

BACHELORARBEIT

Nudging als Gegenmodell zu Dark Patterns im Interface-Design

vorgelegt am 12. Mai 2026
Alexander Benedikt Breitner
Matrikelnummer [REDACTED]

Erstprüferin: Prof. Dr. Larissa Putzar
Zweitprüferin: Prof. Dr.-Ing. Sabine Schumann

**HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE
WISSENSCHAFTEN HAMBURG**
Fakultät Informatik und Digitale Gesellschaft
Berliner Tor 7
20099 Hamburg

Zusammenfassung

Die vorliegende Bachelorarbeit untersucht, inwiefern der nutzerzentrierte Gestaltungsansatz des Nudgings im Interface-Design als wirksame Gegenmaßnahme zu manipulativen Dark Patterns fungieren kann. Dabei wird beleuchtet, wie diese beiden Konzepte psychologische Mechanismen der Entscheidungsfindung (aus)nutzen.

Hierzu wurde eine webbasierte Applikation für die Durchführung einer empirischen Studie entwickelt. In der Studie wurden die Proband:innen mit Benutzeroberflächen konfrontiert, die entweder manipulative Dark Patterns oder ethisch vertretbare Nudging-Strategien enthielten.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass Dark Patterns das Klickverhalten signifikant lenken und Nutzer:innen häufig zu Entscheidungen verleiten, die nicht in ihrem Interesse liegen. Im direkten Kontrast dazu zeigten einzelne Nudges eine klare, unterstützende Wirkung, wodurch die Nutzer:innen selbstbestimmter handeln konnten.

Damit verdeutlicht diese Arbeit die Relevanz der gezielten gestalterischen Beeinflussung in digitalen Entscheidungsräumen. Sie betont die Notwendigkeit, versteckte Manipulationstechniken zu hinterfragen und ein selbstbestimmtes Handeln, beispielsweise durch Nudging, in digitalen Bereichen zu fördern.

Abstract

This bachelor's thesis examines the extent to which the user-centred approach of nudging in interface design can serve as an effective countermeasure to manipulative dark patterns. It explores how these two concepts utilize psychological mechanisms of decision-making.

To this end, a web-based application was developed to conduct an empirical study. In the study, participants were presented with user interfaces that contained either manipulative dark patterns or ethically sound nudging strategies.

The results of the study show that dark patterns significantly steer clicking behaviour and frequently lead users to make decisions that are not in their best interests. In direct contrast, individual nudges demonstrated a clear, supportive effect, enabling users to act in a more self-determined manner.

This work thus highlights the relevance of targeted design influence in digital decision-making spaces. It emphasizes the need to critically question hidden manipulation techniques and to promote self-determined action, for example, through nudging, in digital environments.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	i
Tabellenverzeichnis.....	ii
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Ziel der Arbeit	2
1.3 Aufbau der Arbeit.....	3
2 Theoretischer Hintergrund	4
2.1 Dual-Process-Theorie	4
2.2 Heuristiken und Bias	5
2.3 Entscheidungsverhalten in digitalen Interfaces	7
2.4 Nudging als menschenzentrierter Ansatz.....	8
2.5 Dark Patterns als manipulativer Ansatz	12
2.6 Theoretische Gegenüberstellung von Dark Patterns und Nudging	18
3 Empirische Untersuchung	19
3.1 Untersuchungsdesign und Versuchsaufbau	20
3.2 Stimuli	22
3.3 Technische Umsetzung	30
3.3.1 Eingesetzte Technologien	30
3.3.2 Datenbankmodellierung	31
3.3.3 Frontend und Ablauflogik	35
3.4 Darstellung der Ergebnisse.....	39
4 Schlussbetrachtung	42
4.1 Interpretation der Ergebnisse	42
4.2 Limitationen der Studie.....	45
4.3 Fazit.....	46
4.4 Ausblick.....	47
Literaturverzeichnis.....	48

Anhang	50
Eigenständigkeitserklärung	55

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: MyMedic Benachrichtigungsfenster.....	16
Abbildung 2: New Balance E-Mail-Marketing.....	16
Abbildung 3: Greenfingers E-Mail-Marketing.....	17
Abbildung 4: Startbildschirm der Studie.....	22
Abbildung 5: Überleitungsbildschirme der Studie.....	23
Abbildung 6: Abschlussbildschirm der Studie.....	24
Abbildung 7: Szenario 1 – Cookie-Einwilligung.....	25
Abbildung 8: Szenario 2 – System-Benachrichtigungen	26
Abbildung 9: Szenario 3 – Benutzerkonto-Löschung (Erste Seite)	28
Abbildung 10: Szenario 3 – Benutzerkonto-Löschung (Zweite Seite)	29
Abbildung 11: Entity-Relationship-Modell der Datenbank.....	31
Abbildung 12: Relationship-Modell der Datenbank	33
Abbildung 13: Sequenzdiagramm – Start der Studie.....	35
Abbildung 14: Sequenzdiagramm – Abschicken einer Antwort und Übergang	36
Abbildung 15: Sequenzdiagramm – Abschluss der Studie.....	37
Abbildung 16: Flussdiagramm – Ablauf der Antwortspeicherung	38
Abbildung 17: Säulendiagramm – Szenario 1	39
Abbildung 18: Säulendiagramm – Szenario 2	40
Abbildung 19: Säulendiagramm – Szenario 3	41
Abbildung 20: Balkendiagramm – Reaktionszeiten	41

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Dimensionen der Nudging-Taxonomie	10
Tabelle 2: Dimensionen der Dark-Pattern-Taxonomie	13
Tabelle 3: Kategorien und Typen von Dark Patterns	14
Tabelle 4: Vergleich zwischen Nudging und Dark Patterns.....	18

1 Einleitung

Dieses Kapitel bildet die thematische und strukturelle Grundlage der vorliegenden Arbeit. Dazu wird zunächst die zentrale Problemstellung der gezielten Beeinflussung von Menschen in digitalen Umgebungen beleuchtet. Darauf aufbauend werden die Zielsetzung der Arbeit und die daraus resultierende Forschungsfrage abgeleitet. Zudem wird das methodische Vorgehen kurz vorgestellt. Abschließend wird der inhaltliche Aufbau der folgenden Kapitel dargestellt.

1.1 Problemstellung

Digitale Dienste und Webseiten können Benutzeroberflächen so gestalten, dass sie das Entscheidungsverhalten von Nutzer:innen gezielt beeinflussen [1]. Nutzer:innen können dadurch in eine Richtung gelenkt werden, die sie bei vollständiger Information und freier Wahlmöglichkeit möglicherweise nicht getroffen hätten.

Diese gezielte Beeinflussung beruht hauptsächlich auf zwei Gestaltungsansätzen: dem sogenannten *Nudging* und den *Dark Patterns* [2], [3]. Beide Konzepte verleiten die Nutzer:innen durch visuelle und psychologische Praktiken dazu, bestimmte Entscheidungen zu treffen. Diese Methoden unterscheiden sich jedoch in ihren Intentionen und konkreten Wirkungsmechanismen.

Nach Thaler und Sunstein, den Begründern dieses Konzepts, beschreibt *Nudging* einen nutzerzentrierten Ansatz [3]. Es verfolgt das Ziel, Menschen bei Entscheidungen zu unterstützen, ohne ihre Wahlfreiheit einzuschränken. Es liegt ideales Nudging vor, wenn alle verfügbaren Optionen gleichwertig präsentiert werden und eine gezielte Entscheidungshilfe für diejenige Option geboten wird, die für die Nutzer:innen am vorteilhaftesten ist. Damit bleibt die volle Autonomie über ihr Entscheidungsverhalten erhalten.

Dieser psychologische Ansatz kann allerdings dazu auch missbraucht werden, um die Geschäftsinteressen eines Unternehmens auf Kosten der Nutzer:innen durchzusetzen. Für diese manipulativen Gestaltungspraktiken prägte Brignull den Begriff der Dark Patterns [2]. Nach seiner Definition verstehen sich darunter Designpraktiken, die bewusst darauf ausgelegt sind, autonome und informierte Entscheidungen zu untergraben. Intuitive Entscheidungsprozesse werden durch gezielte psychologische Mechanismen beeinflusst oder gelenkt. Dies kann beispielsweise durch das Verbergen von Informationen oder durch unklare Formulierungen auf Benutzeroberflächen verwirklicht werden.

Beide Gestaltungsansätze beeinflussen das tatsächliche Verhalten von Nutzer:innen nachweislich [3], [4]. Die vorliegende Arbeit untersucht, wie wirksam sie in der heutigen digitalen Landschaft sind.

1.2 Ziel der Arbeit

Diese Arbeit analysiert die Wirkung von Nudging-Strategien im Vergleich zu Dark Patterns im Kontext des Interface-Designs. Die Relevanz dieses Forschungsgebietes wird durch aktuelle Studien zur Verbreitung manipulativer Designpraktiken hervorgehoben. So zeigt die Arbeit „Dark Patterns at Scale: Findings from a Crawl of 11K Shopping Websites“ in einer Analyse von rund 11.000 Shopping-Webseiten, dass auf 1.254 dieser Seiten Dark Patterns entdeckt wurden [1]. Darüber hinaus stellte die Studie „UI Dark Patterns and Where to Find Them: A Study on Mobile Applications and User Perception“ bei der Untersuchung von 240 populären Android-Applikationen fest, dass 95% dieser Anwendungen mindestens ein Dark Pattern enthielten [5].

Angesichts dieser weitverbreiteten Manipulation bedarf es einer gezielten Gegenüberstellung mit ethischen Design-Alternativen. Hierfür ist zunächst eine klare theoretische Einordnung notwendig. Zur Klassifizierung von Dark Patterns existieren in der Forschungsliteratur derzeit verschiedene Ansätze, wobei derzeit noch kein übereinstimmender Konsens erzielt werden konnte [4].

Die vorliegende Arbeit stützt sich auf das mehrdimensionale Klassifizierungssystem von Mathur et al. (2019) [1]. Es beschreibt, wie Dark Patterns auf die Entscheidungsfindung von Nutzer:innen einwirken, indem es deren manipulative Charakteristika sowie die dabei ausgenutzten kognitiven Verzerrungen festhält. Der Fokus hierbei liegt spezifisch auf der Kategorie *Misdirection*, welche manipulative Muster umfasst, die visuelle Elemente und Emotionen nutzen, um Nutzer:innen in eine präferierte Richtung zu drängen.

Diese relevanten Dark Patterns werden im Verlauf dieser Ausarbeitung nutzerorientierten Nudging-Strategien gegenübergestellt. Diese basieren auf der Taxonomie von Valta et al. (2022), die auf Grundlage von 88 wissenschaftlichen Publikationen ein Klassifizierungssystem für diese entwickelt haben [6]. Darin werden einzelne Nudges entlang von vier Dimensionen kategorisiert. Diese beschreiben den Anwendungsbereich (*Context*), psychologischen Mechanismus (*Form*), die Eingriffstiefe in den Entscheidungsprozess (*Intrusivness*) und die resultierende Wirkung auf die Nutzer:in (*User Impact*). Im Hinblick auf die Dimension Form werden die spezifischen Formen, *Framing* und *Simplification* herangezogen und als ethisch vertretbare Gegenentwürfe konzipiert. Dabei bezeichnet Framing die gezielte Gestaltung der Wahrnehmung von Wahlmöglichkeiten, während Simplification die Reduktion von Komplexität anstrebt.

Aus dieser Gegenüberstellung ergibt sich für diese Bachelorarbeit die folgende zentrale Forschungsfrage: „Wie beeinflussen Dark Patterns der Kategorie *Misdirection* im Kontrast zu *Nudging-Strategien* das Entscheidungsverhalten in digitalen Interfaces?“.

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wird eine quantitative empirische Studie konzipiert und umgesetzt. Die Betrachtung des Entscheidungsverhaltens in einer eigens dafür entwickelten Testumgebung ermöglicht eine präzise Analyse des tatsächlichen Nutzerverhaltens. Dabei wird primär erfasst, welche Auswahl die Proband:innen unter dem Einfluss der verschiedenen Gestaltungsstrategien treffen. Ergänzend dazu dient die Erfassung der Reaktionszeiten als Parameter, um Tendenzen aufzuzeigen, ob Nutzer:innen eher intuitiv handeln oder reflektierte Entscheidungen treffen.

Auf die Einbindung weiterer Messmethoden, wie das Erfassen des Blickverhaltens oder die Abfrage der subjektiven Wahrnehmung mittels Fragebögen, wird bewusst verzichtet. Zwar könnten diese Parameter das Forschungsfeld erweitern, um den Rahmen der Bachelorarbeit jedoch nicht zu sprengen, bleiben diese Ansätze weiterführenden Forschungen vorbehalten.

Um die aufgestellte Forschungsfrage systematisch zu beantworten, folgt die Arbeit dem nahestehenden Aufbau.

1.3 Aufbau der Arbeit

Diese vorliegende Arbeit gliedert sich in folgende Kapitel: In Kapitel 2 werden zunächst die theoretischen Grundlagen vermittelt. Dabei werden psychologische Konzepte erläutert, die aufzeigen, welche kognitiven Prozesse bei der Entscheidungsfindung ablaufen und wiederum Interface-Gestaltungselemente diese beeinflussen. Darauf aufbauend werden die Konzepte *Nudging* und *Dark Patterns* definiert, kategorisiert und gegenübergestellt.

Anschließend widmet sich Kapitel 3 dem methodischen Vorgehen der empirischen Studie. In diesem Abschnitt werden das Studiendesign, die verwendeten Stimuli sowie die technische Umsetzung der eigens entwickelten Webapplikation beschrieben. Zudem wird der Prozess der Datenerhebung erläutert. Schließlich erfolgt eine deskriptive Darstellung der Studienergebnisse.

Zum Abschluss werden in Kapitel 4 die Ergebnisse im Kontext der theoretischen Grundlagen interpretiert und diskutiert. Es werden auch die Limitationen der Studie reflektiert und ein Ausblick auf weiterführende Forschungsperspektiven gegeben. Ein kurzes Fazit fasst die zentralen Erkenntnisse der Studie im Anschluss zusammen.

2 Theoretischer Hintergrund

Dark Patterns und *Nudging* beruhen auf psychologischen Grundlagen der menschlichen Entscheidungsfindung [2], [3]. Um zu verstehen, wie diese Mechanismen wirken, ist ein grundlegendes Verständnis der kognitiven Prozesse erforderlich, die das Handeln steuern.

Dieses Kapitel beleuchtet zunächst, wie Menschen Entscheidungen treffen. Hierfür wird die von Kahneman etablierte Theorie des Zusammenspiels von *System 1* und *System 2* als Grundlage herangezogen [7]. Darauf aufbauend wird erläutert, wie das schnelle, intuitive Denken zu systematischen Fehlern (*Heuristiken* und *Bias*) führen kann. Im Anschluss folgt ein Einblick in die dargestellte Theorie in der digitalen Praxis. Es wird veranschaulicht, wie diese kognitiven Mechanismen im Bereich der Entscheidungsumgebung (*Choice Architecture*) auf virtuellen Benutzeroberflächen instrumentalisiert werden. Abschließend werden die Konzepte des *Nudgings* und der *Dark Patterns* dargestellt und theoretisch gegenübergestellt, um eine fundierte Basis für die spätere Diskussion der empirischen Ergebnisse zu schaffen.

2.1 Dual-Process-Theorie

Die Entscheidungsfindung einer Person bei der Konfrontation mit einem Problem beruht auf verschiedenen Ansätzen [8]. Einer davon ist die von Daniel Kahneman entwickelte *Dual-Process-Theorie* [7]. Er beschreibt diesen Prozess als ein Zusammenspiel zweier ständig aktiver kognitiver Systeme. Die Theorie unterscheidet zwischen *System 1*, das für schnelle und intuitive Prozesse steht, und *System 2*, das langsame und reflektierte Prozesse umfasst.

System 1 operiert im Zustand der *Cognitive Ease* und verarbeitet Informationen weitgehend automatisch [7]. Es generiert kontinuierlich und ohne bewusste Anstrengung spontane Eindrücke, Bewertungen und Handlungen. Dieser Modus ist oft mit impulsiven und emotionalen Einschätzungen verknüpft. Beispiele für solche automatischen Prozesse sind die sofortige Erkennung von Distanzunterschieden zwischen Objekten oder das Zeigen eines angeekelten Gesichtsausdrucks beim Betrachten eines abstoßenden Bildes.

System 2 verbleibt hingegen standardmäßig in einem energiesparenden Ruhemodus und übernimmt lediglich die Hintergrundüberwachung des eigenen Verhaltens [7]. Trifft eine Person auf eine vertraute Entscheidungssituation, erzeugt *System 1* auf Basis vorhandener Erfahrungen und Assoziationen erste Urteile und Vorschläge. In den meisten Fällen übernimmt das überwachende *System 2* diese spontanen Impulse, woraus bewusste Handlungen entstehen. Es wird erst dann vollständig in den Zustand des *Cognitive Strain* wechseln, wenn *System 1* keine automatische Lösung bereithält oder ein drohender Fehler im Verhalten erkannt wird. In diesem Zustand ermöglicht *System 2* die

notwendige Selbstkontrolle und bewusste Informationsverarbeitung, etwa um bei einer nächtlichen Autofahrt wachsam zu bleiben.

Wird aber System 1 mit einer komplexen Frage konfrontiert, auf die es nicht sofort eine Antwort weiß, beantwortet es häufig stattdessen eine verwandte, leichter zugängliche heuristische Frage. Kahneman nennt diesen Vorgang *Substitution* [7]. System 2 könnte diese intuitive Antwort prüfen, tut dies aber oft nur unzureichend, weil es häufig den Weg des geringsten Aufwands wählt. Auf diese Weise entstehen Heuristiken als mentale Abkürzungen von System 1, die in vielen Situationen nützlich sind, aber auch systematische Verzerrungen (Bias) erzeugen können.

2.2 Heuristiken und Bias

Wie zuvor beschrieben, nutzen Menschen Heuristiken, um komplexe Entscheidungsprobleme auf eine einfache Bewertung zu reduzieren [7]. Obwohl Heuristiken im Alltag oft nützlich und effizient sind, kann diese Herangehensweise systematisch zu vorhersehbaren Fehlern, den sogenannten kognitiven Bias, führen [7], [9]. Somit ist es von entscheidender Bedeutung, den Unterschied zwischen den beiden Begriffen zu berücksichtigen. Während Heuristiken den Gedankenprozess darstellen, beschreiben die resultierenden Bias das fehlerhafte Endergebnis, das die Qualität der getroffenen Entscheidungen mindert [7]. Die für diese Arbeit zentralen Typen von Bias werden im Folgenden dargestellt.

Framing Effect

Ein für diese Arbeit relevantes Bias ist der *Framing Effect*. Er bezieht sich auf die emotionale und sprachliche Darstellung von Informationen, die eine Entscheidung beeinflusst [7]. Ein Entscheidungsrahmen wird sowohl durch die Formulierung eines Problems als auch durch die persönlichen Interessen des Problemstellers bestimmt. Dieser hat somit die Möglichkeit, eine Entscheidung zu lenken und ein bestimmtes Ergebnis wahrscheinlicher zu erzielen. Menschen neigen dazu, die durch den Frame vorgegebene Perspektive unkritisch als Referenzpunkt zu akzeptieren [10].

In empirischen Studien wurde nachgewiesen, dass bereits kleine sprachliche oder visuelle Änderungen in der Beschreibung eines Sachverhalts systematisch zu veränderten Präferenzen führen [10], [11]. Der Effekt zeigt sich besonders deutlich, wenn die Konsequenz einer Entscheidung als Gewinn oder als Verlust dargestellt wird. Obwohl zwei Entscheidungsoptionen objektiv betrachtet gleichwertig sein können, verändert allein ihre Darstellung systematisch die Risikobereitschaft der Personen. Konkret bedeutet das: Wird ein Problem als Verlust dargestellt, reagieren Menschen in der Regel

risikosuchend, um diesen Verlust abzuwenden. Wird es hingegen als Gewinn abgebildet, verhalten sie sich eher risikoavers und bevorzugen die sichere Variante [12].

