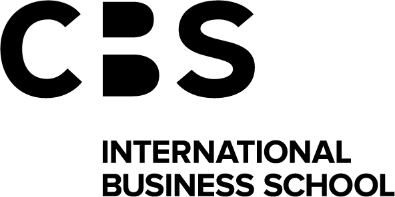
****

**CBS  
INTERNATIONAL BUSINESS SCHOOL**

**Kiosksysteme zur Kundenorientierung im stationären Handel**

**Bachelorarbeit**

vorgelegt in teilweiser Erfüllung der Voraussetzungen für die Erlangung des Grades eines

**Bachelor of Science (B. Sc.)**

im Programm Wirtschaftsinformatik  
mit Spezialisierung in Software-Entwicklung und Systeminfrastrukturen

Daniel Gilbers  
Immatrikulationsnummer: 2201318

Betreuer: Prof. Dr. Steffen Stock

Erftstadt, 27. November 2024

**Inhaltsverzeichnis**

Abbildungsverzeichnis III

Tabellenverzeichnis IV

Abkürzungsverzeichnis V

1 Einleitung (1 Seite) 1

2 Kundenorientierung im stationären Handel (3 Seiten) 2

3 Kiosksysteme (8 Seiten) 5

3.1 Anforderungen an die Software 6

3.2 Vorgehensmodell 7

4 Konzept zu Kiosksystemen zur Kundenorientierung im stationären Handel (7 Seiten) 13

4.1 User Stories 14

4.2 Akzeptanztests 17

5 Umsetzung eines Kiosksystems zur Kundenorientierung im stationären Handel (7 Seiten) 20

6 Fazit (2 Seiten) 21

Literaturverzeichnis 22

Anhang 29

KI-Tools & KI-Nutzung 30

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Faktoren der Wegfindungskomplexität 2

Abbildung 2: Vorgehensmodell Extreme Programming (XP) 8

# Tabellenverzeichnis

**Es konnten keine Einträge für ein Abbildungsverzeichnis gefunden werden.**

# Abkürzungsverzeichnis

ERP-System Enterprise-Resource-Planning-System

TDD Test-Driven Development

WCAG Web Content Accessibility Guidelines

XP Extreme Programming

# Einleitung (1 Seite)

Der stationäre Handel offeriert eine Vielzahl an Einkaufsmöglichkeiten, die sich in unterschiedlichen Größenordnungen bewegen. Die durchschnittliche Verkaufsfläche von Baumärkten beträgt 5.820 m², die von Warenhäuser 9.728 m² und die von Einkaufszentren 32.200 m².[[1]](#footnote-2) Diese Dimensionen stellen die Orientierungsfähigkeiten der Kunden auf die Probe. Die großflächige Gestaltung der Verkaufsräume erschwert das Auffinden gesuchter Produkte und generiert einen erhöhten Arbeitsaufwand durch Kunden, die bei Mitarbeitern nach dem Weg fragen. Eine weitere Beeinträchtigung des Einkaufserlebnisses resultiert aus der Möglichkeit, sich zu verlaufen oder das gesuchte Produkt nicht zu finden.

Die toom Baumarkt GmbH betreibt über 300 Baumärkte der Marken toom Baumarkt und B1 Discount Baumarkt in Deutschland. Derzeit sind die Kunden in den Baumärkten auf ihre eigene Orientierungsfähigkeit oder die Mitarbeiter angewiesen, um gesuchte Produkte zu finden. Die toom Baumarkt GmbH plant daher den Einsatz von Kiosksystemen, um Kunden bei ihrer Suche zu unterstützen.

Ziel ist die Untersuchung, wie ein Kiosksystem zur Kundenorientierung im stationären Handel gestaltet sein sollte. Dazu wird zunächst analysiert, wie sich Kunden im stationären Handel orientieren und wie Kiosksysteme zu einer Unterstützung dieser Orientierung beitragen können. Im Anschluss erfolgt eine Erörterung der Anforderungen an die Software für ein Kiosksystem.

In Kapitel 2 erfolgt zunächst eine Definition des Begriffs der Kundenorientierung. Des Weiteren erfolgt eine Erläuterung derjenigen Faktoren, welche die Komplexität der Wegfindung beeinflussen. Auf Basis der dargelegten Faktoren werden im Folgenden Möglichkeiten zur Reduktion der Komplexität der Wegfindung erörtert. In Kapitel 3 erfolgt eine Betrachtung von Kiosksystemen und deren Nutzen für Kunden und Unternehmen. Im Folgenden werden die Anforderungen an die Software eines Kiosksystems erörtert. Zudem wird ein Vorgehensmodell zur Softwareentwicklung präsentiert, welches die Entwicklung eines Kiosksystems ermöglicht. In Kapitel 4 wird schließlich ein Konzept zu Kiosksystemen zur Kundenorientierung im stationären Handel vorgestellt, welches in Kapitel 5 exemplarisch bei der toom Baumarkt GmbH implementiert wird. Kapitel 6 beinhaltet eine kritische Diskussion des Konzepts.

# Kundenorientierung im stationären Handel (3 Seiten)

Unter dem Begriff „Kunde“ werden Individuen verstanden, die als tatsächliche oder potenzielle Nachfrager auf Märkten agieren.[[2]](#footnote-3) Der Begriff der Kundenorientierung wird als ein Kompositum der Begriffe „Kunde“ und „Orientierung“ und damit als Oberbegriff für die Aktivitäten eines Kunden zur Orientierung im Raum definiert. Insofern wird der Begriff hier wortwörtlicher verstanden als in der Literatur, in der häufig die auf den Kunden ausgerichteten Aktivitäten eines Unternehmens gemeint sind.[[3]](#footnote-4) Der Begriff der Orientierung umfasst beispielsweise die Erstellung einer mentalen Karte der Umgebung zum Zweck der Wegfindung.

Gebäude

mentale Karte

individuelle Eigenschaften

Komplexität

Abbildung 1: Faktoren der Wegfindungskomplexität[[4]](#footnote-5)

Die **Komplexität** der Wegfindung innerhalb eines Gebäudes wird von mehreren Faktoren beeinflusst, welche in Abbildung 1 dargestellt sind. Der Faktor **Gebäude** bezieht sich auf die räumliche Struktur des Gebäudes. Dazu gehören beispielsweise Landmarken, also architektonische Merkmale mit Wiedererkennungswert. Zudem ist die Sichtbarkeit dieser Landmarken von verschiedenen Standorten aus sowie die Anzahl der Räume und Flure von Bedeutung. Der Faktor **individuelle Eigenschaften** umfasst die von einer Person eingesetzten Strategien sowie deren Orientierungsfähigkeit. Als Strategie findet in der Regel eine Kombination aus routenbasierter und übersichts-basierter Wegfindung Anwendung, wobei die Gewichtung der beiden Ansätze individuell variiert. Die routenbasierte Wegfindung erfolgt aus der Ich-Perspektive, während die übersichtsbasierte Wegfindung die Vogelperspektive nutzt. Im Rahmen der routen-basierten Wegfindung wird unter anderem die Abfolge der Richtungswechsel zur Weg-findung genutzt. Mit einer Zunahme der Richtungswechsel bei der Wegfindung steigt die Komplexität des Vorgehens. Die Schwelle, ab welcher Anzahl von Richtungswechseln eine Nachvollziehbarkeit nicht mehr gegeben ist, variiert von Person zu Person. Die individuelle Orientierungsfähigkeit unterliegt altersbedingten Einschränkungen und wird zudem von weiteren Faktoren beeinflusst. Zu den relevanten Einflussfaktoren zählen unter anderem das Geschlecht, das Bruttoinlandsprodukt sowie die unterschiedliche Struktur des lokalen Straßennetzes in Planstädten im Vergleich zu natürlich gewachsenen Städten. Der Faktor **mentale Karte** bezeichnet die Karte der Umgebung, die während des Aufenthalts in den Gedanken der betreffenden Person entsteht. Die Auswahl der Orientierungspunkte sowie deren relative Lage zueinander beeinflussen die Ausgestal-tung der mentalen Karte. Die Orientierung erfolgt ausgehend von einem Fixpunkt, zu dem andere Orientierungspunkte in Beziehung gesetzt werden. Beim Übergang in einen neuen Bereich erfolgt jedoch die Setzung neuer Fixpunkte, was eine globale Orientierung verhindert. Des Weiteren erfolgt eine Übertragung des Layouts einer bekannten Etage auf unbekannte Etagen, was zu Schwierigkeiten führt, sofern diese eine andere Organisation aufweisen.[[5]](#footnote-6)

