



Universität Bremen

# **Entwicklung einer digitalen Plattform zur Förderung von nicht-monetärem Dienstleistungsaustausch**

## **Bachelorarbeit**

Studiengang Digitale Medien

Fachbereich 3: Mathematik/Informatik

**Mert Sakallioglu**

Matrikelnummer: 6019656

Erstgutachter: Prof. Dr. -Ing. Udo Frese

Zweitgutachterin: Dr. -Ing. Hui Shi

22. Juni 2026

## Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Alle wörtlich oder sinngemäß aus fremden Quellen übernommenen Inhalte habe ich als solche kenntlich gemacht.

Bremerhaven, den 22. Juni 2026

A handwritten signature in blue ink, reading 'M. Sakallioğlu', written in a cursive style.

---

Mert Sakallioğlu

## **Zusammenfassung**

Die vorliegende Bachelorarbeit untersucht, inwiefern eine matchingbasierte digitale Plattform den nicht-monetären Austausch von Dienstleistungen zwischen Privatpersonen unterstützen kann. Im Mittelpunkt steht die Konzeption, die prototypische Implementierung und Evaluation der Plattform SkillSwap, einer mobilen Progressive Web-App, welche die angebotenen und gesuchten Fähigkeiten der Nutzerinnen und Nutzer sowie einen individuell einstellbaren Suchradius berücksichtigt. Grundlage bilden dabei eine Bedarfserhebung mit 70 Teilnehmenden, ein nutzerzentrierter Entwicklungsprozess, ein Figma-Prototyp sowie ein kontrolliertes Testszenario der realisierten Plattform. Die Arbeit analysiert dabei sowohl funktionale Anforderungen als auch die Verständlichkeit und Gebrauchstauglichkeit des entwickelten Konzepts der Plattform. Die Evaluation dient dazu, erste Hinweise auf die Nutzbarkeit der Anwendung und das Potenzial der Matching-Logik zu gewinnen. Abschließend werden die prototypischen Grenzen eingeordnet und mögliche Weiterentwicklungen aufgezeigt.

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Einleitung.....                                                      | 1  |
| 1.1 Problemstellung und Motivation.....                                | 1  |
| 1.2 Ziel der Arbeit .....                                              | 1  |
| 1.3 Forschungsfragen .....                                             | 2  |
| 1.4 Aufbau der Arbeit .....                                            | 3  |
| 2 Grundlagen und Stand der Technik .....                               | 4  |
| 2.1 Zentrale Begriffsabgrenzungen.....                                 | 4  |
| 2.2 Nicht-monetärer Dienstleistungsaustausch und Sharing Economy ..... | 6  |
| 2.3 Bestehende Plattformen und Lösungsansätze .....                    | 6  |
| 2.4 Grenzen bestehender Systeme und konzeptionelle Abgrenzung .....    | 8  |
| 2.5 User-Centered Design und Usability .....                           | 9  |
| 2.6 Evaluationsgrundlagen: SUS und Matching-Erfolg .....               | 9  |
| 3 Methodik und Anforderungsanalyse.....                                | 10 |
| 3.1 Forschungs- und Entwicklungsdesign .....                           | 10 |
| 3.2 Bedarfserhebung: Aufbau der Online-Umfrage.....                    | 11 |
| 3.3 Auswertung der Bedarfserhebung.....                                | 12 |
| 3.4 Zielgruppe und Nutzungskontext .....                               | 16 |
| 3.5 Funktionale Anforderungen .....                                    | 16 |
| 3.6 Nicht-funktionale Anforderungen .....                              | 19 |
| 4 Konzeption und Prototyping.....                                      | 21 |
| 4.1 Gesamtidee und Scope der Plattform .....                           | 22 |
| 4.2 Matching-Konzept.....                                              | 23 |
| 4.3 Verzicht auf In-App-Währung .....                                  | 26 |
| 4.4 Informationsarchitektur und User-Flows.....                        | 26 |
| 4.5 Personas und Nutzungsszenarien.....                                | 28 |
| 4.6 Figma-Prototyp.....                                                | 29 |
| 4.6.1 Ziel und Rolle des Prototyps .....                               | 29 |
| 4.6.2 Prototypumfang und zentrale Screenbereiche .....                 | 29 |
| 4.6.3 Mobile Gestaltung und visuelles Designsystem .....               | 32 |
| 4.6.4 Interaktive Kernflows .....                                      | 35 |
| 4.6.5 Feedback, Fehlerzustände und leere Zustände .....                | 37 |

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| 4.6.6 Prototypische Vereinfachung und Grenzen .....              | 38 |
| 4.7 Evaluation und Iteration des Prototyps .....                 | 38 |
| 5 Implementierung .....                                          | 42 |
| 5.1 Technologieauswahl und Systemarchitektur .....               | 42 |
| 5.2 Datenmodell.....                                             | 43 |
| 5.3 Onboarding und Profilverwaltung .....                        | 46 |
| 5.4 Implementierung der Matching-Logik .....                     | 47 |
| 5.5 Swipe-/Entdecken-Funktion und Match-Darstellung .....        | 49 |
| 5.6 Kommunikation und Interaktion nach dem Match .....           | 51 |
| 5.7 Datenschutz, Sicherheit und technische Grenzen .....         | 52 |
| 6 Evaluation der realisierten Plattform .....                    | 54 |
| 6.1 Evaluationsziel und Testdesign .....                         | 54 |
| 6.2 Rollenspiel-Szenario und Testaufbau .....                    | 55 |
| 6.3 Metriken und Auswertungsverfahren .....                      | 56 |
| 6.4 Ergebnisse des SUS-Fragebogens.....                          | 56 |
| 6.5 Ergebnisse des Matching-Erfolgs.....                         | 58 |
| 6.6 Qualitative Beobachtungen und Zusatzfragen.....              | 58 |
| 6.7 Diskussion der Evaluation und Grenzen .....                  | 60 |
| 7 Reflexion zum Einsatz von KI.....                              | 60 |
| 7.1 Einsatzbereiche von KI im Projekt .....                      | 61 |
| 7.2 Nutzen für Entwicklung und wissenschaftliches Arbeiten ..... | 62 |
| 7.3 Risiken und Umgang damit .....                               | 62 |
| 7.4 Abgrenzung der Eigenleistung .....                           | 63 |
| 8 Fazit und Ausblick.....                                        | 64 |
| 8.1 Zusammenfassung der Ergebnisse .....                         | 64 |
| 8.2 Beantwortung der Forschungsfragen.....                       | 65 |
| 8.3 Grenzen der Arbeit .....                                     | 67 |
| 8.4 Ausblick.....                                                | 67 |
| Literaturverzeichnis .....                                       | 68 |
| Tabellenverzeichnis.....                                         | 71 |
| Abbildungsverzeichnis .....                                      | 72 |
| Anhang.....                                                      | 73 |

# 1 Einleitung

## 1.1 Problemstellung und Motivation

Viele alltägliche Unterstützungsbedarfe können durch die Fähigkeiten anderer Personen gedeckt werden, etwa Nachhilfe, IT-Unterstützung, Gartenarbeit, handwerkliche Hilfe, Nähen, Kochen oder Sprachhilfe. Gleichzeitig besitzen viele Personen Fähigkeiten, die sie anderen zur Verfügung stellen könnten. Das eigentliche Problem ist, passende Personen überhaupt zusammenzuführen. Digitale Plattformen sind dabei auf geeignete Koordinations- und Vermittlungsmechanismen angewiesen, da Angebot und Nachfrage effizient zusammengebracht werden müssen (Yuan et al., 2019). Je nach Zielsetzung und Geschäftsmodell ordnen sich solche Peer-to-Peer-Plattformen unterschiedlich in die Sharing Economy ein. Deshalb betrachtet diese Arbeit kommerzielle Modelle und nicht-monetäre Austauschsysteme getrennt (Gerwe & Silva, 2020).

Der Nutzen von digitalen Plattformen entsteht nicht durch ihre technische Verfügbarkeit. Er entsteht durch Netzwerkeffekte und durch Mechanismen, die Angebot und Nachfrage auffindbar machen und passende Austauschbeziehungen ermöglichen (Steuer, 2022). Entsprechend kann der Erfolg eines solchen Austauschs durch die zugrunde liegenden Regeln und Vermittlungsmechanismen beeinflusst werden, da diese mitbestimmen, welche Tauschbeziehungen zustande kommen können (Andersson et al., 2021). Verwandte Ansätze setzen oft auf Angebots- und Nachfragefunktionen, öffentliche Beiträge, Marktplatzmechanismen oder monetäre Anreize. Ein strukturierter, nicht-monetärer Dienstleistungsaustausch auf Basis wechselseitiger Angebote und Gesuche steht dabei jedoch nicht zwingend im Mittelpunkt.

SkillSwap grenzt sich bewusst von einem öffentlichen Schwarzen Brett ab. Frei formulierte Anzeigen, Beiträge oder Preisangebote sind nicht möglich. Stattdessen beruht die Plattform auf strukturierten Angaben zu angebotenen und gesuchten Fähigkeiten, aus denen spezifische Match-Typen abgeleitet werden. Ein privater Chat wird erst nach einem zustande gekommenen Match ermöglicht. Dadurch soll der Fokus auf einem nachvollziehbaren, nicht-monetären Dienstleistungsaustausch erhalten bleiben. Die Plattform berücksichtigt zudem die räumliche Nähe über einen konfigurierbaren Suchradius. Dadurch kann sie sowohl für engere Umgebungsszenarien als auch für weiter gefasste Suchräume genutzt werden. Der räumliche Bezug ist somit ein flexibel einstellbares Filterkriterium und keine feste Beschränkung auf die unmittelbare Nachbarschaft.

## 1.2 Ziel der Arbeit

Ziel der Arbeit ist die Analyse, Konzeption, prototypische Implementierung und Evaluation einer nicht-kommerziellen Plattform für den Dienstleistungsaustausch. Die Plattform

SkillSwap führt Nutzerinnen und Nutzer anhand ihrer angebotenen und gesuchten Fähigkeiten zusammen. Dabei werden unterschiedliche Match-Typen unterschieden, unter anderem ein gegenseitiges Match, bei dem beide beteiligten Personen mindestens jeweils eine gesuchte Leistung der anderen Person anbieten können.

Im Rahmen dieser Arbeit wird eine Progressive Web-App (PWA) umgesetzt, die nach der Registrierung ein Onboarding zur Erfassung der angebotenen und gesuchten Dienstleistungen bereitstellt. Anschließend werden im Home-Feed Profilkarten anderer Nutzerinnen und Nutzer angezeigt, die auf Basis von Angebot, Nachfrage und Suchradius sortiert bzw. priorisiert werden. Weitere zentrale Funktionen sind ein Matches-Bereich, ein Chat nach erfolgreichem Match, Tauschbestätigungen, Bewertungen, eine Umgebungssuche und ein Profilbereich zur Verwaltung der eigenen Angaben.

Das Vorgehen folgt einem menschenzentrierten Entwicklungsverständnis. Die Arbeit analysiert den Nutzungskontext, spezifiziert Anforderungen, entwirft Gestaltungslösungen iterativ und evaluiert sie (DIN EN ISO 9241-210, 2020). Dabei kommen etablierte Methoden des Interaktionsdesigns zum Einsatz, um Nutzerforschung, Prototyping und Evaluation systematisch miteinander zu verbinden (Rogers et al., 2023). Dadurch wird die Anwendung nicht ausschließlich technisch, sondern ausgehend von spezifischen Nutzeranforderungen entwickelt. Es ist nicht das Ziel dieser Arbeit, eine marktreife Plattform zu entwickeln oder eine allgemeine Aussage über den langfristigen wirtschaftlichen oder gesellschaftlichen Erfolg eines solchen Systems zu treffen. Sie untersucht, ob ein prototypisch umgesetztes Matching-Konzept für den nicht-monetären Dienstleistungsaustausch verständlich und benutzbar ist und in einem kontrollierten Testszenario relevante Potenziale für Tauschgeschäfte erzeugt.

### 1.3 Forschungsfragen

Aus der Problemstellung und den formulierten Zielen ergibt sich die folgende Hauptforschungsfrage für diese Arbeit:

*„Inwieweit kann ein matchingbasiertes Plattformkonzept den nicht-monetären Austausch von Dienstleistungen zwischen Personen unterstützen, wenn angebotene und gesuchte Fähigkeiten sowie ein individuell einstellbarer Suchradius berücksichtigt werden?“*

Zur detaillierten Beantwortung der Hauptforschungsfrage werden im Folgenden fünf Unterfragen untersucht:

- Forschungsfrage 1: Welche funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen ergeben sich aus der Bedarfserhebung für eine nicht-monetäre Dienstleistungsplattform?

- Forschungsfrage 2: Wie kann ein Matching-Konzept gestaltet werden, das angebotene und gesuchte Fähigkeiten sowie räumliche Nähe beziehungsweise frei wählbare Suchradien berücksichtigt?
- Forschungsfrage 3: In welchem Umfang erzeugt die realisierte Plattform im Test-szenario gegenseitige Matches, bei denen beide Personen jeweils mindestens eine gesuchte Dienstleistung anbieten können?
- Forschungsfrage 4: Wie wird die realisierte Plattform hinsichtlich ihrer subjektiven Usability durch Testpersonen bewertet?
- Forschungsfrage 5: Welche Grenzen zeigen sich im kontrollierten Rollenspieltest hinsichtlich des Matching-Erfolgs, der Nutzbarkeit, der Dummy-Profile, der Testdauer und der Übertragbarkeit auf eine reale Nutzung?

Diese Forschungsfragen zielen nicht darauf ab, den langfristigen Erfolg einer produktiven Plattform nachzuweisen. Stattdessen wird untersucht, ob der entwickelte Prototyp im Rahmen eines kontrollierten Anwendungsszenarios bedienbar ist und relevante Matching-Ergebnisse erzeugt.

#### **1.4 Aufbau der Arbeit**

Der Aufbau der Arbeit ist in acht Kapitel gegliedert. Nach der Einleitung werden in Kapitel 2 die theoretischen Grundlagen und der Stand der Technik dargestellt. Im Rahmen der Untersuchung werden der nicht-monetäre Dienstleistungsaustausch, die sogenannte Sharing Economy, bestehende Plattformlösungen, das User-Centered Design sowie die Evaluationsgrundlagen zu Usability und Matching-Erfolg behandelt. Das dritte Kapitel widmet sich der Darstellung des methodischen Vorgehens sowie der Anforderungsanalyse, die auf Basis einer Online-Bedarfserhebung durchgeführt wurde. In Kapitel 4 erfolgt eine detaillierte Erläuterung des Plattformkonzepts, einschließlich der Matching-Logik, des Verzichts auf eine In-App-Währung, der Informationsarchitektur, relevanter Personas sowie des Figma-Prototyps.

