustufen, wobei die Komplexität je nach Anforderungen potenziell steigen kann.

Zusammenfassung Hamburger Menüs

- **Funktionsweise und Design:**

- Verbergen Hauptnavigation von Webseiten
- Ursprünglich für mobile Webseiten im Rahmen des „responsive webdesign“ entwickelt
- Befindet sich initial im geschlossenen Zustand
- Öffnung durch Tipp-Interaktion auf das “Hamburger“-Symbol
- Menüinhalte variieren, sowohl direkte Navigationslinks als auch weitere Navigation-Pattern können enthalten sein.

- **Probleme und Herausforderungen:**

- Studien zeigen Nachteile für Nutzererfahrung
- Versteckte Navigation erschwert Entdeckbarkeit des Menüs
- Nutzer neigen dazu, sichtbare Navigation häufiger zu nutzen
- Versteckte Navigation kann zu längeren Suchzeiten und erhöhtem Frust führen

- **Design-Strategien zur Verbesserung:**

- Platzierung des “Menü-Icons“ an meist erwarteter Stelle im Layout, etwa an der oberen rechten oder linken Bildschirmcke
- Verwendung von “sticky-Menüleisten“ für permanente Sichtbarkeit des Hamburger-Symbols
- Bereitstellung alternativer Navigationen wie sichtbare Suchleisten neben dem Hamburger-Menü

- **Bewertung von Hamburger Menüs:**

- Effiziente Platznutzung im geschlossenen Zustand
- Negative Auswirkungen auf Sichtbarkeit und Entdeckbarkeit durch Übersehungsgefahr des kleinen Menü-Buttons.
- Bedienung und Sichtbarkeit kann spärlich für Nutzer sein. Mögliche Verbesserung durch kontrastreiche Farben und klare Schriftarten.
- Mittlere Implementierungskomplexität

5.4 Breadcrumbs

Breadcrumbs, oder auf Deutsch: „Brotkrümmel“ sind Navigation-Pattern, welche wie ihr Name auf metaphorische Art verrät, ein Pfad aus bereits besuchten Unterseiten, die die gesamte Hierarchietiefe entlang von der aktuell besuchten Seite bis zur Startseite spannen.

Die Breadcrumbs sind ein unterstützendes Navigation-Pattern, was bedeutet, dass sie nicht für sich alleine zur Primären Navigation benutzt werden können. Sie sind eher dazu geeignet, Nutzern neben der Primären Navigation einen schnellen Zugriff zu vorher navigierten Unterseiten beziehungsweise Unterkategorien in der Hierarchie der Webseite-Kategorien durch das Antippen eines Breadcrumbs zu ermöglichen. Außerdem vermitteln sie Nutzern zu ihrer Orientierung ihre aktuelle Position in der Hierarchie der Struktur einer Webseite. Prinzipiell sind sie eine Liste aus vorher besuchten Navigationslinks, die visuell wie ein Pfad zur aktuell besuchten Unterseite dargestellt werden (Laubheimer (2018)).

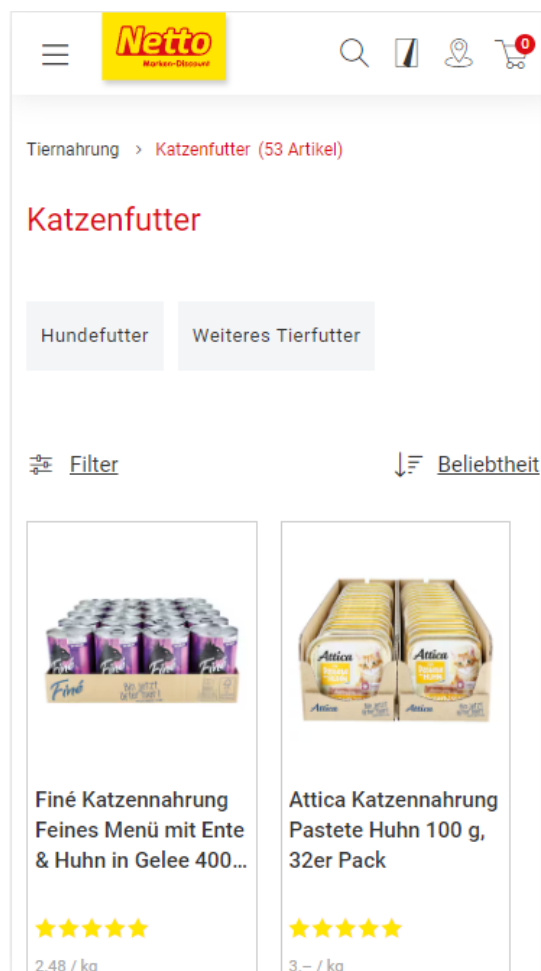


Abbildung 5.7: Breadcrumbs in der Webseite des Supermarktes „Netto“

In Abbildung 5.7 ist ein Beispiel von Breadcrumbs auf der Webseite des Supermarkt Discounters „Netto“ zu sehen. Es befindet sich oberhalb auf der linken Seite des Bildschirms, unter der Navigationsleiste die das Hamburger Menü enthält. Erkennbar ist ein Pfad, der zu erst zur Kategorie „Tiernahrung“ und dann spezifischer zur Subkategorie „Katzenfutter“ übergeht.

Die Breadcrumbs verwenden üblicherweise eine vergleichsweise mit anderen Elementen der Webseite, kleine Schriftgröße und nehmen insgesamt wenig Platz ein. Die Position in der Hierarchie wird aktiv durch die farbliche Markierung des Breadcrumbs „Katzenfutter“ in rot dargestellt (W3C, 2008, Abschnitt 2.4.8).

Zudem haben die Breadcrumbs in diesem Beispiel die Funktion um die Anzahl enthaltenen Artikel in der Subkategorie anzuzeigen, was für e-commerce Webseiten ein gut gebräuchliches Feature darstellt, aber nicht unbedingt für jeden Typ von Content-Type einer Webseite implementiert werden kann. Damit Nutzer verstehen, welche der Breadcrumbs über- und untergeordnet sind, werden sie von einem „größer-als-Symbol“ voneinander getrennt. Das Breadcrumb vor dem „größer-als-Symbol“ ist demnach die übergeordnete Kategorie der Subkategorie „Katzenfutter“.

Breadcrumbs sollten erst verwendet werden, wenn die Hierarchie der Webseite mehr als 2 Ebenen tief geht, andererseits weist eine Webseite nicht genug Komplexität durch die Hierarchie auf, sodass Breadcrumbs einen hilfreichen Effekt bei der Navigation erreichen können (Budiu et al., 2015, S. 299). Breadcrumbs sind von ihrem Aufbau her platzsparend und sollten auch entsprechend implementiert werden. Darum sollt es vermieden werden, dass Breadcrumbs über mehrere Zeilen entlang dargestellt werden, da dies Platz für Inhalte wegnehmen kann (Laubheimer, 2018).

Durch eine visuelle Unterscheidung wie beispielsweise durch Farben oder Schriftstärke können aktiv besuchte Breadcrumbs zusätzlich den Nutzern ihre Position in der Hierarchie vermitteln. Alternativ kann aber auch nur ein einzelner übergeordneter Breadcrumb angezeigt werden der zur vorherigen übergeordneten Kategorie führt, was auch zur Platzersparnis führt und dabei nicht ganz auf die Funktion von Breadcrumbs verzichtet wird. Auch können auf diese Weise Webseiten mit tiefen Hierarchien Breadcrumbs verwenden, ohne dass bei den tieferen Unterseiten von Inhalten ein zu langer Breadcrumb-Pfad entsteht, welcher zur kompletten Darstellung zu viel Platz verbraucht.

Bewertung Breadcrumbs

Breadcrumbs nehmen auf Grund ihrer Größe wenig Platz ein und benötigen üblicherweise nur eine kleine Zeile der Bildschirmbreite, was mehr Platz für weitere wichtige UI-Elemente und Inhalte schafft. Etwa drei bis vier Navigationslinks könnten dargestellt werden, ohne dass die Breadcrumbs mehr als eine Zeile vertikalen Bildschirmplatz zur Darstellung benötigen. Durch die geringe Anzahl an Navigationslinks sollten Breadcrumbs eine gute Übersicht aufweisen.

Jedoch kann sich dies wiederum negativ auf die Sichtbarkeit und Entdeckbarkeit auswirken, da sie auf Grund ihrer kleinen Darstellung leicht übersehen werden könnten. Denn Breadcrumbs befinden sich üblicherweise immer an der selben Position, weswe-

gen Nutzer auch immer zurück an den Anfang einer Seite scrollen müssen, um sie zu sehen. Und auch wenn Nutzer auf eine Unterseite navigieren und direkt anfangen zu scrollen, entdecken sie wahrscheinlich nicht direkt, dass es Breadcrumbs gibt und würden sie daher nicht nutzen. Jedoch kann die Entdeckbarkeit mit etwas visueller Hervorhebung erhöht werden, wie kontrastreichen Farben oder Schriftdicke, sowie etwas Abstand zwischen den Breadcrumbs und anderen Elementen.

Breadcrumbs sind in ihrer Funktion nicht für das Entdecken von Inhalten vorgesehen, sondern als Orientierung zur jeweils navigierten Hierarchie-Ebene.

Die kleine Größe der Breadcrumbs hat jedoch auch einen Nachteil für die Barrierefreiheit. Abgesehen davon, dass Breadcrumbs von Nutzern mit eingeschränkter Sehstärke viel eher übersehen werden oder schlecht gelesen werden können, können auch Nutzer mit eingeschränkten motorischen Fähigkeiten Schwierigkeiten mit der Bedienung bekommen. Die „touch-target size“ ist hierbei ein mögliches Problem, wobei diese größer als das eigentliche Element gemacht werden könnte. Alternativ könnten auch die Breadcrumbs als Element selber etwas vergrößert werden, was jedoch ein „Design-Tradeoff“ gegen den verfügbaren Bildschirmplatz wäre.

Für Nutzer mit technisch schwacher Affinität sollte die Bedienung von Breadcrumbs jedoch verglichen mit anderen Navigation-Pattern zu den leichteren zählen und ihr Ordnerstruktur-ähnliches Konzept ebenfalls nicht schwer zu verstehen sein.

Um das Breadcrumb Navigation-Pattern selbst umzusetzen, liegt die Schwierigkeit nicht im HTML und CSS Code. Diese liegt in der komplexerem JavaScript-Logik, da die Breadcrumbs bei jeder Unterseite automatisch basierend auf der Position in der Hierarchie der Webseiten-Struktur ermittelt werden müssen. Für die Implementierung der dynamischen Generierung von Breadcrumbs wird eine „server side scripting language“ benötigt wie etwa „PHP“ oder das „Node.js“-Framework, die einen Server ausführen können, welcher Webseiten mit dynamischem Inhalt erstellen kann. Eine knappe Erklärung über die nötigen Schritte zur Implementierung könnte ausgehend von einem Beispiel mit Node.js könnte wie folgt aussehen:

- Installation einer Bibliothek für die „middleware“ wie „Express.js“, welche einen Server laufen lassen und dynamisch auf Anfragen des Nutzers Inhalte für Webseiten generieren kann.
- Erstellung einer middleware und dem Einbinden der Express-Bibliothek.
- Erstellung einer Funktion, welche basierend auf einer übergebenen URL die einzelnen Breadcrumb-Bestandteile ermittelt.
- Die ermittelten Breadcrumb Namen werden dann samt ihrem enthaltenen Namen und Link in Form von JSON-Objekten anschließend an eine HTML-Datei gesendet.
- Weiterer Client-seitiger JavaScript Code kann dann die empfangenen Links und Namen der Breadcrumbs in den HTML-Code dynamisch einsetzen.

Dies ist nur ein Beispiel und die Generierung von Breadcrumbs kann auch auf anderem Wege erfolgen. Jedoch zeigt dieses Beispiel bereits, dass die Implementation auf Grund

der erforderlichen Technologien und Logiken mit externen Frameworks insgesamt als schwer einzustufen ist.

Zusammenfassung Breadcrumbs

- **Funktionsweise und Design:**

- Metaphorischer Pfad aus besuchten Unterseiten, zur Unterstützung der primären Navigation.
- Vermittelt Nutzern die aktuelle Position in der Hierarchie der Webseite.
- Liste aus vorher besuchten Navigationslinks, visuell als Pfad dargestellt.

- **Designanstrategien**

- Verwendung bei einer vorhandenen Hierarchietiefe von mindestens 2 Ebenen.
- Keine mehrzeilige Darstellung verwenden.
- Visuelle Hervorhebung der aktuell besuchten Breadcrumbs.

- **Vorteile und Herausforderungen von Breadcrumbs:**

- Geringer Platzbedarf, ermöglicht Raum für andere UI-Elemente.
- Begrenzte Anzahl von Navigationslinks für klare Übersicht.
- Herausforderungen bei Sichtbarkeit und Entdeckbarkeit aufgrund der kleinen Größe.

- **Barrierefreiheit und Breadcrumbs:**

- Mögliche Probleme für Nutzer mit eingeschränkter Sehstärke und motorischen Fähigkeiten.
- Bedienung für technisch weniger affine Nutzer vergleichsweise einfach.
- Design-Tradeoff zwischen vergrößerter Darstellung sowie der „touch-target-size“ und dem verfügbarem Bildschirmplatz.

- **Implementierung von Breadcrumbs:**

- Schwierigkeiten in der JavaScript-Logik, erfordert dynamische Generierung.
- Einsatz von serverseitigen Scripting-Sprachen wie PHP oder Node.js

5.5 Sequenzielle Menüs

Sequenzielle Menüs sind als eine mögliche Lösung für eine mobile Sub-Navigation gedacht, sodass eine hohe Anzahl an vorhandener Kategorien auch auf mobilen Endgeräten erreichbar sein können. So wie bei „dropdown“- oder „Mega“-Menüs, welche eine sortierte Anzeige von einer hohen Anzahl an Navigationslinks auf großen Bildschirmen der Desktop-Computern erlaubte, gewähren sequenzielle Menüs eine ähnliche Lösung für mobile Endgeräte [Budiu \(2017\)](#).