Um die **Komplexität** der Wegfindung zu reduzieren, ist eine Beeinflussung der relevanten Faktoren erforderlich. Diesbezüglich besteht die Möglichkeit, das **Gebäude** bereits während der Konzeption entsprechend zu planen oder zu einem späteren Zeitpunkt einen Umbau vorzunehmen. Eine Verbesserung der **individuellen Eigenschaften** kann durch ein individuelles Training von Strategien erzielt werden. Der Aufbau einer **mentalen Karte** der Umgebung kann durch folgende Maßnahmen unterstützt werden:

1. **Karten der Umgebung**, die anhand folgender Gestaltungsprinzipien aufgebaut sind.[[6]](#footnote-7)
2. **2D-Darstellung**, um das Verständnis gegenüber 3D-Darstellungen zu erleichtern.[[7]](#footnote-8)
3. **Eindeutige Bereichsunterteilung** der Umgebung, beispielsweise durch eine unter-schiedliche Färbung.[[8]](#footnote-9)
4. **Selbsterklärende Darstellung notwendiger Elemente**, wie Wegen, besonderer Landmarken und Bereichen der Umgebung. Es ist zu vermeiden, dass die Karte mit unwichtigen Details überfrachtet wird, da dies zu einer Verlängerung der Zeit führt, die zum Verständnis der Karte benötigt wird. Daher ist ebenfalls auf eine Legende oder beschriftete Punkte zu verzichten.[[9]](#footnote-10)
5. **Einheitliche Konventionen** zwischen der Karte und bereits vorhandener Beschilderung, Farbgebung oder Benennung sind zu wahren.[[10]](#footnote-11)
6. **Der aktuelle Standort**ist auf der Karte markiert und durch Ausrichtung der oberen Kante in Blickrichtung nachvollziehbar.[[11]](#footnote-12)
7. **Gute Lesbarkeit** wird durch eine serifenlose Schrift, deren Schriftgröße zum Layout passt, sowie durch die Kombination von Groß- und Kleinbuchstaben sichergestellt.[[12]](#footnote-13)
8. **Plattformstandards**bezüglich der Bedienung sind einzuhalten, sofern eine inter-aktive Karte umgesetzt werden soll, die beispielsweise über einen Touchscreen bedient werden kann.[[13]](#footnote-14)
9. **Unterstützungsfunktionen**, welche eine übersichtliche Anleitung auf einer Seite, eine globale Suchfunktion, eine Routenberechnung sowie einen Verweis auf persön-liche Beratung umfassen.
10. **Barrierefreie Bedienung** wird gewährleistet. Diesbezüglich sei auf die Berücksichti-gung der sieben Prinzipien des Universal Designs verwiesen.[[14]](#footnote-15) Zu diesen Prinzipien zählen unter anderem eine flexible, einfache und intuitive Bedienbarkeit, eine klare Kommunikation von Informationen sowie eine hohe Fehlertoleranz.[[15]](#footnote-16)

# Kiosksysteme (8 Seiten)

Kiosksysteme stellen eine Form interaktiver, computergestützter Systeme dar, welche an öffentlich zugänglichen Orten aufgestellt werden, um den Benutzern Informationen oder Transaktionsmöglichkeiten zur Verfügung zu stellen. Als Einsatzorte können beispielsweise Bahnhöfe, Flughäfen, Einzelhandelsgeschäfte sowie Bankfilialen in Betracht gezogen werden. Der Zugriff ist jedoch auf vorgewählte Anwendungs-programme limitiert. Sofern Webbrowser zu den Anwendungsprogrammen gehören, ist auch deren Nutzungsumfang eingeschränkt. Zur Interaktion wird in der Regel ein Touchscreen eingesetzt. Da sie für den Dauerbetrieb ohne betreuendes Personal ausgelegt sind, werden Kiosksysteme mit einer hohen Resistenz gegenüber Fehlbedienungen oder Manipulationsversuchen gestaltet.[[16]](#footnote-17)

Kiosksysteme im stationären Handel werden für diverse Zwecke eingesetzt, welche sich aus den spezifischen Funktionen ableiten lassen. In erster Linie umfasst dies eine personalunabhängige Informations-, Präsentations- und Beratungsfunktion. Des Weite-ren zählt die Förderung der Erlebnisorientierung beim Einkauf sowie die Generierung von Umsatz zu den am häufigsten genannten Einsatzgebieten. Ein Kiosksystem kann beispielsweise als Plattform für Retail Media dienen. Retail Media beinhaltet die Bewer-bung von Marken und Produkten direkt im Ökosystem des Händlers, wobei eine hohe Wahrnehmungs- und Akzeptanzquote zu erwarten ist.[[17]](#footnote-18) Des Weiteren eröffnen Kiosk-systeme die Möglichkeit, Servicefunktionen wie ein Beschwerdemanagement anzubie-ten, wodurch das Unternehmensimage im Sinne einer besseren Serviceorientierung verbessert werden kann. Ein Einsatz, egal mit welchem Fokus, führt zu einer Verbesse-rung des Kundenerlebnisses und der Kundenbindung, weshalb ein solches Vorgehen von Unternehmen in Erwägung gezogen werden sollte.[[18]](#footnote-19) Eine empirische Erhebung unter 245 Unternehmen hat ergeben, dass im Jahr 2023 bereits ein Drittel der Unternehmen Kiosksysteme in ihren Geschäften implementiert hatte.[[19]](#footnote-20) Ein weiteres Drittel der Unternehmen plant den Einsatz.

Die Einsatzmöglichkeiten eines Kiosksystems werden maßgeblich durch die eingesetzte Software bestimmt. Abschnitt 3.1 befasst sich daher mit den Anforderungen an die Software des Kiosksystems. In Abschnitt 3.2 wird dann das verwendete Vorgehensmodell für die Softwareentwicklung beschrieben.

## Anforderungen an die Software

Die neun Qualitätsmerkmale der internationalen Norm für System- und Softwarequalität (ISO/IEC 25010) dienen als Basis für die Anforderungen an die Software eines Kiosksystems.[[20]](#footnote-21) Diese beschreiben ein funktionales und acht nicht-funktionale Merkmale der Softwarequalität, aus denen sich konkrete Anforderungen ableiten lassen:

1. **Funktionale Eignung** („Functional suitability“) umfasst als das funktionale Merkmal die zentralen Funktionalitäten der Anwendung.
2. **Leistungseffizienz** („Performance efficiency“) beschreibt die Fähigkeit der Anwendung, ihre Funktionen innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne und unter Nutzung eines definierten Ressourcenverbrauchs auszuführen. In diesem Kontext ist zudem die Reaktionsfähigkeit von entscheidender Bedeutung, da Benutzer nur ein bis zwei Sekunden auf abgerufene Informationen zu warten bereit sind.[[21]](#footnote-22) Aus der Perspektive der Ziele für Nachhaltige Entwicklung ist zudem ein möglichst geringer Stromverbrauch zum Schutz des Klimas erstrebenswert.[[22]](#footnote-23)
3. **Interaktionsfähigkeit** („Interaction capability“) beschreibt die Fähigkeit zur Interaktion zwischen Benutzer und Anwendung. Bei Kiosksystemen sollte diese Interaktion möglichst einfach und ohne vorherige EDV-Erfahrung möglich sein.[[23]](#footnote-24) Da die Nutzung von Kiosksystemen für ältere Menschen und Menschen mit Behinderungen mit zahlreichen Schwierigkeiten verbunden sein kann, sollte ein barrierefreier Zugang gewährleistet werden.[[24]](#footnote-25) Zur Umsetzung dieser Anforderung kann auf den internationalen Standard der Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) zurückgegriffen werden.[[25]](#footnote-26)
4. **Zuverlässigkeit** („Reliability“) bezieht sich auf die Fähigkeit der Anwendung, fehlerfrei und damit zuverlässig zu funktionieren.[[26]](#footnote-27) Da Kiosksysteme personal-unabhängig zum Einsatz kommen sollen, ist die Zuverlässigkeit des Systems eine Grundvoraussetzung.
5. **Kompatibilität** („Compatibility“) beschreibt die Fähigkeit, Daten mit anderen Anwendungen, wie beispielsweise einem ERP-System (Enterprise-Resource-Planning-System), auszutauschen.
6. **Informationssicherheit** („Security“) beschreibt die Fähigkeiten der Anwendung, den Zugriff auf Daten nur nach entsprechender Authentifizierung zu gestatten. Dies ist beispielsweise erforderlich, wenn über das Kiosksystem auf personenbezogene Daten zugegriffen werden soll. Des Weiteren sind Datenschutzaspekte, wie beispielsweise die Umsetzung der Datenschutz-Grundverordnung (vgl. DSGVO 2016), in diesen Bereich mit einzubeziehen.
7. **Wartungsfreundlichkeit** („Maintainability“) beschreibt den Grad der Modifizierbarkeit der Anwendung. In diesem Kontext sind sowohl die Wartbarkeit als auch die Erweiterbarkeit der Anwendung von Relevanz.
8. **Flexibilität** („Flexibility“)bezeichnet die Fähigkeit, sich an unterschiedliche Umgebungen anzupassen. Dies impliziert beispielsweise die Fähigkeiten, auf diverser Hardware oder trotz einer Unterbrechung der Internetverbindung zu funktionieren.
9. **Betriebssicherheit** („Safety“) umfasst die Fähigkeit, Personen und Sachen vor Schaden zu bewahren.