Im fünften Kapitel erfolgt eine Beschreibung der technischen Implementierung der Plattform. Dies umfasst die Technologieauswahl, das Datenmodell, das Onboarding, die Umsetzung der Matching-Logik, die Swipe-Funktion sowie Datenschutz- und Sicherheitsaspekte. In Kapitel 6 erfolgt die Evaluation der realisierten Plattform anhand eines kontrollierten Rollenspiel-Szenarios, des SUS-Fragebogens, spezifischer Matching-Metriken und qualitativer Beobachtungen. In Kapitel 7 wird der Einsatz von KI-gestützten Werkzeugen im Projektverlauf thematisiert. Abschließend fasst Kapitel 8 die Ergebnisse zusammen, beantwortet die Forschungsfragen, diskutiert die Grenzen der Arbeit und gibt einen Ausblick auf mögliche Weiterentwicklungen.

## 2 Grundlagen und Stand der Technik

In diesem Kapitel wird das theoretische und fachliche Fundament der Arbeit gelegt. Zunächst werden die zentralen Begrifflichkeiten definiert und voneinander abgegrenzt. Darauf aufbauend erfolgt die Einordnung in den wissenschaftlichen Diskurs rund um die Sharing Economy, den nicht-monetären Dienstleistungsaustausch sowie digitale Plattformen. Im Anschluss erfolgt eine Analyse der bestehenden Lösungsansätze, um eine fundierte Begründung für die konzeptionelle Abgrenzung des hier entwickelten Systems zu schaffen. Den Abschluss bildet die Darstellung der methodischen Grundlagen der menschenzentrierten Gestaltung sowie der Metriken der anschließenden Evaluation.

### 2.1 Zentrale Begriffsabgrenzungen

Zur Gewährleistung eines einheitlichen Verständnisses für den weiteren Verlauf der Arbeit werden im Folgenden die zentralen Begrifflichkeiten definiert.

- **Sharing Economy:** Die Sharing Economy bezeichnet ein sozioökonomisches System, in dem Privatpersonen über Online-Plattformen temporären Zugang zu ungenutzten physischen Ressourcen oder menschlichen Fähigkeiten ermöglichen. Sie umfasst sowohl monetäre als auch nicht-monetäre Transaktionen (Gerwe & Silva, 2020).
- **Peer-to-Peer-Plattform:** In Anlehnung an Gerwe und Silva (2020) wird darunter in dieser Arbeit eine digitale Plattform verstanden, die Interaktionen zwischen Privatpersonen vermittelt, wobei Anbieter- und Nachfrageseite nicht primär durch formelle Unternehmen besetzt sind.
- **Timebanking:** Timebanking bezeichnet ein gemeinschaftsbasiertes System des Dienstleistungsaustauschs, bei dem Mitglieder Leistungen anbieten und erhalten, während die dafür aufgewendete Zeit als Zeitguthaben beziehungsweise Zeit-Credits verrechnet wird. Dadurch ermöglicht Timebanking auch indirekten Austausch, da erworbene Zeitguthaben später für Leistungen anderer Mitglieder eingesetzt werden können (Yuan et al., 2019).
- **User-Centered Design (menschenzentrierte Gestaltung):** Menschenzentrierte Gestaltung bedeutet in dieser Arbeit, dass die Anwendung nicht nur aus technischer Sicht entwickelt wird, sondern auch bewusst aus der Perspektive der späteren Nutzerinnen und Nutzer. Dafür werden ihre Ziele, ihr Nutzungskontext und ihre Anforderungen in die Konzeption, Gestaltung und Evaluation einbezogen. Der Prozess ist iterativ angelegt, sodass Gestaltungslösungen wiederholt überprüft und verbessert werden können (DIN EN ISO 9241-210, 2020).
- **Usability (Gebrauchstauglichkeit):** Usability beschreibt, wie gut Nutzerinnen und Nutzer ein System in einem bestimmten Nutzungskontext verwenden können, um ihre Ziele zu erreichen. Eine gebrauchstaugliche Anwendung unterstützt sie dabei,

Aufgaben wirksam, mit angemessenem Aufwand und zufriedenstellend zu erledigen (DIN EN ISO 9241-11, 2018).

- **System Usability Scale (SUS):** Die System Usability Scale ist ein etablierter Fragebogen mit zehn Items, der eine globale Einschätzung der subjektiv wahrgenommenen Gebrauchstauglichkeit eines Systems ermöglicht (Brooke, 1996).

In Anlehnung an die vorliegende Literatur werden zudem folgende abgeleitete Begriffe verwendet:

- **Nicht-monetärer Dienstleistungsaustausch:** Im Rahmen dieser Arbeit bezeichnet nicht-monetärer Dienstleistungsaustausch den Austausch von Fähigkeiten und Unterstützungsleistungen zwischen Personen, bei dem keine finanzielle Bezahlung erfolgt. Der Begriff knüpft an nicht-entgeltbasierte Austauschformen der Sharing Economy sowie an Timebanking als Dienstleistungsaustausch über Zeitguthaben an, grenzt sich jedoch von einer Verrechnung über Geld oder Zeitkonten ab (Gerwe & Silva, 2020; Yuan et al., 2019).
- **Matching:** Im Rahmen dieser Arbeit bezeichnet Matching die systematische Zuordnung von Nutzerprofilen auf Basis angebotener und gesuchter Fähigkeiten, um potenziell passende Austauschbeziehungen sichtbar zu machen. Die Begriffsverwendung erfolgt in Anlehnung an Literatur zu Matching-Mechanismen, Koordinationsproblemen in Timebanking-Systemen und digitalen Plattformen (Andersson et al., 2021; Steur, 2022).
- **Kontakt-Match:** Im Rahmen dieser Arbeit bezeichnet ein Kontakt-Match nicht die fachliche Passung von Angeboten und Gesuchen, sondern das gegenseitige Interesse von zwei Personen innerhalb der Plattform. Es entsteht erst, wenn beide Personen einander positiv bewerten.

Für die spezifische Logik des in dieser Arbeit entwickelten Prototyps werden folgende Begriffe arbeitsbezogen definiert:

- **Doppelmatch:** Im Rahmen dieser Arbeit bezeichnet ein Doppelmatch eine gegenseitige Übereinstimmung, bei der beide Personen jeweils mindestens eine gesuchte Fähigkeit der anderen anbieten.
- **Asymmetrisches Match:** Im Rahmen dieser Arbeit bezeichnet ein asymmetrisches Match eine einseitige Übereinstimmung, bei der lediglich eine Person eine Fähigkeit anbietet, die von der anderen Person gesucht wird, ohne dass ein direkter Gegentausch möglich ist.
- **Matching-Erfolg:** Im Rahmen dieser Arbeit bezeichnet der Matching-Erfolg eine domänenspezifische Evaluationsgröße für das kontrollierte Testszenario. Er erfasst, in welchem Umfang das System im Testlauf relevante Tauschpotenziale erzeugt, und stellt keinen Indikator für einen langfristigen Markterfolg dar.
- **Direkte Reziprozität / bilateraler Tausch:** Im Rahmen dieser Arbeit bezeichnet direkte Reziprozität beziehungsweise bilateraler Tausch den unmittelbaren,

wechselseitigen Dienstleistungsaustausch zwischen zwei Personen ohne die Zwischenschaltung von internen Währungen oder Zeitkonten.

## **2.2 Nicht-monetärer Dienstleistungsaustausch und Sharing Economy**

Das in dieser Arbeit untersuchte Konzept bewegt sich an der Schnittstelle von digitaler Peer-to-Peer-Vermittlung, Sharing Economy und nicht-monetärem Dienstleistungsaustausch. Da der Begriff der Sharing Economy in der Literatur heterogen verwendet wird und unterschiedliche Plattform-, Geschäfts- und Transaktionsformen umfasst, ist eine trennscharfe Einordnung erforderlich (Gerwe & Silva, 2020). Die sogenannte Sharing Economy lässt sich in diesem Zusammenhang als Oberbegriff für unterschiedliche Plattform- und Austauschmodelle verstehen, die sowohl kommerzielle Plattformmodelle als auch nicht-entgeltbasierte Austauschformen umfassen. Das in dieser Arbeit beschriebene System positioniert sich bewusst im nicht-kommerziellen Spektrum dieses Feldes. Der Fokus liegt auf der Vermittlung menschlicher Fähigkeiten und Tätigkeiten, die nicht auf finanziellen Transaktionen basieren.

Ein in der Literatur etabliertes Modell für nicht-monetären Dienstleistungsaustausch ist das Timebanking. Bei Timebanking-Systemen werden Dienstleistungen zwischen Mitgliedern koordiniert, wobei die aufgewendete Zeit als Zeitguthaben beziehungsweise interne Verrechnungseinheit dient (Yuan et al., 2019). Die Betrachtung solcher Systeme verdeutlicht, dass die Koordination von Angeboten und Gesuchen sowie das Auffinden geeigneter Tauschmöglichkeiten zentrale Herausforderungen darstellen (Yuan et al., 2019; Andersson et al., 2021). Daraus ergibt sich für digitale Systeme des Dienstleistungsaustauschs die Anforderung, Angebote und Gesuche so zu strukturieren, dass potenzielle Austauschbeziehungen sichtbar werden.

Aus theoretischer Sicht lassen sich Timebanking-Systeme auch als Matching-Märkte betrachten. In solchen Märkten hängt die Organisation des Austauschs wesentlich von den zugrunde liegenden Koordinations- und Matching-Mechanismen ab (Andersson et al., 2021). Digitale Plattformen fungieren dabei als Intermediäre, die durch eine digitale Infrastruktur Interaktionen zwischen Nutzergruppen ermöglichen (Steur, 2022). Eine rein technische Verfügbarkeit der Plattform reicht daher nicht aus. Entscheidend ist, ob die Vermittlungslogik relevante Tauschbeziehungen unterstützt.

## **2.3 Bestehende Plattformen und Lösungsansätze**

Zur Einordnung bestehender Lösungsansätze wurde eine vergleichende Funktionsanalyse ausgewählter Plattfortmtypen durchgeführt. Grundlage waren öffentlich zugängliche Anbieterinformationen, Hilfebereiche sowie eine eigene explorative Sichtung der Plattformen. Sie erhebt keinen Anspruch auf eine vollständige Marktanalyse, sondern dient der

konzeptionellen Abgrenzung von SkillSwap. Betrachtet wurden beispielhaft Nachbarschaftsplattformen, Kleinanzeigenplattformen, Timebanking-Systeme sowie kommerzielle Dienstleistungsplattformen. Die Analyse erfolgte anhand einer Reihe von Kriterien, darunter öffentliche Beiträge beziehungsweise Inserate, Preis- bzw. Monetarisierungslogik, Austauschmechanismus, Matching-Logik und Art der Kontaktaufnahme.

Die zentralen Unterschiede sind in Tabelle 2.1 zusammengefasst. Ergänzende Screenshots der betrachteten Plattformoberflächen befinden sich im Anhang in den Abbildungen A.1 bis A.4.

*Tabelle 2.1: Vergleich bestehender Plattformtypen auf Basis öffentlich zugänglicher Anbieterinformationen und eigener explorativer Sichtung*

| <b>Plattformtyp<br/>(Beispiel)</b>                                     | <b>Öffentliche<br/>Beiträge /<br/>Schwarzes<br/>Brett</b> | <b>Preis- oder<br/>Monetarisie-<br/>rungslogik</b>  | <b>Austauschme-<br/>chanismus &amp;<br/>Matching</b>                  | <b>Kontaktauf-<br/>nahme</b>                |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Nachbarschafts-<br/>plattform</b><br>(nebenan.de)                   | Ja (Fokus auf Community-Beiträge, Empfehlungen)           | Teilweise (gewerbliche Sichtbarkeit, Marktplatz)    | Community-basiert; keine strukturierte Doppelmatch-Logik              | Direkt über Beiträge oder Profilnachrichten |
| <b>Kleinanzeigenportal</b><br>(Kleinanzeigen)                          | Ja (frei formulierte Inserate mit Titel/Text)             | Ja (Preisfelder, gewerbliche und private Anzeigen)  | Anzeigen- und Suchbasiert; kein explizites Matching von Fähigkeiten   | Frei über Nachrichtenfunktion               |
| <b>Timebanking-System</b><br>(TimeOverflow / TimeRepublik)             | Teilweise (Listen von Angeboten/Gesuchen)                 | Nein (aber Zeitkonten / interne Credit-Systeme)     | Indirekter Austausch über Zeitguthaben; zusätzliche Verrechnungsebene | Nach Durchsuchen von Listen/Profilen        |
| <b>Kommerzielle<br/>Dienstleistungs-<br/>plattform</b><br>(Taskrabbit) | Nein (strukturierte Marktplatzlogik)                      | Ja (Klar kommerziell: Buchung, Bezahlung, Gebühren) | Einseitige Buchung von Arbeitskraft; keine Tauschlogik                | Anbahnung zur kommerziellen Beauftragung    |

|                                       |      |      |                                                                  |                                                     |
|---------------------------------------|------|------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>SkillSwap</b><br>(eigenes Konzept) | Nein | Nein | Strukturierte<br>Profilkarten, Fo-<br>kus auf Doppel-<br>matches | Privater Chat erst<br>nach erfolgrei-<br>chem Match |
|---------------------------------------|------|------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|

Klassische Nachbarschaftsplattformen wie nebenan.de (siehe Abb. A.1 im Anhang) setzen stark auf eine lokale Community-Logik mit offenen Beiträgen. Kleinanzeigenportale organisieren den Austausch über freie Textinserate, die primär such- und preisbasiert sind. Timebanking-Systeme verzichten zwar auf direkte Geldzahlungen, führen jedoch durch die Verwaltung von Zeitkonten eine zusätzliche Verrechnungsebene ein (Yuan et al., 2019). Kommerzielle Dienstleistungsplattformen wie Taskrabbit fokussieren sich auf den Erwerb von Leistungen gegen Geld und unterscheiden sich dadurch grundlegend von einem wechselseitigen, nicht-monetären Tauschmodell.

## 2.4 Grenzen bestehender Systeme und konzeptionelle Abgrenzung

Aus der vergleichenden Analyse (siehe Tabelle 2.1) wird ersichtlich, dass die bestehenden Systeme jeweils spezifische Nutzungsszenarien bedienen, für das Modell eines strukturierten, nicht-monetären und direkten Dienstleistungsaustauschs jedoch konzeptionelle Grenzen aufweisen. SkillSwap versteht sich hierbei nicht als überlegenes System, sondern verfolgt einen grundlegend anderen konzeptionellen Ansatz.