Ihr Prinzip besteht darin, in Primären Kategorien mehrere thematisch passende Unterkategorien einzuordnen, welche wiederum direkt zu Inhalten führen oder weitere Unterkategorien enthalten können. Dies erlaubt Nutzern Hierarchie-Abschnitte einer Webseite präziser zu navigieren, wodurch sie direkter zu gewünschten Unterseiten gelangen können.



Abbildung 5.8: Sequenzielles Menü versteckt im Hamburger Menü

Abbildung 5.8 zeigt die Webseite von Lexus Deutschland, wobei das sequenzielle Menü sich noch im geschlossenen Zustand befindet. Es ist im Hamburger Menü enthalten, dessen Symbol in der oberen rechten Ecke des Bildschirms positioniert ist. Sequentielle Menüs benötigen viel Platz für die Darstellung ihrer Navigationslinks, weshalb sie im geschlossenen Zustand versteckt sind, wobei viele Webseiten dafür die Versteck-Funktionalität der Hamburger Menüs verwenden. Um ein sequenzielles Menü zu öffnen, muss dazu das Hamburger Menü geöffnet werden, in dem sie enthalten sind (W3C 2008, Abschnitt 2.4.1).

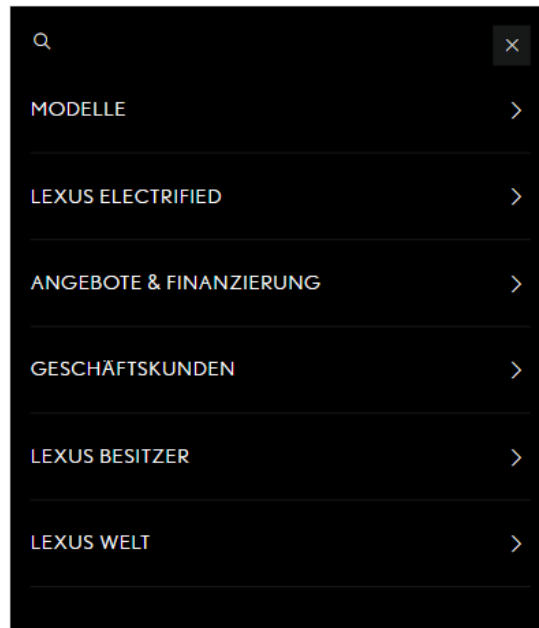


Abbildung 5.9: Sequenzielles Menü geöffnet

Abbildung 5.9 zeigt nun das geöffnete sequenzielle Menü. Erkennbar sind die Primären Kategorien der Webseite, welche immer als erstes beim Öffnen des Menüs erscheinen. Diese führen zu weiteren Unterkategorien in der Hierarchie. Das Navigieren erfolgt nun durch das sequenzielle Öffnen einer primären Kategorie und den darin weiteren enthaltenen Unterkategorien, wodurch Nutzer sich durch die Hierarchie-Ebenen der Navigation mit bewegen. Dies erfolgt so lange bis direkte Navigationslinks zu Unterseiten erscheinen.

Alternativ kann das Menü von jeder Ebene in der Hierarchie aus, durch eine Interaktion mit dem „X“-Symbol in der oberen rechten Ecke geschlossen werden. Anhand der „größer als“-Symbole an den Kategorien wird erkennbar gemacht, dass durch eine Interaktion mit einer Kategorie die in ihr enthaltenen Unterkategorien geöffnet werden. Zur Demonstration des Beispiels wird nun die „Modelle“-Kategorie geöffnet.

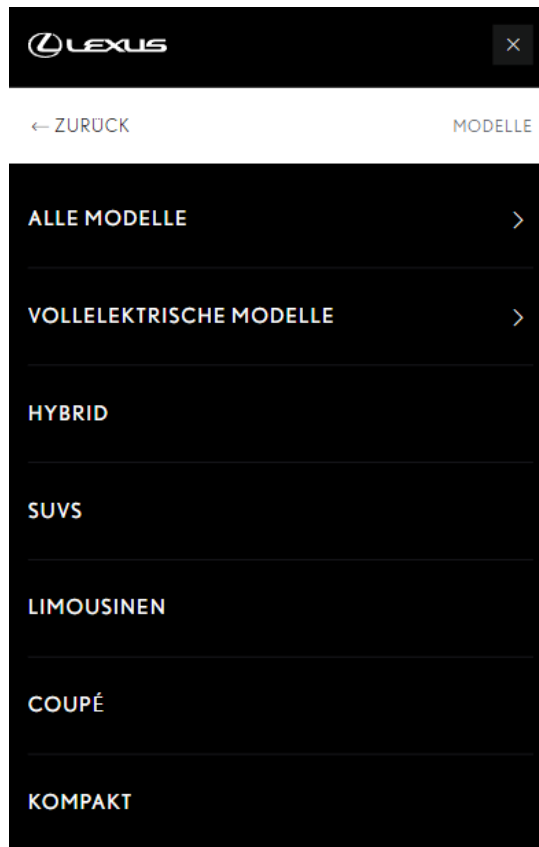


Abbildung 5.10: Sequenzielles Menü weitere Navigation

Durch jede Interaktion mit einer Kategorie erscheint eine neue Liste mit den zur vorher geöffneten Kategorie gehörender Unterkategorien. Abgesehen von den Kategorien ist nun eine weitere kleine Navigationsleiste erschienen, welche es dem Nutzer ermöglicht durch die Interaktion mit dem „Zurück“-Pfeil zur vorherigen Hierarchie-Ebene zu navigieren. In dieser Hierarchie-Ebene befinden sich nun sowohl direkte Links zu konkreten Unterseiten als auch weitere Kategorien die zu tieferen Hierarchie-Ebenen führen. Erkennbar durch ein nicht vorhandenes „größer als“-Symbol wie beispielsweise bei den Punkten „HYBRID“, „SUVS“ und so weiter, wird darauf hingedeutet, dass sich kein weiteres Menü hinter ihnen befindet, sondern dass diese Punkte nun Navigationslinks sind, die zu den entsprechenden Unterseiten führen. So funktioniert das Prinzip immer weiter, bis schließlich die letzte Hierarchie-Ebene erreicht wird und nur noch Navigationslinks zu sehen sind ([W3C, 2008], Abschnitt 2.4.3).

Bei der Entwicklung sequenzieller Menüs sollte darauf geachtet werden, dass trotz mehrerer erforderlicher Interaktionen mit dem Menü, die Interaktionskosten gering gehalten werden. Jedes „Antippen“ von Kategorien ist ein weiterer Suchaufwand für Nutzer, daher sollten sie mit möglichst wenigen Schritten bereits ihre gesuchten Inhalte finden können [Budiu (2017)]. Dafür wäre jedoch eine effiziente Planung der Kategorien in der Informationsarchitektur nötig, worauf noch in einem späteren Kapitel genauer eingegangen wird. Außerdem sollten „scroll“-Interaktionen möglichst vermieden wer-

den, damit zum einen noch weniger Aufwand zum Suchen von Inhalten erfordert wird, und zum anderen, ähnlich wie bei horizontalen Navigationsleisten nicht die wiederkehrende Gefahr entsteht, dass manche versteckte Kategorien unentdeckt und dadurch unbenutzt bleiben.

Bewertung Sequenzielle Menüs

Da sequenzielle Menüs ein verstecktes Navigation-Pattern sind, bieten sie Vorteile für die Platznutzung von Smartphone-Bildschirmen. Im geschlossenem Zustand benötigen sie lediglich minimalen Platz für die Darstellung eines Button zum Öffnen des sequenziellen Menüs. Wie schon erwähnt, werden sequenzielle Menüs oft im Inneren eines Hamburger Menüs implementiert, wie es auch in der Beispiel-Abbildung 5.8 und 5.9 zu sehen ist. Somit ist der Button zum Öffnen des sequenziellen Menüs eigentlich der eines Hamburger Menüs, welcher kaum Platz benötigt.

Im geöffnetem Zustand bietet das sequenzielle Menü ähnlich wie ein Hamburger Menü mit direkten Navigationslinks genug Platz für eine hohe Anzahl an Kategorien pro angezeigter Hierarchie-Ebene. Konkret bedeutet das, dass es über 5 Kategorien pro Ebene gleichzeitig dargestellt werden können, was vergleichsweise mehr als bei horizontalen Navigationsleisten ist, welche bis zu 5 Navigationselemente enthalten. Wenn nötig, können auch pro Ebene mehr Kategorien eingesetzt werden, als es dafür verfügbaren Bildschirmplatz gibt, wobei die Kategorien durch „scroll“-Interaktionen erreicht werden können.

Wenn dennoch „scroll“-Interaktionen notwendig werden, weil es eine höhere Anzahl an Kategorien als es den dafür nötigen Bildschirmplatz gibt, sollte zumindest visuell angedeutet werden, dass „scroll“-Interaktionen möglich sind, beispielsweise durch angeschnittene Kategorie-Optionen am Bildschirmrand. Dies sollte jedoch wie bereits erwähnt, möglichst vermieden werden. Dennoch erlauben sequenzielle Navigationen dank der „Verschachtelung“ von Kategorien, verglichen mit anderen Navigation-Pattern auf mobilen Endgeräten die größte Anzahl an Kategorien in einer Navigation einzufügen.

Was die Sichtbarkeit und Entdeckbarkeit betrifft, muss die sequenzielle Navigation auf Grund der verwendeten Versteck-Funktionalität, teilweise wie bei Hamburger Menüs bewertet werden, allerdings gibt es dennoch einige Anmerkungen zu einzelnen Menü-Elementen. Der „Zurück“-Button, mit welchem Nutzer eine Hierarchie-Ebene zurück navigieren können, könnte etwas schlecht auffallen, wenn dieser in seiner Funktion nicht eindeutig genug erkannt wird. Dagegen kann dem „Zurück“-Button ein beschrifteter „Zurück“-Label beigefügt oder gar lediglich als Label dargestellt werden. Auch kann die Sichtbarkeit des Unterschiedes zwischen Kategorien und direkten Navigationslinks zu Unterseiten, stärker visuell wie etwa durch unterschiedliche Farben hervorgehoben werden [Friedman \(2017\)](#).

Sollte dies auf Grund des Designs der Elemente nicht funktionieren, können auch zur besseren Unterscheidung Symbole verwendet werden, ähnlich wie in den Abbildungen 5.9 und 5.10 mit den „größer als“-Symbolen. Sequenzielle Menüs erlauben es jedoch wegen ihres Prinzips, Kategorien ineinander zu verschachteln, nur einen kleinen Teil

aller verfügbaren Kategorien und Navigationslinks gleichzeitig anzuzeigen. Auch wenn sie einen allgemeinen Überblick aller verfügbaren primären Kategorien bieten, können Nutzer nicht direkt spezifische Kategorien oder Navigationslinks sehen, und müssen erst alle möglichen Kategorien durchsuchen, welche über die konkreten Inhalte enthalten könnten. Dies sollte jedoch bei einer optimalen Struktur und Benennung der Kategorien kein Problem darstellen, da Nutzer nur die für sie relevanten Kategorien sehen und ihnen folgen müssen, um ihre spezifische gesuchte Inhalte zu finden. Bei einer präzisen Benennung der Kategorie-Labels und durch die geordnete Struktur sequenzieller Menüs, sollten bei Nutzern richtige Erwartungen entstehen, welchen Kategorien sie folgen müssen um ihre gesuchten Inhalte zu finden. Und während sie die Kategorien nach einem bestimmtem Inhalt durchsuchen, können sie nebenbei andere ähnliche und relevante Kategorien entdecken. Demnach bieten sequenzielle Menüs trotz der fehlenden gleichzeitigen Sichtbarkeit aller verfügbarer Kategorien und Inhalte, eine gute Entdeckbarkeit von Inhalten.

Was die Barrierefreiheit betrifft, kann die Bedienung sequenzieller Menüs durch ihren etwas komplexen Aufbau für viele Nutzer erschwert sein. Raluca Budiu von der Nielsen Norman Group behauptet, dass Nutzer mit schwachem räumlichen Vorstellungsvermögen weniger effizient in der Bedienung sequenzieller Menüs sind. Außerdem seien Nutzer bei der Bedienung fehleranfälliger, da sie den „Zurück“-Button des Menüs und den des Android-Systems verwechseln können, woraufhin eine zuvor besuchte Seite geladen werden kann, statt dass sie nur eine Ebene zurück nach oben navigieren. Auch können sich manche Nutzer in der Navigation verirren oder vergessen, wo genau sie sich in der Navigation befinden [Budiu \(2017\)](#).

Dagegen könnte zum einen der „Zurück“-Button immer stattdessen als Label dargestellt werden, welches nach der vorher ausgewählten Kategorie benannt wird, damit Nutzer in Kenntnis gesetzt werden, zu welcher Kategorie, beziehungsweise Ebene sie zurückkommen [Friedman \(2017\)](#). Andererseits können alternativ Breadcrumbs verwendet werden, um den zurückgelegten Pfad im Navigationsmenü darzustellen, wodurch Nutzern mehr Orientierung innerhalb des gesamten Menüs gewährleistet werden kann. Dies wird auch beispielsweise in der Abbildung 5.10 umgesetzt. In der oberen rechten Ecke wird das Breadcrumb „MODELLE“ angezeigt, was bedeutet, dass in der vorherigen Hierarchie-Ebene zu „MODELLE“ navigiert wurde und der Nutzer sich nun in der „MODELLE“-Ebene befindet.

Für die Implementation eines sequenziellen Menüs wie aus den Abbildungen 5.8, 5.9 und 5.10, ist zu erst die Implementation von Hamburger Menüs zu beachten, um die Funktionalität zum Verstecken des Menüs umzusetzen. Um aber das sequenzielle Menü innerhalb des Hamburger Menüs selbst umzusetzen, sollte dies mit HTML Code zum erstellen der Menü-Hierarchie mit `ul` und `li` Elementen funktionieren. Dazu müsste passender CSS Code für den „Style“ und die Erstellung von CSS-Klassen um das Sichtbarkeitsverhalten von HTML-Elementen anzusteuern, sowie eine entsprechende JavaScript Logik zum austauschen von Menüinhalten auf Basis von gewählten Kategorien.