Die einzelnen Merkmale setzen sich aus mehreren Untermerkmalen zusammen. In Abhängigkeit von der konkreten Anwendungssituation erfolgt eine unterschiedliche Priorisierung der Merkmale. Die Merkmale I bis IV besitzen eine hohe Priorität für alle Kiosksysteme. Die Merkmale V bis IX sind in Abhängigkeit von der konkreten Anwendung zu priorisieren.

## Vorgehensmodell

In Bezug auf den Softwareentwicklungsprozess existiert eine Vielzahl an Vorgehensmodellen, welche sich grob in zwei grundlegende Kategorien einordnen lassen.[[27]](#footnote-28) Auf der einen Seite sind die plangetriebenen Vorgehensmodelle aus dem klassischen Projektmanagement zu nennen. Diese basieren auf einer finalen Planung des Endprodukts zu Beginn des Projekts, nach der erst mit der Entwicklungsphase begonnen wird. Die einzelnen Phasen müssen vollständig abgeschlossen werden, bevor mit der nächsten Phase begonnen werden kann. Dadurch lassen sich beispielsweise die Projektdauer und das Budget von Beginn an besser prognostizieren. Auf der anderen Seite stehen die agilen Vorgehensmodelle, welche kurze Planungsphasen in die iterativen Entwicklungsphasen integrieren, um so Änderungen während der Projektlaufzeit zu ermöglichen. Sowohl plangetriebene als auch agile Vorgehensmodelle weisen Vor- und Nachteile auf, sodass eine Auswahl entsprechend des jeweiligen Projekts und der Organisation zu treffen ist.[[28]](#footnote-29) Eine weitere Möglichkeit stellt die Kombination beider Kategorien in einem hybriden Vorgehensmodell dar, wodurch beispielsweise in bestimmten Phasen eines agilen Projekts eine planbasierte Vorgehensweise ermöglicht wird. Die Auswahl des adäquaten Vorgehensmodells kann unter Zuhilfenahme diverser Evaluierungsverfahren erfolgen.[[29]](#footnote-30) In den vergangenen Jahren wurden vor allem agile Vorgehensmodelle für die Softwareentwicklung in Unternehmen eingesetzt.[[30]](#footnote-31)

Anforderungs- erhebung

Aufgaben

unpriorisierte

User Stories

priorisierte

User Stories

Releaseplanung

Iterationsplanung

Akzeptanztests

Modultest erstellen

kontinuierliche Integration

Modultests

Review

Software

Funktionalität entwickeln

Abbildung 2: Vorgehensmodell Extreme Programming (XP)[[31]](#footnote-32)

Da in der Softwareentwicklung von Unternehmen in der Regel agile Vorgehensmodelle zum Einsatz kommen, wird im Folgenden das agile Vorgehensmodell Extreme Programming (XP) exemplarisch für die Softwareentwicklung eines Kiosksystems vorgestellt. Das Vorgehen sowie die zu erstellenden Artefakte sind in Abbildung 2 dargestellt. Die Arbeitsschritte sind durch abgerundete Ecken gekennzeichnet, während die zu erstellenden Artefakte durch Dokumentensymbole visualisiert werden. Die drei senkrechten Striche in manchen Dokumentensymbolen indizieren, dass es sich um eine Sammlung mehrerer Dokumente handelt. Das Vorgehensmodell XP zeichnet sich durch eine hohe Flexibilität hinsichtlich des Umfangs des zu entwickelnden Endprodukts aus. Zudem lässt es sich von den Entwicklern mit geringem Aufwand anpassen. Des Weiteren ist eine Anwendung bereits ab einer Teamgröße von zwei Personen und in modifizierter Form schon ab einer Person möglich. Die Implementierung von Funktionalitäten kann durch einwöchige Iterationen zeitnah erfolgen, ohne dass ein umfangreicher Dokumen-tationsaufwand erforderlich ist. Des Weiteren ermöglicht Test-Driven Development (TDD) die Erstellung von Tests bereits während der Entwicklung, wodurch eine hohe Softwarequalität gewährleistet werden kann.[[32]](#footnote-33)

In der initialen Phase der **Anforderungserhebung**erfolgt die Dokumentation der Anforderungen in **unpriorisierten User Stories**. Eine User Story wird dabei durch den Stakeholder formuliert und beschreibt in wenigen Sätzen eine gewünschte Funktionalität, die dem Stakeholder einen Mehrwert bietet. Diesbezüglich besteht noch keine Notwen-digkeit, sich mit technischen Details zu befassen. Es ist anzustreben, dass die User Stories keine Abhängigkeiten untereinander aufweisen, um eine Bearbeitung in einer beliebigen Reihenfolge zu ermöglichen.[[33]](#footnote-34)

Im Anschluss an die Erstellung der User Stories, erfolgt deren Priorisierung durch die Stakeholder und Entwickler im Rahmen der **Releaseplanung**. Im Rahmen dessen erfolgt die Entscheidung, welche User Stories (vgl. **priorisierte User Stories**) in den nächsten Releases der Software umgesetzt werden sollen, wie diese priorisiert sind und wie groß der ungefähre Arbeitsumfang ist. Es wird empfohlen, die Release-Zeitpunkte mit einem Abstand von etwa einem Monat zu planen, um den Entwicklungszeitraum bis zum Release überschaubar zu gestalten. Sofern eine Auslieferung der Software in kürzeren Abständen möglich ist, kann diesem Umstand ebenfalls Rechnung getragen werden. Der Fokus der Releaseplanung liegt stets auf dem unmittelbar bevorstehenden Release, da die Planungen mit zunehmender zeitlicher Distanz zu ungenau werden. Die Implementierung einer User Story sollte innerhalb eines Zeitraums von ein bis zwei Wochen realisierbar sein. Sofern eine User Story einen zu großen Umfang aufweist, erfolgt eine Aufteilung.[[34]](#footnote-35)

In der kommenden Iteration erfolgt die Realisierung derjenigen User Stories, die aus Stakeholdersicht als besonders relevant zu betrachten sind.[[35]](#footnote-36) Die Anzahl der zu bearbeitenden User Stories ist abhängig von der jeweiligen Schätzung des Arbeits-umfangs. Da eine Iteration lediglich eine Dauer von einer Woche aufweist, ist eine entsprechende Begrenzung der zu bearbeitenden Anzahl erforderlich. Im Rahmen der **Iterationsplanung** wird für jede ausgewählte User Story ein automatisierter **Akzeptanztest** erstellt. Die Tests beschreiben konkrete Anwendungsfälle der jeweiligen User Story und dienen der Überprüfung, ob eine User Story erfolgreich umgesetzt wurde. Die Erstellung von automatisierten Akzeptanztests führt zu einer Entkopplung der Funktionalitäten, wodurch eine modularere Softwarearchitektur entsteht. Die Realisierung erfolgt unter Zuhilfenahme eines geeigneten Testframeworks. Im Rahmen der Erstellung der Akzeptanztests ist sicherzustellen, dass alle relevanten Anwendungs-fälle in Zusammenarbeit mit dem Stakeholder abgebildet werden. Diesbezüglich sind sowohl korrekte Funktionen als auch Fehlerfälle zu berücksichtigen. Diesbezüglich sei auf die Methoden der Äquivalenzklassenbildung und der Grenzwertanalyse verwiesen.[[36]](#footnote-37) Des Weiteren erfolgt eine Aufteilung der User Stories durch die Entwickler in kleinere **Aufgaben**.[[37]](#footnote-38) Diese Anforderungen sind detaillierter und technischer und müssen zur Erfüllung der User Story umgesetzt werden. Die Aufteilung der Aufgaben erfolgt unter den Entwicklern, wobei die geschätzten Arbeitsaufwände dokumentiert werden. Sofern eine Schätzung einer Aufgabe nicht möglich ist, da der Lösungsweg nicht hinreichend konkretisiert werden kann, besteht die Möglichkeit, zunächst einen Lösungsansatz zu entwickeln. Sofern bereits eine Iteration abgeschlossen wurde, kann eine Messung der *Projektgeschwindigkeit* („project velocity“) erfolgen. Die Projektgeschwindigkeit ent-spricht der Summe des geschätzten Arbeitsumfangs der in der letzten Iteration fertig-gestellten User Stories. Eine präzise Planung in der nächsten Iteration zu bearbeitenden User Stories ist somit möglich.