Eine zentrale Grenze von Nachbarschafts- und Kleinanzeigenplattformen liegt in der „Schwarzes-Brett-Logik“. Die Möglichkeit, frei formulierte Beiträge oder Inserate zu veröffentlichen, bietet zwar Flexibilität, öffnet jedoch den Raum für Preisverhandlungen, Werbeinhalte und kommerzielle Angebote. Da SkillSwap einen nicht-monetären, fähigkeitsbasierten Dienstleistungsaustausch fokussiert, wird auf ein solches öffentliches Schwarzes Brett, frei formulierbare Inserate sowie auf Preisfelder verzichtet.

Auch von Timebanking-Systemen grenzt sich SkillSwap bewusst ab. Zwar teilen diese Systeme den nicht-kommerziellen Grundgedanken des Dienstleistungsaustauschs, sie organisieren den Austausch jedoch über Zeitguthaben beziehungsweise interne Credits. Dadurch entsteht eine zusätzliche Verrechnungsebene, die mit administrativem Koordinationsaufwand verbunden sein kann (Yuan et al., 2019; Andersson et al., 2021). Zudem ermöglicht Timebanking indirekten Austausch, da erworbene Zeitguthaben zu einem späteren Zeitpunkt für Leistungen anderer Mitglieder eingesetzt werden können. Der Austausch beruht daher nicht zwingend auf einem unmittelbaren bilateralen Gegentausch.

SkillSwap verzichtet im Rahmen dieser Arbeit bewusst auf In-App-Währungen und Zeitkonten. So liegt der Fokus auf direkter Reziprozität und einer nachvollziehbaren Matching-Logik. Die Interaktion beruht stattdessen auf strukturierten Angaben zu angebotenen und

gesuchten Fähigkeiten, aus denen sich explizite Match-Typen ableiten. Eine Kontaktaufnahme über den privaten Chat wird erst ermöglicht, wenn ein Match zustande gekommen ist. So bleibt der Fokus auf einem nicht-monetären, fähigkeitsbasierten Austausch, und unerwünschte oder thematisch unpassende Kontaktaufnahmen sinken.

## **2.5 User-Centered Design und Usability**

Um sicherzustellen, dass dieser neue, stärker strukturierte Vermittlungsansatz von den Nutzerinnen und Nutzern verstanden und akzeptiert wird, erfordert die Entwicklung ein geeignetes methodisches Fundament. Ein System, das etablierte Such- und Beitragsmechanismen durch ein spezifisches Matching-Konzept ersetzt, muss verständlich und bedienbar sein. Die Nutzerinnen und Nutzer müssen das Anlegen von Angeboten und Gesuchen, die Bedeutung der Match-Typen, den Zugang zum Chat sowie die abschließende Tauschbestätigung und Bewertung nachvollziehen können.

Aus diesem Grund orientiert sich die Entwicklung an der menschenzentrierten Gestaltung. Dieser Ansatz ist iterativ und zielt darauf ab, interaktive Systeme gebrauchstauglich und zweckdienlich zu machen, indem der Nutzungskontext analysiert, Nutzungsanforderungen spezifiziert, Gestaltungslösungen erarbeitet und anhand von Benutzerfeedback evaluiert werden (DIN EN ISO 9241-210, 2020). Das zentrale Qualitätskriterium ist dabei die Gebrauchstauglichkeit. Sie beschreibt, ob Nutzerinnen und Nutzer in einem definierten Kontext effektiv, effizient und zufriedenstellend agieren können (DIN EN ISO 9241-11, 2018). Ergänzend werden Interaktionsprinzipien wie Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität und Steuerbarkeit herangezogen, um die Bedienbarkeit und Verständlichkeit der Anwendung zu unterstützen (DIN EN ISO 9241-110, 2020).

## **2.6 Evaluationsgrundlagen: SUS und Matching-Erfolg**

Für eine umfassende Bewertung des realisierten Prototyps reicht die reine Betrachtung der Usability nicht aus. Ein System kann gut bedienbar sein, ohne dass die zugrunde liegende Logik sinnvolle Zuordnungen von Angebot und Nachfrage erzeugt. Daher unterscheidet die anschließende Evaluation zwischen der subjektiven Gebrauchstauglichkeit und dem domänenspezifischen Matching-Erfolg.

Zur Erfassung der subjektiven Usability wird die System Usability Scale (SUS) eingesetzt (Brooke, 1996). Der resultierende SUS-Score stellt einen standardisierten Gesamtwert dar und darf methodisch nicht als einfacher Prozentwert interpretiert werden (Sauro & Lewis, 2016). Ebenso ist er kein direkter Beweis für den potenziellen Markterfolg der Plattform.

Da die SUS die subjektiv wahrgenommene Gebrauchstauglichkeit erfasst, aber keine Aussage über die Qualität der erzeugten Tauschbeziehungen liefert, wird in einem zweiten Schritt der Matching-Erfolg ausgewertet. Da die Koordination von Angebot und Nachfrage

bei Systemen des Dienstleistungsaustauschs elementar ist (Yuan et al., 2019; Andersson et al., 2021), wird erfasst, ob und in welchem Umfang das System im kontrollierten Testszenario in der Lage ist, relevante Tauschpotenziale (insbesondere Doppelmatches) aufzuzeigen. Dieser Matching-Erfolg ist eine spezifische Evaluationsgröße für das gewählte Testszenario und dient nicht der Prognose eines langfristigen wirtschaftlichen Erfolgs. Stattdessen ermöglicht er eine Einschätzung, ob die Matching-Logik im kontrollierten Test relevante Tauschpotenziale sichtbar machen kann.

### **3 Methodik und Anforderungsanalyse**

Aufbauend auf den theoretischen Grundlagen der Plattformökonomie und der menschenzentrierten Gestaltung verfolgt diese Arbeit ein entwicklungsorientiertes Vorgehen. Das Ziel ist nicht allein die theoretische Betrachtung des nicht-monetären Dienstleistungsaustauschs, sondern die Konzeption, prototypische Implementierung und Evaluation einer konkreten digitalen Anwendung. In diesem Kapitel wird zunächst das methodische Fundament beschrieben. Anschließend wird eine explorative Bedarfserhebung vorgestellt und ausgewertet, um daraus eine Zielgruppe sowie konkrete funktionale und nicht-funktionale Anforderungen an den Prototyp abzuleiten.

#### **3.1 Forschungs- und Entwicklungsdesign**

Das methodische Vorgehen orientiert sich an der menschenzentrierten Gestaltung (User-Centered Design). Dieser Ansatz zielt darauf ab, interaktive Systeme gebrauchstauglich und zweckdienlich zu gestalten, indem nicht allein die technische Machbarkeit, sondern die Bedürfnisse und der Nutzungskontext der Nutzerinnen und Nutzer in den Mittelpunkt gerückt werden (DIN EN ISO 9241-210, 2020).

Der Entwicklungsprozess ist iterativ angelegt und durchläuft vier zentrale Phasen, die kontinuierlich aufeinander aufbauen. Zunächst wird der Nutzungskontext verstanden und beschrieben. Darauf aufbauend werden die spezifischen Nutzungsanforderungen spezifiziert, die das System erfüllen muss. In der dritten Phase werden Gestaltungslösungen und Prototypen entwickelt, welche in der abschließenden Phase aus der Nutzerperspektive evaluiert werden (DIN EN ISO 9241-210, 2020). Die Feststellung von Anforderungen (Requirements) bildet dabei einen essenziellen Schritt. Sie vermeidet Missverständnisse in der Entwicklung und schafft eine solide Basis für das spätere Design und die technische Umsetzung (Rogers et al., 2023). Die nachfolgend beschriebene Bedarfsanalyse bildet den empirischen Ausgangspunkt dieses iterativen Prozesses, um initiale Anforderungen und Erwartungen der Zielgruppe systematisch zu erfassen.

### 3.2 Bedarfserhebung: Aufbau der Online-Umfrage

Im Rahmen der Untersuchung wurde eine explorative und deskriptive Bedarfsanalyse in Form einer Online-Umfrage durchgeführt. Sie ermittelte, ob ein grundsätzliches Interesse an einer Plattform für den digitalen Dienstleistungsaustausch besteht und welche Erwartungen die Befragten an Funktionalität, Vertrauen und Konfliktlösung knüpfen.

Die Erhebung richtete sich primär an eine digital affine Zielgruppe und lief über das Tool Google Forms. Die Rekrutierung der Teilnehmenden erfolgte durch direkte Weiterleitung an Bekannte und Freunde, durch die Unterstützung von Prof. Dr. Udo Frese, der die Umfrage an einen seiner Kurse weiterleitete, sowie über eine Rundmail im Verteiler der Hochschule für Künste Bremen. Es handelt sich folglich um eine Gelegenheitsstichprobe ( $n=70$ ). Die Erhebung erhebt keinen Anspruch auf Repräsentativität für die Gesamtbevölkerung und dient nicht dem Beweis einer Marktfähigkeit. Vielmehr zielt sie darauf ab, relevante Nutzungserwartungen zu explorieren und fundierte Anforderungen für die Konzeptphase abzuleiten.

Der Fragebogen umfasste geschlossene Fragen, Mehrfachauswahlfragen, fünfstufige Likert-artige Ratingskalen sowie offene Freitextfragen. Die Auswertung der geschlossenen Antworten erfolgte deskriptiv anhand absoluter und relativer Häufigkeiten. Für die Funktionsbewertungen wurden zusätzlich Mittelwerte als deskriptive Orientierungswerte berechnet. Likert-Skalen beziehungsweise Likert-artige Ratingskalen eignen sich zur Erfassung von Einschätzungen, Meinungen und Einstellungen und werden im Interaction Design unter anderem zur Bewertung von Produkten und Benutzungsschnittstellen eingesetzt (Rogers et al., 2023). Die berechneten Mittelwerte werden in dieser Arbeit nicht inferenzstatistisch interpretiert, sondern dienen ausschließlich der zusammenfassenden Beschreibung der Stichprobe. Die offenen Antworten wurden thematisch gebündelt und induktiv zu Kategorien zusammengefasst, um wiederkehrende Sorgen, Wünsche und Vorbehalte der Befragten herauszuarbeiten.

Der vollständige Fragebogen befindet sich im Anhang B. Die vollständigen Häufigkeitstabellen der Bedarfsanalyse sind im Anhang C dargestellt.

### 3.3 Auswertung der Bedarfserhebung

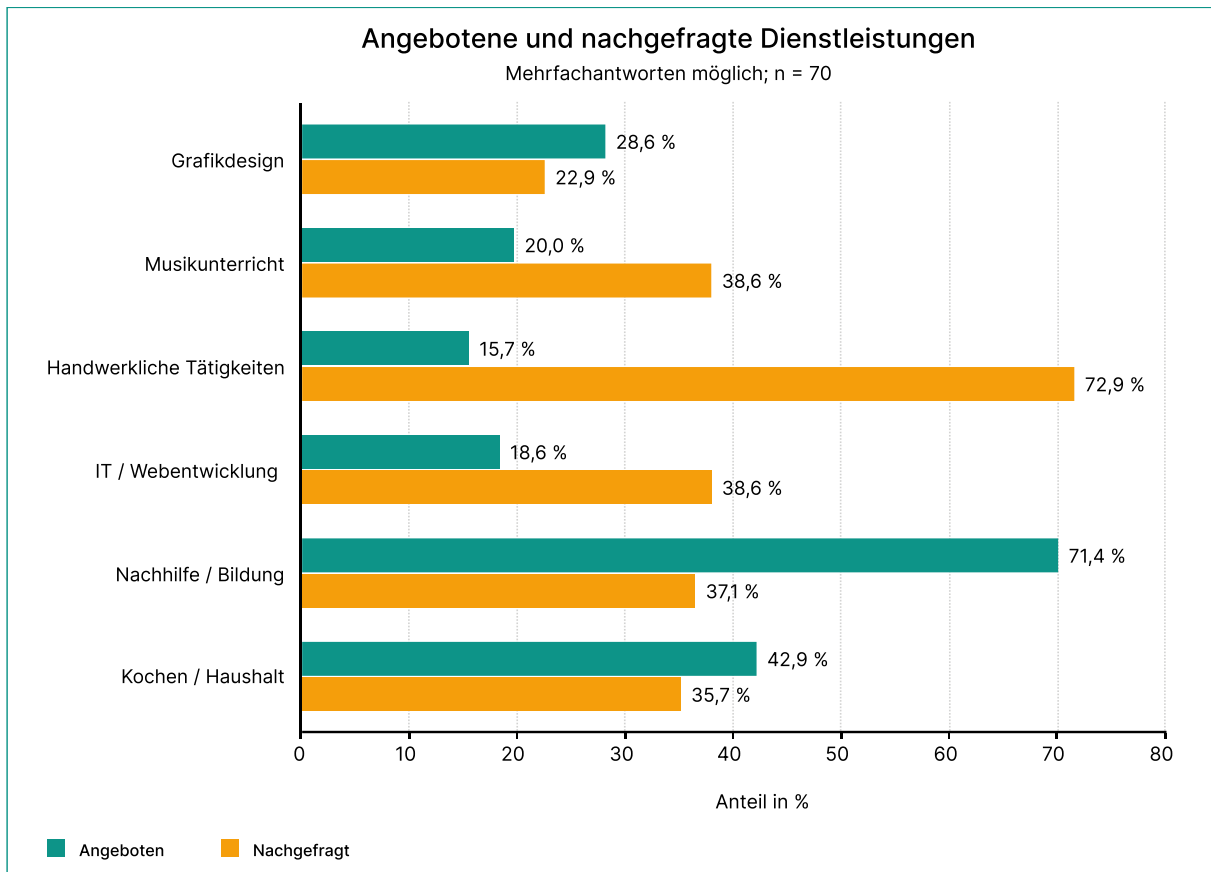
Die Ergebnisse der Befragung liefern Hinweise auf die demografische Zusammensetzung, die Austauschpotenziale sowie funktionale Erwartungen der Stichprobe. Wie in Tabelle 3.1 dargestellt, ist die befragte Gruppe überwiegend jung und weist einen starken studienbezogenen beziehungsweise akademischen Bezug auf.

*Tabelle 3.1: Zusammensetzung der Stichprobe (n=70, eigene Erhebung)*

| Demografisches Merkmal | Ausprägung               | Anzahl | Anteil |
|------------------------|--------------------------|--------|--------|
| Alter                  | Unter 18 Jahre           | 4      | 5,7 %  |
|                        | 18-25 Jahre              | 45     | 64,3 % |
|                        | 26-35 Jahre              | 14     | 20,0 % |
|                        | 36-50 Jahre              | 7      | 10,0 % |
|                        | Über 50 Jahre            | 0      | 0,0 %  |
| Geschlecht             | Weiblich                 | 43     | 61,4 % |
|                        | Männlich                 | 23     | 32,9 % |
|                        | Divers                   | 1      | 1,4 %  |
|                        | Möchte ich nicht angeben | 3      | 4,3 %  |
| Hintergrund            | Studienbezogen           | 50     | 71,4 % |

Die Kategorie „studienbezogen“ fasst freie Angaben wie „Student“, „Studentin“, „Studieren“, „Studium“, „Werkstudentin“, „Werkstudent“, „studentische Hilfskraft“ sowie vergleichbare studiennahe Tätigkeiten zusammen. Da diese Angabe auf einer nachträglichen Bündelung offener Antworten basiert, dient sie lediglich der deskriptiven Einordnung der Stichprobe.