Ein vereinfachter, allgemeiner Ansatz könnte wie folgt aussehen:

- Erstellung einer des Menüs und seiner verschachtelten Hierarchie mit `ul` und `li` Elementen für die Kategorien und Unterkategorien, sowie `a`-Elementen für Navigationslinks.
- Erstellung von CSS Klassen, die die Sichtbarkeit vom Menü beeinflussen können.
- Erstellung einer JavaScript-Logik, die über das Hinzufügen und Entfernen von CSS Attributen die Sichtbarkeit des Menüs ansteuert.
- Implementierung weiterer JavaScript-Logik, welche die einzelnen `li`-Elemente dynamisch basierend auf der Interaktion des Nutzers austauscht, um somit für die jede navigierte Kategorie enthaltenen Unterkategorien anzuzeigen.
- Implementierung eines „Zurück“-Buttons, der die Kategorien der jeweiligen zuvor navigierten Kategorie austauscht.

Dabei soll jedoch beachtet werden, dass dieses vereinfachte Beispiel in der Realität komplexer ist als es hier beschrieben wird. In realen Anwendungen könnte beispielsweise der gesamte Hierarchie-Aufbau mit allen enthaltenen Kategorien, beim Laden einer Webseite in einem Cache gespeichert werden, woraufhin beim Navigieren die einzelnen Kategorien zur Darstellung aus dem Cache referenziert werden. In einem anderen Ansatz könnte die Interaktion zum Navigieren einer Kategorie aber auch Anfragen zu einem Server auslösen, der mit dynamischen Inhalten für die Darstellung weiterer Kategorien antwortet.

Dementsprechend kann die Komplexität für die Implementierung sequenzieller Menüs auf Grund nötiger Vorgänge zum visuellen Austausch der Menüinhalte, sowie der dazu nötigen JavaScript-Logik insgesamt als „schwer“ eingestuft werden. Sequenzielle Menüs bieten trotz ihrer hohen Komplexität die beste Skalierbarkeit bei Änderungen der Informationsarchitektur einer Webseite. Sie bieten dank ihrem Verschachtelungsprinzip mit am meisten Platz für eine hohe Anzahl an Unterkategorien. Sollte sich die Informationsarchitektur durch beispielsweise neue Kategorien erweitern, kann eine solche Änderung durch das Hinzufügen in sequenziellen Menüs relativ leicht umgesetzt werden, egal ob es sich dabei um eine horizontale Erweiterung durch primäre Kategorien oder vertikale Erweiterung durch Unterkategorien handelt. Aber auch wenn Kategorien entfernt oder mehrere Kategorien zu einer zusammengefasst und umbenannt werden sollten, kann eine solche Anpassung entsprechend einfach im sequenziellen Menü umgesetzt werden.

Zusammenfassung Breadcrumbs

• Funktionsweise und Design:

- Submenü-Lösung für mobile Geräte, ermöglicht Darstellung einer hohen Kategorieanzahl.
- Ähnlich zu Dropdown- oder Mega-Menüs auf Desktops.
- Primäre Kategorien enthalten thematisch passende Unterkategorien und Navigationslinks.
- Nutzung der Versteck-Mechanik des Hamburger Menüs
- Primäre Kategorien erscheinen zuerst, führen zu weiteren Unterkategorien beziehungsweise direkten Navigationslinks.
- Navigation durch sequenzielles Öffnen von Kategorien.
- Neue Kategorie-Listen erscheinen jeweils bei Interaktion mit übergeordneten Kategorien.

Vorteile:

- Platzsparend im geschlossenen Zustand.
- Hohe Anzahl von Kategorien pro Hierarchie-Ebene im geöffneten Zustand.
- Förderung der Entdeckbarkeit von ähnlich relevanten Inhalten durch enge Kategorisierung

Herausforderungen und Verbesserungen:

- Geringe Interaktionskosten anstreben.
- Scroll-Interaktionen und Übersehungsgefahr von Kategorien vermeiden.
- Sichtbarkeit und Unterscheidung von Elementen optimieren.
- Mögliche Gefahr des Verirrens innerhalb des Menüs.
- Mitteilen der Menü-Hierarchie-Position durch weitere Navigation-Pattern wie etwa Breadcrumbs.

Implementierungskomplexität und Skalierbarkeit:

- Verwendung von HTML, CSS und JavaScript.
- Komplexe Implementierung, aber beste Skalierbarkeit bei Änderungen.
- Leichtes Anpassen bei Erweiterungen oder Änderungen in der Informationsarchitektur.
- Dynamischer Austausch von Menüinhalten basierend auf Interaktion mit einer Kategorie.

5.6 Akkordeon Menüs

Akkordeons sind ähnlich wie sequenzielle Menüs, ein Ansatz für Subnavigationen auf mobilen Endgeräten. Auch sie sind eine weitere Lösung, um eine hohe Anzahl an Kategorien auf kleinen Bildschirmflächen übersichtlich darzustellen. Ihr Prinzip besteht darin, die Akkordeons, beziehungsweise die primären Kategorien durch eine Interaktion „aufzuklappen“ um die darin versteckten Unterkategorien, beziehungsweise Navigationslinks zu entfalten [Budiu \(2017\)](#).

Akkordeons können auch für Inhalte einer Webseite, als Design-Pattern Lösung zum Aufklappen von langen, thematisch zusammen gehörigen Textabschnitten dienen, wodurch sie beispielsweise die Länge einer Seite überschaubar machen und dynamisch auf Wunsch des Nutzers die Seite um die darin versteckten Inhalte erweitern ([W3C, 2008](#), Abschnitt 2.4.1) [Raluca and Laubheimer \(2020\)](#). Als Navigation-Pattern sind sie jedoch versteckt, oft in Hamburger Menüs implementiert, sodass wie auch bei sequenziellen Menüs, die Mechanik des Hamburger Menüs zum Öffnen des Akkordeon-Menüs verwendet wird.

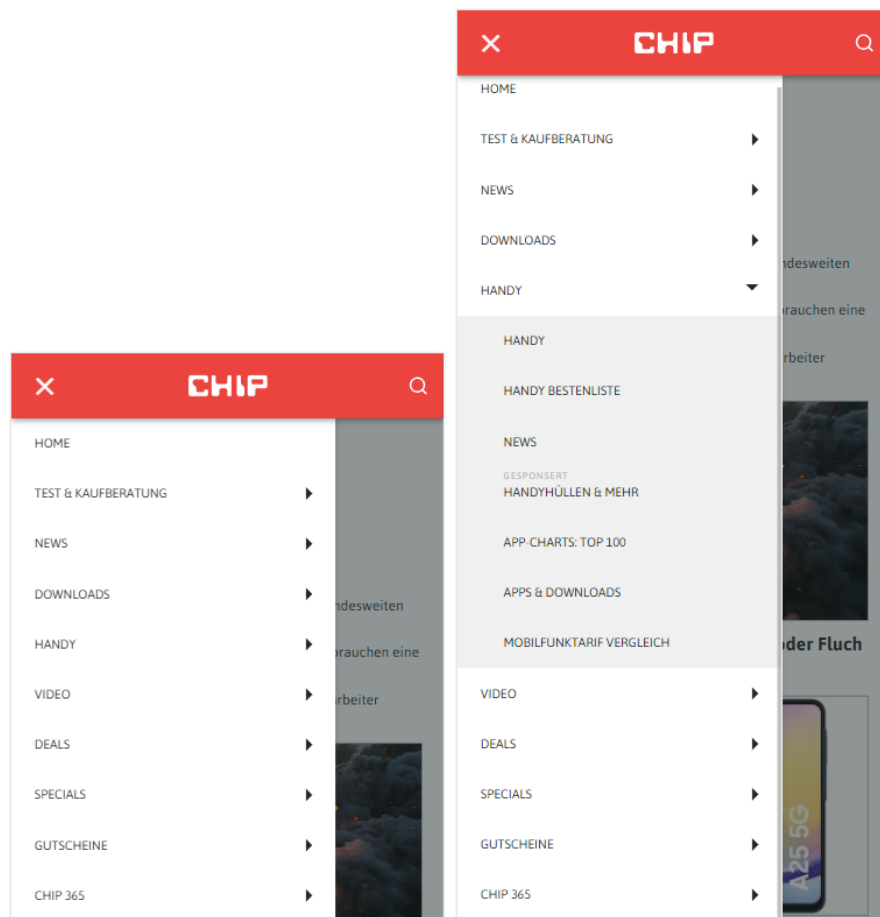


Abbildung 5.11: Akkordeon Menü und Beispiel eines geöffneten Akkordeons

Abbildung 5.11 zeigt die Webseite von „CHIP“, auf der ebenfalls Akkordeons als Subnavigation in einem Hamburger Menü verwendet werden. Die gesamte Navigation ist recht übersichtlich, da alle verfügbaren Kategorien auf einen Bildschirm gleichzeitig passen. Die Funktionsweise ist recht simpel aufgebaut. In der rechten Abbildung wurde zur Demonstration die Kategorie „HANDY“ geöffnet. Dadurch öffnet sich ein Container unter der navigierten primären Kategorie, welcher die darin enthaltenen Unterkategorien zeigt, welche zu ihren entsprechenden Unterseiten führen.

Durch eine weitere Interaktion mit der bereits geöffneten primären Kategorie, lässt sie sich wieder schließen. Alle primären Kategorien haben auf der rechten Seite ihres „Feldes“ ein Pfeil enthalten, welcher visuell darauf hindeuten soll, dass es sich hierbei um eine aufklappbare Kategorie handelt. Dieser Pfeil dreht sich bei der Interaktion nach unten, was zusätzlich indiziert, dass sich das Akkordeon in einem geöffneten Zustand befindet (W3C, 2008, Abschnitt 2.4.7).

Dadurch, dass ein Akkordeon aufgeklappt, beziehungsweise geöffnet wird, wird die Liste der Akkordeons länger, da der Container mit den Unterkategorien die darunterliegenden primären Kategorien lediglich weiter nach unten verschiebt. Im Aufbau und der Funktionsweise scheinen Akkordeons der sequenziellen Navigation ähnlich zu sein, jedoch unterscheiden sie sich darin, dass Akkordeons meistens lediglich eine Hierarchie-Ebene tief gehen.

Dadurch, dass im Akkordeon-Menü alle Kategorien gleichzeitig dargestellt werden, verlängert sich die Liste beim Öffnen einer primären Kategorie. Wenn nun innerhalb der bereits geöffneten Unterkategorien sich weitere Unterkategorien öffnen ließen, würde die Liste aller gezeigten Kategorien zu lange und unübersichtlich werden. Daher lohnt sich die sequenzielle Navigation eher für tiefe Hierarchie-Ebenen, während Akkordeons durch die gleichzeitige Darstellung von allen primären- und geöffneten Unterkategorien mehr Übersichtlichkeit bieten. Außerdem können Nutzer direkt auf ihre gewünschten Unterkategorien zugreifen, ohne dass sie durch mehrere Ebenen navigieren müssen.

Bewertung Akkordeon Menüs

Akkordeon Menüs bieten durch ihre Listenstruktur innerhalb eines versteckten Hamburger Menüs Platz für etwa bis zu 6 Navigationslinks innerhalb der einzelnen primären Kategorien (Budi, 2017). Was die Anzahl an Akkordeons, beziehungsweise primären Kategorien betrifft, gilt es ähnlich wie bei sequenziellen Navigationen, dass mehr als 5 primäre Kategorien auf Smartphone-Bildschirmen hineinpassen, jedoch „Scroll“-Interaktionen durch zu viele Kategorien dabei vermieden werden sollten. Auch bieten die Akkordeon-Submenüs selber durch ihre kompakte Größe, Platzersparnis innerhalb des Menüs, sodass mehr Akkordeons, beziehungsweise primäre Kategorien in das Menü passen. Jedoch sollten pro primäre Kategorie eine begrenzte Anzahl an Unterkategorien eingefügt werden. Weil aufgeklappte Akkordeons durch ihre enthaltenen Unterkategorien die Darstellung der gesamten Liste an Menüinhalten verlängert, verringert sich dabei die Übersichtlichkeit. Um gute Übersichtlichkeit zu wahren, sollten üblicherweise wie bereits erwähnt, weniger als 6 Unterkategorien gleichzeitig dargestellt werden, wodurch

auch die Suche nach konkreten Kategorien für Nutzer nicht zu lange und anstrengend wird [Budiu \(2017\)](#).

Die Sichtbarkeit und Entdeckbarkeit müsste teilweise auch wie bei Hamburger Menüs durch ihre Versteck-Funktionalität bewertet werden. Das geöffnete Akkordeon-Menü bietet jedoch auch ähnlich wie die sequenzielle Navigation eine allgemeine Übersicht über alle verfügbaren primären Kategorien. Navigationsmenüs mit großer Kapazität wie etwa das Akkordeon-Menü haben ein Problem mit nicht sichtbaren Inhalten. Vergleichbar dazu behaupten Raluca Budiu und Jakob Nielsen Norman: out of sight is out of mind ([Budiu et al., 2015](#), S. 127).

Eine zu hohe Anzahl an primären Kategorien sollte vermieden werden, ansonsten könnte es ein Problem geben, dass diese über den Bildschirmrand hinaus ragen, wodurch Nutzer die nicht sichtbaren Kategorien durch „Scroll“-Interaktionen suchen müssten, um sie ebenfalls sehen zu können. Dies kann sich auch negativ auf die Entdeckbarkeit von Kategorien auswirken, weil auf diese Weise, ähnlich wie auch bei horizontalen Navigationsleisten nicht sichtbare Kategorien auch nicht besucht werden könnten.

Abgesehen von diesem Problem, sollte die Entdeckbarkeit von Kategorien und Inhalten durch die gebotene Übersichtlichkeit dennoch gut sein. Ähnlich wie bei sequenziellen Menüs, kann durch eine präzise Benennung der primären Kategorien, und dem dadurch entstehenden starken „information scent“, die Entdeckbarkeit auch weiter verbessert werden, da die Akkordeons somit eine klare, kontextbezogene Navigation ermöglichen, wodurch Nutzer mehrere ähnliche und für sie gleich relevante Unterkategorien besser entdecken können.