Im Rahmen einer Iteration erfolgt eine individuelle Bearbeitung der Aufgaben unter Anwendung des Prinzipes des TDD. Dies erfordert, dass stets zunächst ein geeigneter **Modultest** **erstellt** wird. Des Weiteren dienen diese Tests neben der Prüfung auch der Dokumentation, indem sie als Beispiele für die Implementierung der Software-Funktion dienen. Im Gegensatz zu den Black-Box-Akzeptanztests sind die Modultests White-Box-Tests. Im Rahmen von Black-Box-Tests sind lediglich die Eingaben und Ausgaben einer Funktion bekannt, nicht jedoch die technischen Details, welche die Generierung der Ausgabewerte bedingen. Im Rahmen von White-Box-Tests werden die technischen Details genutzt, sodass auch einzelne Teile der Funktion getestet werden können. Dies erlaubt die Prüfung sämtlicher potenzieller Fehlerquellen.[[38]](#footnote-39)

Nach dem Vorliegen des Modultests wird die **Funktionalität** **entwickelt**. Das Ziel der Entwicklung besteht in der erfolgreichen Absolvierung des Modultests. Im Rahmen der Entwicklung ist darauf zu achten, dass lediglich diejenigen Funktionalitäten implemen-tiert werden, die für das Bestehen des Modultests erforderlich sind. Funktionalitäten, deren Bedarf zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht abzusehen ist, werden bewusst nicht implementiert, um eine Verlangsamung der Entwicklung zu vermeiden. Um bei XP sicherzustellen, dass der Code der Software lesbar, verständlich, wartbar und erweiterbar bleibt, muss während der Entwicklung eine kontinuierliche *Refaktorisierung* betrieben werden. Im Rahmen dessen erfolgt eine Umstrukturierung des Codes, wobei die Funktionalität unverändert bleibt. Des Weiteren wird durch *Paarprogrammierung* die Softwarequalität verbessert sowie eine Verteilung des Wissens innerhalb des Entwick-lungsteams gewährleistet. Die Zusammenarbeit zweier Programmierer ermöglicht eine schnellere Problemlösung und fördert zudem das Gruppengefühl im Team.[[39]](#footnote-40)

Nach erfolgreich absolviertem Modultest kann die Auslieferung dessen zusammen mit dem Programmcode der **Software** über **kontinuierliche Integration** erfolgen. Im Rahmen dieses Schritts werden sämtliche bis dato erstellten Akzeptanz- und Modultests als *Regressionstests* durchgeführt, um sicherzustellen, dass durch eine neue Funktio-nalität keine weiteren Fehler in bereits bestehenden Teilen der Software auftreten. Im Falle eines erfolgreichen Abschlusses der Regressionstests erfolgt die Auslieferung der Software mit der neu entwickelten Funktionalität. Die kontinuierliche Integration gewährleistet eine wiederholte, tägliche Prüfung des Programmcodes, wodurch Fehler zeitnah identifiziert werden können.[[40]](#footnote-41)

Am Ende einer Iteration erfolgt eine Präsentation des aktuellen Software-Stands gegenüber dem Kunden in Form eines **Reviews**. Im Rahmen dessen ist sicherzustellen, dass dem Kunden produktive Software zur Verfügung gestellt wird, die ihm einen Mehrwert bietet. Die Möglichkeit mit einem Teil der gewünschten Software zu arbeiten, anstatt lediglich eine Demonstration präsentiert zu bekommen, erlaubt dem Kunden ein fundiertes Feedback. Das Feedback sowie etwaige geänderte Anforderungen können dabei in neue User Stories einfließen. Eine Änderung der Priorisierung ist ebenfalls möglich und kann in die nächste Iteration einfließen.[[41]](#footnote-42)

# Konzept zu Kiosksystemen zur Kundenorientierung im stationären Handel (7 Seiten)

Da Kiosksysteme eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten bieten und gleichzeitig das Kundenerlebnis und die Kundenbindung verbessern, werden sie teilweise bereits im stationären Handel eingesetzt oder für einen Einsatz in Erwägung gezogen. Dort kann durch die Implementierung einer interaktiven Umgebungskarte der Kunde beim Aufbau seiner mentalen Karte und damit bei der Orientierung unterstützt werden. Dies ist leichter umzusetzen als das Gebäude umzubauen oder jeden Kunden in seiner Wegfindungsstrategie zu trainieren. Darüber hinaus können gesuchte Orte und eine Route dorthin angezeigt werden, was dem Kunden die Wegfindung zusätzlich erleichtert. Die interaktive Karte kann die Funktionalität eines bestehenden Kiosksystems erweitern oder das Kiosksystem zu einem späteren Zeitpunkt um weitere Funktionen ergänzen. Dies erweitert die Selbstbedienungsmöglichkeiten für den Kunden und bietet das Potenzial, das Personal zu entlasten. Darüber hinaus kann durch die Integration in die IT-Infrastruktur des Unternehmens die Informationsbeschaffung im Vergleich zur klassischen Beratung durch Mitarbeiter beschleunigt werden, da alle Informationen nahezu in Echtzeit zur Verfügung gestellt werden können. Durch das Sammeln von Nutzungsdaten kann zudem gezielt Werbung ausgespielt werden, um eine Plattform für Retail Media zu schaffen.

In diesem Kapitel wird ein Konzept vorgestellt, mit dem Software für ein Kiosksystem zur Kundenorientierung im stationären Handel entwickelt werden kann. Es basiert auf dem in Abschnitt 3.2 vorgestellten Vorgehensmodell XP, dessen Arbeitsschritte komplett übernommen werden können. Um ein Kiosksystem zur Kundenorientierung im stationären Handel zu entwickeln, können folgende Artefakte ergänzt werden. Abschnitt 4.1 enthält User Stories die auf den Anforderungen zur Kundenorientierung aus Kapitel 2 und den Anforderungen an die Software aus Abschnitt 3.1 basieren. Diese User Stories können im ersten XP-Schritt, der Anforderungserfassung, ergänzt oder ggf. modifiziert werden, um den Anforderungen des Unternehmens und der IT-Infrastruktur gerecht zu werden. Anschließend kann, wie bei XP üblich, mit der Releaseplanung fortgefahren werden. Zur Validierung der User Stories enthält Abschnitt 4.2 entsprechende Akzeptanztests als Orientierungshilfe. Wenn User Stories ergänzt oder geändert wurden, können die entsprechenden Akzeptanztests in der Iterationsplanung ergänzt oder geändert werden. Die weiteren Artefakte, wie z. B. Aufgaben oder Modultests, müssen in den jeweiligen Arbeitsschritten individuell erstellt werden, da sie projektspezifisch sind.

## User Stories

Basierend auf den Anforderungen zur Kundenorientierung aus Kapitel 2 und den Anforderungen an die Software aus Abschnitt 3.1 ergeben sich sowohl funktionale als auch nicht-funktionale Anforderungen. Diese werden im Folgenden in Form von User Stories dargestellt und zur leichteren Referenzierung durchnummeriert. Die funktionalen Anforderungen sind mit dem Präfix F gekennzeichnet. Sollten weitere funktionale Anforderungen an das Kiosksystem bestehen, so sind diese zu ergänzen.