Ein zentraler Befund der Analyse betrifft das Verhältnis von angebotenen und nachgefragten Dienstleistungen. Abbildung 3.1 stellt die wichtigsten Angebots- und Nachfragekategorien gegenüber.



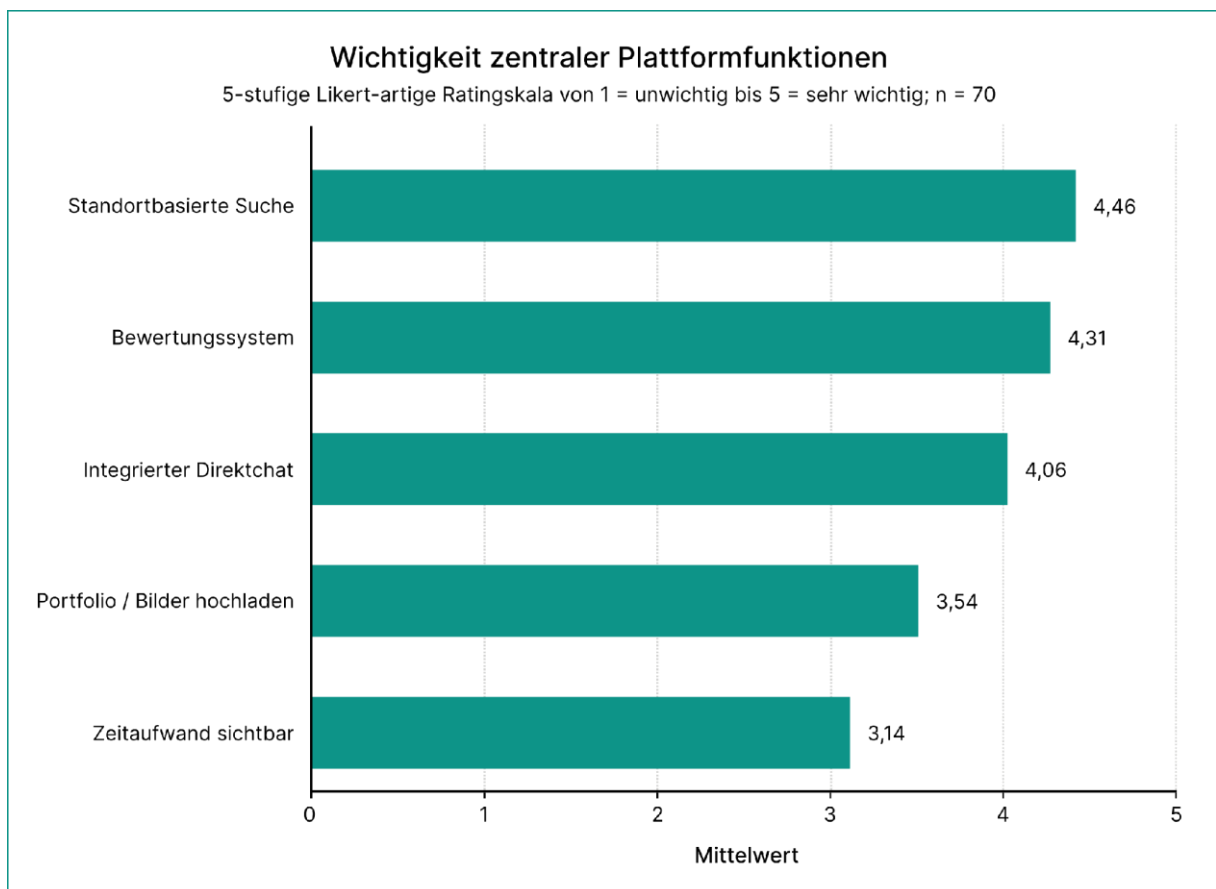
*Abbildung 3.1: Vergleich angebotener und nachgefragter Dienstleistungen (Mehrfachantworten möglich; eigene Erhebung, n=70).*

Da bei den Kategorien zu angebotenen und nachgefragten Dienstleistungen Mehrfachantworten möglich waren, beziehen sich die Prozentwerte jeweils auf die Gesamtstichprobe von n=70 und summieren sich nicht auf 100%. Auf der Angebotsseite dominieren wissensbasierte und kreative Tätigkeiten: So geben 71,4% der Befragten an, Leistungen im Bereich Bildung und Nachhilfe anbieten zu können. Es folgen Haushalt (42,9%), Grafikdesign (28,6%), Musikunterricht (20,0%), IT/Webentwicklung (18,6%) und Handwerk (15,7%). Auf der Nachfrageseite zeigt sich ein anderes Muster: Hier dominieren handwerkliche Tätigkeiten mit 72,9% deutlich. Musik und IT werden von je 38,6% gesucht, Bildung von 37,1%, Haushalt von 35,7% und Grafik von 22,9%. Dieses sichtbare Ungleichgewicht zeigt sich insbesondere darin, dass Bildungs- und Nachhilfeleistungen häufig angeboten werden, während handwerkliche Tätigkeiten besonders stark nachgefragt werden. Es deutet auf ein Matching-Problem hin, bei dem Angebot und Nachfrage nicht automatisch symmetrisch zusammenfinden. Die in Kapitel 2 beschriebenen Koordinationsprobleme bei Dienstleistungsaustauschsystemen werden dadurch auch in den Umfragedaten sichtbar. Deshalb braucht SkillSwap eine Vermittlungslogik, die auch asymmetrische Matches berücksichtigt.

Die allgemeine Nutzungsbereitschaft fällt moderat positiv aus (M=3,30 auf einer 5-stufigen Skala). 45,7% der Befragten bewerten die Wahrscheinlichkeit einer Nutzung mit einem

hohen Wert (4 oder 5). 74,3% stufen sie mindestens neutral bis positiv ein (Werte 3 bis 5). Hinsichtlich der Hardwarepräferenz legen die Ergebnisse einen Mobile-First-Schwerpunkt für den Prototyp nahe: 67,1% der Befragten würden die Plattform auf dem Smartphone nutzen, während Desktop- und Laptop-Geräte mit 28,6% eher nachgeordnet betrachtet werden.

Hinsichtlich der Systemfunktionen zeigt sich eine klare Priorisierung durch die Befragten. Abbildung 3.2 zeigt die durchschnittliche Wichtigkeit ausgewählter Plattformfunktionen auf einer fünfstufigen Likert-artigen Ratingskala.

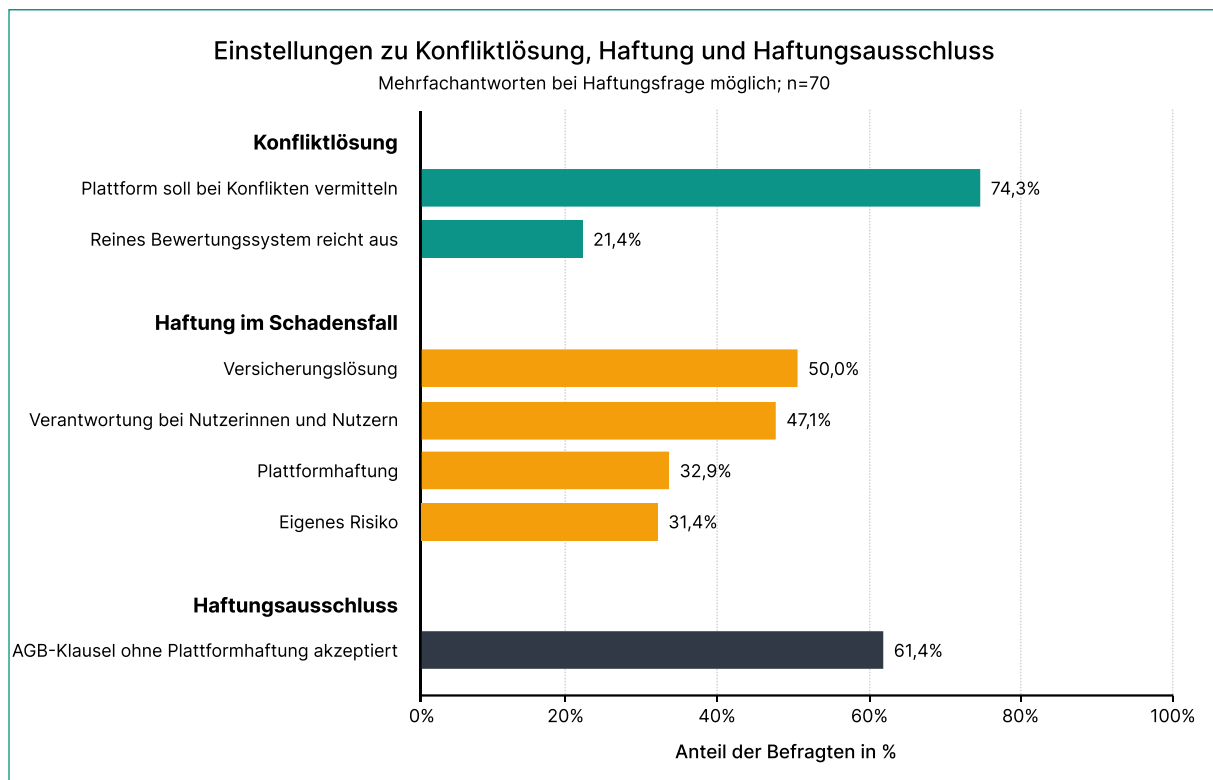


*Abbildung 3.2: Wichtigkeit ausgewählter Plattformfunktionen (5-stufige Likert-artige Ratingskala von 1 = unwichtig bis 5 = sehr wichtig; eigene Darstellung auf Basis der eigenen Erhebung, n=70).*

Die Möglichkeit einer radiusbezogenen Suche wird als wichtigste Funktion bewertet ( $M=4,46$ ). Dicht darauf folgen ein Bewertungssystem ( $M=4,31$ ) sowie ein integrierter Direktchat ( $M=4,06$ ). Das Hochladen von Portfolios oder Bildern wurde in der Umfrage als moderat wichtig bewertet ( $M=3,54$ ). Für den Prototyp wird diese Anforderung allerdings aus konzeptionellen Gründen auf ein optionales Profilbild begrenzt, da ein freies Leistungsportfolio verdeckte Werbung, Preisangaben oder anzeigensähnliche Inhalte begünstigen

könnte. Die Sichtbarkeit des zeitlichen Aufwands für eine Dienstleistung wurde ambivalenter bewertet ( $M=3,14$ ).

Ein besonders kritischer Bereich für den Dienstleistungsaustausch betrifft den Umgang mit Vertrauen und potenziellen Konflikten. Abbildung 3.3 fasst die Einstellungen der Befragten zu Konfliktlösung, Haftung und Haftungsausschluss zusammen.



*Abbildung 3.3: Einstellungen zu Konfliktlösung, Haftung und Haftungsausschluss (bei Haftungsfrage Mehrfachantworten möglich; eigene Darstellung auf Basis der eigenen Erhebung,  $n=70$ ).*

Eine deutliche Mehrheit von 74,3% wünscht sich, dass die Plattform bei Konflikten eine Vermittlungsfunktion übernimmt. Nur 21,4% halten ein reines Bewertungssystem für ausreichend, um missbräuchliches oder unzuverlässiges Verhalten zu regulieren. Bei der Frage zur Haftung waren Mehrfachantworten möglich, die folgenden Werte bilden deshalb keine disjunkten Gruppen. Bei der rechtlichen Haftung im Schadensfall ergibt sich ein gemischtes Bild: 50,0 % nennen eine Versicherungslösung als mögliche Haftungsregelung, 47,1 % sehen die Verantwortung bei den Nutzerinnen und Nutzern untereinander, 32,9 % fordern eine Plattformhaftung und 31,4 % bewerten den Tausch als eigenes Risiko. 61,4 % der Befragten stimmen einer AGB-Klausel zu, nach der die Plattform keine Haftung übernimmt. Die offenen Zusatzantworten zeigen jedoch, dass diese Zustimmung teilweise an Bedingungen wie Transparenz, Alternativen oder Absicherungsmöglichkeiten gebunden bleibt.

Die Auswertung der offenen Antworten (thematische Bündelung und induktive Kategorienebildung) ergänzt die quantitativen Ergebnisse. Sechs zentrale Kategorien traten hervor:

1. **Vertrauen und Sicherheit:** Forderung nach Verifizierung, Moderation und Schutz vor Belästigung oder betrügerischem Verhalten.
2. **Organisation und Planbarkeit:** Wunsch nach Benachrichtigungen, Kalenderintegrationen und schnellen Absprachen.
3. **Matching, Suche und Struktur:** Bedarf an klaren Kategorien, Filtern und einer strukturierten Suche-Biete-Logik.
4. **Fairness und Austauschlogik:** Skepsis gegenüber reinen Zeitwerten. Fokus auf Gleichwertigkeit der Hilfe.
5. **Erweiterungen:** Ideen für Gütertausch oder Projektgruppen.
6. **Vernetzung und Community-Wünsche:** Einzelne Antworten äußern den Wunsch nach langfristiger Vernetzung oder Gruppenstrukturen. Öffentliche Foren werden im Prototyp jedoch nicht umgesetzt, da sie der bewussten Abgrenzung von einer Schwarzes-Brett-Logik widersprechen würden.

### 3.4 Zielgruppe und Nutzungskontext

Aus der Bedarfserhebung ergibt sich für den Prototyp ein primärer Nutzungskontext. Die befragte Gruppe ist überwiegend jung, digital affin und stark studienbezogen geprägt. Entsprechend richtet sich SkillSwap in dieser Arbeit primär an junge Erwachsene und Studierende, die Alltagsunterstützung, kreative Leistungen oder Wissensvermittlung über einen konfigurierbaren räumlichen Suchradius austauschen möchten.

Auf Grundlage der ermittelten Hardwarepräferenz ist eine überwiegend mobile Nutzung zu erwarten. Nutzerinnen und Nutzer sollen ortsbezogen beziehungsweise radiusbasiert herausfinden können, wer in ihrem Suchbereich über benötigte Fähigkeiten verfügt und welche eigenen Fähigkeiten sie in mögliche Austauschbeziehungen einbringen können. Eine hohe Gebrauchstauglichkeit, mobile Erreichbarkeit sowie Mechanismen zur Vertrauensbildung, etwa Bewertungen und private Chats nach einem Match, bilden zentrale Kontextbedingungen. Sie ermöglichen die sinnvolle Integration der Plattform in alltägliche Nutzungssituationen.