Als Beispiel in der Abbildung 5.11, wenn ein Nutzer auf der Webseite von CHIP sich über die besten, aktuellen Smartphones informieren möchte, würde er nach einer dafür relevanten Kategorie suchen und wahrscheinlich zu erst das Akkordeon mit dem Label „HANDY“ entdecken, und darauf navigieren. Im aufgeklappten Akkordeon sieht er nun eine Liste von verschiedenen Unterkategorien, welche thematisch zum Akkordeon „HANDY“ passen. Darunter entdeckt er die Unterkategorie „HANDY BESTENLISTE“, welche dem gesuchten Inhalt des Nutzers am ehesten zu passen scheint, weshalb er dahin navigiert. Nebenbei entdeckt der Nutzer noch den Navigationslink: „MOBIL-FUNKTARIF VERGLEICH“, welcher auf Grund der ähnlichen Thematik ebenfalls für ihn relevant sein und das Interesse des Nutzers erwecken kann.

Das Akkordeon-Navigation-Pattern sollte insgesamt eine gute Barrierefreiheit aufweisen. Auch wenn sie zusätzliche Interaktionen für das Öffnen des Menüs, sowie für das Auf- und Zuklappen der Akkordeons erfordern, ist das Bedienungskonzept der Akkordeon Menüs vergleichsweise mit der sequenziellen Navigation durch die kleinere Hierarchietiefe leicht zu verstehen und erfordert weniger Interaktionen. Auch hierbei können die Elemente des Akkorden-Menüs durch „HTML-Aria-Attribute“ für Assistenztechnologien wie Screenreader benutzerfreundlicher gestaltet werden. Für sehschwache Nutzer kann durch ähnliche visuelle Hervorhebungen wie Farben oder Schriftdicke die Sichtbarkeit und Unterscheidbarkeit zwischen den Akkordeons und Unterkategorien verbessert werden.

Speziell bei aufgeklappten Akkordeons, kann dies auch dabei helfen eine klare visuelle Hierarchie zu schaffen, damit Nutzer leichter den Unterschied zwischen einem Akkordeon und seinem geöffneten Container mit den dazugehörigen Unterkategorien erkennen (W3C, 2008, Abschnitt 2.4.7). Page Laubheimer und Raluca Budiu empfehlen die Verwendung von „Caret“-Symbolen, welche neben der um die Funktionalität des Aufklappen eines Akkordeons besser anzudeuten. Sie führten eine quantitative Studie durch, in der 4 verschiedene Symbole für den Einsatz von Akkordeons verglichen wurden. Sie wurden darauf getestet, wie gut sie Nutzern vermitteln, dass sie beim Öffnen eines Akkordeons noch auf derselben Seite bleiben und lediglich ein Akkordeon öffnen, und ob die Nutzer eher auf das Label eines Akkordeons oder auf das beigefügte Symbol tippen. Heraus kam, dass das Caret-Symbol am besten abgeschnitten hat. Obwohl bei allen anderen Symbolen die Testpersonen gleich verteilt auf das Symbol und den Label tippten, haben sie verglichen mit den anderen Symbolen, bei Caret-Symbolen häufiger auf das Symbol, als auf das Label des Akkordeons getippt. Außerdem haben die meisten Testpersonen bei den Caret-Symbolen erwartet, dass sie durch eine Interaktion mit dem Symbol nicht direkt zu einer neuen Seite gelangen. Wenn eine Kategorie ein direkter Navigationslink zu einer Unterseite ist, sollte kein Symbol nebenbei verwendet werden, um keine falschen Erwartungen über die Funktionalität der Akkordeons zu erzeugen (Raluca and Laubheimer (2020)).

Für die reine Implementierung eines Akkordeon Menüs reicht grundlegendes HTML, CSS und JavaScript aus, um ein ansprechendes Aussehen und Funktionalität umzusetzen. Die Implementierung kann erfolgen durch die:

- Erstellung von „div“-Elementen für die einzelnen Bestandteile des Akkordeon-Menüs. Dazu gehören etwa die Akkordeon-Sektionen und die darin enthaltenen Titel für die primären Kategorien, sowie einem Container für die Navigationslinks der Unterkategorien.
- Erstellung einiger CSS-Klassen für das Aussehen und Sichtbarkeitsverhalten der einzelnen Bestandteile des Akkordeon-Menüs.
- Implementierung einer JavaScript-Logik, welche durch Tipp-Events mit den Akkordeons, den jeweiligen Container mit den enthaltenen Unterkategorien des Akkordeons durch das Verändern von CSS-Klassenattributen sichtbar beziehungsweise unsichtbar macht.

Je nach Komplexität der Design-Anforderungen können jedoch auch Frameworks und Bibliotheken wie Vue.js, React oder Angular mit eingebunden werden. Damit kann in der Entwicklung die Wartbarkeit des Akkordeon Menüs verbessert werden. Ähnlich wie bei sequenziellen Menüs kann auch das Akkordeon-Menü bei Änderungen der Informationsarchitektur, wenn beispielsweise neue primäre Kategorien entstehen, leicht aktualisiert werden.

Hierbei wäre es nur problematisch, wenn die Aktualisierung der Informationsarchitektur eine größere Hierarchie-Tiefe benötigt, wodurch Unterkategorien weitere Unterkategorien in sich enthalten müssen. Da Akkordeon-Menüs auf Grund ihres visuellen Aufbaus weniger gut dafür geeignet sind, wäre bei zu häufigem Auftritt eines solchen

Falls, ein Wechsel des Navigation-Patterns wie etwa einem sequenziellen Menüs sinnvoll, um Unterkategorien tiefer verschachteln zu können.

Insgesamt ist die Implementierung des Akkordeon-Menüs etwa mittel bis leicht zu bewerten, da sie nicht besonders viel Aufwand benötigen, um ihre Funktionalität umzusetzen. Die Struktur eines Akkordeons weist nicht viele Bestandteile auf, weswegen sie sich mit relativ einfachem HTML-Code aufbauen lassen. Auch die JavaScript-Logik kann recht simpel aussehen, da sie lediglich prüfen muss, in welchem Zustand sich ein Akkordeon befindet und darauf basierend die Sichtbarkeit des Unterkategorien-Containers eines Akkordeons durch dynamische CSS-Attribut Manipulation verändert.

Zusammenfassung Akkordeon Menüs:

• Funktionsweise und Design:

- Alternative zu sequenziellen Menüs für Subnavigation auf mobilen Geräten.
- Hohe Anzahl von Kategorien auf begrenztem Bildschirmplatz übersichtlich darstellbar.
- Aufklappen von primären Kategorien für Anzeige der jeweils zugehörigen Unterkategorien.
- Übersichtliche Navigation, alle Kategorien auf einen Blick sichtbar.
- Symbole neben den primären Kategorien deuten Aufklapp-Funktionalität visuell an.
- Platz für bis zu 6 Navigationslinks pro primärer Kategorie (Raluca Budiu).

Vorteile:

- Effektive Lösung für mobile Subnavigation bei gleichzeitiger guter Übersichtlichkeit.
- Direkter Zugriff auf gewünschte Unterkategorien ohne mehrere Ebenen zu durchlaufen, daher weniger Interaktionen erfordert.
- Gute Entdeckbarkeit von mehreren relevanten Inhalten durch engere Kategorisierung von Navigationslinks. Ähnlich wie bei sequenzieller Navigation.

Barrierefreiheit:

- Verbesserung der Barrierefreiheit durch klare Benennung und visuelle Hervorhebungen der Akkordeon Elemente.
- Visuelle Unterscheidung zwischen Akkordeons und den darin enthaltenen Unterkategorien durch Farben und Schriftarten.
- Empfehlung der Verwendung von “Caret“-Symbolen zur besseren Verdeutlichung der Aufklapp-Funktionalität.

Implementierung:

- Umsetzung mit grundlegendem HTML-, CSS- und JavaScript-Code möglich.
- Integration von Frameworks wie Vue.js oder React je nach Komplexität erfordert.
- Gute Wartbarkeit, flexible Anpassungen bei Änderung der Anforderungen relativ unkompliziert.

6 Informationsarchitekturen

6.1 Rückgrat der Navigation

Bevor visuelle Designentscheidungen über die Navigation, sowie auch über alle anderen UI-Elemente getroffen werden, muss die Struktur der gesamten Webseite definiert sein. Die sogenannte Informationsarchitektur bildet das „Rückgrat“ der Informationen einer Webseite [Cardello \(2014\)](#). Das bedeutet, sie fungiert im Hintergrund als die Struktur beziehungsweise der logische Aufbau aller Unterseiten und bestimmt somit auch zu einem Großteil, wie Nutzer durch die gesamte Webseite navigieren. Und obwohl die Informationsarchitektur letztendlich vieles mit dem Design der Navigation zu tun hat, ist sie ein eigenes tiefgründiges Thema, welches bei weitem mehr als nur das Navigationsdesign von Webseiten umfasst.

Während die Informationsarchitektur also den Aufbau aller Unterseiten strukturiert, ist die Navigation hingegen „nur“ das sichtbare UI-Element, welches die Bedienung zum Erreichen der Unterseiten ermöglicht. Die Informationsarchitektur, oder kurz „IA“ informiert die UI [Cardello \(2014\)](#). Sie muss noch lange vor dem Schritt des UI-Designs definiert werden, um eine erste Vorstellung über die Menge und Komplexität der geplanten Informationen beziehungsweise Inhalte für die Webseite zu bekommen. Sie muss dafür nicht vollständig fertig sein, jedoch ist eine IA als Plan zwingend erforderlich um auf ihr basierend weitere Planungen für die Navigation durch Anfertigung von Skizzen und Wireframes für die UI anzufertigen und um dabei eine positive Nutzererfahrung zu gewährleisten.

Wenn andersherum die Navigation ohne Beachtung der darunterliegenden IA implementiert wird, führt dies wahrscheinlich zu einer schlechten Navigation, die nicht alle Inhalte und Funktionen einer Webseite abdeckt [Cardello \(2014\)](#).

Ein Ziel der IA ist es, einen Weg zu finden, wie sämtliche Informationen in Form von Medien wie Texten, Bildern Videos strukturiert und organisiert ([Rosenfeld et al., 2015](#), S. 25) und dabei leicht von Nutzern gefunden werden können. Auch geht es darum eine systematische Benennung für die einzelnen Informationen und ihren übergeordneten Kategorien zu finden. Darüber hinaus wird bei der Erstellung einer IA versucht eine plattformübergreifende kohärente Nutzererfahrung zu schaffen, damit die gleichen Informationen auf unterschiedlichen Endgeräten gleich gut vermittelt werden können ([Rosenfeld et al., 2015](#), S. 18, 19).

Wie zu erkennen ist, befasst sich die Informationsarchitektur mit mehreren verschiedenen Aspekten und der damit verbundenen Tätigkeiten der Strukturierung und Organisation von Informationen. Daher ist es schwer eine allgemeingültige passende Definition für Informationsarchitekturen zu finden ([Rosenfeld et al., 2015](#), S. 24).

6.2 Aufbau und Definition einer Informationsarchitektur

Der Information-Architecture Iceberg

Im folgenden Abschnitt wird das nötige Vorgehen für das Erstellen einer Informationsarchitektur für eine eigen zu entwickelnde Webseite erklärt. Für die Entwicklung einer Informationsarchitektur gibt es keine „festgelegte Reihenfolge“ oder Schritte die befolgt werden müssen. Auch gibt es keine festen Zeitpunkte für den Wechsel zwischen den Schritten, viel mehr passiert dies unauffällig während der Entwicklung. Es wurde jedoch ein möglicher Ablauf für die Erstellung einer IA recherchiert.

Der Ablauf kann dabei helfen einige Merkmale von Informationsarchitekturen zu finden, die bei der Wahl von Navigation-Pattern beachtet werden sollen. Die vorgestellten „Schritte“ entstammen dem „Information Architecture Iceberg“ von Rosenfeld und Morville, welcher die verschiedenen Bestandteile von Informationsarchitekturen darstellt und als Herangehensweise für die Entwicklung einer IA genutzt werden kann. Wichtig zu beachten ist, dass die Tätigkeiten der einzelnen Schritte in der Realität eigene Themen beinhalten, die für sich alleine stehend bereits eine hohe Komplexität aufweisen. Daher wird bei den vorgestellten Schritten „nur“ relativ oberflächlich auf den gesamten Prozess der Entwicklung einer Informationsarchitektur eingegangen.

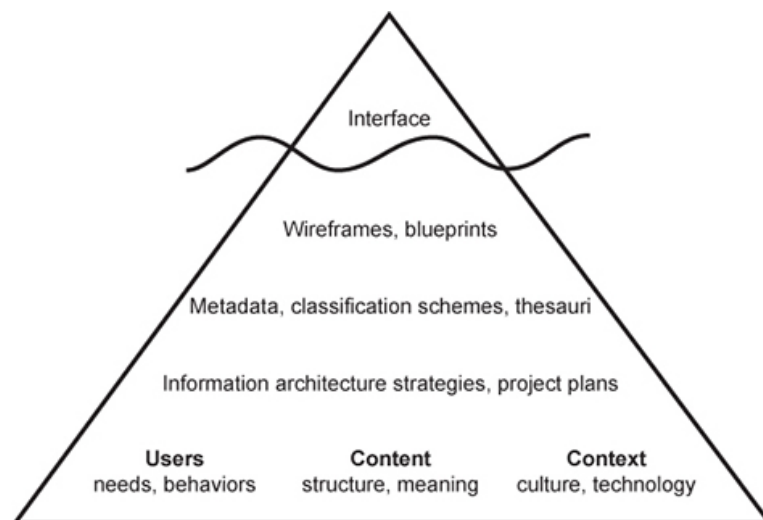


Abbildung 6.1: Rosenfeld and Morville's information architecture iceberg, Quelle: <https://www.uxmatters.com>

Abbildung 6.1 zeigt den „Information Architecture Iceberg“, wobei zu sehen ist, dass das „Interface“ der einzige nach außen hin sichtbare Aspekt des Eisberges ist. Dieser umfasst das Design des Interfaces von Systemen, also auch konkrete UI-Implementierungen auf Webseiten, auch darunter Navigationsmenüs beziehungsweise Navigation-Pattern, was Endnutzer von Webseiten direkt sehen können. Die restlichen Aspekte sind „unter Wasser“ dargestellt, daher für Endnutzer nicht einfach nach außen hin sichtbar. Diese Aspekte stehen im Hintergrund bei der Entwicklung von Informationsarchitekturen, sind aber feste, tief verankerte Bestandteile davon, die für die Entwicklung einer

Informationsarchitektur ebenso wichtig sind. Auch wenn das Thema der Navigation-Pattern eher im sichtbaren Teil des Eisberges liegt, ist es dennoch für das Verständnis des Zusammenhangs zwischen IA's und Navigation-Pattern wichtig die „unter Wasser“ liegenden Aspekte anzuschauen.