1. Das System zeigt eine zweidimensionale Karte der Umgebung. (vgl. 1. Karten der Umgebung und 2. 2D-Darstellung)
2. Die Karte ist in relevante Bereiche unterteilt. (vgl. 3. Eindeutige Bereichsunterteilung)
3. Die Karte zeigt alle notwendigen Elemente als selbsterklärende Symbole, ohne dass eine Legende erforderlich ist, und im gleichen Stil wie die Umgebung. (vgl. 4. Selbsterklärende Darstellung notwendiger Elemente und 5. Einheitliche Konventionen)
4. Die Karte kann von autorisierten Personen in Blickrichtung gedreht werden. (vgl. 6. Der aktuelle Standort)
5. Der Standort des Systems kann von autorisierten Personen ausgewählt und auf der Karte angezeigt werden. (vgl. 6. Der aktuelle Standort)
6. Für die Beschriftung wird eine Kombination aus Groß- und Kleinbuchstaben und eine serifenlose Schrift verwendet, deren Größe proportional zur Karte ist. (vgl. 7. Gute Lesbarkeit)
7. Das System enthält einen Verweis auf persönliche Beratung. (vgl. 9. Unterstützungsfunktionen)
8. Das System verfügt über eine globale Suchfunktion, deren Ergebnisse auf der Karte angezeigt werden. (vgl. 9. Unterstützungsfunktionen)
9. Das System kann eine Route vom aktuellen Standort zum ausgewählten Ziel auf der Karte anzeigen. (vgl. 9. Unterstützungsfunktionen)
10. Die Karte kann von autorisierten Personen ausgewählt werden. (vgl. VII. Wartungsfreundlichkeit)

User Stories F1, F2, F3 und F6 sind selbsterklärend. User Stories F4, F5 und F10 benötigen zur Implementierung ein zusätzliches UI für autorisierte Personen. Dieses UI muss bezugnehmend auf Anforderung VI. Informationssicherheit über eine ausreichende Authentifizierung verfügen, um einen unbefugten Zugriff zu vermeiden.

Der Verweis auf persönliche Beratung aus User Story F7 kann auf unterschiedliche Arten umgesetzt werden. Dies kann z. B. der hervorgehobene Standort einer Kundeninformation oder die Möglichkeit einer Audioverbindung zu einem Mitarbeiter sein.

Bei der Implementierung von F8 ist besonders auf die User Experience zu achten, da der Nutzer über die globale Suche aktiv mit der Software interagiert, um gewünschte Informationen zu erhalten.

F9 beschreibt die Funktion einer Routenberechnung mit anschließender Darstellung der Route auf der Karte. Bei der Routenberechnung muss darauf geachtet werden, dass sie nicht zu viele Richtungswechsel beinhaltet, da dies die Einprägung erschwert. Daher sollte bei der Routenberechnung eine längere Route mit weniger Richtungswechseln gegenüber einer kürzeren Route bevorzugt werden.

F10 ermöglicht den Einsatz der Software an unterschiedlichen Orten. Autorisierte Personen müssen dafür die Karte der Umgebung auswählen können an dessen Ort das Kiosksystem steht.

Die Folgenden nicht-funktionalen Anforderungen sind mit dem Präfix N gekennzeichnet. Die ersten drei User Stories, N1 bis N3, sind für jedes Kiosksystem relevant, da sie sich auf die Qualitätsmerkmale II – IV beziehen, die eine hohe Priorität für Kiosksysteme haben. Je nach Zielsetzung müssen die restlichen User Stories, N4 bis N8, ergänzt oder modifiziert werden, um die restlichen nicht-funktionalen Anforderungen zu erfüllen.

1. Das System nutzt die zur Verfügung gestellten Ressourcen sparsam und reagiert in vorgegebener Zeit. (vgl. II. Leistungseffizienz)
2. Die Bedienung des Systems ist möglichst einfach, barrierefrei gestaltet und folgt Plattformstandards. (vgl. III. Interaktionsfähigkeit, 8. Plattformstandards und 10. Barrierefreie Bedienung)
3. Das System arbeitet in einer vorgegebenen Umgebung und über einen vorgegebenen Zeitraum fehlerfrei und damit zuverlässig. (vgl. IV. Zuverlässigkeit)
4. Das System kann mit anderen Produkten Informationen austauschen und koexistieren. (vgl. V. Kompatibilität)
5. Das System schützt Informationen und Daten vor unbefugtem Zugriff. (vgl. VI. Informationssicherheit)
6. Das System kann von autorisierten Personen mit möglichst geringem Aufwand gewartet und erweitert werden. (vgl. VII. Wartungsfreundlichkeit)
7. Das System reagiert flexibel auf Änderungen in der Systemumgebung. (vgl. VIII. Flexibilität)
8. Das System verhindert, dass Personen oder Sachen durch seine Nutzung zu Schaden kommen. (vgl. IX. Betriebssicherheit)

N1 bezieht sich auf die zur Verfügung gestellten Ressourcen der Hardware des Kiosksystems. Dazu zählt z. B. der Arbeitsspeicher, der Festplattenspeicher und die Prozessorkerne. Das System darf maximal die zur Verfügung gestellten Ressourcen verwenden und sollte einen Teil der Ressourcen für andere Anwendungen freihalten.

Die Implementierung von N2 bietet viel Gestaltungsfreiraum. Zusätzlich zu der Umsetzung der Prinzipien des Universal Design und den WCAG sollte häufiges Nutzerfeedback eingeholt werden. Dies kann z. B. bereits früh in der Entwicklung durch Papierprototypen erfolgen.

Für N3 muss festgelegt werden, wie die vorgegebene Umgebung und der Zeitraum definiert sind. Die Umgebung kann z. B. die eingesetzte Kiosksystemhardware sein und der Zeitraum beispielsweise ein Dauerbetrieb über 24 Stunden.

N4 bezieht sich auf Schnittstellen zu anderen Anwendungen. Diesbezüglich muss definiert werden, welche Schnittstellen bereitgestellt werden sollen und wie auf Schnittstellen anderer Anwendungen zugegriffen werden kann.

N5 erfordert die Erstellung eines Sicherheitskonzeptes. Falls bereits ein Sicherheitskonzept im Unternehmen existiert, sollte das Kiosksystem in dieses integriert werden. Dies kann z. B. durch die Nutzung bestehender Authentifizierungsmöglichkeiten und Rollen geschehen. Wenn mittels Mitarbeiterkonto bereits Zugriff auf Unternehmenssoftware besteht, sollte diese Zugangsmöglichkeit auch für das Kiosksystem gelten.

N6 beschreibt die Wartungsfreundlichkeit und bezieht sich damit sowohl auf den Programmcode als auch auf Funktionen der Anwendung, die eine Wartung und Erweiterung ermöglichen. Dies kann z. B. die Möglichkeit sein, neue Karten über ein UI hinzuzufügen, anstatt dies mittels Entwicklungsumgebung zu tun.

Bei der Implementierung von N7 sollten unterschiedliche Bildschirmausrichtungen der Kiosksysteme sowie der Verlust der Internetverbindung bedacht werden.

N8 mag für Kiosksysteme keine große Relevanz haben, jedoch müssen auch Schäden bedacht werden, die in Folge der Benutzung auftreten könnten. Dies kann z. B. der Fall sein, wenn die vorgeschlagene Route nicht barrierefrei ist oder durch gefährliche Bereiche führt. Nutzer sollten darüber hinaus durch die vorgeschlagene Route nicht dazu ermutigt werden, abgesperrte Bereiche zu betreten die sie andernfalls meiden würden.

Die Umsetzung der nicht-funktionalen Anforderungen fließt in die Umsetzung der funktionalen Anforderungen mit ein. Das bedeutet, dass z. B. bei der Umsetzung der globalen Suchfunktion aus User Story F8 darauf geachtet werden muss, dass die Bedienung leistungseffizient (N1), einfach und barrierefrei (N2) sowie fehlerfrei (N3) funktioniert. Dies geschieht idealerweise bereits während der Entwicklung der funktionalen Anforderung, kann aber auch zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

## Akzeptanztests

Zur Validierung der User Stories müssen die folgenden Akzeptanztests bestanden werden, die den User Stories zur leichteren Referenzierung das Präfix A hinzufügen. Da die Akzeptanztests konkrete Anwendungsfälle abbilden sollen, müssen sie in Zusammenarbeit mit dem Stakeholder mit realen Daten konkretisiert werden, sobald eine genaue Zielvorstellung vorliegt. Die aufgelisteten Formulierungen dienen lediglich als Orientierungshilfe. Für jeden Listeneintrag muss ein automatisierter Akzeptanztest erstellt werden, der als Regressionstest bei jeder neuen Auslieferung der Software durchlaufen wird. Werden weitere User Stories erstellt oder bestehende User Stories geändert, müssen die Akzeptanztests entsprechend angepasst werden. Falls eine User Story nicht umgesetzt werden soll, muss natürlich auch kein entsprechender Akzeptanztest erstellt werden.