### 3.5 Funktionale Anforderungen

Funktionale Anforderungen beschreiben, welche Aufgaben, Funktionen oder Interaktionen ein System ermöglichen soll. Sie beziehen sich damit darauf, was das Produkt tut. Nichtfunktionale Anforderungen beschreiben dagegen Eigenschaften und Rahmenbedingungen des Produkts, etwa Bedienbarkeit, Sicherheit, Plattformabhängigkeiten oder weitere Qualitätsmerkmale (Rogers et al., 2023). Im Rahmen der menschenzentrierten Gestaltung werden

Anforderungen aus dem Nutzungskontext, den Benutzererfordernissen und den daraus abgeleiteten Nutzungsanforderungen entwickelt (DIN EN ISO 9241-210, 2020).

Für SkillsSwap wurden die funktionalen Anforderungen aus der Bedarfserhebung, dem Nutzungskontext und der konzeptionellen Abgrenzung der Plattform abgeleitet. Im Mittelpunkt stehen Registrierung, Profilanlage, strukturierte Angebote und Gesuche, radiusbezogene Suche, Matching, Kommunikation nach einem Match sowie Funktionen zur Vertrauensbildung. Nicht alle in den offenen Antworten genannten Wünsche werden im Prototyp umgesetzt. Erweiterungen wie Kalenderbuchungen, Gütertausch, Community-Foren, Punktesysteme oder Dienstleistungen gegen Geld werden bewusst nicht umgesetzt. Sie erweitern den Umfang der Anwendung deutlich und widersprechen teilweise der konzeptionellen Abgrenzung als strukturierte, nicht-monetäre Dienstleistungstauschplattform ohne öffentliches Schwarzes Brett.

*Tabelle 3.2: Funktionale Anforderungen an den Plattform-Prototyp*

| ID  | Anforderung                                                                                                                                                                                      | Begründung aus der Bedarfserhebung / Methodik                                                                                                                                                        |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| F01 | <b>Registrierung und Login:</b> Nutzerinnen und Nutzer müssen sich registrieren und anmelden können.                                                                                             | Profile, Matches, Chats, Bewertungen und Meldungen benötigen eine eindeutige Nutzerzuordnung.                                                                                                        |
| F02 | <b>Onboarding:</b> Nach der Registrierung sollen angebotene und gesuchte Dienstleistungen strukturiert erfasst werden.                                                                           | Die Matching-Logik basiert auf strukturierten Angaben zu Angebot und Nachfrage. Offene Antworten fordern klare Kategorien und Struktur.                                                              |
| F03 | <b>Profilverwaltung:</b> Nutzerinnen und Nutzer sollen Profildaten, Angebote, Gesuche und Suchradius nachträglich bearbeiten können.                                                             | Matchingdaten müssen aktuell gehalten werden können. Dies unterstützt die Nutzbarkeit im wiederholten Gebrauch.                                                                                      |
| F04 | <b>Profilbild statt Leistungsportfolio:</b> Nutzerinnen und Nutzer sollen optional ein Profilbild hinterlegen können. Ein freies Portfolio für Leistungsbilder wird im Prototyp nicht umgesetzt. | Die Umfrage zeigt zwar ein moderates Interesse an Bildern/Portfolio (M=3,54), ein freies Leistungsportfolio könnte jedoch verdeckte Werbung, Preisangaben oder anzeigenähnliche Inhalte begünstigen. |
| F05 | <b>Keine öffentlichen Inserate oder Preisfelder:</b> Die Plattform soll keine frei formulierbaren öffentlichen Anzeigen,                                                                         | Zentrale konzeptionelle Abgrenzung zu Kleinanzeigen- und Schwarzes-Brett-Systemen. Fokus auf strukturiertem nicht-monetärem Dienstleistungsaustausch.                                                |

|            |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                 |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | Preisfelder oder öffentlichen Kommentarbereiche anbieten.                                                                                         |                                                                                                                                                 |
| <b>F06</b> | <b>Radiusbezogene Suche:</b> Nutzerinnen und Nutzer sollen einen Suchradius für potenzielle Austauschpartnerinnen und -partner festlegen können.  | Die standort- beziehungsweise radiusbezogene Suche wurde mit M=4,46 am wichtigsten bewertet.                                                    |
| <b>F07</b> | <b>Umgebungstab:</b> Nutzerinnen und Nutzer sollen Personen im Umkreis unabhängig von einem direkten Matcherkunden können.                        | Unterstützt die Einschätzung der lokalen Nutzerschaft und greift den Community-Wunsch aus offenen Antworten auf.                                |
| <b>F08</b> | <b>Matching-Logik und Matching-Typen:</b> Das System soll Profile anhand angebotener und gesuchter Dienstleistungen systematisch zuordnen.        | Das beobachtete Ungleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage zeigt, dass Austauschpotenziale nicht automatisch symmetrisch entstehen.         |
| <b>F09</b> | <b>Mobile Entscheidungsinteraktion:</b> Profile sollen mobil schnell geliked oder übersprungen werden können, z.B. über Buttons und Swipe-Gesten. | Die mobile Nutzung dominiert mit 67,1%. Swipe wird hier als konkrete mobile Interaktionsform, nicht als Ergebnis der Umfrage selbst verstanden. |
| <b>F10</b> | <b>Likes- und Matches-Übersicht:</b> Ausstehende Likes und aktive Matches sollen zentral angezeigt werden.                                        | Unterstützt Übersicht und Planbarkeit. Passt zur Kategorie Organisation und Planbarkeit aus den offenen Antworten.                              |
| <b>F11</b> | <b>Direktchat nach Match:</b> Private Kommunikation soll erst nach einem zustande gekommenen Match möglich sein.                                  | Der Direktchat wurde hoch bewertet (M=4,06). Die Beschränkung auf Matches reduziert Spam und unstrukturierte Vorab-Kommunikation.               |
| <b>F12</b> | <b>Benachrichtigungen / sichtbare Updates:</b> Nutzerinnen und Nutzer sollen über neue Matches und Nachrichten informiert werden.                 | Offene Antworten nennen Benachrichtigungen und schnelle Absprachen als gewünschte Funktionen.                                                   |
| <b>F13</b> | <b>Austauschbestätigung:</b> Ein vollzogener Dienstleistungsaustausch soll systemseitig bestätigt werden können.                                  | Schafft Verbindlichkeit und bildet die Grundlage für anschließende Bewertungen.                                                                 |
| <b>F14</b> | <b>Bewertungssystem:</b> Nach einem Austausch sollen Nutzerinnen und Nutzer eine Bewertung abgeben können.                                        | Das Bewertungssystem wurde mit M=4,31 hoch priorisiert und dient dem Vertrauensaufbau.                                                          |

|            |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                     |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>F15</b> | <b>Meldemöglichkeit:</b> Nutzerinnen und Nutzer sollen unangemessenes Verhalten melden können.                                                  | 74,3% wünschen eine Vermittlungsfunktion der Plattform bei Konflikten. Offene Antworten nennen Schutz vor betrügerischem Verhalten und Belästigung. |
| <b>F16</b> | <b>Prototypische Verifizierung:</b> Ein Verifizierungsstatus soll vorgesehen werden, ohne eine rechtssichere Identitätsprüfung zu beanspruchen. | Reagiert auf Sorgen vor Fake-Profilen und betrügerischem Verhalten. Bleibt im Rahmen der Arbeit bewusst prototypisch.                               |

### 3.6 Nicht-funktionale Anforderungen

Nicht-funktionale Anforderungen beschreiben nicht einzelne Funktionen, sondern qualitative Eigenschaften, Einschränkungen und Rahmenbedingungen des Systems. Dazu zählen unter anderem Gebrauchstauglichkeit, Verständlichkeit, mobile Nutzbarkeit, Datenschutz, Zugriffsschutz, Barrierearmut, Vertrauenswürdigkeit und technische Stabilität. Während funktionale Anforderungen also festlegen, was SkillSwap ermöglichen soll, beschreiben nicht-funktionale Anforderungen, wie zuverlässig, verständlich, sicher und angemessen diese Funktionen bereitgestellt werden sollen (Rogers et al., 2023).

Für SkillSwap sind diese Anforderungen besonders relevant, da die Plattform personenbezogene Profildaten, Standortbezüge, private Kommunikation, Bewertungen und Meldungen verarbeitet. Im Anschluss an DIN EN ISO 9241-11 wird Gebrauchstauglichkeit hier als kontextabhängige Qualität verstanden. Ein System soll bestimmte Nutzerinnen und Nutzer dabei unterstützen, ihre Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen (DIN EN ISO 9241-11, 2018). Ergänzend werden Interaktionsprinzipien wie Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität, Steuerbarkeit und Robustheit gegen Benutzungsfehler berücksichtigt (DIN EN ISO 9241-110, 2020). Datenschutzanforderungen ergeben sich insbesondere aus den Grundsätzen der Zweckbindung, Datenminimierung sowie Integrität und Vertraulichkeit personenbezogener Daten (Europäische Union, 2016).

Tabelle 3.3: Nicht-funktionale Anforderungen an den Plattform-Prototyp

| ID   | Anforderung                                                                                                                                                        | Begründung aus der Bedarfserhebung / Normen                                                                                                                                               |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NF01 | <b>Mobile Nutzbarkeit:</b> Die Plattform soll primär für mobile Endgeräte gestaltet und bedienbar sein.                                                            | 67,1% der Befragten bevorzugen Smartphone/Mobilgerät. Die Ergebnisse legen einen Mobile-First-Schwerpunkt nahe.                                                                           |
| NF02 | <b>Gebrauchstauglichkeit:</b> Zentrale Aufgaben sollen effektiv, effizient und zufriedenstellend ausführbar sein.                                                  | Gebrauchstauglichkeit umfasst nach DIN EN ISO 9241-11 Effektivität, Effizienz und Zufriedenstellung im Nutzungskontext.                                                                   |
| NF03 | <b>Verständlichkeit der Match-Typen:</b> Nutzerinnen und Nutzer sollen erkennen können, warum ein Profil angezeigt wird und welcher Match-Typ vorliegt.            | Die Matching-Logik ist Kern der Plattform. Selbstbeschreibungsfähigkeit ist ein zentrales Interaktionsprinzip nach DIN EN ISO 9241-110.                                                   |
| NF04 | <b>Steuerbarkeit und alternative Bedienwege:</b> Wichtige Aktionen sollen nicht ausschließlich über Gesten, sondern auch über sichtbare Buttons möglich sein.      | Unterstützt unterschiedliche Nutzungspräferenzen und reduziert Fehlbedienungen. DIN EN ISO 9241-110 nennt Steuerbarkeit und Robustheit gegen Bedienungsfehler als Interaktionsprinzipien. |
| NF05 | <b>Barrierearme Gestaltung:</b> Texte, Kontraste, Buttons und Eingaben sollen möglichst gut wahrnehmbar und bedienbar sein.                                        | Die WCAG-Prinzipien betonen wahrnehmbare, bedienbare, verständliche und robuste Webinhalte als relevant für mobile Bedienung und Lesbarkeit (W3C, 2024).                                  |
| NF06 | <b>Datenschutz und Datenminimierung:</b> Personenbezogene Daten sollen zweckgebunden und nur im notwendigen Umfang verarbeitet werden.                             | SkillSwap verarbeitet Profildaten, Standortbezüge, Chatdaten und Bewertungen. Die DSGVO fordert Zweckbindung und Datenminimierung.                                                        |
| NF07 | <b>Zugriffsschutz und Vertraulichkeit:</b> Private Inhalte wie Chats, genaue Standortinformationen und Meldungen dürfen nur berechtigten Personen zugänglich sein. | Ergänzt NF06. Die DSGVO fordert angemessene Sicherheit personenbezogener Daten sowie Schutz vor unbefugter Verarbeitung.                                                                  |
| NF08 | <b>Vertrauenswürdigkeit:</b> Die Plattform soll Vertrauen durch klare Profile,                                                                                     | Bewertungssystem, Konfliktvermittlung sowie Schutz vor betrügerischem                                                                                                                     |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                              |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | Bewertungen, Meldemöglichkeiten und transparente Zustände unterstützen.                                                                                                                                                                                                        | Verhalten und Belästigung wurden in der Bedarfserhebung deutlich hervorgehoben.                                                                                                              |
| <b>NF09</b> | <b>Transparenz der Systemgrenzen:</b> Grenzen des Prototyps, fehlende rechtliche Haftungsprüfung und nur prototypische Verifizierung sollen klar kommuniziert werden.                                                                                                          | 61,4% stimmen einer AGB-Klausel ohne Plattformhaftung zu, jedoch zeigen offene Antworten Bedingungen wie Transparenz, Alternativen und Absicherung.                                          |
| <b>NF10</b> | <b>Technische Reaktionsfähigkeit und Ladezustände:</b> Die App soll Nutzeraktionen nachvollziehbar beantworten und bei Verzögerungen sichtbare Lade- oder Statuszustände anzeigen.                                                                                             | Da der Prototyp technisch nicht auf Produktivbetrieb optimiert ist, wird Performance als Optimierungsziel und nicht als bereits vollständig erfüllte Qualität formuliert.                    |
| <b>NF11</b> | <b>Scope-Begrenzung und Erweiterbarkeit:</b> Die Systemstruktur soll zentrale Module so abgrenzen, dass spätere Erweiterungen geprüft werden können. Öffentliche Foren, Gütertausch, Punktesysteme und monetäre Dienstleistungen bleiben jedoch außerhalb des Prototyp-Scopes. | Offene Antworten nennen Erweiterungswünsche. Diese werden wegen der konzeptionellen Abgrenzung und des begrenzten Prototypumfangs nicht umgesetzt, sondern als möglicher Ausblick behandelt. |

## 4 Konzeption und Prototyping

Aufbauend auf der theoretischen Erarbeitung der Plattformökonomie (Kapitel 2) und der empirischen Analyse bedarfsorientierter Anforderungen (Kapitel 3) konzipiert dieses Kapitel ein systematisch abgestimmtes Plattformkonzept. Das Ziel des Kapitels besteht darin, die konzeptionelle Verbindung zwischen der Anforderungsanalyse und der späteren technischen Implementierung zu verwirklichen. Zuerst definiert es die Gesamtidee und den Umfang der Plattform. Den funktionalen Kern bildet das Matching-Konzept, das auf das zuvor identifizierte Ungleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage reagiert. Ein interaktiver Figma-Prototyp wird unter anderem über die Gestaltung der Informationsarchitektur, Personas und Nutzungsszenarien entwickelt. Die visuellen und interaktiven Designentscheidungen bezüglich des Figma-Prototyps werden systematisch anhand ergonomischer Normen, Gestaltprinzipien und Heuristiken entwickelt. Den Abschluss des Kapitels bildet die Evaluation des Prototyps, wodurch frühzeitige Iterationen für die finale Entwicklung abgeleitet werden.