Der Framing Effect ist somit das Resultat einer unbewussten mentalen Vorverarbeitung, die festlegt, welcher psychologische Bewertungsmechanismus für die anschließende Entscheidung genutzt wird [12]. Studien belegen, dass dieser Effekt noch stärker ausgeprägt ist, wenn Nutzer:innen unter Druck stehen [11].

Anchoring Effect

Bei der Konfrontation mit einer Schätzfrage oder einer komplexen Bewertungssituation tendieren Menschen dazu, ihre Antwort ausgehend von einem vorgegebenen Startwert (*Anchor*) anzupassen [7]. System 1 schenkt dem initialen Wert unbewusstes Vertrauen und unterscheidet dabei nicht zwischen informativen und völlig irrelevanten Zahlen, weshalb selbst zufällige Anchors die Urteilsbildung stark beeinflussen.

System 2 ist im Anschluss für den Adjustierungsprozess verantwortlich, also für die kritische Anpassung der Einschätzung ausgehend vom Startwert [7]. Da System 2 dazu neigt, kognitive Anstrengung zu minimieren und ressourcenschonend zu arbeiten, wird die notwendige Korrektur oft frühzeitig abgebrochen, wodurch weiterhin fehlerhafte Ergebnisse entstehen.

Wie stark dieser systematische Fehler wirkt, belegen empirische Studien von Tversky und Kahneman [9]. In bekannten Experimenten zeigte sich, dass Proband:innen ihre Einschätzungen stark an zuvor präsentierten Zahlen orientieren. Selbst wenn die Teilnehmer:innen für Genauigkeit finanziell belohnt wurden, lagen ihre Antworten meist näher am zufälligen Anchor als am tatsächlichen Wert.

Default Effect

Ein weiteres relevantes Bias ist der *Default Effect*. Dieser beschreibt die Tendenz von Nutzer:innen, vorausgewählte Optionen beizubehalten, selbst wenn diese nicht ihren tatsächlichen oder ursprünglichen Präferenzen entsprechen [13]. Die primäre Ursache hierfür liegt in der kognitiven Trägheit von System 2. Eine aktive Änderung einer Voreinstellung erfordert erhöhten mentalen Aufwand und wird somit möglichst vermieden [7]. Dadurch wird die voreingestellte Option als normale und naheliegende Wahl übernommen und die Entscheidung bleibt auf einem Niveau kognitiver Leichtigkeit (*Cognitive Ease*) [13].

Die gezielte Ausnutzung solcher Bias kann ein zentrales Instrument im Design digitaler Entscheidungsumgebungen sein. Personen, die Benutzeroberflächen erstellen, können den Entscheidungsprozess der Nutzer:innen dadurch gezielt manipulieren. Wie dieser Einfluss in der digitalen Praxis aussieht, wird im folgenden Kapitel beleuchtet.

2.3 Entscheidungsverhalten in digitalen Interfaces

Die Gestaltung von Benutzeroberflächen ist ein wichtiger Einflussfaktor dafür, wie Nutzer:innen Entscheidungen treffen [3]. Wer die Struktur dieser Entscheidungssituation formt, wird als *Choice Architect* bezeichnet. Die im Zusammenhang stehende *Choice Architecture* gibt Gestaltungselemente wie Anordnung, Farben und die Präsentation der jeweiligen Elemente vor. Es existiert grundsätzlich keine neutrale Gestaltung, da jedes Designelement die Nutzer:innen auf eine bestimmte Weise beeinflusst.

Ein zentrales Konzept in diesem Kontext ist die visuelle Hierarchie, welche steuert, wie Gestaltungselemente die Aufmerksamkeit der Betrachtenden lenken [14]. Beim ersten Erfassen einer Benutzeroberfläche reagiert System 1 schnell auf visuelle Reize [7]. Auffällige Elemente fungieren als optische Anker und aktivieren stark vereinfachte heuristische Prozesse wie den Anchoring Effect. Bleibt ein korrigierender Eingriff durch das analytische System 2 aus, lenkt die visuelle Hierarchie die Entscheidung effektiv in die durch das Design beabsichtigte Richtung. Sie bestimmt, welche Elemente auf einer Benutzeroberfläche visuell dominieren und somit priorisierte Aufmerksamkeit erhalten.

Die Sichtbarkeit von Interaktionselementen ist eng mit dem Konzept des visuellen Gewichts verknüpft, welches durch die Attribute wie die Größe, Form und Farbgebung eines Elements erzeugt wird [14]. Ein Button mit einer größeren Fläche oder einer auffälligen Kontrastfarbe besitzt ein höheres visuelles Gewicht und zieht die Aufmerksamkeit von System 1 unmittelbar auf sich [7], [14]. Ist ein Button hingegen kleiner oder aufgrund geringer Kontraste schwerer zu erkennen, muss das visuelle System der Nutzer:innen einen höheren Suchaufwand betreiben. Dies erhöht den Cognitive Strain und führt häufig dazu, dass Nutzer:innen das Element übersehen oder ihr eigentliches Interaktionsziel aufgrund mangelnder visueller Führung nicht erreichen.

Zudem kann eine Benutzeroberfläche durch unübersichtliche Layouts oder komplexe Formulierungen einen hohen Grad an kognitiver Belastung erzeugen. Dadurch sinken die verfügbaren mentalen Ressourcen, die für eine kritische Überprüfung durch das System 2 notwendig wären [7]. Unter diesen Umständen wirkt System 1 noch dominanter, wodurch der manipulierende Einfluss des Interface-Designs eine verstärkte Wirkung zeigt.

Zuletzt wird noch ein klassisches Anwendungsfeld digitaler Interfaces vorgestellt, das für die spätere Begriffsdefinition relevant ist. Es handelt sich dabei um die Zustimmung zu einer Option oder deren Auswahl. Dabei wird grundsätzlich zwischen zwei Entscheidungsmodellen unterschieden [15].

Das Entscheidungsmodell *Opt-in* zeichnet sich dadurch aus, dass Nutzer:innen aktiv handeln oder eine explizite Zustimmung zu einer gegebenen Situation erteilen [15]. Beispielsweise wird das im Bereich

des Datenschutzes angewendet, wo Nutzer:innen für die Weiterverarbeitung ihrer persönlichen Informationen aktiv zustimmen müssen.

Das *Opt-out*-Modell bezieht sich darauf, dass es keine formale Vorgabe zur Zustimmung gibt [15]. Die Nutzer:innen müssen aktiv einer voreingestellten Option widersprechen. Ein Beispiel dafür existiert ebenfalls im Bereich des Datenschutzes, wo Nutzer:innen automatisch persönliche Informationen entnommen werden, solange sie nicht aktiv dagegen stimmen.

All diese Gestaltungselemente und psychologischen Wirkmechanismen können somit Mittel für die Erstellung einer Choice Architecture bilden. Sie haben die Möglichkeit, innerhalb digitaler Umgebungen eingesetzt zu werden, die das Verhalten von Nutzer:innen gezielt in eine bestimmte Richtung lenken können. Wie zuvor angedeutet, entscheidet die Intention der Designer:innen darüber, ob diese kognitiven Prozesse zur transparenten Unterstützung oder zur verdeckten Manipulation genutzt werden [1], [3]. Um diesen Kontrast aufzuzeigen, wird im Folgenden zuerst der ethisch motivierte Ansatz des *Nudgings* vorgestellt.

2.4 Nudging als menschenzentrierter Ansatz

Ein zentraler Aspekt der Choice Architecture besteht darin, das Verhalten der Nutzer:innen gezielt zu beeinflussen, ohne dabei Optionen zu verbieten oder ökonomische Anreize zu verändern. Ein Ansatz, der sich damit befasst und im Jahre 2008 von Richard Thaler und Cass Sunstein geprägt wurde, wird als *Nudging* bezeichnet [3]. Er kommt sowohl in analogen Lebensbereichen als auch auf digitalen Benutzeroberflächen zum Einsatz.

Wie bereits in Kapitel 2.2 skizziert, lässt sich aus den Arbeiten von Kahneman und Tversky ableiten, dass Menschen in natürlichen Entscheidungssituationen häufig auf Heuristiken zurückgreifen, die mit systematischen Bias einhergehen. Auf dieser Grundlage lässt sich eine Choice Architecture gestalten, die den Interessen der Nutzer:innen entspricht [3], [9]. Dabei wird eine einzelne Komponente dieser Architektur als *Nudge* bezeichnet. Personen sollen in der Lage sein, den Nudge mit geringem Aufwand abzuwählen oder zu ignorieren.

Hierbei ist es im Kontext dieser Untersuchung essenziell zu unterscheiden, dass Nudging die übergeordnete Strategie für eine Choice Architecture darstellt, während Nudges konkrete, einzelne Interventionen oder Gestaltungselemente sind, die im Rahmen dieses Ansatzes eingesetzt werden [3].

Da System 1 zu schnellen und intuitiven Entscheidungen führt, können bereits kleine Änderungen im Entscheidungsumfeld das Nutzerverhalten beeinflussen [7]. Durch eine gezielte und subtile Gestaltung nutzt ein Nudge diese kognitiven Tendenzen, ohne die bewusste und reflektierende

Entscheidungsfindung (System 2) zu blockieren [3]. Bei der Integration eines Nudges in die Choice Architecture sollte die Entscheidung stets aus der Perspektive der betroffenen Person betrachtet werden, wobei das eigene Wohlbefinden im Vordergrund stehen sollte.

Die Hervorhebung der sichersten WLAN-Verbindungen in einer Liste ist ein Beispiel für eine Nudging-Strategie auf einer digitalen Oberfläche. Die Nutzung von sicheren Verbindungen schützt aktiv vor Cyberangriffen [16]. Ein weiteres Beispiel sind visuelle Anreize zur Erstellung eines stärkeren Passworts bei der Account-Verwaltung. Dies liegt im Sicherheitsinteresse der Nutzer:innen [17].

Um zu gewährleisten, dass diese Form der Beeinflussung ethisch vertretbar bleibt, stützt sich das Nudging auf die philosophische Prämisse des *libertären Paternalismus* [3]. Der paternalistische Aspekt dieses Prinzips legitimiert es für Choice Architects, das Verhalten von Menschen in eine Richtung zu lenken, die ihrem eigenen Wohl dient. Und zwar so, „wie es die betroffenen Personen selbst beurteilen würden“ (eigene Übersetzung) [3, S. 18]. Dazu stellt der libertäre Aspekt gleichzeitig sicher, dass die betroffenen Personen weiterhin frei handeln können. Damit wird klargestellt, dass eine positive Wirkung erst vorliegt, wenn der Nudge den Nutzen für die Person erhöht. Die Ziele der Menschen werden dabei nicht verändert, sondern lediglich der Weg zum bereits gewünschten Ziel erleichtert. Sie sollen so hingeführt werden, als hätten die Personen ein vollständiges Verständnis der Gesamtsituation, frei von kognitiven Verzerrungen.

Die Taxonomie des Nudgings: Eine Spezifizierung für Benutzeroberflächen

Die Übertragung des Nudging-Konzepts von Thaler und Sunstein (2008) auf digitale Kontexte wird in der Literatur als *Digital Nudging* bezeichnet [3], [18]. Dieser Begriff wurde von Weinmann et al. (2016) geprägt und als „Einsatz von User-Interface-Design-Elementen zur Steuerung des Nutzverhaltens in digitalen Wahlumgebungen“ [18, S. 1] (eigene Übersetzung) definiert.

Unabhängig von dieser Spezifizierung wird in der vorliegenden Arbeit sprachlich nicht strikt zwischen analogen und digitalen Nudges unterschieden. Die zugrunde liegenden psychologischen Mechanismen der Choice Architecture nach Thaler und Sunstein (2008) sind universell anwendbar und im Rahmen dieser Untersuchung werden ausschließlich digitale Schnittstellen betrachtet [3]. Deswegen werden zugunsten der Lesbarkeit die Begriffe Nudging und Digital Nudging im Folgenden synonym verwendet.

Um die spezifischen Nudges innerhalb digitaler Umgebungen systematisch einordnen zu können, wird in der vorliegenden Arbeit die Taxonomie von Valta et al. (2022) herangezogen [6]. Die Autoren entwickelten auf Basis einer Auswertung von 88 wissenschaftlichen Publikationen diese systematische Strukturierung, die in der vorliegenden Arbeit als ein analytisches Werkzeug dient [6]. Die Taxonomie ermöglicht es, das Konzept des Digital Nudging innerhalb von vier Dimensionen zu charakterisieren.

Die vier Dimensionen der Taxonomie werden im Folgenden zusammenfassend dargestellt (siehe Tabelle 1):

Tabelle 1: Dimensionen der Nudging-Taxonomie

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Valta et al. [6, S. 111]

Dimension	Charakteristika	Kurzbeschreibung
Context	Societal-related, Health-related, Privacy-related, Revenue-related, Word-related	Beschreibt den Anwendungsbereich, in dem das Nudge benutzt wird.
Form	Framing, Status quo Bias, Social norms, Messenger effects, Priming, Loss aversion, Hyperbolic discounting, Anchoring, Simplification, Decoupling	Die Technik oder der psychologische Mechanismus der Beeinflussung.
Intrusiveness	Low, High	Grad der Einmischung in den Entscheidungsprozess von Nutzer:innen.
User Impact	Positive, Neutral, Negative	Wirkung auf das Wohlbefinden, Ziele und Präferenzen der Nutzer:innen.

Im Folgenden werden die spezifischen Charakteristika aus der Taxonomie erläutert, die für das Interface-Design und die anschließende Auswertung der empirischen Studie in dieser Arbeit von zentraler Bedeutung sind.

Die in dieser Studie konzipierten Nudges sind thematisch primär im Bereich *Privacy-related* angesiedelt [6]. Sie nehmen Einfluss auf datenschutzrelevante Entscheidungen wie beispielsweise die Zustimmung zur Datenerhebung. Ziel ist es, die Nutzer:innen bei der Wahrung ihrer informationellen Selbstbestimmung zu unterstützen, sodass sie bewusste, informierte Entscheidungen treffen können.

Hinsichtlich der Eindringlichkeit (Intrusiveness) werden die in dieser Arbeit verwendeten Nudges als Low-Intrusive eingestuft [6]. Sie zielen darauf ab, den Entscheidungsprozess der Nutzer:innen subtil durch visuelle Führung zu unterstützen, ohne die Interaktion durch provokante Unterbrechungen zu stören. Zusätzlich verfolgen diese Nudges eine neutrale bis positive Auswirkung (User Impact).

Nutzer:innen sollen darin bestärkt werden, im Einklang mit ihren eigenen Zielen und Präferenzen zu handeln, während sie zu jedem Zeitpunkt die volle Autonomie über ihre Entscheidungen behalten.

Zur gestalterischen Implementierung der Nudges in der Choice Architecture kommen in dieser Arbeit zwei zentrale Formen zum Einsatz [6]:

Framing:

Aufbauend auf dem zuvor beschriebenen psychologischen Framing Effect (siehe Kapitel 2.2) wird diese Form im Nudging gezielt als gestalterisches Werkzeug eingesetzt [6]. Hierbei wird die für die Nutzer:innen sicherste oder vorteilhafteste Option so dargestellt, dass sie positiver, sicherer oder erstrebenswerter erscheint als andere Wahlmöglichkeiten. Dies geschieht durch visuelle Hervorhebungen oder einer sprachliche Kontextualisierung. Ein praxisnahes Beispiel dafür ist der Rahmen einer umweltbewussten Transportoption als moralisch gute Wahl. Durch eine positive Darstellung entscheiden sich Nutzer:innen häufiger für die nachhaltige Variante, wobei sie unabhängig von finanziellen Anreizen sind.

Simplification:

Diese Form reduziert komplexe Einstellungsoptionen und Informationsmengen auf das Wesentliche, um den Cognitive Load der Nutzer:innen zu minimieren [3], [6]. Durch eine direkte und vereinfachte Informationsdarstellung wird der Zustand des Cognitive Ease begünstigt, wodurch die Nutzer:innen eine für sie intuitive und zielgerichtete Auswahl treffen können. Ein Beispiel hierfür ist die Vereinfachung von komplexen Beschreibungen in offiziellen Schreiben [19]. Hierbei wird die Informationsdichte zugunsten einer klaren visuellen Struktur reduziert. Zentrale Punkte werden sprachlich vereinfacht und visuell hervorgehoben, um den Fokus der Betrachtenden gezielt auf die wichtigsten Handlungsoptionen zu lenken.

Zusammenfassend bietet die von Valta et al. entwickelte Taxonomie einen strukturierten Rahmen, um diese verschiedenen Lenkungen zu kategorisieren [6]. Insbesondere Framing und Simplification zeigen, wie entweder die Wahrnehmung einer Option oder die Verarbeitung von Informationen gezielt beeinflusst werden kann. Sie bilden damit ein direktes Gegenmodell zu den manipulativen und schädigenden Designpraktiken, die unter dem Begriff der *Dark Patterns* im folgenden Kapitel analysiert werden [2].

2.5 Dark Patterns als manipulativer Ansatz

Während Nudges die psychologischen Mechanismen der Choice Architecture ethisch und im Sinne des libertären Paternalismus nutzen, existiert eine entgegengesetzte Designphilosophie, die dieselben Mechanismen zulasten der Nutzer:innen einsetzt: *Dark Patterns* [2], [3].

Harry Brignull prägte diesen Begriff bereits im Jahr 2010, als Benutzeroberflächen die Nutzer:innen gezielt zu schlechten Entscheidungen verleiteten [2]. In seinem Werk aus dem Jahr 2023 argumentierte er jedoch, dass Bezeichnungen wie *deceptive patterns* oder *manipulative patterns* [2, S. 13] akkurater seien. Seine Begründung basiert auf den negativen Assoziationen, die der ursprüngliche Begriff hervorruft, obwohl nicht alle Techniken zwingend irreführend sind.

Wenn auch diese alternativen Begriffe vorgeschlagen wurden, haben sie sich in der Praxis nicht durchgesetzt. Stattdessen bildet der Begriff Dark Patterns weiterhin den etablierten Standard in der aktuellen Forschungsliteratur [1], [2]. Um eine eindeutige Begrifflichkeit zu gewährleisten und die wissenschaftliche Konsistenz zu vorherigen Studien aufrechtzuerhalten, wird in der vorliegenden Arbeit durchgehend der etablierte Begriff Dark Patterns verwendet.

Die Psychologie und die Prinzipien hinter diesem Konzept sind das Ergebnis einer Entwicklung, in der Unternehmen Nutzer:innen zunehmend als Rohstoffe betrachten, die durch die Ausnutzung kognitiver Bias ausgebeutet werden können [2]. Hierbei gibt es in der Forschung unterschiedliche Ansätze zur Erklärung der Wirkungsmechanismen von Dark Patterns. Beispielsweise beschreiben die Wissenschaftler:innen Xiao und Benbasat, dass affektive Mechanismen wie die Gefühlszustände der Freude oder der Erregung die eigene Selbstkontrolle verringern und zu Handlungen ohne aktive Informationsverarbeitung führen können [1], [20].

Jedoch fokussiert sich diese Arbeit auf den Ansatz, dass Dark Patterns oft auf das System 1 wirken und versuchen, ohne bewusste Wahrnehmung der Nutzer:innen Einfluss auf deren Entscheidungsverhalten zu nehmen [7], [21], [22]. Sie versuchen, den Wechsel zum analytischen Denken in System 2 zu verhindern, welches einen energie- und zeitintensiven Mechanismus darstellt, der eine bewusste Hinterfragung der Situation ermöglicht und somit die Manipulation verhindern könnte [7], [22]. Falls System 2 aktiviert wird, kann aber die von System 1 erstellte Wahrnehmung als Anker für System 2 dienen, wodurch Dark Patterns ebenfalls sich auf das Entscheidungsverhalten auswirken können.