1. Das System zeigt eine zweidimensionale Karte der Umgebung.
2. Die Karte ist in relevante Bereiche unterteilt
3. Die Karte zeigt alle notwendigen Elemente als selbsterklärende Symbole, ohne dass eine Legende erforderlich ist und im gleichen Stil wie die Umgebung.
4. Es gibt einen Wartungsbereich, der eine erfolgreiche Autorisierung erfordert. Der Wartungsbereich bietet die Funktion die gewählte Karte zu drehen. Eine Schaltfläche dreht beim Betätigen die Karte um 45° im Uhrzeigersinn. Ein Eingabefeld erlaubt die Eingabe eines gewünschten Rotationsgrades. Die gewählte Rotation wird sowohl im Wartungsbereich als auch, nach dem Betätigen der „Speichern“ Schaltfläche, im öffentlichen Bereich auf die Karte angewendet.
5. Der Wartungsbereich bietet die Funktion die aktuelle Position des Systems auszuwählen. Dazu wird in der Mitte der Anzeige eine Markierung eingeblendet. Durch Verschieben der Karte kann die aktuelle Position festgelegt werden. Diese wird nach dem Betätigen der „Speichern“ Schaltfläche im öffentlichen Bereich angezeigt.
6. Die Schrift ist serifenlos. Die Anfangsbuchstaben der Beschriftungen sind großgeschrieben, der Rest kleingeschrieben. Die Schriftgröße ist proportional zur Karte.
7. Auf der Karte ist die Position von Personal, z. B. in Form einer Kundeninformation markiert.
8. Ein Eingabefeld erlaubt die globale Suche nach relevanten Elementen der Karte. Die Suchergebnisse werden angezeigt und können daraufhin ausgewählt werden. Nach der Auswahl eines Elements wird dessen Position auf der Karte hervorgehoben.
9. Nach Auswahl eines Elements wird eine Route vom aktuellen Standort zu dessen Position als eine Linie auf der Karte angezeigt.
10. Im Wartungsbereich kann eine Karte ausgewählt werden, die nach der Auswahl angezeigt und nach dem Betätigen der „Speichern“ Schaltfläche vom öffentlichen Bereich genutzt wird.
11. Das System reagiert auf Benutzereingaben wie z. B. dem Betätigen einer Schaltfläche mit einer Rückmeldung innerhalb von 0,1 Sekunde.[[42]](#footnote-43) Falls die gewünschte Anfrage länger dauert, wird die aktuelle Bearbeitung der Anfrage durch eine Bearbeitungs- oder Fortschrittsanzeige dargestellt. Die Bearbeitung der Anfrage sollte nicht länger als eine Sekunde dauern. Das System benötigt zum Betrieb weniger als das Maximum des zur Verfügung gestellten Speichers.
12. Das System folgt den Prinzipien des Universal Design und den WCAG.
13. Das System arbeitet in einer vorgegebenen Umgebung und über einen vorgegebenen Zeitraum fehlerfrei und damit zuverlässig.
14. Das System kann mit anderen Produkten Informationen austauschen und koexistieren.
15. Das System ermöglicht den Zugriff auf den Wartungsbereich nur nach erfolgreicher Autorisierung. Ein Direktzugriff auf vertrauliche Daten ist nicht ohne Autorisierung möglich.
16. Das System ist modular aufgebaut und folgt den SOLID-Prinzipien[[43]](#footnote-44). Es kann von autorisierten Personen systematisch analysiert und modifiziert werden.
17. Das System funktioniert auch bei Verlust der Internetverbindung. Die zuletzt empfangenen Echtzeitdaten werden mit den zugehörigen Zeitangaben dargestellt.
18. Das System verhindert, dass Personen oder Sachen durch seine Nutzung zu Schaden kommen.

# Umsetzung eines Kiosksystems zur Kundenorientierung im stationären Handel (7 Seiten)

Exemplarische Umsetzung eines Prototyps anhand des Konzepts.

Es werden exemplarisch nur zwei bis drei Iterationen durchgeführt

Kritische Auseinandersetzung mit Umsetzung.

# Fazit (2 Seiten)

Fazit und kritische Auseinandersetzung zu Konzept.

Ggf. Ausblick auf weiteren Forschungsbedarf.

# Literaturverzeichnis

**Apelt et al. 2007**

Apelt, Ron; Crawford, John; Hogan, Dennis: Wayfinding design guidelines. Brisbane 2007.

**Arthur / Passini 1992**

Arthur, Paul; Passini, Romedi: Wayfinding. People, Signs, and Architecture. New York 1992.

**Bäuerle 2000**

Bäuerle, Thomas: Customer Focus Assessment: Kriterien zur Bewertung von Kundenorientierung. Wiesbaden 2000.

**Beck / Andres 2004**

Beck, Kent; Andres, Cynthia: Extreme Programming Explained. Embrace Change. 2. Aufl. Boston 2004.

**Beck / Fowler 2001**

Beck, Kent; Fowler, Martin: Planning Extreme Programming. Boston 2001.

**Bitkom Research 2023**

Bitkom Research: Wie digital ist der Handel? Https://www.bitkom.org/sites/main/files/2023-10/Bitkom-Charts-Wie-digital-ist-der-Haendel-2023.pdf, 2023, Abruf am 23. Oktober 2024.

**Bruhn 2016**

Bruhn, Manfred: Kundenorientierung. Bausteine für ein exzellentes Customer Relationship Management (CRM). 5. Aufl. München 2016.

**BVDW e. V. 2024**

Bundesverband Digitale Wirtschaft (BVDW) e. V.: RMC (Retail Media Circle) – Bundesverband Digitale Wirtschaft (BVDW) e. V. Https://www.bvdw.org/gremien/retail-media-circle/, 2024, Abruf am 9. Oktober 2024.

**Carlson et al. 2010**

Carlson, Laura, Hölscher, Christoph; Shipley, Thomas; Dalton, Ruth: Getting Lost in Buildings. In: Current Directions in Psychological Science 19 (2010) 5, S. 284 – 289.

**Connell et al. 1997**

Connell, Bettye; Jones, Mike; Mace, Ron; Mueller, Jim; Mullick, Abir; Ostroff, Elaine; Sanford, Jon; Steinfeld, Ed; Story, Molly; Vanderheiden, Gregg: The Principles of Universal Design. Version 2.0 (4/1/97). Https://design.ncsu.edu/wp-content/uploads/2022/11/principles-of-universal-design.pdf, 1997, Abruf am 18. Oktober 2024.

**Digital.ai Software Inc. 2022**

Digital.ai Software Inc.: State of Agile Report. Https://info.digital.ai/rs/981-LQX-968/images/SOA16.pdf, 2022, Abruf am 22. Oktober 2024.

**Digital.ai Software Inc. 2023**

Digital.ai Software Inc.: The 17th State of Agile Report. Https://info.digital.ai/rs/981-LQX-968/images/RE-SA-17th-Annual-State-Of-Agile-Report.pdf, 2023, Abruf am 21. Oktober 2024

**DSGVO 2016**

DSGVO (2016): Verordnung (EU) 2019/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG (Datenschutz-Grundverordnung) vom 27. April 2016 in der Fassung vom 4. Mai 2016. In: ABl. 2016 L 119: 1.

**EHI Retail Institute GmbH 2015**

EHI Retail Institute GmbH: Entwicklung der durchschnittlichen Verkaufsfläche der Warenhäuser Galeria Kaufhof in den Jahren 2004 bis 2014/2015 (in Quadratmetern). Https://www.handelsdaten.de/kauf-und-warenhaeuser/verkaufsflaeche-der-warenhaeuser-galeria-kaufhof-zeitreihe, 2015, Abruf am 4. November 2024.

**Farr et al. 2012**

Farr, Anna; Kleinschmidt, Tristan; Yarlagadda, Prasad; Mengersen, Kerrie: Wayfinding: a simple concept, a complex process. In: Transport Reviews 32 (2012) 6, S. 715 – 743.

**Fischer 2002**

Fischer, Lars: Kiosksysteme im Handel. Einsatz, Akzeptanz und Wirkung. Wiesbaden 2002.

**Gündling 2018**

Gündling, Christian: Letzter Aufruf Kundenorientierung. Vom Sinn zum Gewinn – warum in einer digitalisierten Welt nur echte Kundenorientierung zu Gewinn führen wird. Wiesbaden 2018.

**Harper et al. 2020**

Harper, Christy; Duke, Tyler; Avera, Angie; Crosser, Andrea; Jefferies, Spencer; Klisans, Daniela: Exploring Hospital Wayfinding Systems: Design Guidelines for Wayfinding Interfaces. In: Kalra / Lightner 2020, S. 30 – 36.

**IEEE 2014**

Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) (Hrsg.): 2014 Fourth International Conference on Advanced Computing & Communication Technologies. Rohtak 2014.

**Islam / Ferworn 2020**

Islam, Zahidul; Ferworn, Alex: A Comparison between Agile and Traditional Software Development Methodologies. In: Global Journal of Computer Science and Technology: C. Software & Data Engineering 20 (2020) 2, S. 7 – 42.

**ISO/IEC 2023**

ISO/IEC: ISO/IEC 25010:2023(E). Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Product quality model. 2. Aufl. Vernier, Genf 2023.