#### 4.1 Gesamtidee und Scope der Plattform

Wie in den vorherigen Kapiteln dargestellt, entsteht SkillSwap als digitale Anwendung für den nicht-monetären Dienstleistungsaustausch. Der Kern des Konzepts besteht darin, Menschen auf Basis ihrer angebotenen und gesuchten Fähigkeiten sichtbarer miteinander zu vernetzen. Dabei erfolgt die Nutzung in erster Linie mobil und mit einem konfigurierbaren räumlichen Bezug, der über die unmittelbare Nachbarschaft hinausgehen kann.

Basierend auf der in Kapitel 2 vorgenommenen Abgrenzung wird SkillSwap bewusst nicht als öffentliches Schwarzes Brett oder Kleinanzeigenportal konzipiert. Gerwe und Silva (2020) beschreiben die Sharing Economy als vielfältiges Feld unterschiedlicher Plattform- und Transaktionsformen. SkillSwap hingegen fokussiert sich auf einen spezifischen, nicht-monetären und strukturierten Dienstleistungsaustausch. Es gibt explizit kein öffentliches Schwarzes Brett, keine frei formulierbaren öffentlichen Inserate, keine Kommentarfunktionen und auch keine Preisfelder. Solche unstrukturierten Marktplatzfunktionen bergen das Risiko einer Verschiebung in Richtung kommerzieller Nutzung und erschweren das gezielte Finden von passenden Austauschbeziehungen. Die sichtbare Interaktion fokussiert sich stattdessen auf kompakte Profilkarten, eine regelbasierte Matching-Priorisierung und eine private Kommunikationsebene, die zur Reduktion von Spam und unerwünschten Verhandlungen erst nach einem gegenseitigen Like, also einem Kontakt-Match freigeschaltet wird. Diese Maßnahmen erhöhen die Matching-Qualität, die für den Nutzen digitaler Plattformen eine sehr wichtige Rolle spielt (Steuer, 2022).

Damit sich Angebote und Gesuche überhaupt vergleichen lassen, definiert der Prototyp einen festen Dienstleistungskatalog basierend auf der Bedarfserhebung aus Kapitel 3. Dieser umfasst Kategorien wie Backen, Einkaufshilfe, Fahrradreparatur, Fotografie, Gartenarbeit, Grafikdesign, Handwerkliche Hilfe, Haushaltshilfe, IT-Support, Kinderbetreuung, Kochen, Malerarbeiten, Möbelaufbau, Musikunterricht, Nachhilfe, Nähen, Sprachhilfe, Tierbetreuung, Übersetzung/Korrektur, Umzugshilfe und Webentwicklung. Die Grenzen des Systems sind in Tabelle 4.1 dargestellt.

Tabelle 4.1: Konzeptioneller Scope von SkillSwap

| Bestandteil      | Umsetzung im Konzept                                                             | Bewusste konzeptionelle Grenze                                                                 |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leistungskatalog | Vordefinierte Kategorien für Angebote und Gesuche.                               | Keine freie öffentliche Inseratslogik zur Vermeidung von Werbung oder unstrukturierten Texten. |
| Radiuslogik      | Umgebung 5/10/25km, Swipe 0-100km oder unbegrenzt.                               | Keine produktive und echtzeitbasierte Geodaten-Infrastruktur im Prototyp abgebildet.           |
| Matching         | Priorisierung nach vier regelbasierten Match-Typen.                              | Keine Garantie für das sofortige Erreichen einer kritischen Masse im späteren Realbetrieb.     |
| Verifizierung    | Verifizierungsstatus als sichtbares UI-Konzept.                                  | Keine echte, manuelle Identitätsprüfung in der vorliegenden Arbeit.                            |
| Keine Währung    | Direkter Tausch und sichtbare asymmetrische Austauschpotenziale stehen im Fokus. | Keine Zeitkonten, Credits oder Preisrechnungssysteme.                                          |

## 4.2 Matching-Konzept

Dieser Abschnitt beantwortet die konzeptionelle Anforderung, wie sich Angebot und Nachfrage bei unterschiedlichen Überschneidungsgraden koordinieren lassen. Dadurch, dass Systeme für den Dienstleistungsaustausch stark davon abhängen, wie effizient Tauschpartner gefunden werden (Yuan et al., 2019), muss die Plattform relevante Beziehungen aktiv aufzeigen (Andersson et al., 2021).

Das Matching-Konzept bildet damit die konzeptionelle Antwort auf die Forschungsfrage F2, da es beschreibt, wie angebotene und gesuchte Fähigkeiten sowie räumliche Nähe beziehungsweise frei wählbare Suchradien in eine Vermittlungslogik überführt werden können.

Die Bedarfsanalyse (Kapitel 3) zeigt eine Diskrepanz zwischen dem Überangebot an Bildungsleistungen und der hohen Nachfrage nach handwerklichen Tätigkeiten. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit eines differenzierten Matching-Modells. Eine Plattform, die ausschließlich perfekte, beidseitige Übereinstimmungen anzeigt, würde bei einem solchen Ungleichgewicht sehr schnell nutzlos werden. Deshalb veranschaulicht eine Entscheidungsmatrix das Matching-Konzept (siehe Abbildung 4.1). Die Matrix beruht auf zwei logischen Achsen: Bietet Person A an, was Person B sucht? Und Bietet Person B an, was Person A sucht? Für Person A ergeben sich daraus vier Fälle. Wenn beide Bedingungen erfüllt sind,

liegt ein 100%-Match vor. Wenn nur die andere Person eine gesuchte Leistung anbietet, entsteht ein 50%-Match. Wenn nur Person A eine gesuchte Leistung der anderen Person anbietet, liegt ein Reverse-Match vor. Wenn keine der beiden Bedingungen erfüllt ist, wird das Profil nur im Entdecken-Modus angezeigt.

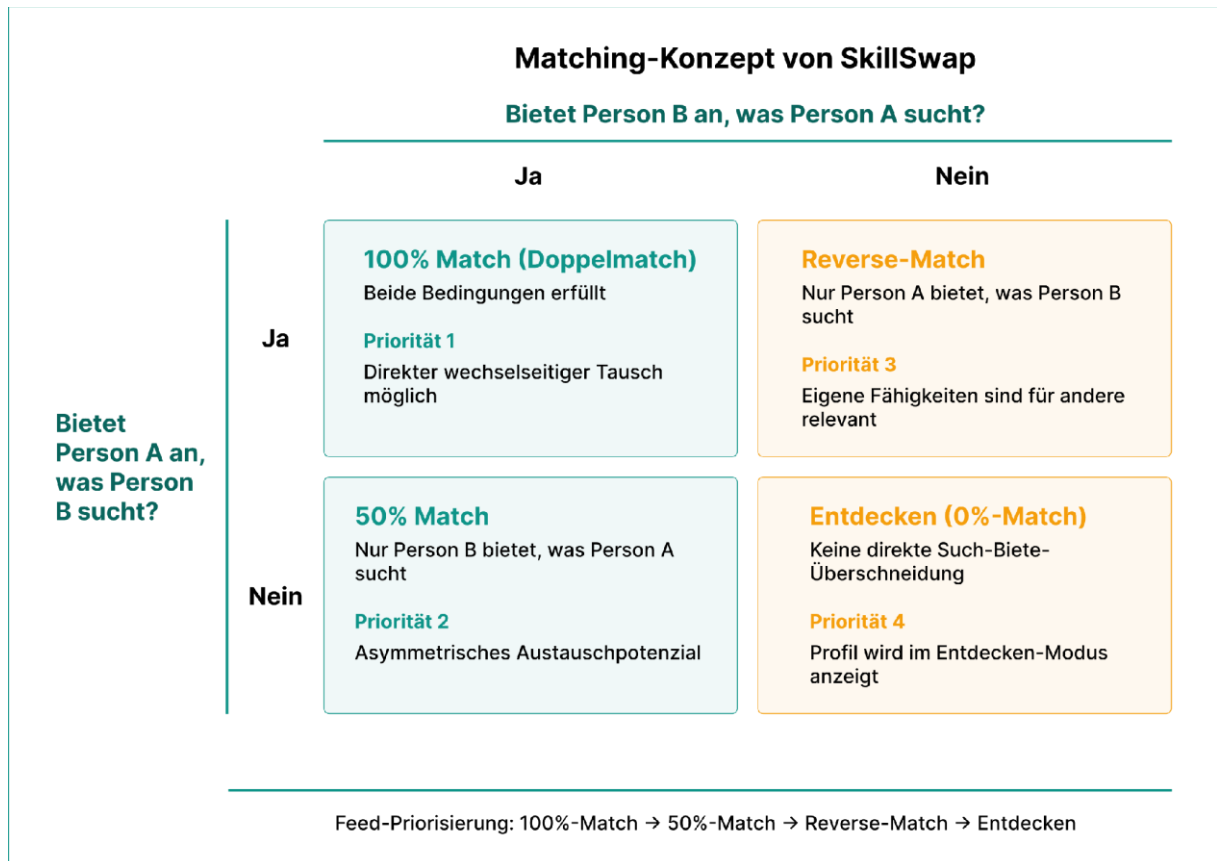


Abbildung 4.1: Matching-Konzept von SkillSwap als Entscheidungsmatrix (eigene Darstellung)

Aus dieser Matrix ergeben sich vier konkrete Match-Typen, nach denen die Profilkarten im Home-Feed für die Nutzerinnen und Nutzer priorisiert und dementsprechend sortiert werden (siehe Tabelle 4.2).

Tabelle 4.2: Match-Typen und Priorisierung in SkillSwap

| Priorität | Match-Typ                | Bedingung                                                                                         | Beispiel                                                                                                                               |
|-----------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | 100%-Match (Doppelmatch) | Beide Personen bieten jeweils mindestens eine Dienstleistung an, die die andere Person sucht.     | Person A bietet Gartenarbeit und sucht IT-Support. Person B bietet IT-Support und sucht Gartenarbeit.                                  |
| 2         | 50%-Match                | Die andere Person bietet an, was ich suche. Ich biete aber nicht an, was die andere Person sucht. | Person A sucht Nachhilfe. B bietet Nachhilfe an, sucht aber nur Möbelaufbau, den A nicht anbietet.                                     |
| 3         | Reverse-Match            | Ich biete an, was die andere Person sucht. Die andere Person bietet aber nicht an, was ich suche. | Person A bietet Fotografie an. B sucht Fotografie, bietet aber nur Kochen an, was A nicht sucht.                                       |
| 4         | Entdecken (0%-Match)     | Es besteht keine direkte Suche-Biete-Überschneidung                                               | Person A sucht Nähen und bietet Kochen. Person C bietet Webentwicklung an und sucht Backen. Keine direkten Überschneidungen vorhanden. |

Die Arbeit unterscheidet zwischen Match-Typen und einem Kontakt-Match. Die Match-Typen in Tabelle 4.2 beschreiben die inhaltliche Passung zwischen den angebotenen und gesuchten Dienstleistungen. Ein 100%-Match beziehungsweise ein Doppelmatch liegt bereits dann vor, wenn beide Personen jeweils mindestens eine gesuchte Dienstleistung der anderen Person anbieten. Ein Kontakt-Match entsteht dagegen erst durch die Interaktion der Nutzerinnen und Nutzer, also wenn beide Personen einander positiv bewerten.

Das 100%-Match (Doppelmatch) bildet die höchste Prioritätsstufe, da es in dem Fall auf ein spezifisches wechselseitiges Tauschpotenzial hinweist, zum Beispiel IT-Support gegen Gartenarbeit. Es besteht keine Notwendigkeit für eine vollständige Übereinstimmung aller Profelfelder, sondern lediglich eine Überschneidung in mindestens einer Kategorie pro Nutzerseite.

Das 50%-Match und das Reverse-Match zeigen asymmetrische Austauschpotenziale. Wenn Person A dringend Nachhilfe sucht (50%-Match bei B), wird das Profil von B weit oben angezeigt, da es das Problem von A lösen kann. Person A muss dann im privaten Chat eine gegenläufige Lösung finden (z.B. eine spätere Gefälligkeit), anstatt den Austausch sofort beidseitig abzuschließen. Das sogenannte Reverse-Match veranschaulicht der betrachteten Person, dass ihre individuellen Kompetenzen im Netzwerk von Relevanz sein können, selbst wenn sie gerade keinen direkten Gegenwert erhalten.

Die Prioritätsstufe Entdecken (0%-Match) verhindert schließlich ein plötzliches Leeren des Feeds. Wenn alle passenden Treffer ausgeschöpft sind, werden Profile angezeigt, die keine wirkliche Überschneidung vorweisen. Das ermöglicht eine erweiterte Suche, die auf zufällige Entdeckungen abzielt. Die Nutzerinnen und Nutzer lernen so das lokale Angebot kennen und können sich für zukünftige, abweichende Bedarfe eventuelle Optionen anschauen.

### **4.3 Verzicht auf In-App-Währung**

Ein zentrales Merkmal vieler nicht-kommerzieller Austauschplattformen, besonders von Timebanking-Systemen, ist die Nutzung von Zeitkonten als interne Verrechnungseinheit. Dadurch wird der Zwang zur direkten Gegenseitigkeit aufgehoben, weil Nutzerinnen und Nutzer die erbrachten Leistungen als Zeitguthaben ansparen und anschließend zeitversetzt bei Dritten einlösen könnten (Yuan et al., 2019).

Für SkillSwap wurde dennoch bewusst auf solch eine interne Verrechnungseinheit verzichtet. Dies bedeutet allerdings nicht, dass Zeitkonten oder Credits grundsätzlich ungeeignet wären. Die Entscheidung dient vielmehr dazu, den Prototyp in seinem Umfang zu begrenzen und dadurch zusätzlichen administrativen Mehraufwand zu vermeiden, welcher durch Konto-, Buchungs- und Kontrollfunktionen entstehen würde. SkillSwap konzentriert sich daher auf den direkten Dienstleistungsaustausch zwischen den Nutzerinnen und Nutzern. So steht der Austausch zwischen den Beteiligten im Mittelpunkt und weniger die genaue Verrechnung einzelner Leistungen. Das passt zu der Einordnung von SkillSwap als nicht-monetäre Austauschplattform, bei der nicht die Preise oder das Guthaben im Vordergrund stehen, sondern das Zusammenbringen von angebotenen und gesuchten Fähigkeiten (Gerwe & Silva, 2020).