Um jedoch später die einzelnen Dark Patterns zu klassifizieren und so die Gestaltung der Benutzeroberflächen der Studien zu begründen, wird diese Arbeit mit der Taxonomie von Mathur et al. arbeiten (2019) [1]. Diese eignet sich, da Mathur die Muster nicht nur benennt, sondern ihre Funktionsweise anhand von fünf zentralen Dimensionen erläutert (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Dimensionen der Dark-Pattern-Taxonomie

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Mathur et al. [1, S. 5–6]

Dimension	Kurzbeschreibung	Beispiel / Anwendung
Asymmetric	Hierbei wird untersucht, ob das Design der Benutzeroberfläche die Wahlmöglichkeiten mit unterschiedlichen Gewichtungen präsentiert.	Das visuelle Hervorheben eines Buttons bei gleichzeitigem optischem Abschwächen oder Verbergen einer alternativen Option.
Covert	Die manipulative Wirkung der Gestaltung bleibt für die Nutzer:innen verborgen. Es wird geprüft, ob die Nutzer:innen dazu verleitet werden, Entscheidungen zu treffen, ohne sich der Konsequenzen bewusst zu sein.	Die unbemerkte Lenkung des Kaufverhaltens, beispielsweise durch den Einsatz einer unattraktiven Option als Köder, um ein anderes Angebot besser aussehen zu lassen.
Deceptive	Hierbei wird analysiert, ob das Interface-Design falsche oder irreführende Informationen wiedergibt, etwa durch missverständliche Aussagen oder Auslassungen.	Das Anzeigen einer fälschlichen zeitlichen Limitierung auf ein Produkt. Bei der Aktualisierung der Seite wird diese zurückgesetzt.
Hides Information	Diese Dimension beschreibt das bewusste Verstecken oder das verzögerte Anzeigen bestimmter Inhalte auf der Benutzeroberfläche.	Beispielsweise verbirgt eine Webseite Informationen über zusätzliche Kosten bis zum letzten finanziellen Schritt des Einkaufsprozesses.
Restrictive	Hierbei geht es um die Einschränkung möglicher Auswahlmöglichkeiten, damit Nutzer:innen zu einer spezifischen Aktion verleitet werden.	Eine Webseite erzwingt beispielsweise die Verknüpfung mit einem Social-Media-Konto, um private Informationen der Nutzer:innen abzugreifen.

Auf Basis dieser Dimensionen werden die Dark Patterns anschließend systematisch klassifiziert und den einzelnen Kategorien und Typen zugeordnet (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Kategorien und Typen von Dark Patterns

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Mathur et al. [1, S. 12]

Kategorie	Kurzdefinition	Typen
Sneaking	Verbergen von Informationen oder Manipulation von Handlungen zur Vermeidung von Einwänden.	Sneak into Basket, Hidden Costs, Hidden Subscription
Urgency	Erzeugung künstlichen Zeitdrucks durch Countdowns oder Zeitlimits.	Countdown Timer, Limited-time Message
Misdirection	Lenkung der Nutzerentscheidung durch visuelle Hierarchien oder irreführende Formulierungen.	Confirmshaming, Visual Interference, Trick Question, Pressured Selling
Social Proof	Vortäuschen sozialer Validierung zur Kauflegitimation	Activity Message, Testimonials
Scarcity	Künstliche Verknappung zur Wertsteigerung eines Produkts	Low-stock Message, High-demand Message
Obstruction	Erschwerung der Ausführung spezifischer, oft unerwünschter Aktionen.	Hard to Cancel
Forced Action	Erzwingung von Zusatzhandlungen für den weiteren Prozessverlauf.	Forced Enrollment

Tabelle 3 bietet einen Überblick über alle von Mathur et al. aus Webseiten abgeleiteten Dark-Pattern-Kategorien [1]. Um innerhalb des Rahmens dieser Bachelorarbeit zu bleiben, wird der Forschungsfokus im Folgenden gezielt eingegrenzt. Die vorliegende Untersuchung konzentriert sich ausschließlich auf die Kategorie *Misdirection*. Die tiefgehende Betrachtung anderer Kategorien, wie etwa *Scarcity* (z. B.

Low-stock Message) oder *Sneaking* (z. B. Sneak into Basket), bleibt weiterführenden Forschungen vorbehalten.

Die Kategorie Misdirection wird primär durch die gezielte Manipulation von optischer Wahrnehmung, Sprache und Emotionen herbeigeführt [1]. Die Kategorisierung von Mathur et al. basiert auf Brignulls ursprünglichem Konzept der Fehlleitung, das sich zunächst auf stilistische und visuelle Aspekte konzentriert, hier jedoch um sprachliche und emotionale Faktoren erweitert wurde.

Innerhalb dieser Kategorie identifizieren Forscher:innen vier spezifische Typen von Dark Patterns: *Pressured Selling*, *Confirmshaming*, *Trick Questions* und *Visual Interference* [1].

Pressured Selling beschreibt das gezielte Lenken von Nutzer:innen hin zu teureren oder ähnlichen Produktvarianten [1]. Da der Schwerpunkt dieser Arbeit nicht auf kaufbezogenen Preis- und Produktentscheidungen liegt, wird dieser aus der Analyse ausgeschlossen.

Im Folgenden werden die drei verbleibenden Typen, die als Grundlage für die empirische Untersuchung dienen, im Detail betrachtet. Dabei ist zu erläutern, dass Mathur et al. zwar den Begriff Dark Patterns primär als übergeordnete Kategorie definieren und die spezifischen Ausprägungen als Typen bezeichnen, in der vorliegenden Arbeit jedoch auf diese strikte Trennung verzichtet wird. In Anlehnung an Harry Brignulls breiteren Sprachgebrauch wird der Begriff Dark Pattern als Synonym für die konkreten Typen verwendet [1], [2].

Confirmshaming

Das Dark Pattern Confirmshaming bezieht sich darauf, dass Nutzer:innen von bestimmten Handlungen abgehalten werden, indem die entsprechende Option moralisch abgewertet oder als beschämend dargestellt wird [1]. Durch diese negative Rahmung (Framing Effect) empfinden Nutzer:innen eine bestimmte Entscheidung als sozial unerwünscht, wodurch die Wahrscheinlichkeit erhöht wird, dass sie gegen ihr eigentliches Vorhaben handeln [1], [23].

In der Taxonomie wird Confirmshaming als asymmetrisch klassifiziert, weil das Design die Nutzer:innen gezielt in eine Richtung lenkt und eine Option ungleich gewichtet. Im Gegensatz zu vielen anderen Dark Patterns ist dieses Muster jedoch in der Regel nicht als verdeckt einzustufen, da die manipulative Absicht meist erkennbar ist.

Auf E-Commerce-Plattformen sind solche Dark Patterns weit verbreitet [2]. Ein bekanntes Beispiel hierfür ist die Webseite MyMedic, die im August 2021 ein Interface-Design nutzte, das Nutzer:innen zur Aktivierung von Push-Benachrichtigungen bewegte (siehe Abbildung 1).

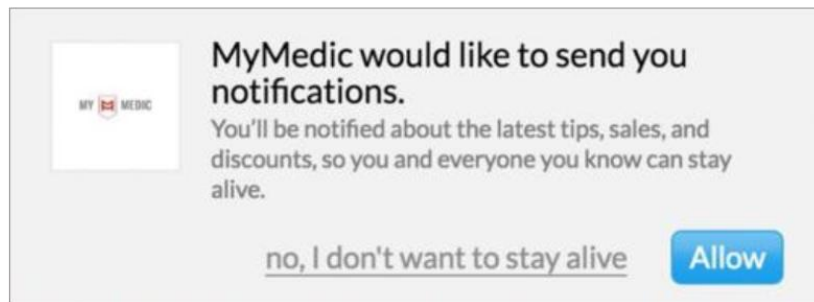


Abbildung 1: MyMedic Benachrichtigungsfenster

Quelle: [2, S. 146]

Nutzer:innen wurden mit einer manipulativen Auswahl konfrontiert: Der Button zum Ablehnen der Benachrichtigungen wurde mit der emotional aufgeladenen Formulierung „no, I don’t want to stay alive“ [eigene Übersetzung: „Nein, ich möchte nicht am Leben bleiben“] beschriftet. Diese Technik übt gezielten emotionalen Druck aus, um Nutzer:innen zur Bestätigung des „Allow“-Buttons zu drängen. Brignull kritisiert diese Praxis besonders, weil das Unternehmen medizinische Produkte vertreibt und somit auch gezielt eine Zielgruppe anspricht, die aufgrund persönlicher Erfahrungen möglicherweise mit traumatischen medizinischen Ereignissen konfrontiert wurde [2].

Trick Questions

Das nächste Dark-Pattern-Trick-Questions zielt darauf ab, die Nutzer:innen mithilfe von verwirrenden oder unklaren Formulierungen zu manipulieren [1]. Es nutzt den Framing Effect und Default Effect, indem der Opt-out-Prozess sprachlich so umgekehrt wird, dass Nutzer:innen die Konsequenz ihrer Auswahl missverstehen und unbeabsichtigt eine für sie nachteilige Entscheidung treffen.

Laut Mathur et al. ist dieses Dark Pattern als verdeckt (Covert) einzustufen, weil Nutzer:innen aufgrund der irreführenden Sprachwahl nicht erkennen, welche Konsequenzen ihre Auswahl tatsächlich hat [1]. Die Asymmetrie dieses Patterns resultiert daraus, dass ein aktiver Widerspruch gegen eine täuschend formulierte Option als anspruchsvoller wahrgenommen wird als eine simple Zustimmung.

Ein anschauliches Beispiel für dieses Pattern fanden die Forscher:innen auf der Webseite von New Balance (siehe Abbildung 2).

Abbildung 2: New Balance E-Mail-Marketing

Quelle: [1, S. 16]

Nutzer:innen sind in der Regel daran gewöhnt, dass das Setzen eines Hakens eine Zustimmung bedeutet. New Balance kehrte diese Logik um, wodurch die Nutzer:innen aktiv widersprechen mussten, um keine Werbe-E-Mails zu erhalten. Die Forscher:innen betonen, dass diese Taktik besonders irreführend ist, wenn sie mit einer positiven Formulierung eingeleitet wird: Nutzer:innen überfliegen diese Informationen, ignorieren die umgekehrte Handlungslogik und handeln somit gegen ihr eigenes Interesse [1].

Visual Interference

Visual Interference zielt darauf ab, die Nutzer:innen mithilfe von visueller Darstellung zu einer bestimmten Option zu lenken. Mathur et al. ordnen dieses Dark Pattern in ihrer Taxonomie den kognitiven Bias Anchoring und Framing zu [1]. Dabei werden Optionen nicht zwingend inhaltlich verändert, sondern durch Stilmittel wie Hervorhebung, Abschwächung, Kontrast oder visuelle Hierarchie unterschiedlich präsent gemacht [2]. Dadurch entsteht eine asymmetrische Wahrnehmung der Wahlmöglichkeiten. Beispielsweise mit der Platzierung dieser Option an oberster Position oder dem Versehen mit einer positiven Signalfarbe, wie grün, da diese nachweislich eine anziehende Wirkung haben [1], [24].

Ein Beispiel für diesen Dark Pattern fand sich auf der Webseite von *greenfingers.com* (siehe Abbildung 3).

Please select **Yes** below if you are happy to receive email notifications of **exclusive member offers** from M8 Group companies. You will always have the option to unsubscribe from any emails you decide you would rather not receive.

☐ YES I do want to hear about exclusive offers & discounts	☐ NO I'd rather NOT hear about exclusive offers & discounts
--	---

Don't worry, we will never sell or rent your personal information, it's part of our [privacy policy](#). Also, you can update your preferences and unsubscribe from 'My Account' at any time.

Abbildung 3: Greenfingers E-Mail-Marketing

Quelle: [1, S. 16]

Anhand von Abbildung 3 ist zu sehen, dass die Nutzer:innen gefragt werden, ob sie E-Mail-Benachrichtigungen erhalten möchten. Dabei stehen ihnen zwei Auswahlmöglichkeiten zur Verfügung. Die Option, sich gegen den Erhalt von Werbe-E-Mails zu entscheiden, ist visuell ausgegraut. Dadurch erweckt die Webseite den Eindruck, die Funktion sei inaktiv oder nicht ausführbar, obwohl ein Klick prinzipiell möglich wäre. Die Nutzer:innen werden durch dieses Design dazu verleitet, die Option als nicht verfügbar wahrzunehmen und somit von einer Abmeldung abzusehen [1].

Zusammenfassend verdeutlichen diese Beispiele, wie Dark Patterns der Kategorie Misdirection systematisch visuelle, sprachliche und emotionale Gestaltungselemente instrumentalisieren, um die kognitiven Schwachstellen der Nutzer:innen auszunutzen. Genau diese drei definierten Typen bilden das gestalterische Fundament für einen Teil der Szenarien im empirischen Teil dieser Bachelorarbeit. Diesen manipulativen Praktiken werden dort ethische Nudging-Strategien als direkte Gegenentwürfe gegenübergestellt, um die jeweilige Wirkung auf das Entscheidungsverhalten der Proband:innen quantitativ untersuchen zu können. Da beide Konzepte auf denselben psychologischen Werkzeugen basieren, sich jedoch in ihrer ethischen Ausrichtung unterscheiden, bedarf es vor der praktischen Anwendung einer abschließenden theoretischen Gegenüberstellung.

2.6 Theoretische Gegenüberstellung von Dark Patterns und Nudging

Sowohl Dark Patterns als auch Nudging verfolgen das gemeinsame Ziel, das Entscheidungsverhalten der Nutzer:innen durch eine Choice Architecture zu lenken. Da die wissenschaftlichen Taxonomien beider Konzepte jedoch unterschiedliche Schwerpunkte setzen, fasst die folgende Tabelle die zentralen Vergleichskriterien auf Basis der vorangegangenen Kapitel zusammen (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Vergleich zwischen Nudging und Dark Patterns

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Valta et al. [6] und Mathur et al. [1]

Vergleichskriterium	Nudging	Dark Patterns
Zielsetzung	Fokus auf das Wohl der Nutzer:innen und die Unterstützung ihrer Interessen.	Fokus auf Ausnutzung. Primäres Interesse des Choice Architects.
Transparenz	Transparent und für die Nutzer:innen leicht zu durchschauen.	Oft verdeckt, irreführend oder täuschend.
Kognitiver Ansatz	System 1 wird unterstützt und lässt die Möglichkeit offen, dass Nutzer:innen durch System 2 bewusst prüfen und autonom entscheiden können.	Setzen bei System 1 an. Zielen darauf ab, reflektiertes Gegensteuern durch System 2 zu erschweren.

Effekt	Die Privatsphäre und Ziele der Nutzer:innen werden bewahrt.	Die Nutzer:innen erleiden finanziellen, zeitlichen oder datenschutzrechtlichen Schaden.
--------	---	---

Wie Scholaut et al. belegen, unterscheiden sich beide Konzepte auf technischer Ebene der Benutzeroberfläche kaum [25].

Zusammenfassend zeigt sich, dass Dark Patterns und Nudges beide auf psychologischen Wirkmechanismen und einer gestalteten Choice Architecture beruhen. Der fundamentale Unterschied zwischen den beiden Ansätzen liegt nicht in den verwendeten kognitiven Mechanismen, sondern in der zugrunde liegenden Intention. Dark Patterns sind darauf ausgelegt, primär die Interessen des Choice Architects auf Kosten der Nutzer:innen durchzusetzen. Nudging zielt jedoch darauf ab, die Autonomie, die Interessen und das Wohlbefinden der Nutzer:innen zu wahren und zu unterstützen.

Diese theoretische Abgrenzung bildet die Grundlage für den folgenden empirischen Teil, in dem untersucht wird, wie sich diese ethisch entgegengesetzten Gestaltungsansätze messbar auf das Entscheidungsverhalten auswirken.

3 Empirische Untersuchung

Die im vorherigen Kapitel durchgeführte theoretische Gegenüberstellung hat gezeigt, dass sowohl Nudging als auch Dark Patterns auf identischen psychologischen Wirkmechanismen der Choice Architecture basieren. Der entscheidende Unterschied liegt nicht in den Gestaltungsmethoden selbst, sondern in der Intention und der ethischen Ausrichtung ihrer Instrumentalisierung [1], [3]. Um zu überprüfen, wie stark sich dieser theoretische Gegensatz in der digitalen Praxis auf das tatsächliche Verhalten von Nutzer:innen auswirkt, wurde im Rahmen dieser Arbeit eine quantitative empirische Untersuchung konzipiert und durchgeführt. Diese wird aufbauend auf den theoretischen Grundlagen, die bereits in Kapitel 1.2 formulierte Forschungsfrage „Wie beeinflussen Dark Patterns der Kategorie Misdirection im Kontrast zu Nudging-Strategien das Entscheidungsverhalten in digitalen Interfaces?“ beantwortet.

Hierfür wird das Entscheidungsverhalten der Proband:innen in unterschiedlichen Szenarien analysiert. Aus dem im Kapitel 2.6 erläuterten gegensätzlichen Wirkungsprinzip lässt sich die Hypothese für die experimentelle Untersuchung ableiten:

H1: Die Konfrontation mit Dark Patterns der Kategorie Misdirection führt bedeutend häufiger zu Entscheidungen im Interesse des Choice Architects als die Konfrontation mit gegensätzlich gestalteten Nudging-Strategien.

Um diese Hypothese zu untersuchen, widmet sich dieses Kapitel der methodischen und technischen Umsetzung der Studie. Zunächst werden der grundlegende Aufbau sowie die verwendeten Stimuli der empirischen Untersuchung vorgestellt. Anschließend wird die Speicherung der erhobenen Rohdaten erläutert. Darauf aufbauend wird die technische Implementierung des Frontends beleuchtet, um den Entstehungsprozess der Benutzeroberfläche nachvollziehbar zu machen. Zuletzt werden die bereinigten Daten anhand von Diagrammen deskriptiv ausgewertet. Dies dient als Vorbereitung für die anschließende Analyse.

3.1 Untersuchungsdesign und Versuchsaufbau

Zu Beginn dieses Kapitels wird dargestellt, welche wissenschaftlichen Vorarbeiten als Inspirationen für das Studiendesign dieser Arbeit dienten und wie der Versuchsaufbau methodisch strukturiert wurde.

Eine wichtige Inspiration für diese Arbeit war die Studie „‘We’re Not That Gullible!’ Revealing Dark Pattern Mental Models of 11-12-Year-Old Scottish Children“ [21]. Darin untersuchten die Forscher:innen das kognitive Verständnis schottischer Kinder im Alter von 11 bis 12 Jahren im Zusammenhang mit Dark Patterns. Dazu wurden die Kinder in Workshops mit drei Dark-Pattern-Szenarien und einer echten Browser-Warnung konfrontiert. Danach sollten sie ihre Gedanken in Zeichnungen festhalten und diese anschließend in Interviews erläutern. Die entstandenen Zeichnungen und Transkripte wurden qualitativ ausgewertet. Als zentrales Ergebnis zeigte sich, dass die Kinder zwar sehr bewusst auf Dark Patterns reagierten, jedoch zu misstrauisch waren und echte Warnungen als Täuschungsversuch einstufte. Daraus wurde ein Bedarf an der gezielten Förderung der Fähigkeit zur Unterscheidung zwischen Dark Patterns und echten Warnungen abgeleitet.