**Jeffries et al. 2000**

Jeffries, Ron; Anderson, Ann; Hendrickson, Chet: Extreme Programming Installed. Boston 2000.

**Johnson 2021**

Johnson, Jeff: Designing with the Mind in Mind. Simple Guide to Understanding User Interface Design Guidelines. 3. Aufl. Cambridge 2021.

**Kalra / Lightner 2020**

Kalra, Jay; Lightner, Nancy (Hrsg.): Advances in Human Factors and Ergonomics in Healthcare and Medical Devices. Proceedings oft he AHFE 2020 Virtual Conference on Human Factors and Ergonomics in Healthcare and Medical Devices, July 16 – 20, 2020, USA. Cham 2020.

**Kirchgeorg 2018a**

Kirchgeorg, Manfred: Kunde • Definition | Gabler Wirtschaftslexikon. Https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/kunde-37108/version-260551, 2018, Abruf am 10. Oktober 2024.

**Kirchgeorg 2018b**

Kirchgeorg, Manfred: Kundenorientierung • Definition | Gabler Wirtschaftslexikon. Https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/kundenorientierung-37319/version-260757, 2018, Abruf am 10. Oktober 2024.

**Komus et al. 2020**

Komus, Ayelt; Kuberg, Moritz; Schmidt, Sonja; Rost, Lisa; Koch, Claus-Peter; Bartnick, Sebastian; Graf, Esther; Keller, Merlin; Linkenbach, Felix; Pieper, Clara; Weiß, Lydia: Ergebnisbericht: Status Quo (Scaled) Agile 2019/20. 4. Internationale Studie zu Nutzen und Ergolgsfaktoren (skalierter) agiler Ansätze. Https://www.komus.de/app/download/10173708586/Ergebnisbericht-SQA-INT-v1.0.2.pdf?t=1692292106, 2020, Abruf am 22. Oktober 2024.

**Kumar / Bhatia 2014**

Kumar, Gaurav; Bhatia, Pradeep: Comparative Analysis of Software Engineering Models from Traditional to Modern Methodologies. In: IEEE 2014, S. 189 – 196.

**Lackes et al. 2018**

Lackes, Richard; Siepermann, Markus; Kollmann, Tobias: Kiosksystem • Definition | Gabler Wirtschaftslexikon. Https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/kiosksystem-38106/version-261532, 2018, Abruf am 5. Oktober 2024.

**Lee et al. 2023**

Lee, Yuryeon; Park, Sunyuong; Park, Jaehyun; Kim, Hyun: Comparative Analysis of Usability and Accessibility of Kiosks for People with Disabilities. In: Applied Sciences 13 (2023) 5, Nr. 3058.

**Liggesmeyer 2009**

Liggesmeyer, Peter: Software-Qualität. Testen, Analysieren und Verifizieren von Software. 2. Aufl. Heidelberg 2009.

**Martin 2003**

Martin, Robert: Agile Software Development. Principles, Patterns, and Practices. Upper Saddle River 2003.

**Maguire 1999**

Maguire, Martin: A review of user-interface design guidelines for public information kiosk systems. In: International Journal of Human-Computer Studies 50 (1999) 3, S. 263 – 286.

**Mishra / Alzoubi 2023**

Mishra, Alok; Alzoubi, Yehia: Structured software development versus agile software development: a comparative analysis. In: International Journal of System Assurance Engineering and Management 14 (2023) 4, S. 1504 – 1522.

**Montello 2005**

Montello, Daniel: Navigation. In: Shah / Miyake 2005, S. 257 – 294.

**Nah 2003**

Nah, Fiona: A Study on Tolerable Waiting Time: How Long Are Web Users Willing to Wait? In: AMCIS 2003 Proceedings (2003), S. 2212 – 2222.

**Sachani 2023**

Sachani, Dipakkumar: The Role of Kiosks in Omni-Channel Retail Strategies: A Market Perspective. In: Journal of Computing and Digital Technologies 1 (2023) 1, S. 62 – 75.

**Shah / Miyake 2005**

Shah, Priti; Miyake, Akira (Hrsg.): The Cambridge Handbook of Visuospatial Thinking. New York 2005.

**Spiers et al. 2023**

Spiers, Hugo; Coutrot, Antoine; Hornberger, Michael: Explaining World-Wide Variation in Navigation Ability from Millions of People: Citizen Science Project Sea Hero Quest. In: Topics in Cognitive Science 15 (2023) 1, S. 120 – 138.

**Statista GmbH 2023**

Statista GmbH: Durchschnittliche Fläche je Shopping-Center in Deutschland in den Jahren von 1965 bis 2023 (in Quadratmeter). Https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1238299/umfrage/verkaufsflaeche-je-shopping-center-in-deutschland/, 2023, Abruf am 4. November 2024.

**Statista GmbH 2024**

Statista GmbH: Verkaufsfläche der Bau- und Heimwerkermärkte in Deutschland in den Jahren 1982 bis 2024 (in Quadratmeter). Https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1304876/umfrage/verkaufsflaeche-der-baumaerkte-in-deutschland/, 2024, Abruf am 4. November 2024.

**Staudacher 2021**

Staudacher, Jörg: Kundenorientierung. Grundlagen, Modelle und Best Practices für eine erfolgreiche Transformation. Wiesbaden 2021.

**Stone et al. 2005**

Stone, Debbie; Jarrett, Caroline; Woodroffe, Mark; Minocha, Shailey: User Interface Design and Evaluation. San Francisco 2005.

**Taylor 2005**

Taylor, Holly: Mapping the Understanding of Understanding Maps. In: Shah / Miyake 2005, S. 295 – 333.

**Thesing et al. 2021**

Thesing, Theo; Feldmann, Carsten; Burchhardt, Martin: Agile versus Waterfall Project Management: Decision Model for Selecting the Appropriate Approach to a Project. In: Procedia Computer Science (2021) 181, S. 746 – 756.

**Tinker 1963**

Tinker, Miles: Legibility of Print. Ames 1963.

**UN General Assembly 2015**

UN General Assembly: Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Https://documents.un.org/doc/undoc/gen/n15/291/89/pdf/n1529189.pdf, 2015, Abruf am 3. November 2024.

**Wells 2013**

Wells, Don: Extreme Programming Rules. Http://www.extremeprogramming.org/rules.html, 2013, Abruf am 5. Oktober 2024.

**Wysocki 2014**

Wysocki, Robert: Effective Project Management. Traditional, Agile, Extreme. 7. Aufl. Indianapolis 2014.

**W3C 2023**

World Wide Web Consortium: WCAG 2 Overview | Web Accessibility Initiative (WAI) | W3C. Https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/, 2023, Abruf am 5. Oktober 2024.

# Anhang

Anhang

# KI-Tools & KI-Nutzung

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kapitel | KI-Tools | Beschreibung der Verwendung |
| Alle | https://www.deepl.com/de/write | Formulierungshilfe für einzelne Sätze. |
|  |  |  |

**Erklärung an Eides statt**

Hiermit versichere ich, dass ich diese Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe. Dabei habe ich keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt. Ich habe dabei keine urheberrechtlich geschützten Werke oder Werkteile unverändert übernommen oder in einer Weise umgearbeitet übernommen. Die Stellen in der Arbeit, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken und Quellen – einschließlich der Quellen aus dem Internet – entnommen sind, sind von mir unter der Angabe der Quelle als Zitat kenntlich gemacht.

**Einräumung von Nutzungsrechten**

Zur Überprüfung der Arbeit auf Verstöße gegen das Urheberrecht und Plagiate setzt die CBS neben einer manuellen Prüfung auch sogenannte web-basierte Anti-Plagiatssoftware ein. Zur Durchführung der Überprüfung meiner Arbeit räume ich der CBS und ihren externen Dienstanbietern das Recht ein, die Arbeit auf elektronischem Weg zu vervielfältigen, zu speichern und zwischenzuspeichern sowie zeitlich unbeschränkt für Vergleichszwecke bei anderen Prüfungsarbeiten heranzuziehen. Ich willige dahingehend ein, dass meine Arbeit im Rahmen der Plagiatsprüfung gespeichert und genutzt wird, insbesondere an Anbieter einer web-basierten Plagiatssoftware auch im Ausland übermittelt werden kann, die diese nur für diesen Zweck verarbeitet und nutzt.

**Nutzung von KI-gestützten Tools**

Ich erkläre hiermit, dass ich beim Einsatz von generativen KI-gestützten Tools für die vorliegende Arbeit diese Werkzeuge in dem Verzeichnis `KI-Tools & KI-Nutzung` aufgeführt habe. Dort ist präzisiert, inwieweit sie zum Zwecke der Strukturierung, Formulierung, inhaltlichen Recherche, Programmierhilfe, Übersetzung, etc. verwendet worden sind.