### **4.4 Informationsarchitektur und User-Flows**

Die Informationsarchitektur hält die kognitive Belastung der Nutzerinnen und Nutzer so gering wie möglich und macht die zentralen Funktionen schnell auffindbar. Dadurch, dass die Bedarfsanalyse aus den vorherigen Kapiteln eine deutliche Präferenz der mobilen Endgerätnutzung aufzeigte, wird die Plattformarchitektur primär mobile-first konzipiert (Rogers et al., 2023). Um die ergonomischen Prinzipien der Erwartungskonformität und

Selbstbeschreibungsfähigkeit zu erfüllen (DIN EN ISO 9241-110, 2020), orientiert sich die Navigation an etablierten Mustern mobiler Applikationen (Google, o. J.; Apple, o. J.). Das zentrale Navigationselement bildet eine Bottom Navigation Bar, die den kontinuierlichen Wechsel zwischen vier Hauptbereichen der Nutzung ermöglicht:

**Home:** Der Home-Feed, in dem die Profilkarten der verschiedenen Nutzerinnen und Nutzer priorisiert nach Match-Typ angezeigt werden.

**Matches:** Die Übersicht über ausstehende Likes, Chat-Zugänge sowie aktive oder bereits abgeschlossene Austauschbeziehungen.

**Umgebung:** Die Ansicht zum Erkunden der Profile in der eigenen Umgebung. Unabhängig vom Home-Bereich und der regelbasierten Swipe-Priorisierung werden hier je nach ausgewähltem Filter (5/10/25 km) Profile im eigenen Umkreis angezeigt.

**Profil:** Die Verwaltungsansicht für eigene Angebote, Gesuche, den Standort, erhaltene Bewertungen und den Verifizierungsstatus.

Die Abbildung 4.2 zeigt den Navigationsaufbau von der Registrierung über das Onboarding bis zu den vier Hauptbereichen der Plattform (Home, Matches, Umgebung und Profil).

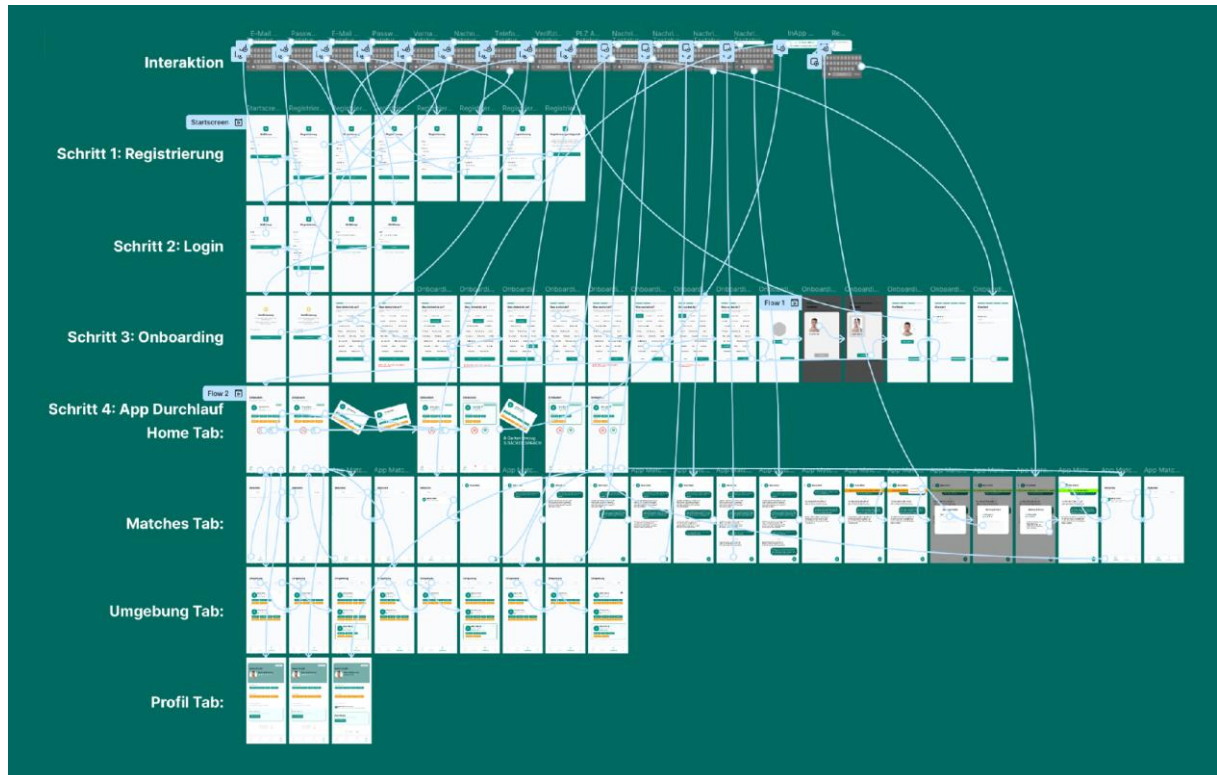


Abbildung 4.2: Informationsarchitektur und Zusammenhang der Screenbereiche des Prototyps (eigene Darstellung)

Der ideale User-Flow verläuft linear: Auf die erstmalige Registrierung folgt ein verpflichtendes Onboarding, bei dem Informationen wie Angebote, Gesuche, bei Bedarf ein Bild des Nutzers oder der Nutzerin und schließlich die Postleitzahl festgelegt und eingetragen werden müssen. Im nächsten Schritt gelangt die Nutzerin oder der Nutzer in den Home-Bereich. Durch das positive Bewerten einer Profilkarte einer anderen Person (Like) entsteht bei beidseitigem Interesse ein Kontakt-Match. Durch dieses Match wird der Chat mit dem Nutzer freigeschaltet, über den der Dienstleistungsaustausch vereinbart wird. Nach dem Erbringen der Leistung wird der Vorgang durch die Nutzer als abgeschlossen markiert und geht schließlich in den Bewertungsdialog über.

#### 4.5 Personas und Nutzungsszenarien

Im Rahmen der nutzerzentrierten Entwicklung (Richter & Flückiger, 2016; Rogers et al., 2023) werden Personas und Szenarien eingesetzt, um die statistischen Ergebnisse der Bedarfserhebung in greifbare Nutzungskontexte zu überführen. Ihre Funktion liegt in der Repräsentierung spezifischer Anforderungen und der Begründung bestimmter Designentscheidungen, statt in der reinen Veranschaulichung. Die Tabelle 4.3 stellt drei zentrale Personas vor, die insbesondere die in der Anforderungsanalyse identifizierte Diskrepanz zwischen jungem, akademisch geprägtem Angebot und stark handwerklicher Nachfrage abbilden.

*Tabelle 4.3: Personas für SkillSwap und ihr Anforderungsbezug*

| Persona         | Kurzprofil                                                                             | Bietet an                | Sucht                      | Relevante Anforderung (Kap. 3)                                         |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Maximilian (23) | Student, nutzt App, wenn er unterwegs ist. Sucht dringend praktische Hilfe beim Umzug. | Nachhilfe, Sprachhilfe   | Möbelaufbau, Handwerk      | Schnelles asymmetrisches Matching, mobile Usability, effizienter Chat. |
| Lea (27)        | Berufseinsteigerin mit praktischer Alltagserfahrung. Sucht digitale Unterstützung.     | Möbelaufbau, Umzugshilfe | IT-Support, Webentwicklung | Klare Erkennbarkeit der Match-Typen und intuitive Bedienung.           |

|          |                                                   |                          |              |                                                                        |
|----------|---------------------------------------------------|--------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------|
| Kai (25) | Kreativer Nutzer mit Bedarf an praktischer Hilfe. | Grafikdesign, Fotografie | Gartenarbeit | Vertrauensbildung durch Verifizierung und aussagekräftige Bewertungen. |
|----------|---------------------------------------------------|--------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------|

In einem beispielhaften Nutzungsszenario öffnet Maximilian die App, weil er dringend Hilfe beim Aufbau seiner Möbel benötigt. Im Home-Feed trifft er zunächst auf kein 100%-Match. Das System zeigt ihm jedoch Lea als 50%-Match an: Lea bietet Umzugshilfe/Möbelaufbau an, sucht aber IT-Support (den Maximilian nicht anbietet). Da Maximilian sein akutes Problem lösen möchte, wischt er Leas Karte nach rechts (vergibt ein Like). Lea wiederum sieht Maximilian in ihrem Feed als Reverse-Match und liked ihn zurück, weil sie bereit ist, auch ohne sofortigen IT-Support zu helfen. So schaltet sich der Chat frei und erlaubt beiden, eine zwischenmenschliche Lösung zu finden und eine Absprache zu halten. Dieses Szenario verdeutlicht den Nutzen der asymmetrischen Match-Priorisierung für den Feed.

#### 4.6 Figma-Prototyp

Die erarbeiteten Konzepte, Flows und Szenarien wurden in einen High-Fidelity-Prototyp in der Design-Software Figma überführt. Die folgenden Abschnitte begründen bestimmte Gestaltungsentscheidungen wissenschaftlich anhand etablierter Normen und Guidelines.

##### 4.6.1 Ziel und Rolle des Prototyps

Der Prototyp verbindet methodisch die aus der Bedarfsanalyse abgeleiteten Anforderungen mit der späteren technischen Umsetzung. Das Ziel besteht darin, die zentralen Interaktionspfade testbar zu machen, bevor technische Programmieraufwände entstehen (Rogers et al., 2023). Der Figma-Prototyp beansprucht dabei keine echte Datenverarbeitung oder produktive Identitätsprüfung, sondern fokussiert sich auf die Evaluierung des User-Interfaces (UI).

Der Prototyp stellt die Navigationslogik, die visuellen Zustände und die zentralen Interaktionspfade dar. Echte Datenspeicherung, serverseitige Authentifizierung, reale Standortberechnung, Chatkommunikation und rechtssichere Identitätsprüfung bildet er nicht ab.

##### 4.6.2 Prototypumfang und zentrale Screenbereiche

Der Umfang des Prototyps orientiert sich exakt an den funktionalen Anforderungen (F01-F16) aus Kapitel 3. Die Tabelle 4.4 zeigt auf, welche Prototypbereiche welche Anforderungen abdecken.

Tabelle 4.4: Zuordnung der Prototypbereiche zu den funktionalen Anforderungen

| Prototypbereich       | Zweck im Prototyp                                              | Bezug zu Anforderungen                                                                                |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Login / Registrierung | Einstieg und eindeutige Nutzerzuordnung.                       | F01 (Registrierung)                                                                                   |
| Onboarding            | Erfassung von Angeboten, Gesuchen, Profilbild und Standort.    | F02 (Onboarding), F04 (Profilbild), F06 (Radiusbezogene Suche)                                        |
| Home-Feed             | Darstellung passender Profilkarten und Swipe/Like-Interaktion. | F08 (Matching-Logik und Match-Typen), F09 (Mobile Entscheidungsinteraktion)                           |
| Matches und Chat      | Kontaktaufnahme nach Match und Organisation des Austauschs.    | F10 (Likes- und Matches-Übersicht), F11 (Direktchat), F12 (Benachrichtigungen / sichtbare Updates)    |
| Austauschabschluss    | Abschlusslogik und Vertrauensaufbau durch Sternesystem.        | F13 (Austauschbestätigung), F14 (Bewertungssystem)                                                    |
| Umgebung / Profil     | Erkunden des Umkreises und Verwaltung eigener Angaben.         | F03 (Profilverwaltung), F07 (Umgebungstab), F15 (Meldemöglichkeit), F16 (prototypische Verifizierung) |

Aus der Bedarfserhebung und den abgeleiteten Anforderungen ergeben sich für den Figma-Prototyp drei zentrale Designziele. Erstens muss die Plattform auf mobilen Geräten schnell erfassbar sein, denn die Nutzung erfolgt primär mobil. Zweitens muss die Matching-Logik sehr verständlich werden, weil der Nutzen der Plattform im Grunde genommen davon abhängt, ob die Nutzerinnen und Nutzer die Match-Typen, die Angebote und die Gesuche direkt korrekt interpretieren können. Drittens muss die Oberfläche der Plattform Vertrauen und Orientierung schaffen, da aus einem digitalen Match ein realer Dienstleistungsaustausch zwischen zwei Privatpersonen entstehen kann. Gerade bei Funktionen, die personenbezogene Angaben wie Standort, Profilbild oder Verifizierung betreffen, ist eine transparente und schrittweise Erklärung sinnvoll, weil transparente Benutzeroberflächen das Vertrauen und die Akzeptanz datensensibler Systeme unterstützen können (Sandhaus et al., 2024). Aus den genannten Gründen orientiert sich der Prototyp nicht nur an visueller

Konsistenz, sondern auch an Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität und Fehlertoleranz (DIN EN ISO 9241-110, 2020).

Abbildung 4.3 zeigt den Onboarding-Prozess, in dem die Nutzerin oder der Nutzer die für das Matching relevanten Kategorien auswählt. Die zweite Ansicht zeigt im unteren Bereich eine sichtbare Fehlermeldung. Sie macht auf eine unvollständige Auswahl an Dienstleistungen aufmerksam und unterstützt damit die Prinzipien der Fehlervermeidung.

**Was bietest du an?**  
Wähle Dienstleistungen, die du anderen Nutzern anbieten möchtest.

Backen Einkaufshilfe Fahrradreparatur  
Fotografie **Gartenarbeit** Grafikdesgin  
Handwerkliche Hilfe Haushaltshilfe  
IT-Support Kinderbetreuung Kochen  
Malerarbeiten Möbelaufbau Nachhilfe  
Musikunterricht Übersetzung / Korrektur  
Sprachhilfe Nähen **Umzugshilfe**  
Tierbetreuung Webentwicklung

Weiter

**Was suchst du?**  
Wähle Dienstleistungen, die du gerne von anderen Nutzern in Anspruch nehmen würdest.

**Backen** Einkaufshilfe Fahrradreparatur  
Fotografie Gartenarbeit Grafikdesgin  
Handwerkliche Hilfe Haushaltshilfe  
IT-Support Kinderbetreuung Kochen  
Malerarbeiten Möbelaufbau Nachhilfe  
Musikunterricht Übersetzung / Korrektur  
Sprachhilfe Nähen Umzugshilfe  
Tierbetreuung Webentwicklung

Zurück Weiter

**Fehler! Wähle mindestens zwei der aufgelisteten Dienstleistungen aus!**

Abbildung 4.3: Onboarding-Prozess mit Auswahl von Angeboten und Gesuchen sowie Fehlerzustand (eigene Darstellung)

### 4.6.3 Mobile Gestaltung und visuelles Designsystem

Die Gestaltung der Benutzeroberfläche beruht auf ergonomischen Interaktionsprinzipien (DIN EN ISO 9241-110, 2020). Dadurch wird das UI-Design nicht nur aus subjektiven Gestaltungspräferenzen abgeleitet, sondern anhand der Vorgaben nachvollziehbar begründet.