Die vorliegende empirische Untersuchung greift das Konzept der szenenbasierten Konfrontation auf, erweitert dieses jedoch um den direkten Vergleich mit Nudging-Strategien und überführt es in ein quantitatives Forschungsdesign. Dieser methodische Wechsel ist wichtig, da eine objektive Erfassung des Entscheidungsverhaltens zur Beantwortung der Forschungsfrage numerische Daten voraussetzt. Darüber hinaus erfordern die präzise Erfassung und Auswertung der Reaktionszeiten eine quantitative Vorgehensweise.

Eine weitere wissenschaftliche Quelle, die zur strukturellen Orientierung des empirischen Experiments dient, ist die Studie von Hettler et al. „Understanding the user perception of digital nudging in platform

interface design“ [26]. Sie untersucht in einem quantitativen Online-Experiment die Wahrnehmung von Nutzer:innen gegenüber Nudges im E-Commerce-Bereich. Nach der Datenbereinigung wurden 273 Teilnehmer:innen auf vier verschiedene Varianten einer simulierten Shoppingseite verteilt. Dabei waren drei von ihnen mit Nudges gestaltet und eine ohne jegliche Beeinflussung. Ziel war es, die Auswirkungen dieser Nudge-Varianten auf Faktoren wie wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit oder Wahlfreiheit innerhalb eines gruppenbasierten experimentellen Designs zu vergleichen. Die Forscher:innen kamen zu dem Ergebnis, dass die getesteten Nudges keinen Einfluss auf die Benutzerfreundlichkeit hatten. Jedoch stellten sie fest, dass bestimmte Nudge-Interventionen das Vertrauen negativ beeinflussten, während andere keinen signifikanten Effekt erzielten.

Diese Studie dient als Vorbild, um innerhalb des Aufbaus direkte Vergleiche zwischen verschiedenen UI-Strategien zu ermöglichen.

Konkretes Vorgehen

In der vorliegenden empirischen Untersuchung wurden die insgesamt 30 Proband:innen gleichmäßig auf zwei Untersuchungsgruppen aufgeteilt. Dabei wurde jede Testperson ausschließlich einer der beiden Gruppen zugewiesen und durchlief folglich nur Szenarien, die entweder vollständig mit Dark Patterns oder nur mit Nudges gestaltet waren. Um diese strikte Trennung technisch zu gewährleisten, wurden beide Studienvarianten vorab separat konfiguriert und an die Teilnehmer:innen verteilt.

Um die Wirkung der jeweiligen Design-Strategien vergleichen zu können, wurden pro Szenario zwei zentrale Messgrößen erfasst.

Die erste Messgröße ist das konkrete Entscheidungsergebnis, also die spezifische Auswahl, die Proband:innen auf dem jeweiligen Bildschirm getroffen haben. Anhand dieser Wahl ließ sich die Effektivität der Nudges oder Dark Patterns analysieren.

Ebenfalls wurden die Reaktionszeiten ab dem vollständigen Laden des jeweiligen Screens bis zum Klick eines Buttons gemessen. Damit konnten Rückschlüsse darauf geführt werden, ob die Entscheidungen intuitiv getroffen wurden oder ob eine kritische Auseinandersetzung stattfand.

Zu Beginn erhielten die Proband:innen einen Link zur Studie. Sobald sie draufklickten, trafen sie auf einen Screen, auf dem die Instruktionen zu sehen waren. Der Forschungszweck wurde nicht offengelegt, um das natürliche Klickverhalten nicht zu verfälschen.

Im Hauptteil der Studie durchliefen die Proband:innen nacheinander drei aufeinanderfolgende Szenarien, in denen sie jeweils eine Entscheidung treffen sollten.

Die erste Situation betraf die Konfiguration von Cookie-Einstellungen. Im zweiten Szenario stand die Aktivierung oder Ablehnung von Sicherheitsbenachrichtigungen im Vordergrund. Beim letzten Szenario mussten die Proband:innen das Löschen eines fiktiven Accounts bestätigen oder abbrechen. Danach endete das Experiment und die erhobenen Daten wurden anonymisiert in der Datenbank gespeichert.

Die genauen Stimuli, die Benutzeroberfläche sowie die zugrunde liegenden psychologischen Prinzipien der einzelnen Szenarien werden im folgenden Abschnitt detailliert vorgestellt.

3.2 Stimuli

Zu Beginn werden die Bildschirme der Testumgebung vorgestellt, die der reinen Navigation und Information dienen. Sie versuchen keinen manipulativen Einfluss auf die empirischen Daten zu nehmen.

Die Studie beginnt mit dem folgenden Startbildschirm (siehe Abbildung 4):

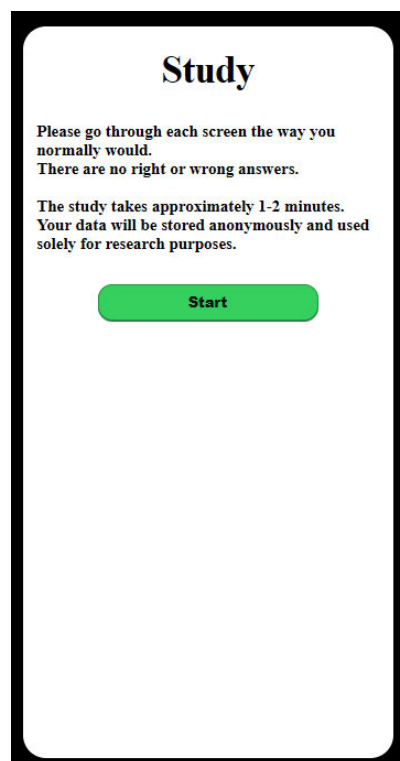


Abbildung 4: Startbildschirm der Studie

Quelle: Eigene Darstellung

Der erste Bildschirm vermittelt den Proband:innen die wichtigsten organisatorischen Rahmenbedingungen. Durch das Bestätigen des grünen Buttons mit der Beschriftung „Start“ beginnt die eigentliche Untersuchung und die Proband:innen werden direkt zum ersten Szenario geleitet.

Zwischen den jeweiligen Szenarien wurde ein neutraler Zwischenschritt integriert (siehe Abbildung 5):

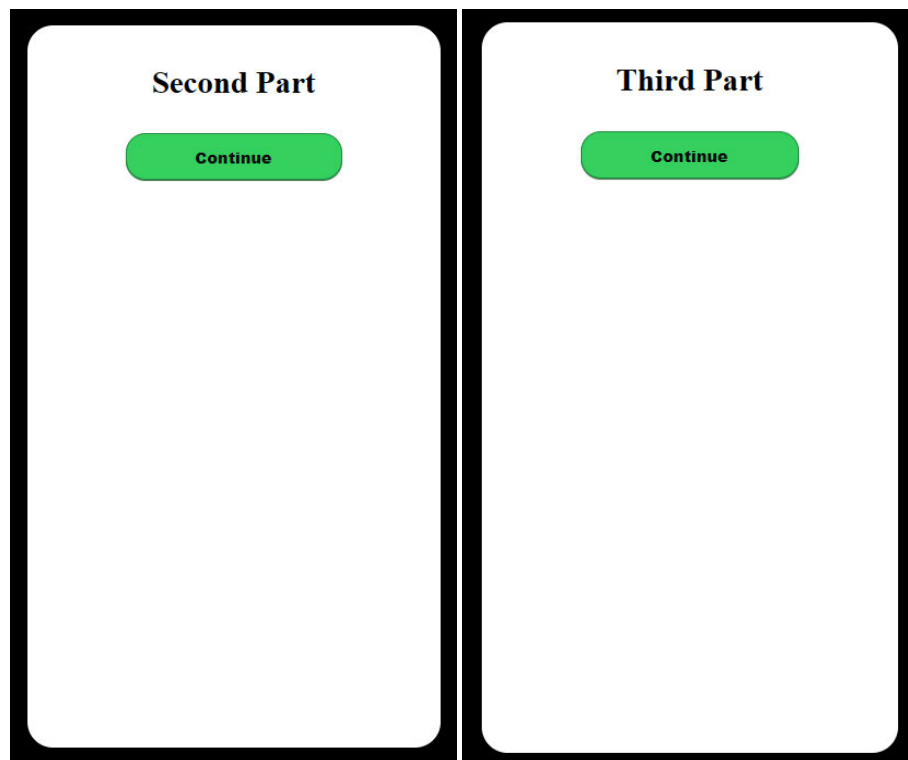


Abbildung 5: Überleitungsbildschirme der Studie

Quelle: Eigene Darstellung

Hierbei wurde ein Button mit der Beschriftung „Continue“ platziert. Dieser diente der Weiterleitung zum weiterführenden Szenario. Nach Abschluss des letzten Szenarios gelangten die Proband:innen auf den finalen Bildschirm (siehe Abbildung 6).

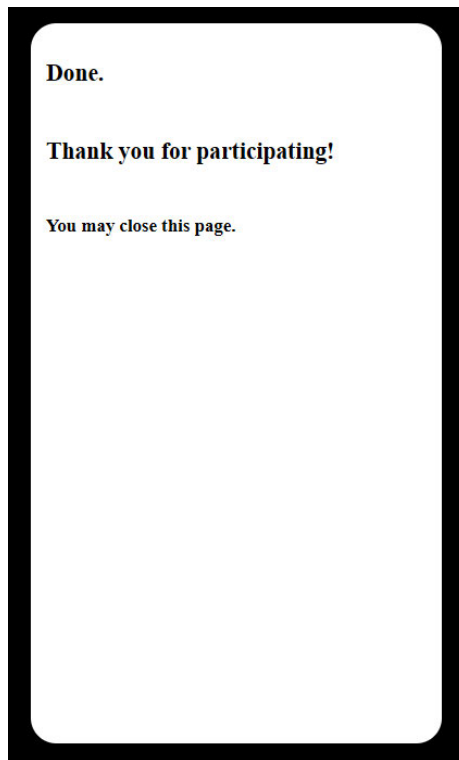


Abbildung 6: Abschlussbildschirm der Studie

Quelle: Eigene Darstellung

Dieser informierte über das Ende der Studie und gab an, dass die Proband:innen das Browserfenster schließen können.

Direkt nach dem Start der Studie wurden die Proband:innen mit einer der zwei Untersuchungsgruppen gestalteten Benutzeroberflächen konfrontiert.

Szenario 1

Ziel der Proband:innen in diesem Szenario war es, eine Entscheidung hinsichtlich der Datenerfassung zu treffen. Das erste Szenario der Studie imitierte die Abfrage von Datenschutzpräferenzen über ein sogenanntes Cookie-Banner (siehe Abbildung 7). Ein *Cookie* ist dabei eine Speicherdatei, die von Webseiten im Browser der Nutzer:innen gespeichert wird, um spezifische Daten wie frühere Einkäufe oder Vorlieben zu erfassen [3].



Abbildung 7: Szenario 1 – Cookie-Einwilligung

Quelle: Eigene Darstellung

Beide Versionen besitzen eine Überschrift, einen Abschnitt, in dem sich alle Buttons befinden, und eine Auflistung fiktiver Richtlinien.

In der Dark-Pattern-Variante (links) wurde das Dark Pattern Visual Interference angewendet, um das Entscheidungsverhalten der Proband:innen zugunsten einer kompletten Datenfreigabe zu manipulieren [1]. Die für den Choice Architect vorteilhafteste Option („Accept all cookies“) ist asymmetrisch an oberster Position platziert, um den Fokus darauf zu lenken. Der Button wurde mit einer positiven Signalfarbe (Grün) gefärbt, um diesen noch stärker hervorzuheben. Die datenschutzfreundlicheren Alternativen sind hingegen mit geringem Kontrast (weißer Hintergrund) gestaltet, wodurch sie optisch in den Hintergrund treten.

Der Nudging-Entwurf (rechts) dient als ethischer Gegenentwurf. Ziel dieser Gestaltung ist es, die kognitive Belastung zu senken und eine autonome Entscheidung zum Schutze der Privatsphäre zu fördern.

Um die manipulative Asymmetrie aufzuheben, wurden alle drei Auswahlmöglichkeiten in Anlehnung an Simplification visuell gleichwertig gestaltet. Dadurch können Nutzer:innen eine bewusste

Entscheidung treffen. Das Interface zwingt sie nicht in eine vorgegebene Richtung, sondern verlangt eine aktive Entscheidung.

Der Button, der eine datenschutzfreundliche und zugleich funktionale Basisvariante bietet („Accept essential (Recommended)“), wurde an die oberste Position gesetzt. Durch den Zusatz „(Recommended)“ wird der Framing Effect genutzt, um die für die Nutzer:innen beste Option als positiven Gewinn und als klare Empfehlung darzustellen, ohne andere Optionen zu verstecken.

Die detaillierte Auflistung der Richtlinien in beiden Varianten dient ausschließlich dazu, ein authentisches Cookie-Banner zu simulieren und somit einen realistischen Nutzungskontext für die Proband:innen zu schaffen. Nach Abschluss der Cookie-Abfrage wurden die Proband:innen zum zweiten Szenario weitergeleitet.

Szenario 2

Das zweite Szenario befasst sich mit einer fiktiven Entscheidung bezüglich der Aktivierung von Sicherheitsbenachrichtigungen. Die Proband:innen standen vor der Wahl, diese Benachrichtigungen für ihren fiktiven Account entweder zuzulassen oder abzulehnen (siehe Abbildung 8).

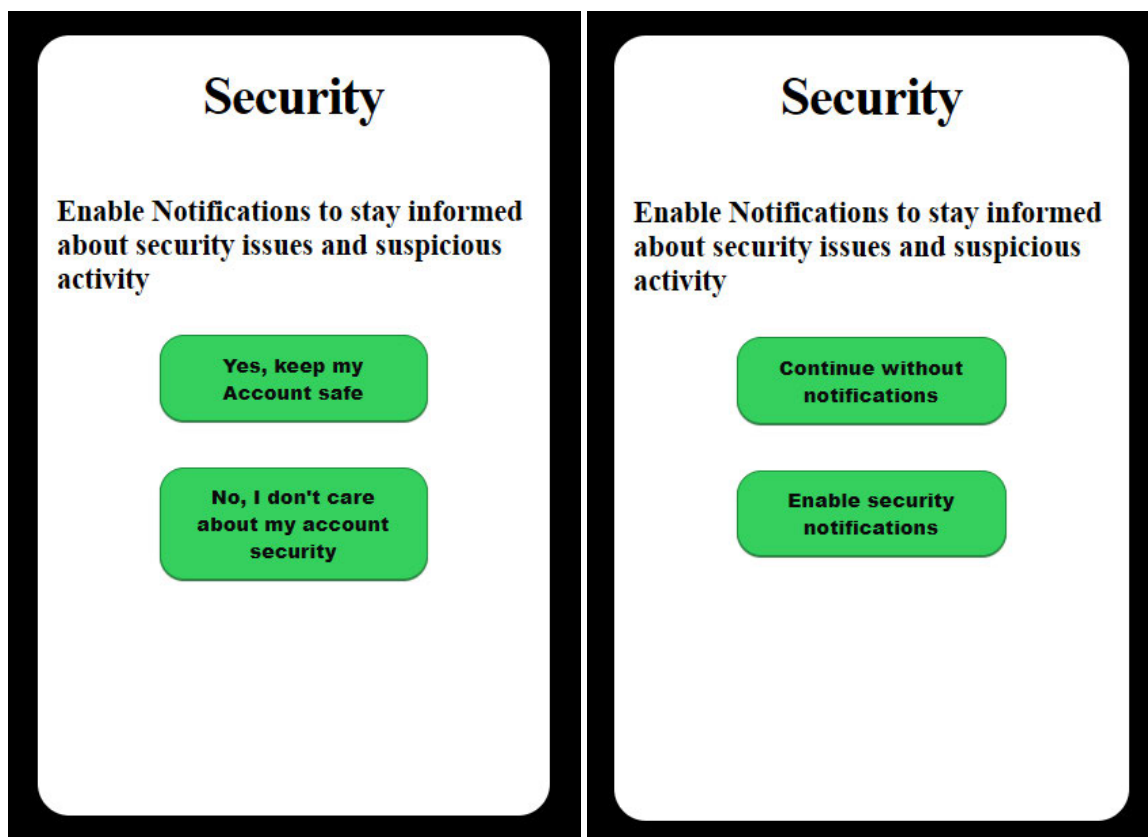


Abbildung 8: Szenario 2 – System-Benachrichtigungen

Quelle: Eigene Darstellung

Im Gegensatz zum ersten Szenario weisen beide Versionen keine gezielte gestalterische Manipulation mehr auf. Somit ist das optische Gewicht beider Buttons identisch. Die Lenkung des Entscheidungsverhaltens erfolgt stattdessen primär über die Beschriftung sowie die Positionierung. In beiden Varianten wird jeweils die präferierte Option (im Dark Pattern zugunsten des Choice Architects und im Nudge zugunsten der Nutzer:innen) an der obersten Position platziert. Um inhaltliche Wiederholungen zu vermeiden, gilt diese strukturelle Logik der Positionierung gleichermaßen auf das darauffolgende dritte Szenario.

In der linken Version wurde das Interface anhand des Dark Patterns Confirmshaming gestaltet. Die Manipulation erfolgt über die emotionale und sprachliche Ebene. Die Beschriftung der ablehnenden Option („No, I don’t care about my account security“) stellt die Entscheidung gegen die Aktivierung der Benachrichtigungen moralisch abwertend dar. Durch dieses Framing wird die Option als sozial und sicherheitstechnisch unerwünscht inszeniert. Ziel dieser Manipulation ist es, unmittelbar ein Schuldgefühl zu erzeugen.

Demzufolge werden die Proband:innen zur Auswahl der oberen Option („Yes, keep my Account safe“) gedrängt, da diese als die einzig moralische Wahl präsentiert wird. Dieses bewusste sprachliche Ungleichgewicht in der Choice Architecture nutzt affektive Schwachstellen gezielt aus und untergräbt die autonome Entscheidungsfindung.

Die gegensätzliche Nudging-Variante dieses Szenarios beinhaltet die gleiche grundlegende Fragestellung, ob die Benachrichtigungen aktiviert werden sollen. Sie fungiert jedoch als ethischer Gegenentwurf zum manipulativen Confirmshaming. Ziel ist es, die emotionale Manipulation durch Framing aufzuheben und eine rationale Entscheidungsfindung zu ermöglichen.

Die Beschriftung beider Optionen („Continue without notifications“ und „Enable security notifications“) wurden auf eine sachliche Ebene ausgeglichen. Die neutralen Texte kommunizieren transparent die genauen Folgen der jeweiligen Auswahl. Dadurch erhalten Nutzer:innen die Möglichkeit, unbeeinflusst abzuwägen und eine autonome Entscheidung im Einklang mit ihren eigenen Präferenzen zu treffen.

Szenario 3

Das dritte und letzte Szenario befasste sich mit der fiktiven Löschung eines Accounts. Im Gegensatz zu den vorherigen Szenarien durchliefen die Proband:innen hierbei einen zweistufigen Prozess.

Der erste Bildschirm diente als einheitliche Ausgangslage für beide Untersuchungsgruppen. Er zeigte fiktive Account-Details und forderte die Proband:innen dazu auf, die Löschung durch einen Klick auf den Button „Delete Account“ einzuleiten (siehe Abbildung 9).