Bei der Erstellung dieser Arbeit habe ich durchgehend eigenständig und beim Einsatz generativer KI-gestützter Schreibwerkzeuge stets steuernd gearbeitet. Jede Quelle, die KI-basiert vorgeschlagen wurde, habe ich überprüft, kritisch im Kontext reflektiert und entsprechend der Zitierschreibweise gekennzeichnet. Ich bin mir bewusst, dass ich, falls ich generative KI-basierte Tools zur Erstellung dieser Arbeit verwendet habe, für durch die KI-Tools generierte falsche oder verzerrte Inhalte, falsche Referenzen, Verstöße gegen Datenschutz- und Urheberrechtsgesetze sowie die Erzeugung eines Plagiats verantwortlich bin.

**Datenschutzerklärung**

In einer Prüfungsarbeit können auch Aussagen über persönliche und sachliche Verhältnisse des betreffenden Studierenden oder anderer Personen enthalten sein. Die Erhebung, Speicherung und Nutzung solcher Daten sind nur bei Einwilligung des Betroffenen möglich. In diesem Zusammenhang versichere ich, dass alle betroffenen Personen (z.B. gegebenenfalls Interviewpartner) einer Veröffentlichung zugestimmt haben und ich geklärt habe, ob eine Anonymisierung gewünscht ist sowie dass alle personenbezogenen Daten derjenigen Personen anonymisiert wurden, die einer Veröffentlichung nur in anonymisierter Form zugestimmt haben.

Erftstadt, 27.11.2024

Daniel Gilbers, BR BSc WI 22W D

1. Vgl. Statista GmbH 2024; EHI Retail Institute GmbH 2015 sowie Statista GmbH 2023. [↑](#footnote-ref-2)
2. Vgl. Bäuerle 2000, S. 11 f. sowie Kirchgeorg 2018a. [↑](#footnote-ref-3)
3. Vgl. Staudacher 2021, S. 14 ff.; Bruhn 2016, S. 15; Gündling 2018, S. 71 ff. sowie Kirchgeorg 2018b. [↑](#footnote-ref-4)
4. In Anlehnung an: Carlson et al. 2010, S. 287. [↑](#footnote-ref-5)
5. Vgl. Carlson et al. 2010, S. 284 ff.; Farr et al. 2012, S. 715 ff. sowie Spiers et al. 2023, S. 134 f. [↑](#footnote-ref-6)
6. Vgl. Harper et al. 2020, S. 33 ff. sowie Apelt et al. 2007, S. 4 f. [↑](#footnote-ref-7)
7. Vgl. Taylor 2005, S. 308. [↑](#footnote-ref-8)
8. Vgl. Apelt 2007, S. 4 f.; Arthur / Passini 1992, S. 86 ff. sowie Taylor 2005, S. 307. [↑](#footnote-ref-9)
9. Vgl. Apelt et al. 2007, S. 4 f.; Harper et al. 2020, S. 34 sowie Taylor 2005, S. 304, 306 und 308. [↑](#footnote-ref-10)
10. Vgl. Harper et al. 2020, S. 34. [↑](#footnote-ref-11)
11. Vgl. Apelt et al. 2007, S. 4; Taylor 2005, S. 309 sowie Montello 2005, S. 272 und 285 [↑](#footnote-ref-12)
12. Vgl. Apelt et al. 2007, S. 5 und 10 sowie Tinker 1963, S. 57 f. [↑](#footnote-ref-13)
13. Vgl. hierzu und zu Folgenden Harper et al. 2020, S. 34. [↑](#footnote-ref-14)
14. Vgl. Stone et al. 2005, S. 177 f. sowie Apelt et al. 2007, S. 2 f. [↑](#footnote-ref-15)
15. Vgl. Connell et al. 1997, S. 1. [↑](#footnote-ref-16)
16. Vgl. Fischer 2002, S. 5 f. sowie Lackes et al. 2018. [↑](#footnote-ref-17)
17. Vgl. BVDW 2024. [↑](#footnote-ref-18)
18. Vgl. Fischer 2002, S. 159 f. sowie Sachani 2023, S. 71 f. [↑](#footnote-ref-19)
19. Vgl. hierzu und zu Folgendem Bitkom Research 2023, S. 6. [↑](#footnote-ref-20)
20. Vgl. hierzu und zu Folgenden ISO/IEC 2023, S. 2 ff. [↑](#footnote-ref-21)
21. Vgl. Nah 2003, S. 2220 sowie Johnson 2021, S. 244 ff. [↑](#footnote-ref-22)
22. Vgl. UN General Assembly 2015, S. 9. [↑](#footnote-ref-23)
23. Vgl. ISO/IEC 2023, S. 3 f. sowie Stone et al. 2005, S. 386. [↑](#footnote-ref-24)
24. Vgl. Lee et al. 2023, S. 1 ff. [↑](#footnote-ref-25)
25. Vgl. Stone et al. 2005, S. 178 ff. sowie W3C 2023. [↑](#footnote-ref-26)
26. Vgl. hierzu und zu Folgenden ISO/IEC 2023, S. 2 ff. [↑](#footnote-ref-27)
27. Vgl. hierzu und zu Folgenden Thesing et al. 2021, S. 747 sowie Wysocki 2014, S. 42 ff. [↑](#footnote-ref-28)
28. Vgl. Mishra / Alzoubi 2023, S. 1519 f.; Islam / Ferworn 2020, S. 36 f. sowie Kumar / Bhatia 2014, S. 196. [↑](#footnote-ref-29)
29. Vgl. Thesing et al. 2021, S. 751 ff. sowie Mishra / Alzoubi 2023, S. 1517 f. [↑](#footnote-ref-30)
30. Vgl. Komus et al. 2020, S. 13 f.; Digital.ai Software Inc. 2023, S. 4 sowie Digital.ai Software Inc. 2022, S. 6. [↑](#footnote-ref-31)
31. In Anlehnung an: Wells 2018. [↑](#footnote-ref-32)
32. Vgl. Beck / Andres 2004, S. 2 ff.; Martin 2003, S. 11 ff. sowie Wells 2018. [↑](#footnote-ref-33)
33. Vgl. Beck / Andres 2004, S. 44 f.; Beck / Fowler 2001, S. 45 ff.; Jeffries et al. 2000, S. 37 ff.; Martin 2003, S. 20 sowie Wells 2018. [↑](#footnote-ref-34)
34. Vgl. Beck / Andres 2004, S. 47 und 91 ff.; Beck / Fowler 2001, S. 39 ff.; Jeffries et al. 2000, S. 71 ff.; Martin 2003, S. 20 f. sowie Wells 2018. [↑](#footnote-ref-35)
35. Vgl. hierzu und zu Folgenden Beck / Andres 2004, S. 46.; Beck / Fowler 2001, S. 49 und 83 ff.; Jeffries et al. 2000, S. 45 ff. und 79 ff.; Martin 2003, S. 20 f. und 27 sowie Wells 2018. [↑](#footnote-ref-36)
36. Vgl. Liggesmeyer 2009, S. 51 ff. [↑](#footnote-ref-37)
37. Vgl. hierzu und zu Folgenden Beck / Andres 2004, S. 46.; Beck / Fowler 2001, S. 49 und 83 ff.; Jeffries et al. 2000, S. 45 ff. und 79 ff.; Martin 2003, S. 20 f. und 27 sowie Wells 2018. [↑](#footnote-ref-38)
38. Vgl. Beck / Andres 2004, S. 50; Jeffries et al. 2000, S. 113 ff. und 265 ff.; Martin 2003, S. 23 f. sowie Wells 2018. [↑](#footnote-ref-39)
39. Vgl. Beck / Andres 2004, S. 42 f. und 50 ff.; Jeffries et al. 2000, S. 89 ff.; Martin 2003, S. 31 ff. sowie Wells 2018 [↑](#footnote-ref-40)
40. Vgl. Beck / Andres 2004, S. 49 f.; Jeffries et al. 2000, S. 96 f.; Martin 2003, S. 14 sowie Wells 2018. [↑](#footnote-ref-41)
41. Vgl. Beck / Andres 2004, S. 61 und 91 ff.; Jeffries et al. 2000, S. 65 f. sowie Wells 2018. [↑](#footnote-ref-42)
42. Vgl. Johnson 2021, S. 256 f. [↑](#footnote-ref-43)
43. Vgl. Martin 2003, S. 86 und 95 ff. [↑](#footnote-ref-44)