Bevor nun die Entwicklungsschritte betrachtet werden, ist es wichtig vorher zu erwähnen, dass die Entwicklung beziehungsweise Konstruktion einer IA ein iterativer, wandelnder Prozess ist. Abgesehen davon, dass die IA sich während der Entwicklung in mehreren Iterationsphasen verändert, muss die IA auch nach der „finalen Fertigstellung“, ständig für neue oder verändernde Inhalte aktualisiert werden. Wenn die Webseite im Laufe der Zeit beispielsweise um neue Funktionen oder Inhalte ergänzt wird, kann dies gegebenenfalls Änderungen in der Struktur der IA erfordern, weshalb sie in solchen Fällen angepasst werden muss.

Die Entwicklungsschritte können wie folgt aussehen:

Recherche Kontext, Inhalt und Nutzer

Die Entwicklung der Informationsarchitektur fängt bereits in der Anfangsphase eines Projektes an. Der erste Schritt besteht aus einer Recherche von verschiedenen Aspekten des geplanten Projekts, wobei es neben der Recherche auch darum geht, erste mögliche Vorstellungen über das entstehende System zu schaffen. Dazu gehören die drei untersten Aspekte des Informationsarchitektur Eisberges: „Content“, „Context“ und „Users“, also Inhalt, Kontext und Nutzer (Rosenfeld et al., 2015, S. 32). Auf diesen drei Aspekten basiert nahezu die gesamte Entwicklung und Planung für das entstehende System.

Der gesamte Kontext in dem sich das Entwicklerteam mit der Entwicklung des Systems befindet, erfordert Recherche über die Geschäftsziele, den Zielnutzern, möglichen oder bereits vorhandenen Stakeholdern und über existierende Technologien die für das Projekt genutzt werden können, sowie ihren technischen Infrastrukturen und Limitationen. Auch in welchem Kontext das System am Ende benutzt wird, wie etwa auf welchem Gerätetyp oder an welchem Ort und wie lange die Benutzung stattfindet ist hierfür relevant.

Die Recherche über den „Content“-Aspekt erfordert erste Vermutungen beziehungsweise Analysen über den Umfang und die Art der geplanten Inhalte. Dies ist nötig, um bereits in dieser Phase erste Gedanken und Ideen über mögliche Bezüge zwischen den Inhalt-Bestandteilen zu bekommen. Und auch wenn es dafür noch etwas früh ist, hilft dies dabei erste Gedanken darüber zu bekommen, wie Nutzer später zwischen den Inhalten navigieren würden.

Bei der Recherche von Nutzern wird ermittelt, welche Nutzer-Populationen für das System vorgesehen sind. Beispielsweise dafür wird recherchiert, welche Altersklassen für das System vorgesehen sind oder welche kulturellen Merkmale sie aufweisen. Ebenfalls gehört zur Nutzer-Recherche eine Analyse der Bedürfnisse der Nutzer sowie ihr Nutzungsverhalten. Somit werden Vorstellungen darüber verschafft, wie Nutzer nach Informationen suchen und welche Informationen sie brauchen. Auch werden dabei ihre mentalen Modelle analysiert. Diese sind kognitive Strukturen beziehungsweise Erwar-

tungen an die Funktionsweise eines Systems, welche auf früheren Erfahrungen, beispielsweise durch die Benutzung anderer Systeme basieren [Chan and Nielsen \(2024\)](#). Die Untersuchung mentaler Modelle von Nutzern hilft dabei ein Verständnis über ihr Nutzungsverhalten zu verschaffen und die Informationsarchitektur in späteren Entwicklungsschritten entsprechend anzupassen.

IA Strategien

Im nächsten Schritt werden IA-Strategien entworfen. Dieser Schritt ist eine Zwischenphase zwischen der Recherche und dem Design der Informationsarchitektur. Hierbei geht es darum, eine Art „Fundament“ für die aus der Recherche entstandenen Daten zu schaffen und sie in einen Plan für die weitere Entwicklung zu bringen. Prinzipiell haben die IA-Strategien mehrere Ziele.

Dazu gehört beispielsweise, die Daten aus der Recherche zu festeren Ideen für die Strukturierung und Organisation der späteren Design- und Implementierungsphase wie etwa mit „Wireframes“ und „Sitemaps“ umzuwandeln. Auch werden hierbei Diskussionen im Entwicklerteam über weitere Entwicklungsprozesse durchgeführt, um das gesamte Entwicklungsteam auf demselben Informationsstand zu halten und um das weitere Vorgehen der Entwicklung zu planen.

Dabei entsteht eine Art „nicht detaillierter Plan“ welcher aber das Vorgehen in der späteren Designphase leiten kann. Die IA-Strategien erlauben es den Plan bei Veränderungen durch Feedback und Änderungen von Ideen des Entwicklerteams zu adaptieren.

Bildung der Metadaten, Classification schemes und Thesauri

Im darauf folgenden Schritt wird nun die Sortierung und Benennung der Informationen beziehungsweise Inhalte des Systems konkreter geplant. Dafür werden sogenannte classification schemes, Thesauri und Metadaten gebildet.

Classification schemes sind Strukturen, die dazu dienen, Daten zu organisieren. Hierbei werden Hierarchien und Beziehungen zwischen den Begriffen, die für die Daten verwendet werden, erstellt, um Kategorien für die zukünftige Organisation der Daten zu schaffen.

Thesauri sind Wortnetze, welche Bezüge zwischen ähnlichen Begriffen schaffen, um anhand dieser Begriffe Daten genauer abrufen zu können. Dadurch können gesuchte Informationen auch beispielsweise bei Verwendung von Abkürzungen oder bei Tippfehlern dennoch gefunden werden.

Metadaten sind wiederum Informationen über jegliche Informationen beziehungsweise Daten oder Inhalte. Dazu gehören beispielsweise ein Erstelldatum, das Dateiformat oder der Urheber, um die Charakteristiken von den zu speichernden Informationen zu verstehen und zu organisieren, beziehungsweise Daten anhand dieser Informationen aufrufen zu können.

Die classification-schemes, Metadaten und Thesauri werden daher zusammen verwendet, um Informationen beziehungsweise Inhalte einer Webseite anhand ihrer Metadaten in Kategorien einzuordnen und sie dadurch leichter auffindbar zu machen. Mit diesen drei Konzepten entstehen grundlegende Gruppierungen von zusammenhängenden

Informations- beziehungsweise Datenabschnitten, welche als Grundlage für die entsprechende logische Struktur und Ordnung der Webseite dienen. Diese werden wiederum in den nächsten Entwicklungsschritten der Informationsarchitektur verwendet, um die noch theoretisch zusammengestellte Struktur für Informationen in visueller Form wie etwa mit Sitemaps und Wireframes darzustellen.

Visualisierung der IA

Denn der nächste Schritt geht von der rein theoretischen Planung der Informationsarchitektur nun eher zu visueller Planung über (Rosenfeld et al., 2015, S.394). Dabei wird die geplante logische Struktur der Informationsarchitektur nun in grafische Darstellungen umgewandelt, welche die spätere Interface- beziehungsweise UI-Designphase leiten. Dieser Entwicklungsschritt umfasst Tätigkeiten wie den Entwurf von Sitemaps und Wireframes.

Doch bevor diese Artefakte erstellt werden, wird noch eine „content inventory“ durchgeführt. Dabei werden alle vorhandenen Informationen beziehungsweise Inhalte in einem Katalog erfasst, über den in einem Inhalt-Audit im Entwicklungsteam der aktuelle Bestand an Inhalten diskutiert wird. Dieser Schritt ist für das „content mapping“ nötig, wobei geplant wird, wie Inhalte strukturiert und organisiert werden. Beim „content mapping“ werden auch die Beziehungen zwischen Inhalten definiert und daraus Navigationswege für Nutzer geplant.

Dies ähnelt dem Vorgehen aus dem vorherigen Entwicklungsschritt, jedoch wird davor die Struktur und Organisation der Informationen nur theoretisch vordefiniert und benannt, während bei der „content-inventory“ sowie dem „content mapping“ die vorhandenen Informationen nun praktisch in die vordefinierten Kategorien eingefügt werden (Rosenfeld et al., 2015, S.414ff). Darauf basierend werden Sitemaps erstellt, welche die geplanten Informations-Gruppierungen und ihre Beziehungen zueinander, sowie ihren Benennungen beziehungsweise „labels“ grafisch darstellen. Anhand der dargestellten Beziehungen zwischen den Informations-Gruppierungen lässt sich die Struktur und Ordnung erkennen.

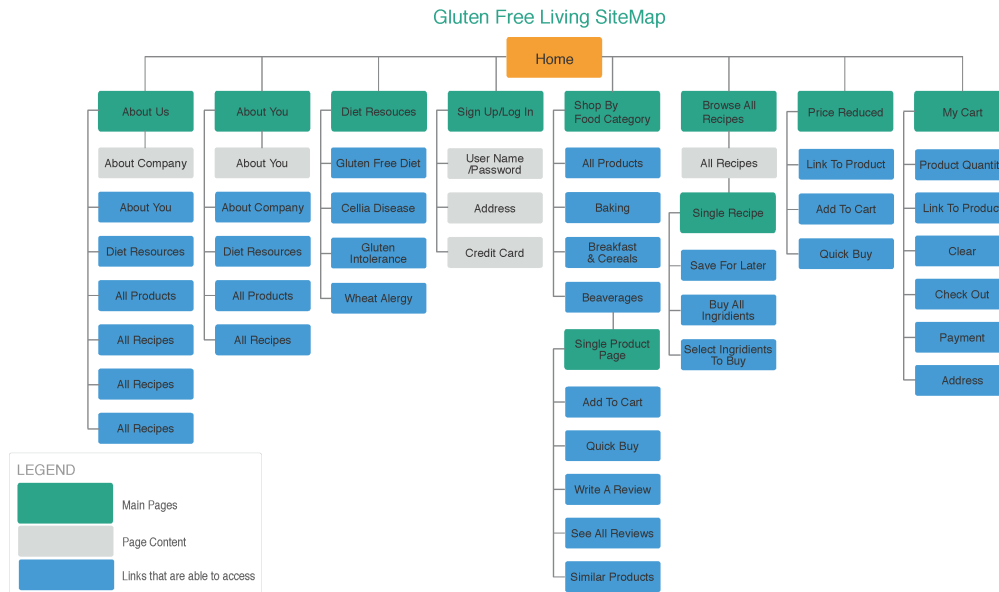


Abbildung 6.2: Beispiel einer sitemap

Ein Beispiel in Abbildung 6.2 zeigt den grafischen Aufbau einer sitemap. Erkennbar ist die Struktur, bei der die von der „Home-page“ ausgehenden Kategorien der Webseite die Hierarchie für die Kategorien und Inhaltsgruppierungen vorgeben. In diesen Kategorien wie „About Us“ und „About You“ und so weiter sind die Links zu Unterkategorien organisiert, welche wiederum zu einzelnen konkreten Inhalten verweisen. Die Organisation von Inhalten in den Kategorien bedeutet, dass sie anhand bestimmter Gesichtspunkte wie beispielsweise nach Aufrufhäufigkeit angeordnet werden. Somit kann die Nutzererfahrung verbessert werden, da so die relevantesten Inhalte schneller entdeckt werden können. Die Struktur und Organisation von den Kategorien, Unterkategorien und Inhalten zeigen die Navigationsrouten, die Nutzer aufnehmen müssen um bestimmte Inhalte aufzusuchen. Das vorgeführte Beispiel ist jedoch ein eher grundlegendes, da in der Realität sitemaps eine höhere Granularität aufweisen. Im gezeigten Beispiel geht die Hierarchie drei Ebenen tief. Doch um zu einem beliebigen Inhalt zu kommen, sind es vier Ebenen. Wenn beispielsweise ein konkretes Produkt aufgesucht wird, würde die Navigationsroute von der „home-page“ ausgehend zur Kategorie „About Us“ übergehen, dann zu „All Products“ und anschließend zu einem beliebigen aufgelisteten Produkt in der „All Products“ Unterkategorie, beziehungsweise Inhaltsgruppierung.

Hinzu werden Wireframes entworfen, welche nun konkrete Seiten oder Abschnitte des Systems oder Webseite darstellen. Sie zeigen theoretisch geplante, noch nicht detaillierte UI-Entscheidungen wie das Layout und Platzierungen von Elementen, beachten dabei jedoch die zuvor festgelegte Organisation der Informationen und zeigen mögliche Navigationsrouten für Nutzer.