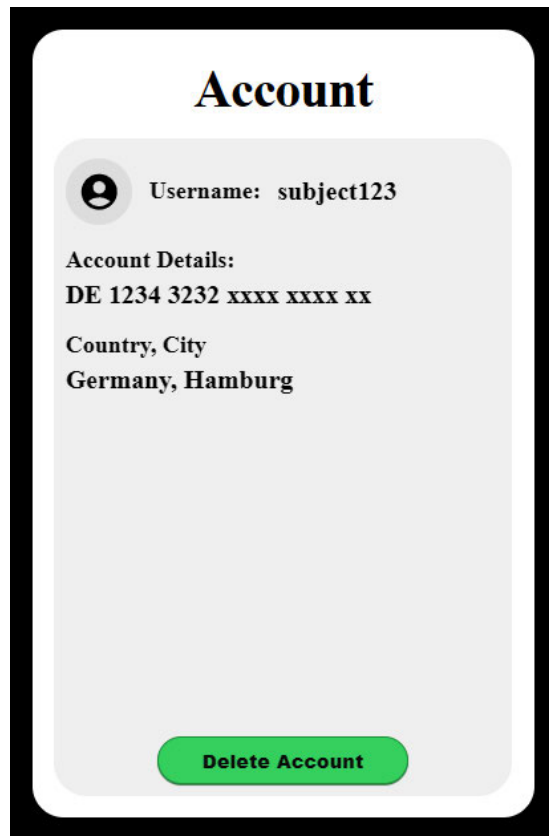


Abbildung 9: Szenario 3 – Benutzerkonto-Löschung (Erste Seite)

Quelle: Eigene Darstellung

Die vorgeschaltete Einleitungsseite erfüllt einen methodischen Zweck, vorab eine klare Handlungsintention zu etablieren. Nachdem der initiale Button („Delete Account“) betätigt wurde, gelangten die Proband:innen auf die gruppenspezifische Bestätigungsseite. Dort sollte die eigentliche Löschung des Accounts durchgeführt werden (siehe Abbildung 10).

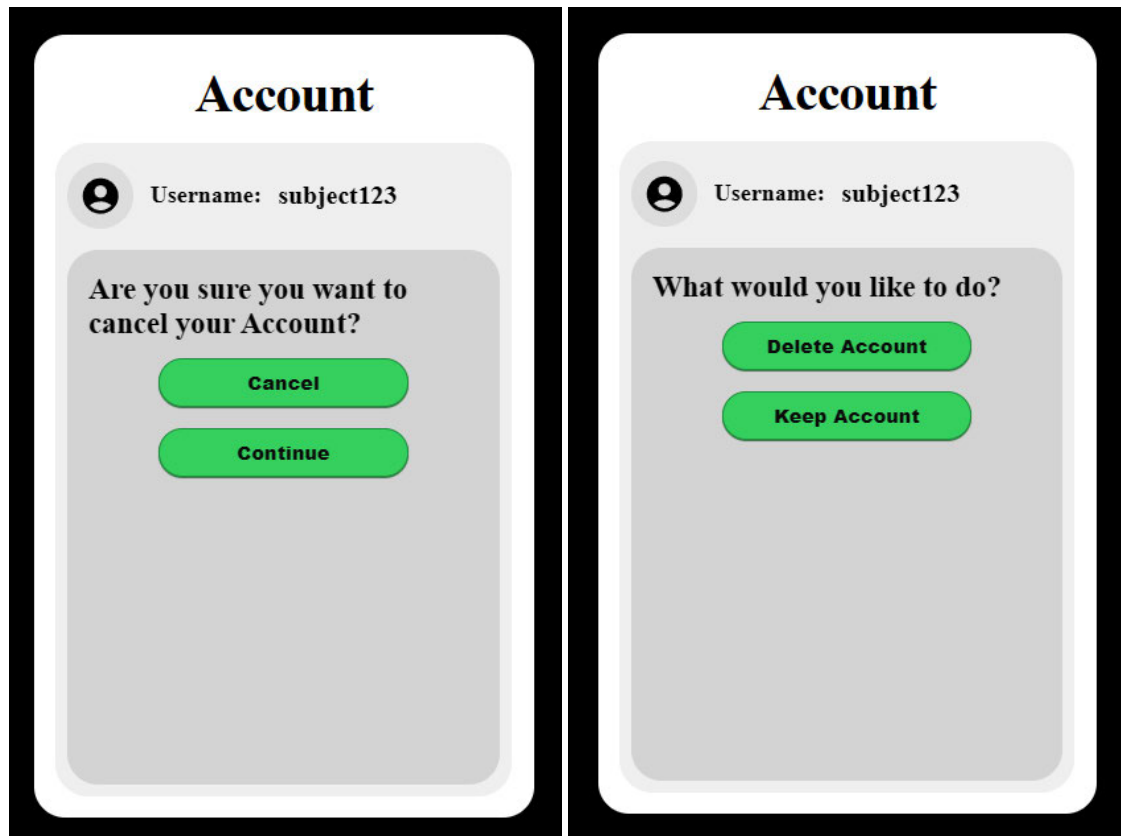


Abbildung 10: Szenario 3 – Benutzerkonto-Löschung (Zweite Seite)

Quelle: Eigene Darstellung

Auf der linken Seite (Dark-Patterns-Gruppe) wurde das Pattern Trick Question verwendet, um die finale Löschung des Accounts zu verhindern. Durch das gezielte Framing der Leitfrage „Are you sure you want to cancel your Account?“ wird in Kombination mit den Antwortmöglichkeiten „Cancel“ und „Continue“ eine bewusste kognitive Verzerrung erzeugt.

Nutzer:innen, die den Textbereich nur kurz betrachten, verknüpfen das Wort „cancel“ aus der Fragestellung intuitiv mit der Schaltfläche „Cancel“. Dadurch sollen sie fälschlicherweise schlussfolgern, dass ein Klick auf diesen Button die gewünschte Intention der Löschung des Accounts erfüllt.

Tatsächlich bewirkt der „Cancel“-Button jedoch den Abbruch des Löschvorgangs. Der Account bleibt somit bestehen, womit das primäre Ziel des Choice Architects erreicht ist. Um diesem entgegenzuwirken, müssten die Proband:innen die sprachliche Falle entschlüsseln.

Die Option mit der Beschriftung „Continue“ bedeutet in diesem Kontext hingegen, den Löschprozess fortzuführen. Nur wenn die Nutzer:innen diese Option wählen, setzt sich ihr ursprüngliches Interesse durch und die Manipulation der Choice Architecture schlägt fehl.

Die rechte Seite zeigt den gegensätzlichen Nudging-Entwurf. Hier wird das manipulative Trick-Question-Pattern durch die Form des positiven Framings aufgehoben. Die verwirrende Leitfrage wurde durch eine neutrale Handlungsaufforderung („What would you like to do?“) ersetzt.

Ebenso lassen die Antwortmöglichkeiten „Delete Account“ und „Keep Account“ keinen Interpretationsspielraum für die Nutzer:innen zu. Sie erkennen sofort, welche Folgen ihre jeweilige Interaktion nach sich zieht. Diese sprachliche Klarheit reduziert die kognitive Belastung, sodass System 1 die Entscheidung verarbeiten kann.

Nachdem die Proband:innen in diesem letzten Szenario ihre finale Auswahl getroffen hatten, wurde die Studie systemseitig beendet, registriert und der Datensatz für die spätere Evaluierung gespeichert. Die genaue technische Umsetzung sowie die Architektur der eigens entwickelten Testumgebung werden im folgenden Abschnitt detailliert erläutert.

3.3 Technische Umsetzung

Dieser Abschnitt befasst sich mit der technischen Umsetzung der Studienanwendung. Dabei werden die zugrunde liegenden Technologien, das relationale Datenbankmodell und die Ablauflogik des Frontends erläutert.

3.3.1 Eingesetzte Technologien

Die Studienanwendung musste mehrere Szenarien mit jeweils unterschiedlichen Entscheidungssituationen umsetzen, die Reaktionszeit der Proband:innen messen und im Browser bereitgestellt werden. Das Frontend wurde daher mithilfe der Programmbibliothek React entwickelt [27]. React bietet eine komponentenbasierte Architektur, die es ermöglicht, jedes Szenario als eigenständige und wiederverwendbare Komponente zu implementieren. Zudem sind die zugrunde liegende Sprache JavaScript und die Syntax-Erweiterung JSX gut dokumentiert, was die Einarbeitung im Rahmen dieser Arbeit erleichterte. Begleitend zur Entwicklung kam das Framework Vitest zum Einsatz, um die einzelnen Implementierungen zu überprüfen [28].

Während das Frontend für die Darstellung und Interaktion zuständig ist, erfolgt die Speicherung der erhobenen Daten in einer relationalen Datenbank. Hierfür wurde der externe Dienstleister Supabase genutzt, welcher die komplette Server-Infrastruktur bereitstellt und wartet. Die Plattform baut dabei auf dem objektrelationalen Datenbanksystem PostgreSQL auf [29].

Supabase erweitert die Datenbank um zusätzliche Dienste wie automatisch generierte APIs und stellt eine vollständige Backend-Infrastruktur bereit. Ein wesentlicher Bestandteil ist dabei der integrierte Authentifizierungsdienst, der in dieser Studie für die anonyme Session-Verwaltung eingesetzt wurde.

Die empirische Studie ist webbasiert und kann über eine URL im Browser durchgeführt werden. Sie wurde dafür auf der Hosting-Plattform Vercel bereitgestellt [30]. Diese verbindet sich mit einem Git-Repository, in dem sich das gesamte Projekt befindet. Daraus baut Vercel die React-App und stellt eine URL bereit. Auf diese Weise konnte die Studie über verschiedene Kommunikationskanäle an die Proband:innen verteilt werden. Die Zuordnung zur Untersuchungsgruppe ist hier ebenfalls als Konstante hinterlegt und wurde während der Datenerhebung sequenziell über zwei separate Deployments umgesetzt.

Im Folgenden wird die konkrete Umsetzung der Datenstruktur vorgestellt, die für die Auswertung der Studie zentral ist.

3.3.2 Datenbankmodellierung

Für die Datenspeicherung dieser empirischen Untersuchung wurde in Supabase ein eigenes Datenbankschema entworfen. Zunächst erfolgte die strukturelle Konzeption über ein Entity-Relationship-Modell, das anschließend in ein relationales Datenmodell überführt und in PostgreSQL implementiert wurde.

Das Entity-Relationship-Modell wird in der Chen-Notation veranschaulicht (siehe Abbildung 11).

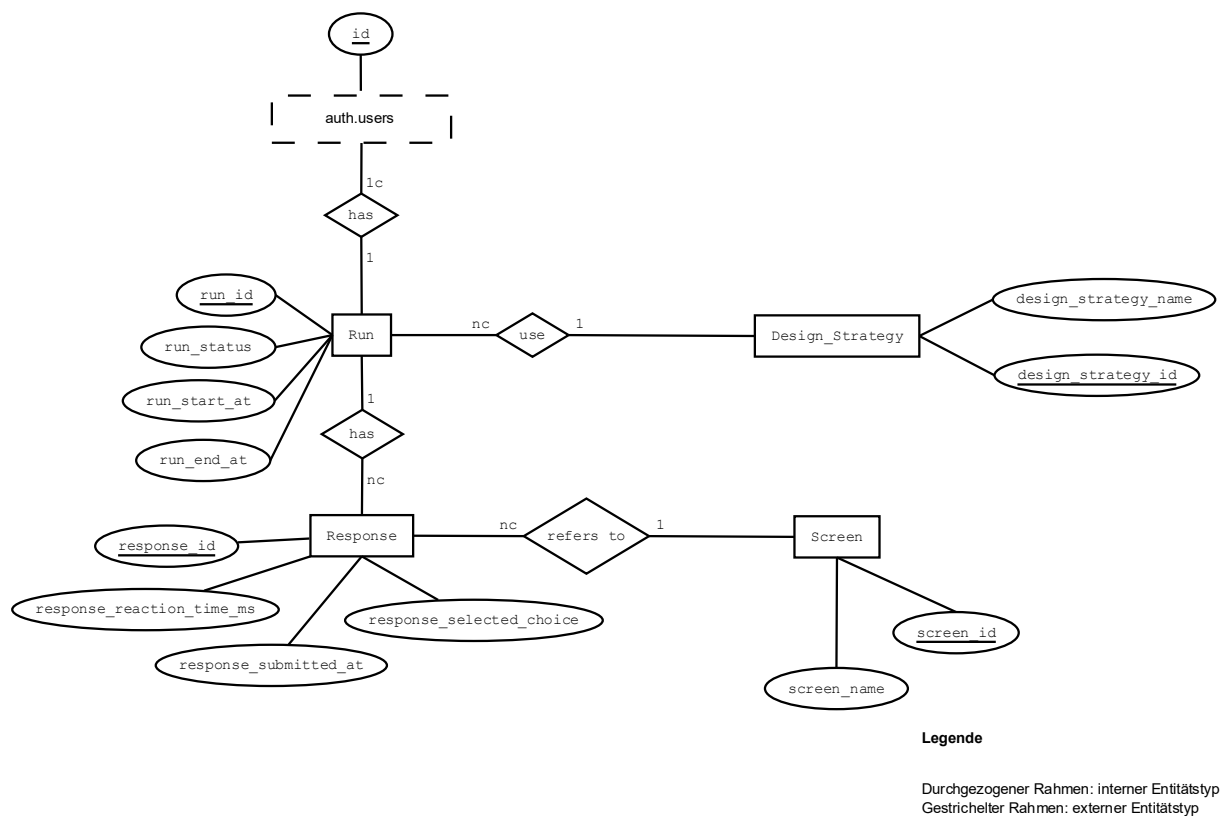


Abbildung 11: Entity-Relationship-Modell der Datenbank

Quelle: Eigene Darstellung

Dieses Modell umfasst vier interne Entitätstypen („Run“, „Design_Strategy“, „Response“, „Screen“) sowie einen externen Entitätstypen („auth.users“), der nativ vom Supabase-Authentifizierungsdienst (*Supabase Auth*) bereitgestellt wird [29]. Die unterstrichenen Attribute stellen die jeweiligen Primärschlüssel dar.

Im Zentrum des Modells steht der Entitätstyp „Run“, der für den internen Prozess der Studie die Werte Startzeitpunkt („run_start_at“), Endzeitpunkt („run_end_at“) sowie den aktuellen Status des Studiendurchlaufs („run_status“) dokumentiert.

Jeder Studiendurchlauf ist über einen 1:1c-Beziehungstyp mit dem externen Entitätstyp von Supabase verknüpft. Diese Kardinalität stellt sicher, dass jeder Studiendurchlauf intern eindeutig genau einer anonymen Browser-Sitzung zugeordnet wird. Daher ist von dem externen Entitätstyp nur das fachlich relevante Attribut zur Identifikation („id“) abgebildet. Weitere Attribute, die Supabase intern für die Authentifizierung und Sitzungsverwaltung nutzt, sind nicht Teil der Anwendungsdaten dieser Studie und bleiben außerhalb des Modellfokus.

Die Abhängigkeit der generierten Antworten vom jeweiligen Studiendurchlauf wird im Modell durch den 1:nc-Beziehungstyp zwischen „Run“ und „Response“ repräsentiert. Während des Durchgangs einer Studie werden mehrere Antworten gesammelt. Die wichtigsten Attribute einer Antwort sind dabei die exakte Dauer der Entscheidungsfindung in Millisekunden („response_reaction_time_ms“) sowie die getroffene Auswahl der Proband:innen („response_selected_choice“). Diese beiden Attribute bilden die empirische Datengrundlage der Studienauswertung.

Um die Antworten und Studiendurchläufe in einen auswertbaren Kontext zu setzen, werden zwei weitere Entitätstypen eingeführt: „Design_Strategy“ und „Screen“.

Der Entitätstyp „Design_Strategy“ definiert die zugewiesene Untersuchungsgruppe und legt über den Beziehungstyp mit der Kardinalität 1:nc fest, dass eine Gestaltungsstrategie in mehreren Studienläufen verwendet werden kann. Währenddessen repräsentiert der Entitätstyp „Screen“ die einzelnen Bildschirme beziehungsweise Szenarien der Studie, wobei jede Antwort über einen 1:nc-Beziehungstyp genau mit einem Screen verbunden ist.

Dass diese Referenzdaten in separaten Entitätstypen ausgelagert wurden, dient der Erweiterbarkeit der Datenbank. Die Studie könnte um neue Untersuchungsgruppen oder weitere Szenarien ergänzt werden, ohne die Kernstruktur anzupassen. Die initial benötigten Daten werden bereits bei der Erstellung der Datenbank eingespielt, sodass die entsprechenden Beziehungen von Beginn an referenziert werden können.

Nach dem Abschluss der Entwurfsphase wurde das Entity-Relationship-Modell in ein relationales Datenmodell überführt und datenbankspezifisch optimiert (siehe Abbildung 12).

Tabellen Name	Attribut 1	Attribut 2	Attribut 3	Attribut 4	Attribut 5	Attribut 6
	PK					
	num					
auth.users	id					
	PK	AK				
	num	ZK				
design_strategy	design_strategy_id	design_strategy_name				
	PK	AK				
	num	ZK				
screen	screen_id	screen_name				
	PK				FK 1	FK 2
					AK	
	num	time	time	ZK	num	num
run	run_id	run_start_at	run_end_at	run_status	user_id	design_strategy_id
	PK				FK 1	FK 2
					AK	AK
	num	num	time	ZK	num	num
response	response_id	response_reaction_time_ms	response_submitted_at	response_selected_choice	run_id	screen_id

Abbildung 12: Relationship-Modell der Datenbank

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 12 zeigt das Ergebnis dieser Überführung. Hier sind alle finalen Tabellenschemata mit ihren jeweiligen primären und fremden Schlüsseln sowie den implementierten Constraints abgebildet. Analog zum Entity-Relationship-Modell ist die externe Tabelle „auth.users“ durch einen gestrichelten Rahmen optisch abgegrenzt.

Über den jeweiligen Attributen ist die Schlüsselart „PK“ für Primary Key, „AK“ für Alternative Keys und „FK“ für Foreign Keys vermerkt. Darunter sind die jeweiligen Datentypen für die numerischen Werte („num“), Zeichenketten („ZK“) und Zeitwerte („time“) angegeben.

Aus dem 1:1c-Beziehungstyp zwischen „Run“ und „auth.users“ wurde der Fremdschlüssel „user_id“ in die Tabelle „run“ übernommen. Dadurch bleibt die extern von Supabase Auth verwaltete Tabelle „auth.users“ unangetastet, was eine klare Trennung zwischen den Studiendaten und externen Diensten gewährleistet.

Analog wurden die 1:nc-Beziehungstypen durch entsprechende Fremdschlüssel aufgelöst. In die Tabelle „run“ wurde der Fremdschlüssel „design_strategy_id“ eingefügt, um den Durchlauf einer spezifischen Untersuchungsgruppe zuzuordnen. Die Tabelle „response“ erhielt hingegen die Fremdschlüssel „run_id“ und „screen_id“. Durch diese Verknüpfung lässt sich jede getätigte Antwort eindeutig dem jeweiligen Bildschirm sowie dem übergeordneten Studiendurchlauf zuordnen.

Das relationale Modell bildet die Grundlage der implementierten Datenbank (siehe Anhang A, Codeblock 1). Zusätzlich kamen weitere Verbesserungen hinzu, die im Folgenden beschrieben werden.

Implementierte Constraints verhindern, dass fehlerhafte Datensätze gespeichert werden können. Der Unique Constraint „uk_response_run_screen_id“ in der Tabelle „response“ stellt sicher, dass innerhalb eines Studiendurchlaufs nur eine Antwort pro Bildschirm gespeichert werden kann. Ergänzend sorgen die Unique Constraints „uk_design_strategy_name“ und „uk_screen_name“ dafür, dass sich Bezeichnungen für Untersuchungsgruppen oder Szenarien nie überschneiden können. Über den Unique

Constraint „uk_run_user_id“ auf der Tabelle „run“ wird zudem datenbankseitig sichergestellt, dass pro anonymen Nutzer:in maximal ein Studiendurchlauf existieren kann. Damit werden Trainingseffekte durch wiederholte Teilnahmen ausgeschlossen.

Darüber hinaus wurden zwei Check Constraints definiert. In der Tabelle „run“ beschränkt der Constraint „ck_run_status“ die zulässigen Zustände der Studienläufe auf gestartet („started“) oder beendet („finished“). Zusätzlich sorgt der Constraint „ck_response_reaction_time_ms“ dafür, dass die erfassten Reaktionszeiten größer oder gleich null sein müssen, da negative Reaktionszeiten technisch nicht möglich sind und die spätere Auswertung verfälschen würden.

Um sicherzustellen, dass Datensätze geschützt sind und fehlerfrei erfasst werden, bedarf es strikter Zugriffskontrollen. Zur Absicherung der eigentlichen Schreib- und Leseoperationen kommt daher die in PostgreSQL native Row-Level Security (RLS) zum Einsatz [29]. Diese ermöglicht es, Berechtigungen direkt auf Datenbankebene zu definieren, und wurde auf allen vier internen Tabellen aktiviert .

Für die Tabellen „run“ und „response“ regeln spezifische RLS-Policies den Datenzugriff. Diese Richtlinien adressieren ausschließlich Anfragen authentifzierter Nutzer:innen und nutzen die PostgreSQL-Funktion „auth.uid()“, die die eindeutige Kennung aus einem JSON Web Token (JWT) der aktuellen Datenbankverbindung extrahiert. So ist auf Datenbankebene immer bekannt, welche Proband:in die Operation ausführt.

Darauf aufbauend stellen vier Policies sicher, dass eine Proband:in nur auf den eigenen Studiendurchlauf in der Tabelle „run“ und auf die zugehörigen Antworten in der Tabelle „response“ zugreifen kann. Diese decken die drei Phasen einer Teilnahme ab: zunächst das Anlegen eines Durchlaufs, gefolgt vom fortlaufenden Speichern der Antworten sowie dem Auslesen des eigenen Status während der Studie und dem abschließenden Aktualisieren des Status auf „finished“ am Ende. Für die Tabellen „design_strategy“ und „screen“ wurden hingegen keine expliziten Zugriffsrichtlinien definiert. Bei aktiviertem RLS ohne Policies, werden sämtliche Schreib- und Lesezugriffe von Anwendungsrollen automatisch ausgeschlossen.

Durch dieses Sicherheitskonzept wird auf Datenbankebene verhindert, dass Antworten in fremde Studiendurchläufe geschrieben oder fremde Datensätze gelesen werden können.

Damit ist die Backend-Architektur hinsichtlich der Datenintegrität und Sicherheit vollständig konzipiert. Im folgenden Abschnitt wird beschrieben, wie das Frontend an dieses Backend angebunden ist und welche Abläufe darin realisiert werden.

3.3.3 Frontend und Ablauflogik

Das mit React erstellte Frontend gliedert sich in die Bereiche Routing, Hauptseiten und Szenario-Komponenten. Der zentrale Router („App.jsx“) definiert die drei Hauptrouten der Studie: Start-Seite („Start.jsx“), Szenario-Seite („Scenario.jsx“) und End-Seite („End.jsx“).

Die Start-Seiten-Komponente bildet den Einstieg in die Studie. Beim Klick auf den Start-Button legt sie einen neuen Studiendurchlauf in der Datenbank an und navigiert anschließend zur ersten Szenario-Seite. Die nächste Szenario-Komponente („Scenario.jsx“) ist als Wrapper-Komponente konzipiert und rendert anhand der URL-Parameter Szenario-Index („sid“) und Schritt-Index („stepid“) sowie der aktuellen Design-Strategie die jeweils passende Szenario-Komponente. Die letzte End-Seiten-Komponente ist statisch und signalisiert der Proband:in, dass die Studie abgeschlossen ist und das Fenster geschlossen werden kann.

Um das Zusammenspiel dieser Komponenten mit anderen Schnittstellen zu veranschaulichen, wird im Folgenden der technische Ablauf der Studie anhand von Sequenzdiagrammen erläutert. Ein Studiendurchlauf lässt sich dabei in drei aufeinanderfolgende Phasen gliedern: den Start der Studie, den Szenario-Durchlauf und den Abschluss. Die erste Phase wird nachfolgend dargestellt (siehe Abbildung 13).

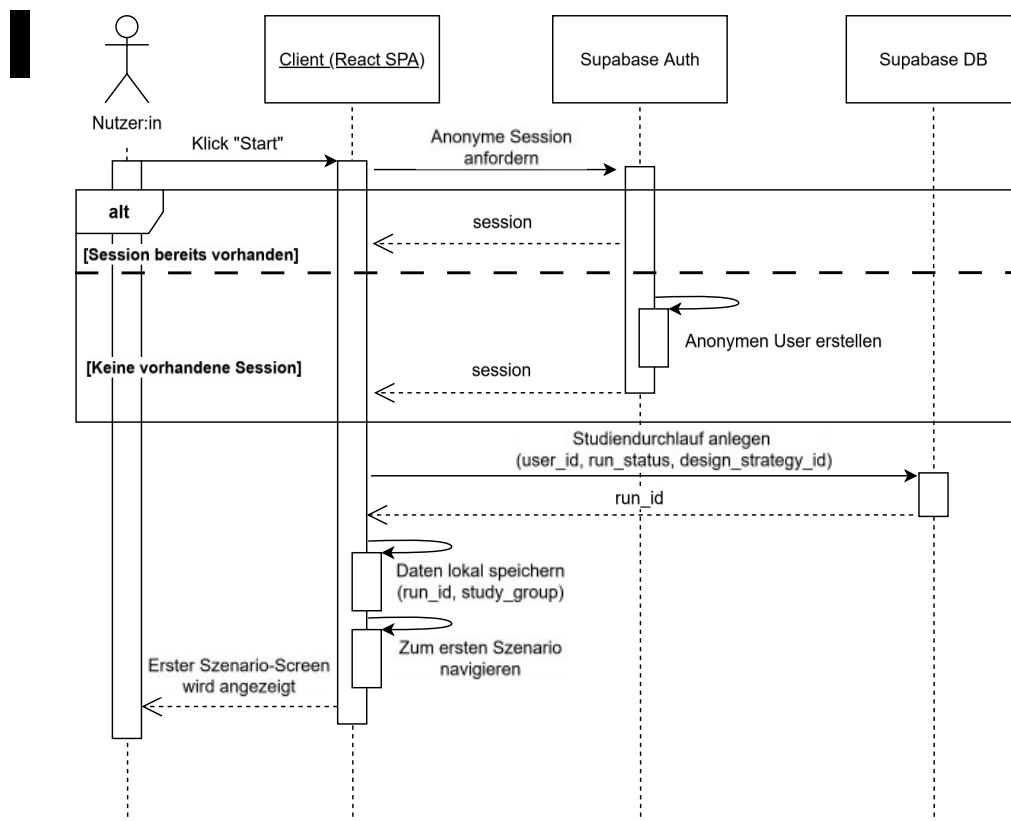


Abbildung 13: Sequenzdiagramm – Start der Studie

Quelle: Eigene Darstellung

Nachdem die Proband:in den Start-Button gedrückt hat, fordert das Frontend bei Supabase Auth eine anonyme Session an. Falls eine gültige Sitzung für den aktuellen Browser bereits existiert, wird diese direkt zurückgegeben. Andernfalls wird durch Supabase Auth eine anonyme Nutzer:in mit einer neuen Session erzeugt. Diese Prüfung stellt sicher, dass ein erneutes Aufrufen der Seite während der Studie nicht zu einer neuen Identität führt.

In beiden Fällen erhält der Client am Ende eine gültige Session. Aus dieser wird die „user_id“ entnommen, um anschließend zusammen mit dem initialen Status „started“ und der ID der zuvor zugewiesenen Untersuchungsgruppe einen neuen Studiendurchlauf in der Datenbank anzulegen. Die Datenbank gibt die generierte „run_id“ als Antwort zurück. Der Client speichert sie zusammen mit der Untersuchungsgruppe im lokalen Speicher des Browsers, um wiederholte Datenbankabfragen bei jedem Komponentenwechsel zu vermeiden.

Zuletzt wird zum ersten Szenario der Gruppe navigiert. Der Router in „Scenario.jsx“ rendert daraufhin die passende Komponente der jeweiligen Gruppe und zeigt den entsprechenden Bildschirm an. Auf diesem trifft die Proband:in dann ihre für die Studie relevante Entscheidung. Das Abschicken der Entscheidung und der weitere Übergang zum nächsten Screen werden durch ein weiteres Sequenzdiagramm dargestellt (siehe Abbildung 14).

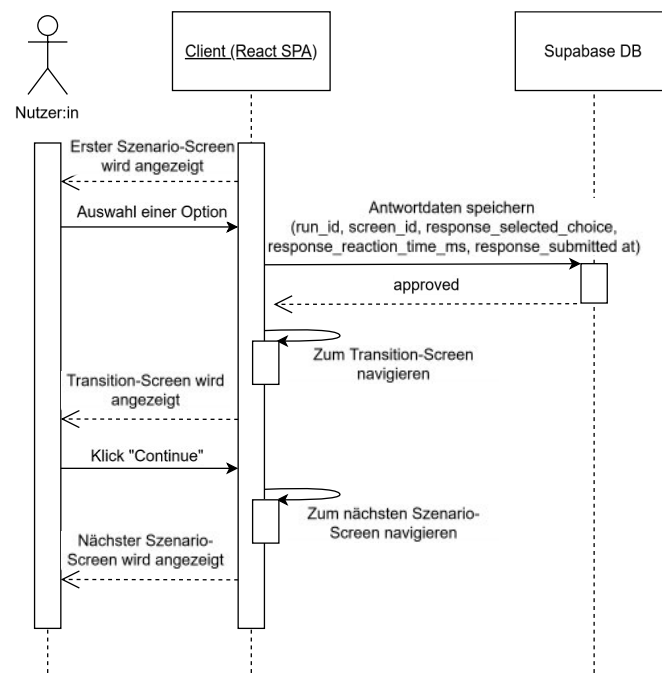


Abbildung 14: Sequenzdiagramm – Abschicken einer Antwort und Übergang

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 14 zeigt die Kommunikation zwischen der Proband:in, dem Client und der Supabase-Datenbank während der Entscheidungssituation und des Übergangs zum nächsten Szenario. Sobald ein

Szenario-Screen gerendert wird, erfasst die Anwendung den Startzeitpunkt und wartet auf eine Eingabe der Proband:in. Mit dem Klick auf eine der angezeigten Optionen wird die vergangene Zeit in Millisekunden berechnet. Diese Reaktionszeit wird anschließend gemeinsam mit der getroffenen Auswahl, der „run_id“, der „screen_id“ sowie einem aktuellen Zeitstempel als INSERT an die Datenbank gesendet.

Erst nach der Bestätigung des erfolgreichen Schreibvorgangs durch die Datenbank navigiert der Client zum nachfolgenden Transition-Screen, der der Proband:in anschließend angezeigt wird. Mit einem Klick auf „Continue“ gelangt sie zum ersten Screen des nächsten Szenarios.

Dieser Ablauf wiederholt sich, bis der letzte Szenario-Screen erreicht ist und die Anwendung auf die finale Antwort wartet. Die finale Entscheidung leitet dann den Abschluss der Studie ein (siehe Abbildung 15).

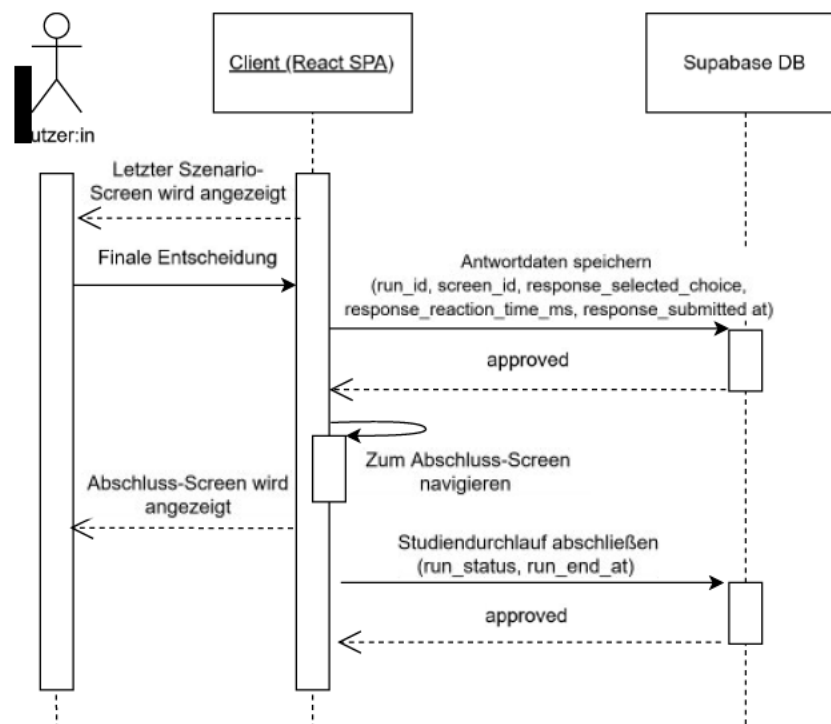


Abbildung 15: Sequenzdiagramm – Abschluss der Studie

Quelle: Eigene Darstellung

Wie in den vorherigen Szenarien wird auch hier zunächst die Antwort der Proband:in in der Datenbank gespeichert. Da es sich jedoch um die finale Entscheidung handelt, navigiert der Client nach der Bestätigung zum Abschluss-Screen. Erst nach erfolgter Navigation wird der Studiendurchlauf in der Datenbank per UPDATE auf den Status „finished“ gesetzt und der Endzeitpunkt „run_end_at“ gespeichert. Mit diesem Update gilt der Studiendurchlauf systemseitig als abgeschlossen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Proband:in eine visuelle Rückmeldung über den Abschluss der Studie erhält, während der entsprechende Datenbankvorgang noch im Hintergrund läuft.

Für diese Bachelorarbeit ist das Absenden einer Antwort von zentraler Bedeutung und bedarf einer genaueren Betrachtung. Dieser Vorgang ist in einem Custom Hook gekapselt, der eine wiederverwendbare Funktion darstellt, die Logik bündelt und sie mehreren Komponenten zur Verfügung stellt [27]. Im Folgenden wird dieser Vorgang in einem Flussdiagramm dargestellt (siehe Abbildung 16).

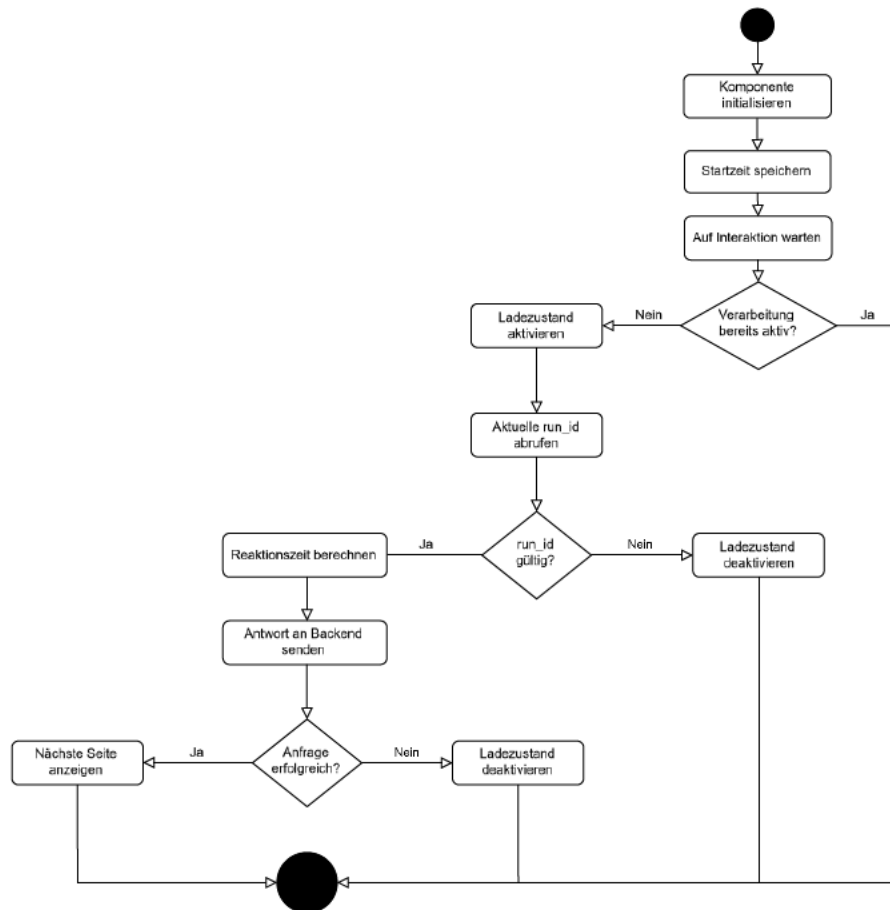


Abbildung 16: Flussdiagramm – Ablauf der Antwortspeicherung

Quelle: Eigene Darstellung

Beim Mount einer Szenario-Komponente wird der Startzeitpunkt erfasst und gespeichert (siehe Anhang B, Codeblock 1). Dies wird einmalig beim ersten Rendern ausgeführt und verwendet die Funktion „`performance.now()`“, die einen Zeitstempel in Millisekunden zurückgibt.

Sobald die Proband:in eine Option auswählt, durchläuft der Hook mehrere Prüfungen und Operationen. Zunächst wird geprüft, ob bereits eine Verarbeitung der Antwort aktiv ist. Falls ja, wird der Klick verworfen. Ist dies nicht der Fall, wird unmittelbar der Ladezustand aktiviert. Dadurch wird die Benutzeroberfläche gesperrt, sodass das erneute Drücken eines Buttons verhindert wird und keine Antwort doppelt gesendet werden kann.

Anschließend wird die aktuelle „`run_id`“ aus dem lokalen Speicher abgerufen. Falls keine gültige vorliegt, wird der Ladevorgang zurückgesetzt und der Speichervorgang abgebrochen.

Die Reaktionszeit wird als Differenz zwischen dem aktuellen Zeitpunkt und dem zuvor gespeicherten Startzeitpunkt berechnet. Diese wird gemeinsam mit der „run_id“, „screen_id“ und der gewählten Option an die Datenbank gesendet. Falls das Senden erfolgreich war und eine Bestätigung zurückgekommen ist, navigiert die Anwendung zur nächsten Seite. Falls nicht, wird der Ladezustand zurückgesetzt und die Navigation unterdrückt.

Die beschriebene Anwendung bildet das zentrale Instrument für die Datenerhebung dieser Untersuchung. Der Erhebungszeitraum wurde planmäßig abgeschlossen, sobald die Zielgröße von 15 vollständigen Datensätzen pro Untersuchungsgruppe erreicht war. Im folgenden Kapitel werden diese Ergebnisse systematisch dargestellt, um darauf aufbauend eine fundierte Evaluation der Effektivität von Dark Patterns und Nudging zu ermöglichen.

3.4 Darstellung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der empirischen Untersuchung werden im folgenden Abschnitt dargestellt. Zunächst werden die Nutzerentscheidungen in den drei Szenarien anhand von Säulendiagrammen visualisiert und im Anschluss die durchschnittlichen Reaktionszeiten pro Szenario mittels eines Balkendiagramms gegenübergestellt.

Im ersten Szenario mussten die Proband:innen entscheiden, ob sie alle Cookies akzeptieren, nur die Essentiellen zulassen oder alle ablehnen wollen. Die Verteilung der getroffenen Entscheidungen wird dabei grafisch veranschaulicht (siehe Abbildung 17).