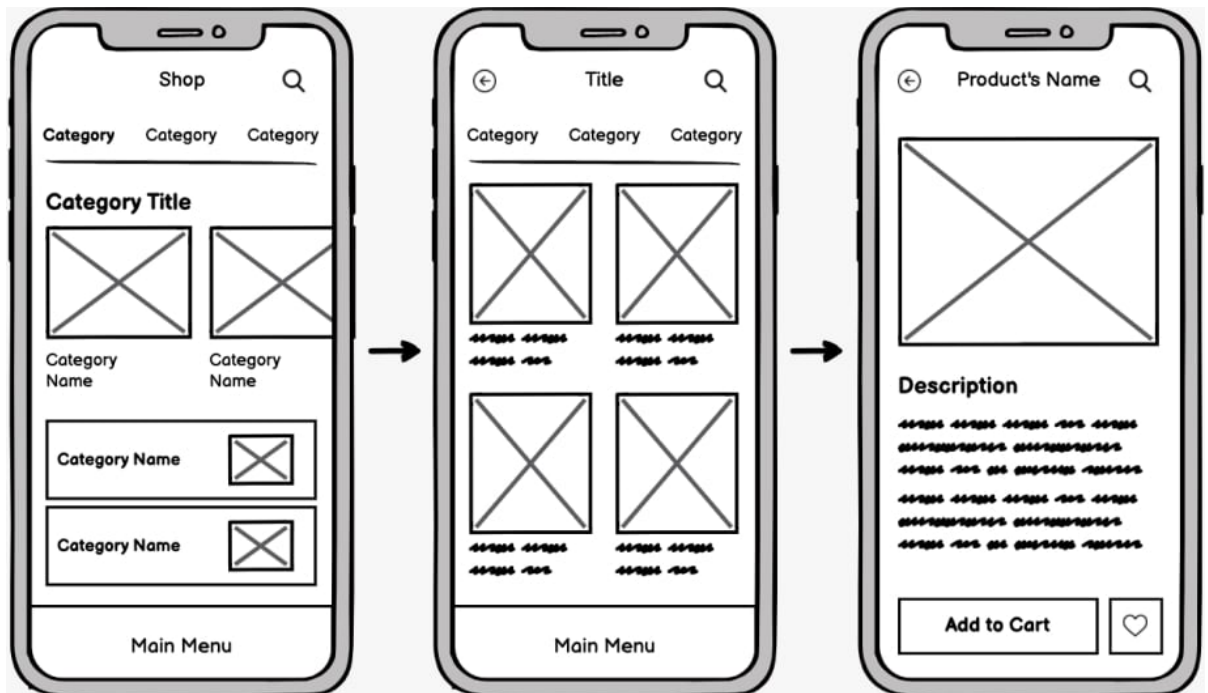


Abbildung 6.3: Wireframes Beispiel

In Abbildung 6.3 sind Beispiel-Wireframes zu sehen. Sie zeigen die Platzierung undetallierter UI-Elemente wie der Navigation, Inhaltsabschnitte und Schaltflächen. Sie sind undetailliert, da der Fokus noch auf der Funktionalität liegt. Außerdem lassen sich Wireframes auf Grund der fehlenden Details schnell und kostengünstig anfertigen, wodurch leichter nötige Anpassungen im Design gemacht werden können. In diesem Schritt kann die Funktionalität eines Navigation-Pattern gezeigt werden, ohne jedoch Details wie Schriftarten, Farben oder Symbole zu verwenden, nur um die Idee visuell zu vermitteln, wie das Navigation-Pattern in seiner Funktion aussehen könnte. Anhand dessen lässt sich im Entwicklerteam darüber diskutieren, wie effizient beziehungsweise wie gut ein Navigation-Pattern funktionieren würde, bevor sie detailliert umgesetzt wird. In der Beispiel-Abbildung ist erkennbar, dass eine obere Navigationsleiste vorhanden ist, welche die Inhalte in Kategorien unterteilt.

Im linken Bildschirm ist eine Art „home-page“ einer E-commerce-Plattform dargestellt, von der aus eine Kategorie angesprungen werden kann und dadurch zur Anzeige im mittlerem Bildschirm navigiert. Von da aus lassen sich die Inhalte der gewählten Kategorie ansehen und weiter anspringen. Alternativ lässt sich auf von diesem Bildschirm aus eine andere Kategorie anspringen, oder durch einen „Zurück-Button“ zur vorherigen Seite zurückkehren. Wenn nun ein gewünschter Inhalt angesprungen wird, erscheint die Anzeige des rechten Bildschirms, mit den Details des Inhaltes wie etwa einem Bild, seiner Bezeichnung und Beschreibung. Von hier aus ist es möglich wieder zurück zum vorherigen Bildschirm zurückzukehren um weiter nach anderen Inhalten gegebenenfalls in anderen Kategorien zu suchen. Dies dient dem letzten Entwicklungsschritt der In-

formationsarchitektur, in dem detaillierte und konkrete Designentscheidungen für das User Interface getroffen und anschließend implementiert werden.

UI-Designphase

Der abschließende Schritt geht über zum sichtbaren Teil des Informationsarchitektur Eisberges. In diesem Schritt werden detaillierte UI-Design Prototypen entworfen. Hierbei gibt es einen Übergang von der rein theoretischen Planung der Informationsarchitektur zur direkten Praxis mit der detaillierten Ausgestaltung einer Navigation in der UI, welche durch die im Hintergrund stehende Informationsarchitektur gestützt wird.

Dabei basieren die konkreten UI-Designentscheidungen für die Navigation auf den zuvor definierten Wireframes und Sitemaps. Im vorherigen Entwicklungsschritt können bereits passende Navigation-Pattern überlegt werden, jedoch können erst in der detaillierten Design-Phase konkrete Details in der Navigation umgesetzt werden. Beim Entwurf von Wireframes ging es um die Darstellung, wie zwischen einzelnen Abschnitten des zu entwickelnden Systems navigiert werden kann. Jetzt geht es um das Design nötiger Interaktionen mit der Navigation, um den Sprung zwischen den Abschnitten zu ermöglichen. Genau dafür werden an dieser Stelle Navigation-Pattern eingesetzt, um Nutzern die nötigen Interaktionen zu bieten, die ihnen eine Suche nach gewünschten Inhalten innerhalb der Struktur und Ordnung der Webseite ermöglichen. Abgesehen vom Navigation-Pattern wird auch die Platzierung der Navigation bestimmt, an welcher Bildschirmseite sie aufzufinden sein wird. Auf Smartphones hängt die Platzierung der Navigation überwiegend vom Typ des verwendeten Navigation Patterns und von der Menge und Art des Inhaltes oder auch von rein ästhetische Kriterien ab.

Darüber hinaus werden im Entwicklungsschritt des Interfaces funktionale und ästhetische Design-Überlegungen implementiert, welche die Barrierefreiheit der Navigation unterstützen, um möglichst vielen Nutzern den Zugang zur Navigation zu ermöglichen. Das Interface, der sichtbare Aspekt des Informationsarchitektur Eisberges ist das Ergebnis aller vorheriger aufeinander basierender Entwicklungsschritte der IA.

Trotz dessen, dass Nutzer die Informationsarchitektur bei der Verwendung des entstehenden Systems nur den sichtbaren Teil des Eisberges anhand der Benutzeroberfläche sehen können, werden sie die im Hintergrund liegenden Aspekte dennoch anhand ihrer Nutzererfahrung bemerken [Cardello \(2014\)](#).

Spätestens nach der Fertigstellung der Benutzeroberfläche kann in einer Testphase ein Feedback von Nutzern erhalten werden. Nutzer können nur den sichtbaren Teil der Damit wird schnell deutlich, ob die Informationsarchitektur gut definiert ist und ob Nutzer durch die darauf basierende Navigation beziehungsweise das gewählte Navigation-Pattern gesuchte Inhalte schnell und präzise finden können.

Fallstudie zur Verbesserung einer Navigation

In einem Artikel von Kate Moran von der Nielsen Norman Group zeigt eine Fallstudie, wie eine unpassende Informationsarchitektur die Navigation erheblich verschlechtern und dadurch Folge-Probleme für ein Unternehmen entstehen können [Moran \(2021\)](#).

Das Unternehmen für Benutzerforschung: „Marketade“, führte eine Studie für die Webseite von „Baileigh Industrial“ durch, einem Hersteller von Industrie- und Holzbearbeitungsmaschinen, der komplexe „B2B-Produkte“ verkauft. Dazu führte Marketade Interviews mit Vertriebsmitarbeitern durch, um das Problem zu identifizieren. Die Vertriebsmitarbeiter von Baileigh Industrial beschwerten sich darüber, dass Kunden die benötigten Informationen nicht auf der Webseite finden konnten, weil der Verkauf von großen, teuren Produkten oft Kontakt zu den Vertriebsmitarbeitern erforderte.

Gleichzeitig haben die Vertriebsmitarbeiter nicht genug Zeit für komplexe Fragen die einen potentiell großen Umsatz erbringen könnten, weil sich bereits eine hohe Anzahl einfacher Fragen häuften. Laut Marketade liege das Problem an der mangelnden Selbstbedienung der Webseite, sodass Kunden nicht ihre gesuchten Informationen auf der Webseite finden können und stattdessen die Vertriebsmitarbeiter persönlich kontaktieren.

Daraufhin führte Marketade qualitative „usability-Tests“ mit Hilfe des „Tree-Tests“ durch, um verursachende Probleme der Selbstbedienung zu identifizieren. Dazu mussten 64 Test-Teilnehmer 8 Aufgaben erfüllen. Diese bestanden darin, nötige Produkte auf der Webseite aufzusuchen, die für den Bau einer vorgegebenen Konstruktion benötigt werden. Die Ergebnisse wurden nach verschiedenen Auffindbarkeits-bezogenen Metriken ausgewertet.

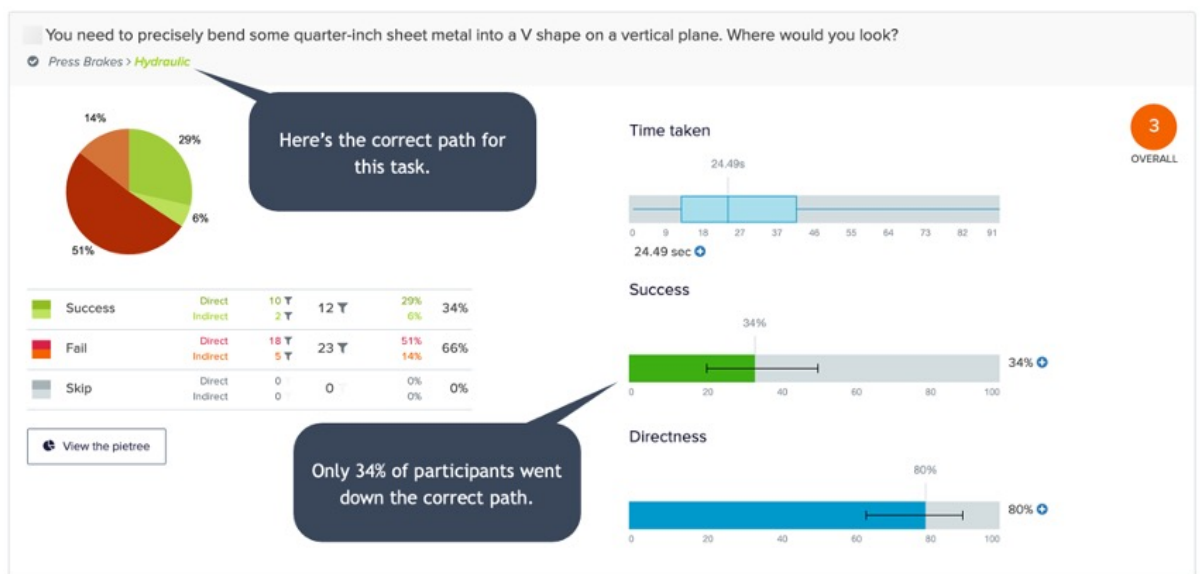


Abbildung 6.4: Tree-Test Forschungsergebnis einer einzelnen Aufgabe

Die Abbildung 6.4 zeigt das Ergebnis des Tree-Tests einer einzelnen Aufgabe, wobei Die Ergebnisse des Tree-Tests zeigten, dass lediglich 3 von 10 Punkten erreicht wurden, nur 34% aller Teilnehmer fanden in der spezifischen Aufgabe die richtige Navigationsroute zum richtigen Produkt. Der durchschnittliche Wert aller Aufgaben lag bei 4 von 10, was auf ein schwaches Gesamtergebnis deutet. Marketade sah das Problem bei der verwendeten Informationsarchitektur.



Abbildung 6.5: Baileigh Megamenü vor dem Update

In Abbildung 6.5 ist die Webseite von Baileigh Industrial zu sehen, dessen Navigation ein Megamenü benutzt. Die Probleme seien, zu viele Primäre Produktkategorien welche die Nutzer bereits vom Anfang an falsch zu Produkten leiten, unintuitive ineinander überlappende Hierarchien in der Navigation und irreführende Benennungen der Kategorien. Daraufhin wurde eine „card-sort“ Studie durchgeführt, um zu verstehen welches Verständnis die Kunden von Baileigh´s über die Produkte haben, beziehungsweise wie sie die Produkte kategorisieren würden. Heraus kamen neue Ansätze um die fehlerhafte Informationsarchitektur zu beheben.

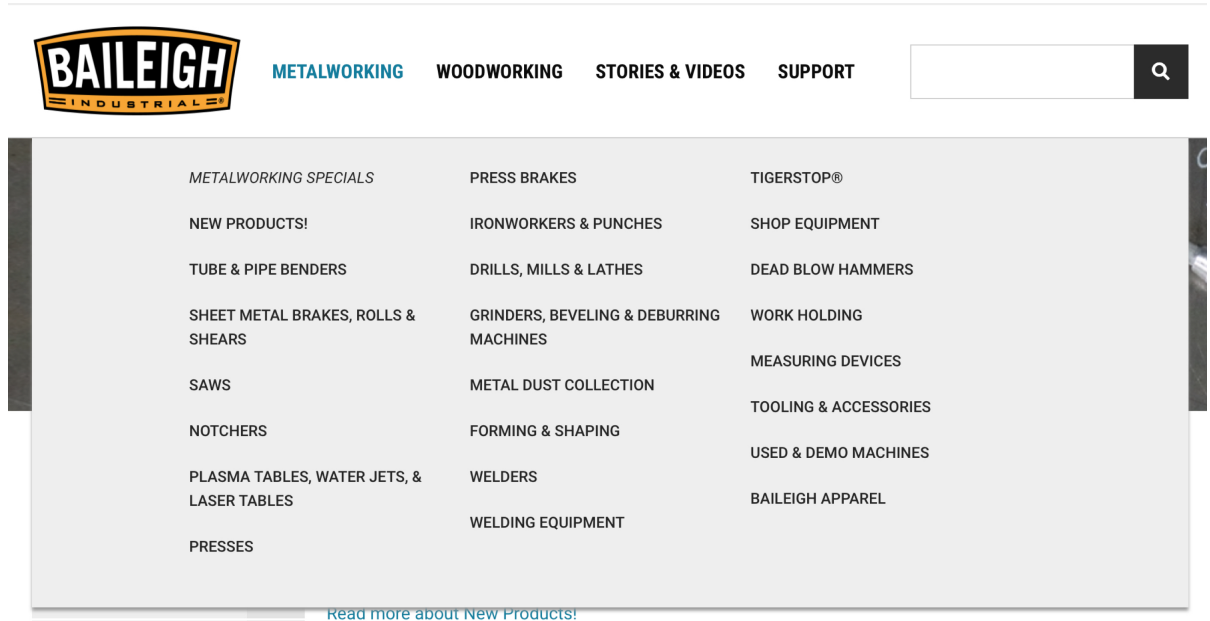


Abbildung 6.6: Baileigh Megamenü nach dem Update

Es wird nach wie vor ein Megamenü benutzt, jedoch wurden die primären Kategorien überarbeitet um Nutzern eine einfachere erste Kategorie-Wahl zu ermöglichen. Unverständliche Unterkategorien wurden neu formuliert. Außerdem wurde Kontext für die Funktionalität der Werkzeuge hinzugefügt. Somit wird Verwirrung vermieden, welche in der vorherigen Version des Megamenüs vorhanden war. Die reduzierte Anzahl an Navigationslinks erlaubte es den Nutzern auch schneller die verfügbaren Optionen zu scannen als vorher. Ein weiterer Tree-Test wurde mit der neuen Navigation durchgeführt, wobei diesmal ein Wert von 7.4 von 10 herauskam.