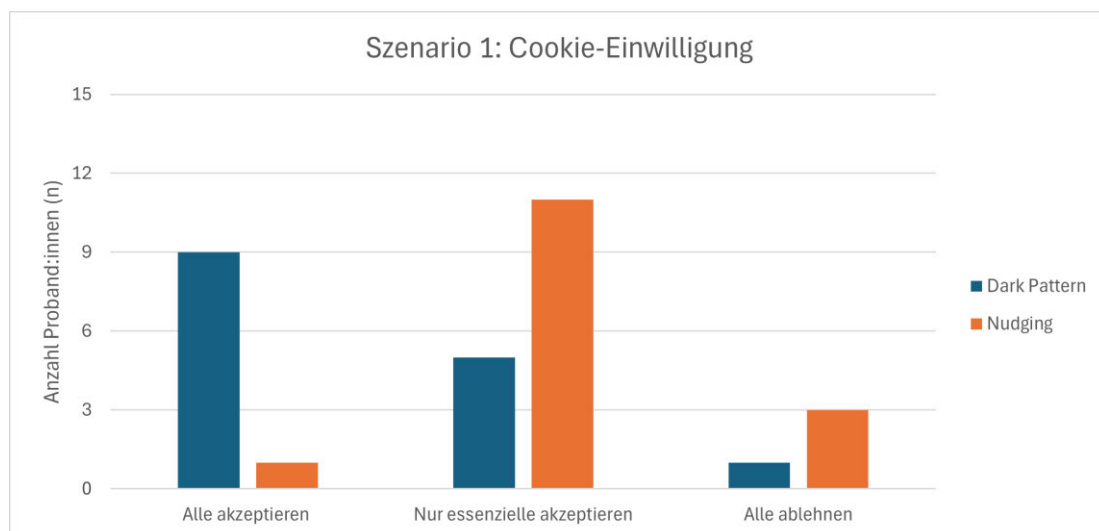


Abbildung 17: Säulendiagramm – Szenario 1

Quelle: Eigene Darstellung

In der Untersuchungsgruppe mit Dark Patterns entschieden sich neun Proband:innen (60%) dafür, alle Cookies zu akzeptieren. Fünf Proband:innen (33%) wählten nur die essenziellen Cookies aus und eine Person (7%) entschied sich dafür alle abzulehnen.

In der Untersuchungsgruppe, welche mit Nudges konfrontiert wurde, zeigte sich ein anderes Bild. 11 Proband:innen (73%) entschieden sich für die Auswahl der essenziellen Cookies, drei (20%) lehnten alle Cookies ab, während nur eine Person (7%) alle Cookies akzeptierte.

Insgesamt entschieden sich somit 33% aller Proband:innen dafür, alle Cookies zu akzeptieren, 53% lediglich die essenziellen Cookies zu akzeptieren und 13% alle abzulehnen.

Im zweiten Szenario fiel der Unterschied zwischen beiden Untersuchungsgruppen noch deutlicher aus. Die daraus resultierenden Entscheidungen sind ebenfalls grafisch aufbereitet (siehe Abbildung 18).

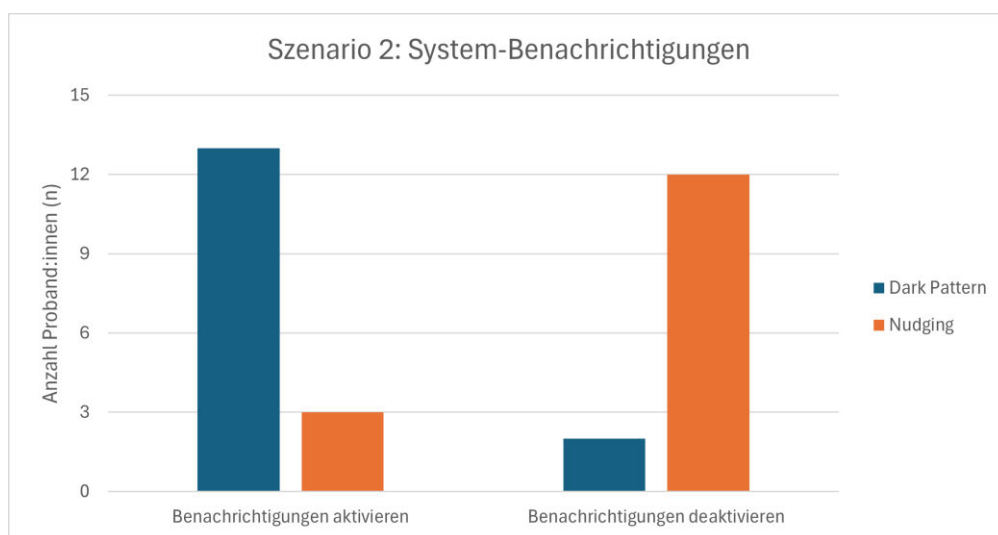


Abbildung 18: Säulendiagramm – Szenario 2

Quelle: Eigene Darstellung

In der Dark-Pattern-Gruppe mit dem Pattern Confirmshaming, entschieden sich 13 Proband:innen (87%) dafür, die Benachrichtigungen zu aktivieren, während nur zwei (13%) sie deaktivierten.

In der Nudging-Gruppe verhielten sich die Proband:innen umgekehrt. 12 Personen (80%) deaktivierten die Benachrichtigungen, während drei Personen (20%) sie aktiviert ließen.

Insgesamt entschieden sich 53% aller Proband:innen für eine Aktivierung der Benachrichtigungen und 47% für eine Deaktivierung.

Im dritten Szenario, in dem das Trick-Question-Dark-Pattern der Nudging-Variante gegenübergestellt wurde, fielen die Ergebnisse beider Gruppen fast identisch aus (siehe Abbildung 19).

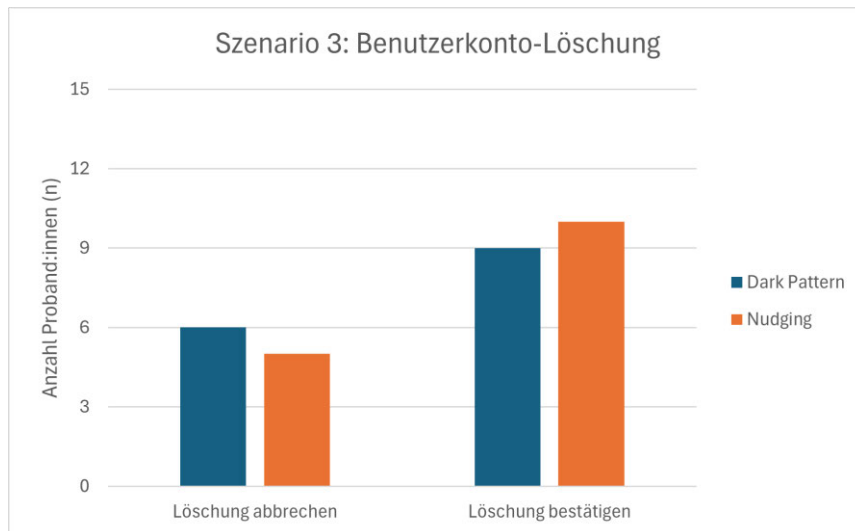


Abbildung 19: Säulendiagramm – Szenario 3

Quelle: Eigene Darstellung

Aus der Dark-Pattern-Gruppe ist zu sehen, dass sich sechs Proband:innen (40%) gegen die endgültige Löschung des Kontos und neun (60%) dafür entschieden haben. In der anderen Gruppe haben sich zehn (67%) dafür und fünf (33%) dagegen entschieden.

Insgesamt entschieden sich 37% der Proband:innen gegen die Löschung und 63% dafür.

Abschließend werden die durchschnittlichen Reaktionszeiten pro Szenario gegenübergestellt (siehe Abbildung 20).

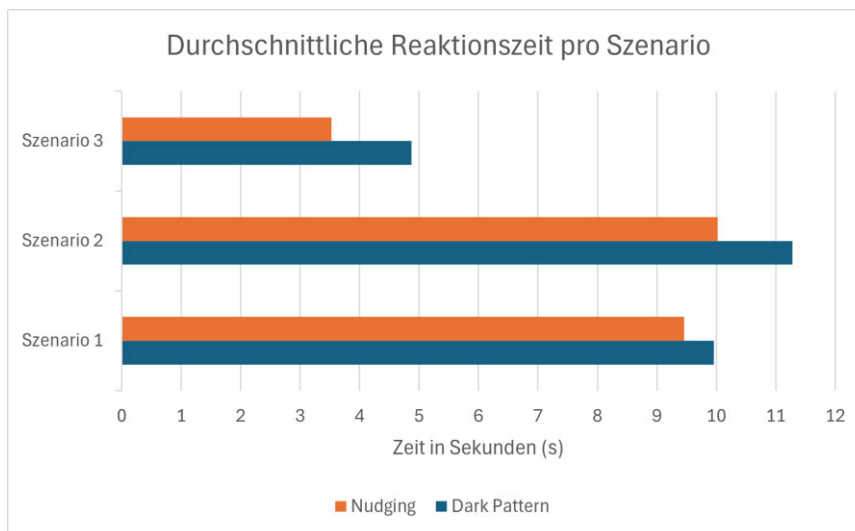


Abbildung 20: Balkendiagramm – Reaktionszeiten

Quelle: Eigene Darstellung

Die Reaktionszeiten unterscheiden sich zwischen den beiden Untersuchungsgruppen kaum. Die längste durchschnittliche Reaktionszeit wurde in Szenario 2 gemessen, mit 11,28 Sekunden in der Dark-Pattern-Gruppe und 10,02 Sekunden in der Nudging-Gruppe. In Szenario 1 lagen die Werte bei 9,96

Sekunden und 9,46 Sekunden. Die kürzesten Reaktionszeiten zeigten sich in Szenario 3 mit 4,87 Sekunden und 3,53 Sekunden.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Szenarien 1 und 2 sowohl die längsten Reaktionszeiten als auch die deutlichsten Unterschiede in den Entscheidungen aufweisen. Währenddessen zeigt Szenario 3 die kürzesten Reaktionszeiten und kleinsten Unterschiede zwischen den Gruppen. Das darauffolgende Kapitel widmet sich der Interpretation dieser Ergebnisse und schließt die vorliegende Arbeit mit einem Fazit sowie einem Ausblick ab.

4 Schlussbetrachtung

In diesem letzten Kapitel werden nach der Interpretation der Ergebnisse die Limitationen der Arbeit vorgestellt. Danach wird ein abschließendes Fazit zur Arbeit abgegeben. Zuletzt werden die Forschungsperspektiven dieser Bachelorarbeit thematisiert.

4.1 Interpretation der Ergebnisse

Der Fokus der folgenden Interpretation liegt auf den unterschiedlichen Effekten der beiden untersuchten Konzepte in den jeweiligen Szenarien und darauf, wie diese das Entscheidungsverhalten der Proband:innen beeinflussten. Die Dark Patterns aus der Kategorie Misdirection werden in der Interpretation den Nudges gegenübergestellt.

Szenario 1: Cookie-Einwilligung

Die Ergebnisse des ersten Szenarios zeigen einen großen Einfluss des Interface-Designs auf die Cookie-Auswahl in beiden Gruppen. In der Dark-Pattern-Gruppe wählte die Mehrheit der Proband:innen (60%) die Option „Accept all“. Dieses Resultat lässt sich direkt auf das eingesetzte Dark Pattern der Visual Interference zurückführen.

Im entwickelten Interface wurde der Button mit der Beschriftung „Accept all“ farblich und typografisch stark hervorgehoben, während die datenschutzfreundlicheren Optionen („Accept essential“ und „Decline all“) optisch in den Hintergrund gerückt wurden. Die Nutzer:innen setzten ihren visuellen Fokus unmittelbar auf die am stärksten präsente Option und stützten ihre darauffolgende Entscheidung stark auf diesen ersten Reiz.

Durch die asymmetrische Gestaltung wurden die anderen Optionen als Alternativen oder weniger relevante Optionen gerahmt und somit abgewertet. Aufgrund dieser manipulativen Kombination trafen die Proband:innen primär Entscheidungen, die den fiktiven Interessen des Webseitentreibers dienten.

Anhand der Reaktionszeit lässt sich ablesen, dass diese Entscheidung wahrscheinlich intuitiv getroffen wurde: Die Proband:innen brauchten bei der Dark-Pattern-Vorgabe durchschnittlich ca. 9,96 Sekunden um eine Entscheidung zu treffen.

Im Kontrast zu dem Nudging-Prinzip-gestalteten Interface ist eine deutliche Änderung des Verhaltens bei den Proband:innen zu erkennen. Die Mehrheit (73%) wählte die Option „Accept essential“, die in ihrem eigenen Interesse lag. Dieses Ergebnis lässt sich durch die Kombination von Simplification und Framing erklären. Zunächst wurde die visuelle Asymmetrie vollständig aufgelöst. Dadurch wurde die kognitive Belastung reduziert und eine neutrale Choice Architecture geschaffen. Um die Nutzer:innen weiter zu unterstützen, wurde die Option sprachlich eingerahmt und mit dem Zusatz „(Recommended)“ versehen. Dieser Einsatz des positiven Framings gab den Nutzer:innen eine Entscheidungshilfe, ohne ihre Autonomie durch visuelle Täuschungen einzuschränken.

Die durchschnittliche Reaktionszeit von 9,46 Sekunden in dieser Bedingung kann ebenfalls darauf hindeuten, dass die Simplification es ermöglichte, ohne großen kognitiven Aufwand eine vorteilhafte Entscheidung zu treffen. Die Ergebnisse belegen somit, dass ein transparentes Design in Kombination mit sprachlichem Nudging ausreicht, um Nutzer:innen erfolgreich zu Entscheidungen in ihrem Interesse zu bewegen.

Szenario 2: System-Benachrichtigungen

Die Auswertung des zweiten Szenarios verdeutlicht den signifikanten Unterschied im Entscheidungsverhalten zwischen den beiden Gruppen. In der Dark-Pattern-Bedingung aktivierte die Mehrheit der Proband:innen (87%) die Benachrichtigungen, anstatt die Option zur Ablehnung zu wählen, die mit dem Text „No, I don't care about my account security“ versehen war.

Dieses Ergebnis lässt sich durch den Framing Effect des Confirmshamings erklären. Die Option zur Ablehnung wurde so formuliert, dass sie beim Lesen Schuldgefühle auslöste. Durch diese emotionale Umrandung verringerte sich die Risikobereitschaft der Proband:innen systematisch. Diese führte dazu, dass die Option „Yes, keep my Account safe“ gewählt wurde, selbst wenn die Benachrichtigungen eigentlich unerwünscht waren. Die Proband:innen wurden folgemäßig in ihrer Fähigkeit eingeschränkt, eine reflektierte Entscheidung zu treffen und handelten stattdessen nach den Vorgaben des Choice Architects.

In der Nudging-Bedingung zeigte sich ein gegensätzliches Bild. Hier wählte die Mehrheit (80%) die Option „Continue without notifications“. Dieser Unterschied lässt sich auf die Nudging-Strategie der Form Framing zurückführen. Die Reduktion der emotionalen Formulierung ermöglichte es den Proband:innen, intuitiv und ohne kognitive Manipulation die fiktiven Benachrichtigungen abzuwählen. Es lag eine transparente Choice Architecture vor, in der die Nutzer:innen Entscheidungen gemäß ihren tatsächlichen Präferenzen treffen konnten.

Zudem war die Option zur Ablehnung in der Nudging-Bedingung als erste Möglichkeit gelistet. Dies kann in Kombination mit dem Framing dazu geführt haben, dass die Proband:innen intuitiv diese Option auswählten. Die durchschnittliche Reaktionszeit unterstützt diese Annahme: Während die Proband:innen bei der Konfrontation mit Confirmshaming im Schnitt 11,28 Sekunden benötigten, führte die neutrale Gestaltung im Nudging-Szenario zu einer schnelleren Entscheidungsfindung mit 10,02 Sekunden. Das Design ohne emotionalen Druck reduzierte die kognitive Belastung und ermöglichte ein effizienteres Handeln im Interesse der Nutzer:innen.

Szenario 3: Benutzerkonto-Löschung

Im Kontrast zu den ersten beiden Szenarien zeigte das dritte Szenario kaum einen Unterschied zwischen den untersuchten Design-Strategien. Das Interface-Design hatte in diesem Fall kaum Einfluss auf das Entscheidungsverhalten. In beiden Gruppen entschied sich die Mehrheit der Proband:innen dafür, den fiktiven Account zu löschen.

In der Dark-Pattern-Bedingung wählten 60% der Proband:innen die Option „Continue“, die zur Löschung des Accounts führte. Das Dark-Pattern-Trick-Questions verfehlte hier seine manipulative Wirkung, die darauf abzielte, die Nutzer:innen durch verwirrende Formulierungen zur Option „Cancel“ zu drängen. Eine mögliche Erklärung hierfür ist, dass diese Situation bei den Proband:innen das bewusste und reflektierte Lesen aktivierte, wodurch sie die irreführende Formulierung durchschauen konnten. Darüber hinaus kann ein methodischer Lerneffekt der Grund dafür sein: Die wiederholte Konfrontation führte möglicherweise dazu, dass die Testpersonen zunehmend misstrauischer agierten.

Dennoch ist zu beachten, dass 40% der Proband:innen „Cancel“ wählten. Dies zeigt, dass die verwirrende Sprache bei einem Teil der Nutzer:innen dazu führte, dass sie eine fehlerhafte schnelle Entscheidung trafen oder, um den tatsächlichen Aufwand zu minimieren, die erstbeste Option wählten.

In der Nudging-Bedingung war das Klickverhalten sehr ähnlich. 67% der Proband:innen entschieden sich für den Button „Delete Account“. Durch den Einsatz der Form Framing wurde hier eine klare Sprache verwendet, die die Konsequenzen der Optionen transparent machte.

Es ist deutlich, dass dieses Szenario im Durchschnitt am schnellsten bearbeitet wurde (Nudging: 3,53 Sekunden und Dark Pattern: 4,87 Sekunden). Eine mögliche Erklärung ist, dass die Textmenge auf diesem Screen insgesamt deutlich geringer war als in den vorherigen Szenarien. Letztlich zeigt Szenario 3, dass die Wirksamkeit von Dark Patterns sinkt, wenn der Handlungskontext die Nutzer:innen zu einer bewussteren Auseinandersetzung zwingt.

Auf Basis dieser Erkenntnisse lässt sich die vorab aufgestellte Hypothese H1 bewerten. Die Annahme, dass die Konfrontation mit Dark Patterns der Kategorie Misdirection bedeutend häufiger zu Entscheidungen im Interesse des Choice Architects führt als gegensätzlich gestaltete Nudging-Strategien, muss verworfen werden. Die Studienergebnisse belegen vielmehr, dass beide Gestaltungsansätze eine ähnlich hohe Lenkungswirkung aufweisen. Somit konnten die visuellen und sprachlichen Veränderungen an der Choice Architecture das Verhalten zumeist in die beabsichtigte Richtung lenken. Jedoch zeigt die Studie auch am Beispiel von Szenario 3, dass dies nicht uneingeschränkt der Fall ist.

Abschließend lässt sich festhalten, dass Dark Patterns in dieser Untersuchung einen starken Einfluss auf die Nutzer:innen hatten und sie nachweislich dazu verleiteten, Entscheidungen zu treffen, die ihnen im fiktiven Sinne schaden würden. Der gezielte Einsatz von Nudges stellte jedoch eine wirksame Möglichkeit dar, dieser Manipulation entgegenzuwirken und die Autonomie der Nutzer:innen zu bewahren.

4.2 Limitationen der Studie

Die vorliegende Bachelorarbeit weist einige Limitationen auf, die bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen sind. Diese lassen sich in methodische und technische Einschränkungen unterteilen.

Die methodischen Limitationen betreffen vor allem das Studiendesign und die Zusammensetzung der Stichprobe. Mit einer Teilnehmerzahl von 30 Proband:innen kann die Stichprobengröße zu gering sein, um allgemeingültige Aussagen über die menschliche Entscheidungsfindung zu ziehen. Zudem erfolgte die Anwerbung der Teilnehmer:innen über persönliche Kommunikationskanäle. Dies führt zu einer Stichprobe, die primär auf das eigene soziale Umfeld beschränkt ist.