Dies ist ein großer Anstieg im Vergleich zum vorherigen Ergebnis und deutet auf eine erfolgreich optimierte Suche der Nutzer hin. Die Studie zeigt, dass alleine die Navigation und die IA weitreichende Folgen für ein Unternehmen haben können. Insbesondere hat dies ein Effekt auf die Anzahl von Kunden und die Summe der entstehenden Gewinne. Oft ist eine Webseite der einzige Weg, wie Kunden über ein Unternehmen erfahren können, weshalb eine passende und richtig umgesetzte Informationsarchitektur und Navigation essentiell ist, um die Produkte möglichst gut verkaufen zu können. So auch im Fall von Baileigh Industrial, die von sich aus behaupteten, dass nach dem Update der IA größere Gewinnmargen und ein früheres „return of investment“ folgten.

6.3 Einfluss auf die Wahl von Navigation-Pattern

Während der Verwendung einer Webseite wird die IA lediglich durch die Navigation in der UI etwas sichtbar, wenn auch nicht im vollen Ausmaße, da Nutzer die meisten im Hintergrund liegenden Tätigkeiten und Aspekte des Aufbaus der IA nicht sehen können. Dennoch muss die Navigation einer Webseite die dahinter liegende IA in ihrer gesamten Struktur und Umfang unterstützen, weswegen ein dafür passendes

Navigation-Pattern gewählt werden muss. Jedoch kennen Entwickler den Aufbau ihrer Informationsarchitektur und somit auch ihre Eigenschaften die während der Entwicklung erkennbar werden. Diese Eigenschaften können als Kriterien für die Wahl von Navigation-Pattern verwendet werden, sodass die Charakteristiken der Navigation-Pattern möglichst zur IA passen.

Zum einen könnte die Inhaltsmenge- und Vielfalt zu den Eigenschaften einer IA gehören. Während der „content inventory“, bei der alle bestehenden Inhalte in einem Katalog erfasst werden, sollte eine Vorstellung über die Menge und der Typ der erfassten Inhalte vorhanden sein. Eine andere auffallende Eigenschaft ist die Hierarchie und Tiefe der Struktur einer IA. Durch „content mapping“ beziehungsweise durch sitemaps werden die Ausmaße und Tiefen der definierten Hierarchie beziehungsweise die Struktur der IA erkennbar. Es muss daher ein Navigation-Pattern verwendet werden, welches genug Kategorien für die Breite an primären Kategorien und wenn vorhanden, Tiefen an Unterkategorien bietet und dazu die darin für den Nutzer zu erwartenden Inhalte erkennbar macht, bevor er die dazugehörigen Unterseiten besucht.

Abgesehen davon, dass Inhalte nur über die Wahl einer Kategorie gesucht werden können, sollte es eine hohe Menge an Kategorien, und daher einer entsprechend hohen Menge darin unterteilter Inhalte geben, kann ein weiteres Navigation-Pattern, welches eine präzisere Suche ermöglicht, verwendet werden. Die präzisere Suche eines weiteren alternativen Navigation-Pattern kann beispielsweise durch steuerbare Filter oder direkte Suchbegriffe erfolgen.

Außerdem können noch weitere Navigation-Pattern zur Orientierungshilfe verwendet werden, welche beispielsweise den Standort in der Hierarchie vermitteln und einen direkten Sprung zurück zu höheren Ebenen der Hierarchie ermöglichen. Durch Sitemaps sind Beziehungen zwischen Inhalten erkennbar, welche ebenfalls Eigenschaften von IA's sind. Sollte es spezifische Beziehungen zwischen Inhalten beziehungsweise Inhaltsgruppierungen in der IA geben, können diese durch bestimmte Navigation-Pattern hervorgehoben werden, damit zwischen solchen Inhalten direkter und schneller gesprungen werden kann, ohne dafür immer nur die Primäre Navigation nutzen zu müssen. Doch Informationsarchitekturen bleiben nach der ersten Fertigstellung einer Webseite nicht gleich.

Wie schon erwähnt wurde, ist die Konstruktion einer Informationsarchitektur ein wandelnder Prozess (Rosenfeld et al., 2015, S. 434). Sie können sich im Laufe der Zeit bedingt durch neue ergänzte Inhalte verändern. Dadurch können sich auch neue Beziehungen zwischen den Kategorien oder Inhalten bilden und die Organisation der IA mit verändern.

Um dem entgegen zu kommen, müssen Navigation-Pattern verwendet werden, die flexibel Navigationsrouten zu neuen Inhalten erweitern können. Dies kann teure und aufwendige Entwicklungsschritte für die UI, konkret für die Navigation sparen, da somit stattdessen die Navigationslinks zu neuen Inhalten lediglich der bereits bestehenden Navigation hinzugefügt werden müssen, statt auf ein komplett neues Navigation-Pattern zu setzen.

7 Was bestimmt die Wahl von Navigation-Pattern ?

7.1 Problem der ersten Annahme

Nach der Evaluierung der gängigen Navigation-Pattern auf mobilen Webseiten anhand ausgewählter Kriterien, welche die Wahl von Navigation-Pattern für einen spezifischen Content-Type bestimmen können, und einer eingehenden Auseinandersetzung mit dem Thema der Informationsarchitektur, gilt es nun eine Antwort auf die anfangs gestellte Frage zu finden.

Die ursprüngliche Annahme, dass die Wahl eines passenden Navigation-Patterns für mobile Webseiten stark von ihrem Content-Typ und ihrer verwendeten Informationsarchitektur abhängt, wird durch die Bewertung der fünf Navigation-Pattern nicht eindeutig genug gestützt. Insbesondere wenn die Bewertungen der Kriterien Platz, Sichtbarkeit, Entdeckbarkeit, Barrierefreiheit und Implementierungs-Komplexität ähnlich ausfallen, wird es komplex zu argumentieren, weshalb genau ein Navigation-Pattern für ein bestimmten Content-Typ besser geeignet sei als ein anderes.

7.2 Die Informationsarchitektur als ausschlaggebender Faktor

Um dieses Problem anhand eines rein theoretischen Beispiels zu veranschaulichen, sei eine „E-commerce“-Plattform gegeben, für welche während der Entwicklung einer Navigationslösung entschieden werden muss, welches Navigation-Pattern sich am besten für diese Art von Plattform eignen würden, damit die Produkte der E-commerce Webseite möglichst effektiv von Smartphone-Nutzern gesucht und gefunden werden können. Eine E-commerce Plattform enthält potentiell eine hohe Anzahl von unterschiedlichen Produkten, die in mehrere Kategorien unterteilt werden müssten, um sie besser auffindbar zu machen.

Auf Grund der guten Platznutzung und Entdeckbarkeit von sequenziellen Menüs und Akkordeon Menüs, kämen beide Navigation-Pattern dafür in Frage. Da beide theoretisch anhand ihrer Kriterien für eine gute Auffindbarkeit von Produkten ähnlich sind, lässt sich die Entscheidung zwischen den beiden Navigation-Pattern nicht anhand ihres Entdeckbarkeits-Kriterium argumentieren. Viel eher können die Eigenschaften der verwendeten Informationsarchitektur maßgeblich zur Entscheidung beitragen. Die Menge der vorhandenen Unterseiten, beziehungsweise Ressourcen für die einzelnen Produkte, sowie die Breite und Tiefe der Webseiten-Hierarchie für die Kategorien der Produkte trägt überwiegend zur Entscheidung eines Navigation-Patterns bei. Angenommen die Hierarchie würde teilweise bis zu drei Kategorie-Ebenen tief gehen, wäre dies bereits ein ausschlaggebender Grund eher das sequenzielle Menü, statt dem Akkordeon-Menü

zu verwenden, da dieses durch seine visuelle Verschachtelung von Kategorien eher für eine solche Informationsarchitektur geeignet wäre.

Daher wären die Eigenschaften der Informationsarchitektur ein bedeutenderer Faktor für die Wahl eines Navigation-Patterns. Denn auch wenn die Navigation-Pattern sich anhand ihrer bewerteten Kriterien theoretisch zu den Eigenschaften eines bestimmten Content-Typs passen können, würde es wenig Nutzen erbringen, wenn dafür die Informationsarchitektur nicht im vollen Umfang unterstützt wird, was wiederum Folgeprobleme für die spätere Nutzung der Navigation haben würde.

7.3 Aussagekraft der bewerteten Navigation-Pattern-Kriterien

In manchen Fällen lässt die Entscheidung für ein Navigation-Pattern zusätzlich zu den Eigenschaften der Informationsarchitektur, auch dadurch treffen, in wie fern die bewerteten Kriterien der Navigation-Pattern, die Eigenschaften des Content-Typs treffen.

Ein weiteres theoretisches Beispiel zur Veranschaulichung dafür, wäre eine kleine Webseite, die zur Information über einen Sachverhalt dient und entsprechend eine flache Hierarchie mit wenigen Rubriken für Informationstexte aufweist. Hierbei liegt der Fokus weniger bei der Entdeckbarkeit von Inhalten, sondern beim Platz für die Informationstexte, und den Möglichkeiten die Navigation für die Webseite barrierefrei umzusetzen.

Dafür könnten beispielsweise entweder eine horizontale Navigationsleiste oder ein Hamburger Menü mit darin enthaltenen direkten Navigationslinks verwendet werden, da beide wenig Bildschirmplatz brauchen und dabei einige gute Konzepte zur Optimierung der Barrierefreiheit unterstützen. Horizontale Navigationsleisten bieten jedoch im Gegensatz zu Hamburger Menüs direktere Sichtbarkeit und Zugänglichkeit zu ihren Navigationslinks, sowie eine einfachere Bedienung, da das Menü nicht extra geöffnet werden muss. Dies wirkt sich auch in der Barrierefreiheit aus, denn obwohl beide Navigation-Pattern mit Screenreadern kompatibel gemacht werden können, würden Screenreader die Navigationslinks des horizontalen Menüs schneller lesen können, weil auf Screenreader angewiesene Nutzer etwas mehr Zeit bräuchten um den „Button“ zum Öffnen des Hamburger Menüs zu finden. Zusätzlich kann hierbei die Implementierungskomplexität als Argument genommen werden, da horizontale Navigationsleisten durch fehlende Versteck-Funktionalität und Animationen weniger Aufwand für die Implementierung benötigen als Hamburger Menüs.

Insgesamt würde für diesen Fall die horizontale Navigationsleiste sich eher eignen, denn obwohl beide Navigation-Pattern sich für die simple Informationsarchitektur eignen würden, bieten die Kriterien der horizontalen Navigationsleiste hierbei einige Vorteile gegenüber dem Hamburger Menü. Die anderen evaluierten Navigation-Pattern eignen sich hierbei nicht, da sie eher zu Webseiten mit einer höheren Menge an unterschiedlichen Inhalten und einer breiteren und tieferen Hierarchie passen. Demnach lässt es sich sagen, dass auch wenn die Eigenschaften des Content-Typs nicht für sich alleine

stehend als Argument für die Wahl eines passenden Navigation-Patterns funktionieren, können diese dennoch als zusätzliche Überlegung für die Wahl verwendet werden.

7.4 Zusammenfassung relevanter Faktoren für die Wahl eines Navigation-Patterns

Abschließend lässt sich festhalten, dass die Wahl geeigneter Navigation-Pattern überwiegend von der Informationsarchitektur einer Webseite beeinflusst wird. Anhand der herausgestellten Eigenschaften der Informationsarchitektur wie die Content-Menge, Tiefe und Breite der Hierarchie, sowie der Beziehungen zwischen Inhalten kann bestimmt werden, welche Navigation-Pattern durch ihre Eigenschaften am besten passen würden. Die anfänglich betrachteten Kriterien wie etwa der Platz, Sichtbarkeit, Entdeckbarkeit, Barrierefreiheit und Implementierungs-Komplexität waren primär in Bezug auf die Relevanz für verschiedene Content-Types ausgewertet worden. Jedoch können einige dieser Eigenschaften wie der Platz, die Sichtbarkeit und die Entwicklungs-Komplexität weiterhin als Kriterien für die passende Wahl im Hinblick auf die Informationsarchitektur einer Webseite betrachtet werden. Konkret heißt das, dass bei der Wahl beachtet werden muss, ob ein Navigation-Pattern genug Platz und Sichtbarkeit für die von der Informationsarchitektur bestimmten Menge, Breite und Tiefe an Kategorien und Navigationslinks bieten.

Es wäre jedoch nicht richtig zu behaupten, dass der Content-Type keinen Einfluss auf die Wahl eines Navigation-Patterns hat. Die durch den Content-Type bedingten Eigenschaften können als zusätzliche Überlegungen für die Wahl dienen. Dabei zählen die für die Content-Types relevanteren Kriterien der Navigation-Pattern wie etwa die Entdeckbarkeit von Kategorien und Inhalten, sowie Barrierefreiheit der Bedienung als zusätzliche Argumente neben den Faktoren der Informationsarchitektur.