Zuletzt ergaben sich einige technische Limitationen bei der Durchführung der Studie. Es wurde darauf geachtet, dass jede Versuchsperson nur einen Eintrag in der Datenbank erzeugt. Jedoch konnte eine Mehrfachteilnahme, beispielsweise durch das Wechseln in den Inkognito-Modus, technisch nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Eine weitere Einschränkung betrifft den Abbruch der Studie. Wurde der Browser während des Tests geschlossen, verblieb der Status in der Datenbank auf „started“. Um dies auszugleichen, wurden in der

Auswertung streng nur die Datensätze herangezogen, deren Status auf „finished“ stand. Zudem erfolgte die Zuweisung der Proband:innen in die Dark-Pattern- oder Nudging-Gruppe durch eine manuelle Anpassung im Code. Für zukünftige und größere Studien wäre eine automatisierte und zufällige Zuweisung besser.

Trotz dieser Einschränkungen liefert diese Arbeit wichtige Erkenntnisse im Rahmen des Themengebiets zu Dark Patterns und den gegensätzlichen Nudges, auch wenn die genannten Punkte die Allgemeingültigkeit der Ergebnisse limitieren.

4.3 Fazit

Diese Arbeit untersucht den Einfluss von Gestaltungsansätzen auf das menschliche Entscheidungsverhalten im digitalen Raum. Im Zentrum steht die Gegenüberstellung zwischen manipulativen Dark Patterns und ethisch motiviertem Nudging. Ziel ist es, aufzuzeigen, ob die Autonomie der Nutzer:innen durch diese Ansätze beeinflusst wird und ob durch gezielte Nudges ein selbstbestimmtes Handeln gefördert werden kann.

Zur Untersuchung dieses Zusammenhangs wurde eine quantitative empirische Studie konzipiert. Über eine eigens entwickelte Webapplikation, die an eine relationale Datenbank angebunden war, wurden das Entscheidungsverhalten sowie die Reaktionszeit der Proband:innen erfasst, um Rückschlüsse auf diese Thematik zu ziehen.

Die Ergebnisse der Studie belegen die starke Lenkungswirkung der Choice Architecture. Es konnte nachgewiesen werden, dass bereits der gezielte Einsatz einzelner Dark Patterns ausreicht, um Nutzer:innen unbewusst zu Entscheidungen zu drängen, die primär den fiktiven Interessen des Webseitenbetreibers dienen. Gleichzeitig zeigte die Untersuchung die hohe Wirksamkeit des ethischen Gegenentwurfs. Nach Nudging gestaltete Benutzeroberflächen wiesen eine vergleichsweise starke Lenkungswirkung auf. Durch die transparente Gestaltung konnten die Proband:innen erfolgreich unterstützt werden, datenschutzfreundliche und sicherheitsbewusste Entscheidungen zu treffen. Psychologische Mechanismen und die daraus resultierenden kognitiven Verzerrungen stellen somit einen zentralen Faktor für dieses Verhalten dar, da sich die Nutzer:innen der Lenkung meist nicht bewusst sind.

Die Arbeit unterstreicht die dringende Notwendigkeit, digitale Interfaces kritisch zu hinterfragen. Designer:innen tragen bei der Gestaltung von Benutzeroberflächen eine erhebliche ethische Verantwortung. Nudging hat sich in dieser Untersuchung als äußerst effektive und nutzerzentrierte Strategie erwiesen, um den drohenden Manipulationstechniken durch Dark Patterns entgegenzuwirken und Menschen dabei zu helfen, selbstbestimmt und sicher im digitalen Raum zu agieren.

4.4 Ausblick

Aus den bereits genannten Limitationen und den gewonnenen Erkenntnissen ergeben sich Ansatzpunkte für zukünftige Forschungsperspektiven.

Zunächst wäre es sinnvoll, diese Untersuchung mit einer größeren Anzahl an Menschen zu wiederholen. Dabei könnten die Proband:innen anhand von Faktoren wie dem Alter unterteilt werden, um zu analysieren, wie sich verändernde kognitive Fähigkeiten auf die Anfälligkeit für manipulative Designs auswirken.

Da der Fokus dieser Arbeit primär auf den Entscheidungsergebnissen und den durchschnittlichen Reaktionszeiten lag, könnten zukünftige Forschungen weitere Messmethoden integrieren. Die Erfassung physiologischer und emotionaler Daten könnte ein Beispiel dafür sein. Mithilfe von Eye- oder Emotion-Tracking ließe sich untersuchen, ob Stress oder Frustration bei Dark Patterns ausgelöst und gemessen werden können. Zusätzlich ließen sich durch den Einsatz von Eye-Tracking Heatmaps erstellen, um zu analysieren, welche Stellen auf der Benutzeroberfläche am meisten betrachtet werden.

Ebenfalls wurden in dieser Arbeit nur einige Dark Patterns betrachtet. Es gibt viele weitere Kategorien, die auf eine ähnliche Weise wie in dieser Arbeit untersucht werden könnten. Beispielsweise die Kategorie Urgency (siehe Tabelle 2), welche sich darauf fokussiert, zeitlichen Druck zu erzeugen.

Zuletzt eröffnet der dreidimensionale Raum ein noch fast komplett unerforschtes Gebiet für den Vergleich von Nudging und Dark Patterns. Es treten hier völlig neue Interaktionsfaktoren auf, die eine ethische Designbetrachtung zwingend erforderlich machen.

Literaturverzeichnis

- [1] A. Mathur u. a., „Dark Patterns at Scale: Findings from a Crawl of 11K Shopping Websites“, *Proc. ACM Hum.-Comput. Interact.*, Bd. 3, Nr. CSCW, S. 1–32, Nov. 2019, doi: 10.1145/3359183.
- [2] H. Brignull, *Deceptive Patterns: Exposing the Tricks Tech Companies Use to Control You*. Eastbourne: Testimonium Ltd, 2023.
- [3] R. H. Thaler und C. R. Sunstein, *Nudge: The Final Edition*. New Haven, CT, USA: Yale University Press, 2021.
- [4] J. Luguri und L. J. Strahilevitz „Shining a Light on Dark Patterns“, *Journal of Legal Analysis*, Bd. 13, Nr. 1, S. 43-109, 2021. doi: 10.1093/jla/laaa006.
- [5] L. Di Geronimo, L. Braz, E. Fregnan, F. Palomba, und A. Bacchelli, „UI Dark Patterns and Where to Find Them: A Study on Mobile Applications and User Perception“, in *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Honolulu HI USA: ACM, Apr. 2020, S. 1–14. doi: 10.1145/3313831.3376600.
- [6] M. Valta und C. Maier, „Digital Nudging: A Systematic Literature Review, Taxonomy, and Future Research Directions“, *SIGMIS Database*, Bd. 56, Nr. 1, S. 101–125, Jan. 2025, doi: 10.1145/3715966.3715973.
- [7] D. Kahneman, *Thinking, Fast and Slow*. New York, NY, USA: Farrar, Straus and Giroux, 2011.
- [8] H.-R. Pfister, H. Jungermann, und K. Fischer, *Die Psychologie der Entscheidung: Eine Einführung*. Berlin, Heidelberg: Springer, 2017. doi: 10.1007/978-3-662-53038-2.
- [9] A. Tversky und D. Kahneman, „Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases“, *Science*, Bd. 185, Nr. 4157, S. 1124–1131, Sep. 1974, doi: 10.1126/science.185.4157.1124.
- [10] A. Tversky und D. Kahneman, „The Framing of Decisions and the Psychology of Choice“, *Science*, Bd. 211, Nr. 4481, S. 453–458, Jan. 1981, doi: 10.1126/science.7455683.
- [11] L. Guo, J. S. Trueblood, und A. Diederich, „A Dual-process Model of Framing Effects in Risky Choice“, *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, Bd. 37, Nr. 0, 2015, Zugriffen: 4. April 2026. [Online]. Verfügbar unter: <https://escholarship.org/uc/item/2735g94s>
- [12] A. Tversky und D. Kahneman, „Rational Choice and the Framing of Decisions“, in *Multiple Criteria Decision Making and Risk Analysis Using Microcomputers*, B. Karpak und S. Zionts, Hrsg., Berlin, Heidelberg: Springer, 1989, S. 81–126. doi: 10.1007/978-3-642-74919-3_4.
- [13] J. Lanier, D. Wang, und Y. Xie, „The effect of probability and framing on the default effect in decision making under risk“, *Sci Rep*, Bd. 15, Nr. 1, S. 33436, Sep. 2025, doi: 10.1038/s41598-025-19051-1.
- [14] X. Zhang und C. Xue, „Visual Moment Equilibrium: A Computational Cognitive Model for Assessing Visual Balance in Interface Layout Aesthetics“, *Symmetry*, Bd. 18, Nr. 1, S. 41, Jan. 2026, doi: 10.3390/sym18010041.
- [15] T. Dreier, „“Opt in” and “opt out” mechanisms in the internet era – towards a common theory“, *Computer Law & Security Review*, Bd. 26, Nr. 2, S. 144–150, März 2010, doi: 10.1016/j.clsr.2010.01.010.
- [16] J. Turland, L. Coventry, D. Jeske, P. Briggs, und A. van Moorsel, „Nudging towards security: developing an application for wireless network selection for android phones“, in *Proceedings of the 2015 British HCI Conference*, in British HCI ’15. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, Juli 2015, S. 193–201. doi: 10.1145/2783446.2783588.
- [17] K. Renaud und V. Zimmermann, „Nudging folks towards stronger password choices: providing certainty is the key“, *Behavioural Public Policy*, Bd. 3, Nr. 2, S. 228–258, Nov. 2019, doi: 10.1017/bpp.2018.3.
- [18] M. Weinmann, C. Schneider, und J. vom Brocke, „Digital Nudging“, *Business & Information Systems Engineering*, Bd. 58, S. 433–436, Dez. 2016, doi: 10.1007/s12599-016-0453-1.

- [19] P. John und T. Blume, „How best to nudge taxpayers? The impact of message simplification and descriptive social norms on payment rates in a central London local authority“, *Journal of Behavioral Public Administration*, Bd. 1, Feb. 2018, doi: 10.30636/jbpa.11.10.
- [20] S. Xiao und M. Benbasat „Product-Related Deception in E-Commerce: A Theoretical Perspective“, *MIS Quarterly*, Bd. 35, Nr. 1, S. 169-195, 2011. Zugriffen: 20. März 2026. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.jstor.org/stable/23043494>
- [21] K. Renaud u. a., „“We’re Not That Gullible!” Revealing Dark Pattern Mental Models of 11-12-Year-Old Scottish Children“, *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.*, Bd. 31, Nr. 3, S. 33:1-33:41, Aug. 2024, doi: 10.1145/3660342.
- [22] C. Bösch, B. Erb, F. Kargl, H. Kopp, und S. Pfattheicher, „Tales from the Dark Side: Privacy Dark Strategies and Privacy Dark Patterns“, *Proceedings on Privacy Enhancing Technologies*, Bd. 2016, S. 237–254, Juli 2016, doi: 10.1515/popets-2016-0038.
- [23] B. Lickel, K. Kushlev, V. Savalei, S. Matta, und T. Schmader, „Shame and the motivation to change the self.“, *Emotion*, Bd. 14, Nr. 6, S. 1049–1061, 2014, doi: 10.1037/a0038235.
- [24] F. Wenting, Z. Yuelong, S. Xianyun, und L. Chenling, „Green advertising is more environmentally friendly? The influence of advertising color on consumers’ preferences for green products“, *Front. Psychol.*, Bd. 13, Okt. 2022, doi: 10.3389/fpsyg.2022.959746.
- [25] M. Schlolaut, O. Kieselmann, und A. Wacker, „Comparing Nudges and Deceptive Patterns at a Technical Level“, in CEUR workshop proceedings, no. 3720. Technical University of Aachen, 2024. Zugriffen 20. April 2026. [Online]. Verfügbar unter: <https://ceur-ws.org/Vol-3720/paper12.pdf>
- [26] F. M. Hettler, J.-P. Schumacher, E. Anton, B. Eybey, und F. Teuteberg, „Understanding the user perception of digital nudging in platform interface design“, *Electronic Commerce Research*, Bd. 25, S. 2097–2134, März 2024, doi: 10.1007/s10660-024-09825-6.
- [27] Meta Platforms, Inc., „React - The library for web and native user interfaces“. Zugriffen: 10. April 2026. [Online]. Verfügbar unter: <https://react.dev/>
- [28] Vitest contributors, „Vitest Documentation“. Zugriffen: 10. April 2026. [Online]. Verfügbar unter: <https://vitest.dev/>
- [29] Supabase Inc., „Supabase Documentation“. Zugriffen: 13. April 2026. [Online]. Verfügbar unter: <https://supabase.com/docs>
- [30] Vercel Inc., „Vercel Documentation“. Zugriffen: 13. April 2026. [Online]. Verfügbar unter: <https://vercel.com/docs>

Anhang

A Quellcode Backend

Codeblock 1: Datenbank

Quelle: eigene Darstellung

```
1  DROP TABLE IF EXISTS response CASCADE;
2  DROP TABLE IF EXISTS screen CASCADE;
3  DROP TABLE IF EXISTS run CASCADE;
4  DROP TABLE IF EXISTS design_strategy CASCADE;
5
6  CREATE TABLE IF NOT EXISTS design_strategy (
7      design_strategy_id SERIAL,
8      design_strategy_name VARCHAR(100) NOT NULL,
9      CONSTRAINT pk_design_strategy_id PRIMARY KEY (de-
10 sign_strategy_id),
11      CONSTRAINT uk_design_strategy_name UNIQUE (design_strat-
12 egy_name)
13 );
14
15 CREATE TABLE IF NOT EXISTS screen (
16     screen_id SERIAL,
17     screen_name VARCHAR(100) NOT NULL,
18     CONSTRAINT pk_screen_id PRIMARY KEY (screen_id),
19     CONSTRAINT uk_screen_name UNIQUE (screen_name)
20 );
21
22 CREATE TABLE IF NOT EXISTS run (
23     run_id SERIAL,
24     run_start_at TIMESTAMPTZ NOT NULL DEFAULT now(),
25     run_end_at TIMESTAMPTZ,
26     run_status VARCHAR(40) NOT NULL DEFAULT 'started',
27     user_id UUID NOT NULL,
28     design_strategy_id INT NOT NULL,
29     CONSTRAINT pk_run_id PRIMARY KEY (run_id),
30     CONSTRAINT uk_run_user_id UNIQUE (user_id),
31     CONSTRAINT fk_run_auth_user_id FOREIGN KEY (user_id)
32 REFERENCES auth.users (id),
```



```

30      CONSTRAINT fk_run_design_strategy_id FOREIGN KEY (de-
      sign_strategy_id) REFERENCES design_strategy (design_strat-
      egy_id),
31      CONSTRAINT ck_run_status CHECK (
32          LOWER(run_status) IN ('started', 'finished')
33      )
34 );
35
36 CREATE TABLE IF NOT EXISTS response (
37     response_id SERIAL,
38     response_reaction_time_ms INT,
39     response_submitted_at TIMESTAMPTZ NOT NULL DEFAULT
now(),
40     response_selected_choice VARCHAR(100),
41     run_id INT NOT NULL,
42     screen_id INT NOT NULL,
43     CONSTRAINT pk_response_id PRIMARY KEY (response_id),
44     CONSTRAINT fk_response_run_id FOREIGN KEY (run_id) REF-
REFERENCES run (run_id) ON DELETE CASCADE,
45     CONSTRAINT fk_response_screen_id FOREIGN KEY (screen_id)
REFERENCES screen (screen_id),
46     CONSTRAINT uk_response_run_screen_id UNIQUE (run_id,
screen_id),
47     CONSTRAINT ck_response_reaction_time_ms CHECK (
48         response_reaction_time_ms >= 0
49     )
50 );
51
52 ALTER TABLE run ENABLE ROW LEVEL SECURITY;
53 ALTER TABLE response ENABLE ROW LEVEL SECURITY;
54 ALTER TABLE design_strategy ENABLE ROW LEVEL SECURITY;
55 ALTER TABLE screen ENABLE ROW LEVEL SECURITY;
56
57 CREATE POLICY "Users can insert runs" ON run FOR
58 INSERT
59     TO authenticated
60 WITH

```

```

61         CHECK (user_id = auth.uid ());
62
63     CREATE POLICY "Users can read own runs" ON run FOR
64     SELECT TO authenticated USING (user_id = auth.uid ());
65
66     CREATE POLICY "Users can insert responses for own runs" ON
        response FOR
67     INSERT
68         TO authenticated
69     WITH
70         CHECK (
71             EXISTS (
72                 SELECT 1
73                 FROM run
74                 WHERE
75                     run.run_id = response.run_id
76                     AND run.user_id = auth.uid ()
77             )
78         );
79
80     CREATE POLICY "Users can update own runs" ON run FOR
81     UPDATE TO authenticated USING (user_id = auth.uid ())
82     WITH
83         CHECK (user_id = auth.uid ());
84
85     INSERT INTO
86         design_strategy (design_strategy_name)
87     VALUES ('Dark Pattern'),
88         ('Nudge');
89     INSERT INTO
90         screen (screen_name)
91     VALUES ('S1Dark'),
92         ('S1Nudge'),
93         ('S2Dark'),
94         ('S2Nudge'),
95         ('S3Dark'),
96         ('S3Nudge');

```

B Quellcode Frontend

Codeblock 1: „useResponseTracker“

Quelle: eigene Darstellung

```
1  import { useNavigate } from "react-router-dom"
2  import { createResponse } from "../../lib/db/responses"
3  import { useEffect, useRef, useState } from "react"
4  import { getValidRunId } from "../guards/localRunId"
5  import { useSingleSubmit } from "../useSingleSubmit"
6
7  export function calcReactionTimeMs(start, now) {
8      return Math.round(now - start)
9  }
10
11 export async function sendResponsePayload(currentRunID, currentScreenID, currentSelectedChoice, currentReactionTimeMs)
12 {
13     const response = await createResponse(
14         {
15             runID: currentRunID,
16             screenID: currentScreenID,
17             selectedChoice: currentSelectedChoice,
18             reactionTimeMs: currentReactionTimeMs
19         }
20     );
21     return Boolean(response?.approved)
22 }
23
24 export function useResponseTracker(screenID) {
25     const startTimeRef = useRef(null)
26     const navigate = useNavigate()
27     const runOnce = useSingleSubmit()
28     const [loading, setLoading] = useState(false)
29
30     useEffect(() => {
31         startTimeRef.current = performance.now()
32     }, [])
33
34     const handleChoice = async (choice, navigateTo) => {
```

```

33         return await runOnce(async () => {
34             setLoading(true)
35             const runID = getValidRunId()
36             if (!runID) {
37                 setLoading(false)
38                 return false
39             }
40             const currentReactionTimeMs = calcReaction-
TimeMs(startTimeRef.current, performance.now())
41             let approved = false
42             try {
43                 approved = await sendResponsePayload(runID,
screenID, choice, currentReactionTimeMs)
44             } catch {
45                 setLoading(false)
46                 return false
47             }
48             if (!approved) {
49                 setLoading(false)
50                 return false
51             }
52             navigate(navigateTo.to, { replace: navigateTo.re-
place })
53             return true
54         })
55     }
56     return { handleChoice, loading }
57 }

```

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit mit dem Titel:

Nudging als Gegenmodell zu Dark Patterns im Interface-Design

selbständig und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln verfasst habe. Alle Passagen, die ich wörtlich aus der Literatur oder aus anderen Quellen wie z. B. Internetseiten übernommen habe, habe ich deutlich als Zitat mit Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

Zusätzlich erkläre ich, dass zur sprachlichen Überarbeitung, Rechtschreibung und stilistischen Optimierung des Textes das KI-gestützte Tool Gemini als Hilfsmittel verwendet wurde. Die inhaltliche, wissenschaftliche und konzeptionelle Erarbeitung der Arbeit erfolgte ausschließlich durch mich.

Datum

Unterschrift