7.5 Fazit der Ausarbeitung

In Betrachtung der ermittelten Wahlfaktoren, wie die Wahl eines Navigation-Pattern abhängig vom Content-Type und der Informationsarchitektur auf mobilen Endgeräten getroffen werden kann, ließ sich insgesamt eine Antwort auf die Frage finden. Die Antwort ist jedoch gegen dem Ende der Arbeit anders ausgefallen, als es zu Beginn erwartet wurde.

Die Erwartung lag bei einer ähnlich starken Abhängigkeit sowohl durch den Content-Type, als auch dem Navigation-Pattern einer Webseite, wobei die beiden Wahl-Faktoren miteinander verglichen werden sollten. Die Navigation-Pattern ließen sich hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile der gewählten Kriterien bewerten. Jedoch ließ sich dabei für den Faktor der Content-Types keine feste Argumentation bilden, um zu begründen, weshalb genau die Wahl durch einen spezifischen Content-Type abhängig sein sollte. Wie bereits erwähnt, liegt dies an den teils ähnlich ausgefallenen Bewertungen der Navigation-Pattern hinsichtlich der Kriterien. Obwohl sich die Wahl durch die Bewertung auf einige Navigation-Pattern eingrenzen lässt, kann die Wahl in einigen Fällen

auf Grund der ähnlichen Bewertung nicht für ein einzelnes Pattern bestimmt werden. Dementsprechend ließ sich die Frage bezüglich der Abhängigkeit der Navigation-Pattern-Wahl durch Content-Types nicht eindeutig genug beantworten. Dahingegen ließ sich die Frage „wie“ die die Wahl eines Navigation-Patterns getroffen werden kann, vergleichsweise zu Content-Types, durch den Wahl-Faktor der Navigation-Pattern eindeutiger beantworten.

Denn die Eigenschaften einer Informationsarchitektur, welche sich aus ihrem Entwicklungsprozess herausgestellt wurden, lassen sich gut mit den Charakteristiken der Navigation-Pattern vergleichen. Dadurch kann eine angepasste Wahl eines Navigation-Pattern getroffen werden, welches sich auf die darunterliegende theoretische Struktur der Webseite stützt. Auch wenn die Content-Types als Wahl-Faktor nicht alleinstehend die Wahl eines Navigation-Pattern bestimmen, konnte ein Vorgehen für die Wahl herausgestellt werden.

Dieses umfasst die Wahl eines Navigation-Pattern, dessen Charakteristiken, basierend auf den im vorherigen Abschnitt genannten Eigenschaften von Informationsarchitekturen passend getroffen wird. Die Vor- und Nachteile der Navigation-Pattern hinsichtlich der Bewertungskriterien können als weitere Zusatzüberlegung verwendet werden, um neben den Charakteristiken der Informationsarchitektur auch je nach Einzelfall den Content-Type einer Webseite etwas besser zu unterstützen. Somit konnte die wissenschaftliche Frage insgesamt mit diesem Vorgehen als Lösung beantwortet werden.

7.6 Mögliche fortsetzende Forschungsthemen

Im Hinblick auf das weitere Vorgehen in der Forschung des Themenfeldes, gibt es einige weitere Richtungen, in denen eine wissenschaftliche Arbeit betrieben werden kann. Etwas direkt basierendes auf dem Stand dieser Arbeit wäre die Recherche weiterer Einflussfaktoren für die Wahl von Navigation-Pattern abseits der Content-Types und Informationsarchitekturen. So könnten neue und noch unbehandelte Vorgehen bei der Wahl herausgefunden werden.

Außer der Recherche kann auch auf Basis dieser Arbeit eine Leitfaden-Webseite entstehen. Diese soll die in dieser Arbeit behandelten Navigation-Pattern, samt ihren Vor- und Nachteilen und den dazugehörigen besten Herangehensweisen ihrer Implementierung in einer anschaulichen und einfacheren Form darstellen. Dabei sollen die einzelnen Navigation-Pattern beispielhaft implementiert werden, um eine Interaktion mit ihnen zum Ausprobieren zu ermöglichen und somit eine Referenz für verschiedene Menü-Designs zu schaffen.

Etwas abgewandelte Richtungen bildet die Einbindung der Navigation für eine mögliche nutzerfreundliche Nutzung innerhalb verschiedener moderner Geräte. Dazu gehört beispielsweise die Entwicklung einer neuen Bedienungsart für die Navigation mit Hilfe von Eye-Tracking, als eine Art alternative Bedienungsform für Nutzer mit motorischen Schwierigkeiten, wodurch ein Beitrag zu verbesserter Barrierefreiheit geleistet werden kann. Außerdem können Navigationsmenüs für AR-Geräte wie etwa AR-Brillen entwickelt werden. Dies würde neue Navigationsgesten und die Darstellung der Navigation

7 *Was bestimmt die Wahl von Navigation-Pattern ?*

umfassen, und wie die Interaktion im Kontext von AR benutzerfreundlich beziehungsweise ergonomisch umgesetzt werden kann.

Zuletzt kann auch erforscht werden, wie eine KI in ein Webprojekt eingebunden werden kann, welche dabei hilft eine persönlichere Navigation zu schaffen, indem diese die Benutzerpräferenzen auf der Webseite ermittelt und anschließend eine für den Nutzer relevante Navigation angepasst zusammenstellt. Dies könnte die Navigationslinks und Inhalte der Navigationsmenüs, sowie die Reihenfolge in der sie aufgelistet werden betreffen.

Literaturverzeichnis

- Iso 9241-210:2019. International Organization for Standardization, 2019. URL <https://www.iso.org/standard/77520.html>. Abschnitt 3.15.
- Tobias C. Breiner. *Farb- und Formpsychologie*. Springer Vieweg, 2019. ISBN 978-3-662-57869-8. doi: 10.1007/978-3-662-57870-4.
- R. Budiu, J. Nielsen, and Nielsen Norman Group. *User Experience for Mobile Applications and Websites: Design Guidelines for Improving the Usability of Mobile Sites and Apps*. Nielsen Norman Group, 2015.
- Raluca Budiu. Interaction cost, 2013. URL <https://www.nngroup.com/articles/interaction-cost-definition/>. Zugegriffen am 8.11.2023.
- Raluca Budiu. Progress in mobile user experience, 2015a. URL <https://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-update/>. Zugegriffen am 19.11.2023.
- Raluca Budiu. Basic patterns for mobile navigation: A primer, 2015b. URL <https://www.nngroup.com/articles/mobile-navigation-patterns/>. Zugegriffen am 8.11.2023.
- Raluca Budiu. Mobile subnavigation, 2017. URL <https://www.nngroup.com/articles/mobile-subnavigation/>. Zugegriffen am 28.12.2023.
- Peter Bühler, Patrick Schlaich, and Dominik Sinner. *Visuelle Kommunikation: Wahrnehmung, Perspektive, Gestaltung*. Springer Vieweg, 2017. ISBN 978-3-662-53769-5. doi: 10.1007/978-3-662-53770-1.
- Jen Cardello. Accordion icons: Which signifiers work best?, 2014. URL <https://www.nngroup.com/articles/ia-vs-navigation/>. Zugegriffen am 14.12.2023.
- Megan Chan and Jakob Nielsen. Mental models, 2024. URL <https://www.nngroup.com/articles/mental-models/>. Zugegriffen am 12.01.2024.
- Vitaly Friedman. Designing navigation for mobile: Design patterns and best practices, 2017. URL <https://www.smashingmagazine.com/2022/11/navigation-design-mobile-ux/>. Zugegriffen am 28.12.2023.
- Aurora Harley. Visibility of system status (usability heuristic 1), 2018. URL <https://www.nngroup.com/articles/visibility-system-status/>. Zugegriffen am 19.11.2023.
- Aurora Harley. Touch targets on touchscreens, 2019. URL <https://www.nngroup.com/articles/touch-target-size/>. Zugegriffen am 08.01.2024.

- Rachel Hinman. Excerpt from the new book “the mobile frontier”, 2012. URL <https://uxmag.com/articles/excerpt-from-the-new-book-the-mobile-frontier>. Zugegriffen am 08.01.2024.
- Tero Jokela, Jarno Ojalam, and Thomas Olsson. A diary study on combining multiple information devices in everyday activities and tasks. In *CHI 2015: Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, page 3906, Seoul, Republic of Korea, April 18–23 2015. ACM. ISBN 978-1-4503-3145-6. doi: 10.1145/2702123.2702211. URL <https://doi.org/10.1145/2702123.2702211>.
- Mi-Ran Jun. Das prinzip des faltens als grundlegende software-metapher für benutzeroberflächen, Juni 2009.
- Page Laubheimer. Breadcrumbs: 11 design guidelines for desktop and mobile, 2018. URL <https://www.nngroup.com/articles/breadcrumbs/>. Zugegriffen am 22.12.2023.
- Paula Dana Pudane Lili Láng. Deceptive interfaces. *Jönköping University School of Engineering*, 2019.
- Peter Lugtig and Vera Toepoel. The use of pcs, smartphones, and tablets in a probability-based panel survey: Effects on survey measurement error. *Social Science Computer Review*, 34(1):79–80, 2016. doi: 10.1177/0894439315574248. URL <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0894439315574248>.
- Kate Moran. Quantifying ux improvements: A case study, 2021. URL <https://www.nngroup.com/articles/quantifying-case-study/>. Zugegriffen am 4.01.2024.
- Jakob Nielsen. Ten usability heuristics for user interface design, 1995. URL <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. Zugegriffen am 12.10.2023.
- Jakob Nielsen. Mobile usability, first findings, 2009. URL <https://www.nngroup.com/articles/mobile-usability-first-findings/>. Zugegriffen am 19.11.2023.
- Kara Pernice and Raluca Budiu. Hamburger menus and hidden navigation hurt ux metrics, 2016. URL <https://www.nngroup.com/articles/hamburger-menus/>. Zugegriffen am 19.11.2023.
- Budiu Raluca and Page Laubheimer. Accordion icons: Which signifiers work best?, 2020. URL <https://www.nngroup.com/articles/accordion-icons/>. Zugegriffen am 03.01.2024.
- Saima Ritonummi. User experience on an ecommerce website – a case study, 2020.
- Louis Rosenfeld, Peter Morville, and Jorge Arango. *Information Architecture, 4th Edition*. O’Reilly Media, Inc., 2015. ISBN 9781491911686.
- Amy Schade. Responsive web design (rwd) and user experience, 2014. URL <https://www.nngroup.com/articles/responsive-web-design-definition/>. Zugegriffen am 18.11.2023.

- Amy Schade. Supporting mobile navigation in spite of a hamburger menu, 2015. URL <https://www.nngroup.com/articles/support-mobile-navigation/>. Zugriffen am 02.12.2023.
- W3C. Web content accessibility guidelines (wcag) 2.0, 2008. URL <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>. Zugriffen am 05.01.2024.

Bitte beachten Sie: Sofern Sie diese Erklärung lediglich gescannt und als Anhang einer E-Mail übermitteln, bewahren Sie das Original zu Beweis Zwecken auf. Das unterschriebene Original kann auch nach der Prüfung noch angefordert werden.

If you only submit a scan of this declaration by email, please make sure to keep the original copy as evidence. You may be asked to submit the original document, even after the examination.

1. Persönliche Angaben/Personal Information

Name

Last name:

Vorname

First name:

Matrikelnummer

Student ID no.:

Studiengang/

Program:

2. Angaben zur Prüfung/Information on the examination

Vollständiger Name der Prüfung/Full exam title:

Ggf. Name der Teilmodulprüfung

Title of exam component (if applicable):

Prüfer*in/Examiner:

Prüfungsdatum/Exam date:

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit erkläre ich, dass ich die oben bezeichnete Prüfung selbstständig und ohne unzulässige fremde Hilfe sowie ohne Heranziehung nicht zugelassener Hilfsmittel bearbeitet habe. Ich weiß, dass die Hilfe einer fremden Person, die gemeinsame Bearbeitung in einem Raum oder mithilfe sozialer Medien durch Gruppen, ohne dass Gruppenarbeit vorgesehen wäre, eine unzulässige fremde Hilfe darstellt. Auch ist mir bekannt, dass die nicht gekennzeichnete Übernahme von Inhalten aus dem Internet, z.B. durch „Copy and Paste“, ein nicht zugelassenes Hilfsmittel ist.

Mir ist bewusst, dass der Verstoß gegen prüfungsrechtliche Regelungen über die Täuschung bei der Erbringung von Prüfungsleistungen nach § 63 Abs. 5 Hochschulgesetz NRW eine Ordnungswidrigkeit darstellt und mit Bußgeld geahndet werden kann.

To whom it may concern

I declare that I have worked on the above-mentioned examination independently and without unauthorized assistance. I also confirm that I have not used any non-permissible resources. I am aware that the assistance of another person, working on the exam as a group (either in the same room or using social media) if the exam is not declared a team project, is considered unauthorized assistance. I am also aware that copying text passages from the internet, e.g. using "copy and paste", without giving credit is a form of using non-permissible resources.

I am aware that the violation of examination regulations on cheating during examinations constitutes an administrative offense in accordance with § 63 (5) of the North Rhine-Westphalia Higher Education Act and may be subject to a fine.

Ort, Datum/

Place, date:

Unterschrift/

Signature:



Hinweis zum Urheberrecht

Bitte beachten Sie: Die Lehrmaterialien sowie Prüfungsaufgaben/Aufgabenstellung und das Bewertungsschema bzw. die Musterlösungen sind urheberrechtlich geschützt, und jedwede Verwendung außerhalb des konkreten Lehr- und Prüfungs-kontextes (z.B. Hochladen auf Plattformen, Abdruck in Skripten, Weitergabe an andere Studierende oder sonstige Dritte - gedruckt oder digital - usw.) ist strafbar. Darüber hinaus kann sie insbesondere zu Unterlassungs- und Schadenersatzansprüchen führen.

Information on copyright

Please note: All teaching materials as well as exam questions/tasks and evaluation schemes or sample solutions are protected by copyright. Any use of these materials beyond the actual teaching or exam context (e.g. upload to online platforms, print in lecture notes, forwarding to other students or other third parties (electronically or in print) etc.) is a criminal offense. In addition, it may lead to claims for injunctive relief and damages.