Die Struktur der Profilkarten der Nutzerinnen und Nutzer folgt den Prinzipien der visuellen Gruppierung. Elemente grafischer Benutzeroberflächen (Graphical User Interfaces, GUI) werden von Nutzerinnen und Nutzern nicht isoliert, sondern als zusammenhängende Einheiten wie Karten, Listen, Tabs oder Menüs wahrgenommen. Für GUIs gelten vor allem die Prinzipien der Nähe, Ähnlichkeit, Verbundenheit und Kontinuität als relevante Grundlagen der visuellen Gruppierung (Xie et al., 2022). Für SkillSwap bedeutet dies, dass zusammengehörige Informationen räumlich gebündelt werden. Der Match-Typ, der Name und die Distanz bilden dabei den ersten Orientierungspunkt innerhalb der Profilkarte der Nutzerinnen und Nutzer, weil diese Informationen für die schnelle Einschätzung eines Profils besonders relevant sind. Darunter werden Angebote und Gesuche als visuell ähnliche Chips dargestellt. Mit Chips sind in diesem Kontext pillenförmige Schlagwortfelder gemeint, die aus einem Container bestehen, der abgerundete Ecken hat. Der Container hat eine Hintergrundfarbe und im Inneren ein Textlabel. Die Nutzerinnen und Nutzer können so schnell die angebotenen und gesuchten Dienstleistungen auf den Profilkarten erkennen und für sich selbst im Entscheidungsprozess effizient nutzen. Durch einheitliche Formen, Abstände und wiederkehrende Komponenten soll die Karte als geschlossene Entscheidungseinheit wahrgenommen werden. Damit ist gemeint, dass die wichtigsten Informationen auf einer Karte gemeinsam verstanden werden können, ohne dass Nutzerinnen und Nutzer sie an verschiedenen Stellen der Oberfläche zusammensuchen müssen.

Der einheitliche Border-Radius der Karten, Chips und Badges dient vor allem der Konsistenz des komponentenbasierten Designs. Abgerundete Rechtecke rahmen im Prototyp zusammengehörige Inhalte visuell ein und grenzen sie von anderen Bereichen der Oberfläche ab. So wirken Karten, Chips und Badges nicht wie einzelne und zufällig angeordnete Elemente. Sie wirken eher wie Bestandteile einer einheitlichen Benutzeroberfläche. In Anlehnung an das Prinzip der Verbundenheit beziehungsweise Containerbildung unterstützt diese Gestaltung die Wahrnehmung der Profilkarte als zusammenhängende Einheit (Xie et al., 2022). Eine weitergehende psychologische Wirkung abgerundeter Formen wird in dieser Arbeit nicht behauptet.

Damit die Nutzerinnen und Nutzer die Angebote, Gesuche und wichtige Hinweise schneller voneinander unterscheiden können, wählt der Prototyp die Farben gezielt aus. Dabei kennzeichnet der Grünton (Teal: #0D9488) vor allem angebotene Dienstleistungen und positive Zustände. Im Gegensatz dazu kennzeichnet der Orangeton (Amber: #F59E0B) gesuchte Dienstleistungen und außerdem aufmerksamkeitsrelevante Hinweise. Dabei werden farbliche Markierungen immer durch Textlabels ergänzt. Dadurch bleibt die Bedeutung der Elemente auch dann verständlich, wenn Farben nicht eindeutig wahrgenommen werden

können oder Nutzerinnen und Nutzer sich nicht ausschließlich an der Farbgebung orientieren (W3C, 2024). Visuelle Hervorhebungen können die Aufmerksamkeit in komplexen Oberflächen lenken, müssen aber sparsam eingesetzt werden, damit sie die Informationsaufnahme nicht unnötig belasten (Das et al., 2024).

Tabelle 4.5 fasst die wichtigsten visuellen und interaktiven Designentscheidungen zusammen.

*Tabelle 4.5: Wissenschaftliche Begründung der Designentscheidungen im Prototyp*

| Designentscheidung     | Umsetzung in SkillSwap                                                                    | Wissenschaftliche Begründung / Quelle                                                                                                                                                                                               |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mobile-First Layout    | Beschränkung auf Smartphone-Ansicht, Verzicht auf Desktop-Vertiefung.                     | Entspricht der primären Nutzungserwartung der Bedarfsanalyse.                                                                                                                                                                       |
| Bottom Navigation      | Vier feste Hauptbereiche am unteren Bildschirmrand.                                       | Erwartungskonformität bei mobiler Navigation. Reduktion des Erinnerungsaufwands (DIN EN ISO 9241-110, 2020; Google, o. J.; Apple, o. J.).                                                                                           |
| Card-Layouts           | Zusammenfügen von Namen, Distanz und Fähigkeiten auf Karten.                              | Aufgabenangemessene Informationsdarstellung und schnelle visuelle Vergleichbarkeit.                                                                                                                                                 |
| Visuelle Gruppierung   | Zusammengehörige Informationen werden durch Nähe, ähnliche Chips und Container gebündelt. | Nähe, Ähnlichkeit und Verbundenheit unterstützen die Wahrnehmung von zusammengehörigen GUI-Elementen (Xie et al., 2022).                                                                                                            |
| Semantische Farbrollen | Grüntön (Teal: #0D9488), Orangeton (Amber: #F59E0B) für Gesuche.                          | Farbrollen unterstützen die visuelle Unterscheidung von Angeboten und Gesuchen. Da Farbe nicht als alleiniger Informationsträger dienen sollte, werden die farblichen Markierungen zusätzlich durch Textlabels ergänzt (W3C, 2024). |

|                                  |                                                                                         |                                                                                                                                    |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Match Badges                     | Match-Badges zeigen auf der Karte sofort den jeweiligen Match-Typ an.                   | Sichtbarkeit des Systemstatus und Selbstbeschreibungsfähigkeit (DIN EN ISO 9241-110, 2020; Nielsen, 2024).                         |
| Swipe und Buttons                | Wischgesten werden durch Herz-/Kreuz-Buttons ergänzt.                                   | Swipe-Gesten werden durch Buttons ergänzt, wodurch die Bedienung zugänglicher und fehlertoleranter ist (W3C, 2024; Apple, o. J.).  |
| Feedback- und Fehlerzustände     | Toasts, Fehlermeldungen und Empty States machen Systemzustände sichtbar.                | Sichtbares Feedback unterstützt Orientierung, Fehlervermeidung und Nachvollziehbarkeit (DIN EN ISO 9241-110, 2020; Nielsen, 2024). |
| Transparente Onboarding-Struktur | Angebote, Gesuche, Profilbild, Standort und Verifizierung werden schrittweise abgefragt | Schrittweise Erklärungen unterstützen Orientierung und können Vertrauen in datensensible Systeme fördern (Sandhaus et al., 2024).  |

#### 4.6.4 Interaktive Kernflows

Für die Evaluierung des Prototyps wurde ein durchgehender Nutzungspfad (Happy Path) angelegt. Dieser Pfad startet bei der Eingabe einer fest definierten Postleitzahl (27574) und der Auswahl der Kategorien „Gartenarbeit“ und „Umzugshilfe“ (als Angebot) und im Anschluss „Backen“ und „Sprachhilfe“ als (Gesuche). Abbildung 4.4 zeigt den Home-Feed mit Profilkarte, Match-Badge, Dienstleistungschips, Standortangabe und den sichtbaren Buttons als Alternative zur Wischgeste.

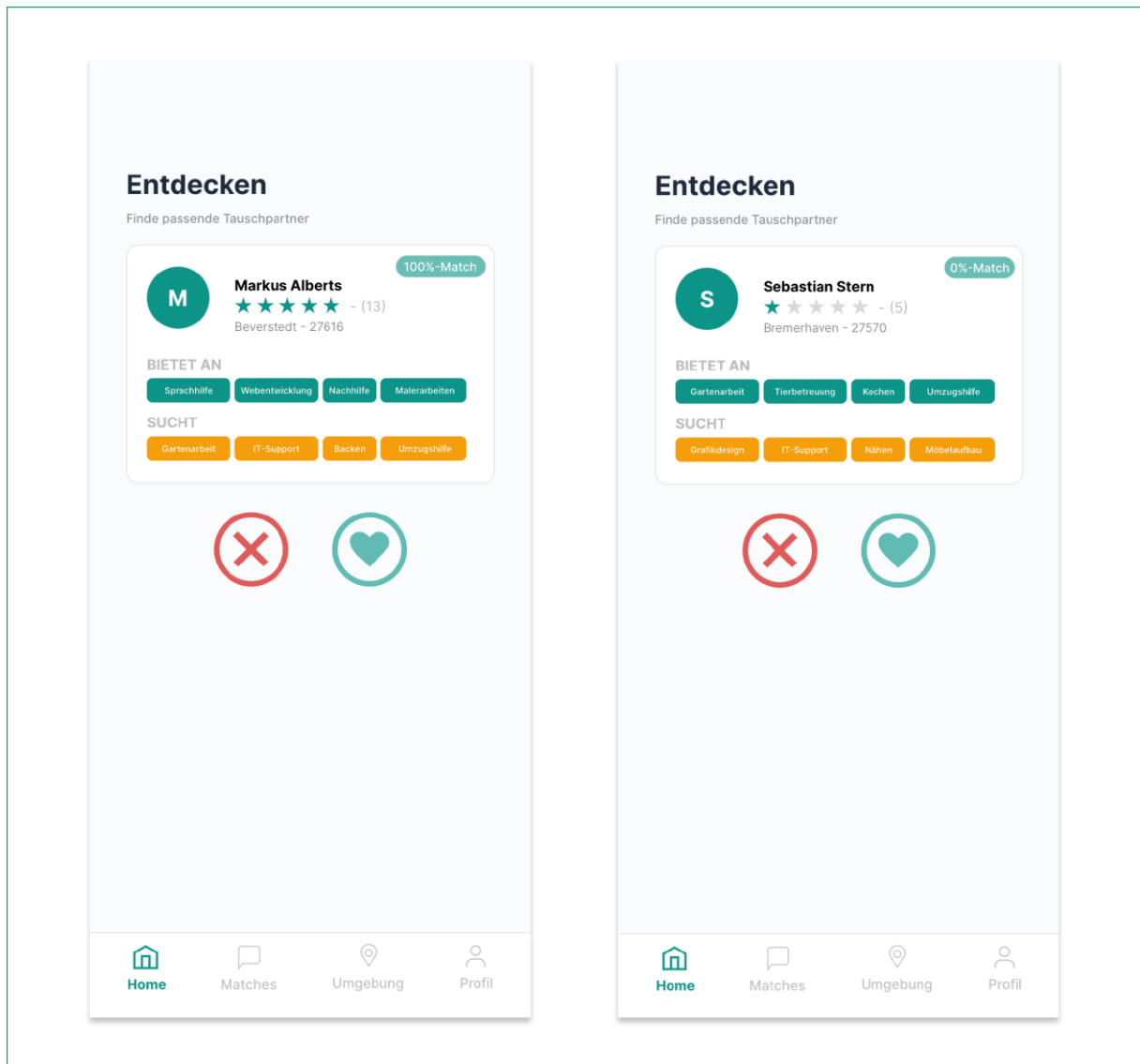


Abbildung 4.4: Home-Feed mit Profilkarte, Swipe-Interaktion, Match-Badges und Standortangabe (eigene Darstellung)

Die Testperson wischt im Feed über die Profilkarten oder nutzt die darunter liegenden Buttons so lange, bis das Profil von „Markus Alberts“ erscheint, welches ein 100%-Match generiert. Diese Karte kann nämlich nur positiv bewertet, also geliked werden. Dies löst einen visuellen Toast-Hinweis aus. Anschließend wechselt die Testperson in den Bereich „Matches“ durch das Klicken auf die Toast-Benachrichtigung. Dort öffnet die Person den Chat und sendet eine vorgefertigte Textnachricht und markiert den Dienstleistungsaustausch über das Menü als „abgeschlossen“. Dieser Ablauf ist in Abbildung 4.5 dargestellt.

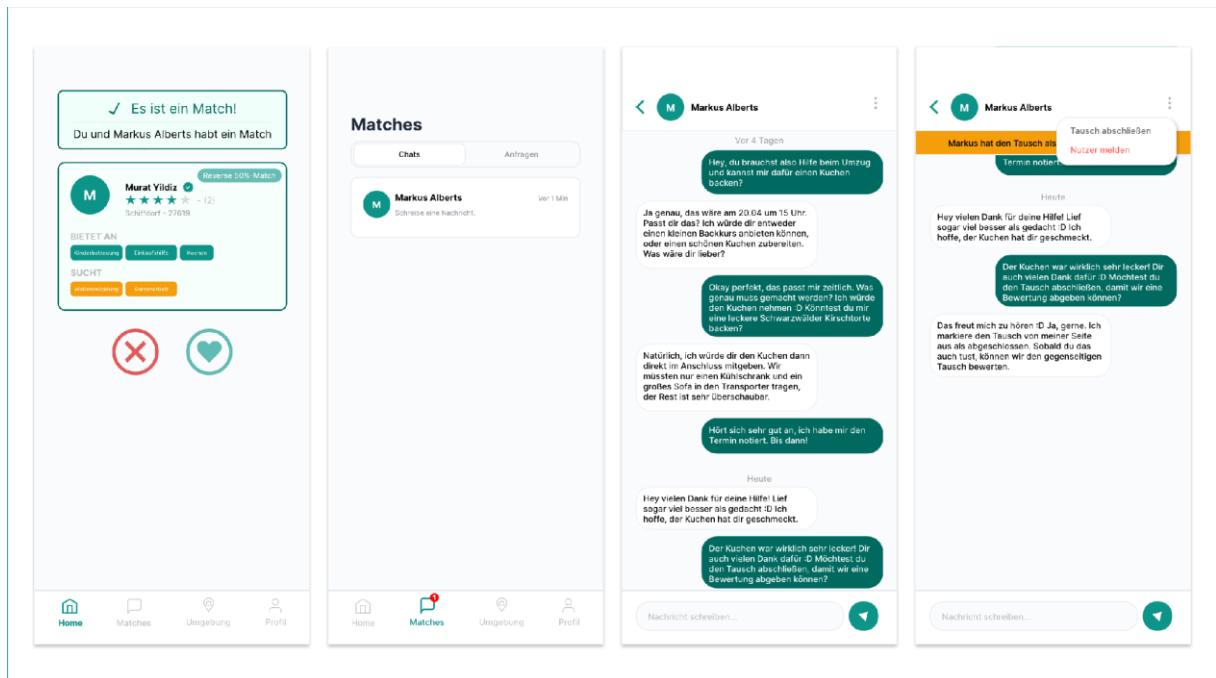


Abbildung 4.5: Matchbereich mit Match-Übersicht, Chat-Ansicht und Tauschabschluss-Dialog (eigene Darstellung)

Dieser Flow endet im Prototyp zwingend im Bewertungsdialog, um das in der Bedarfsanalyse geforderte Vertrauenssystem abzubilden. Abbildung 4.6 zeigt die Vergabe einer Bewertung und die anschließende Aktualisierung des eigenen Profils.

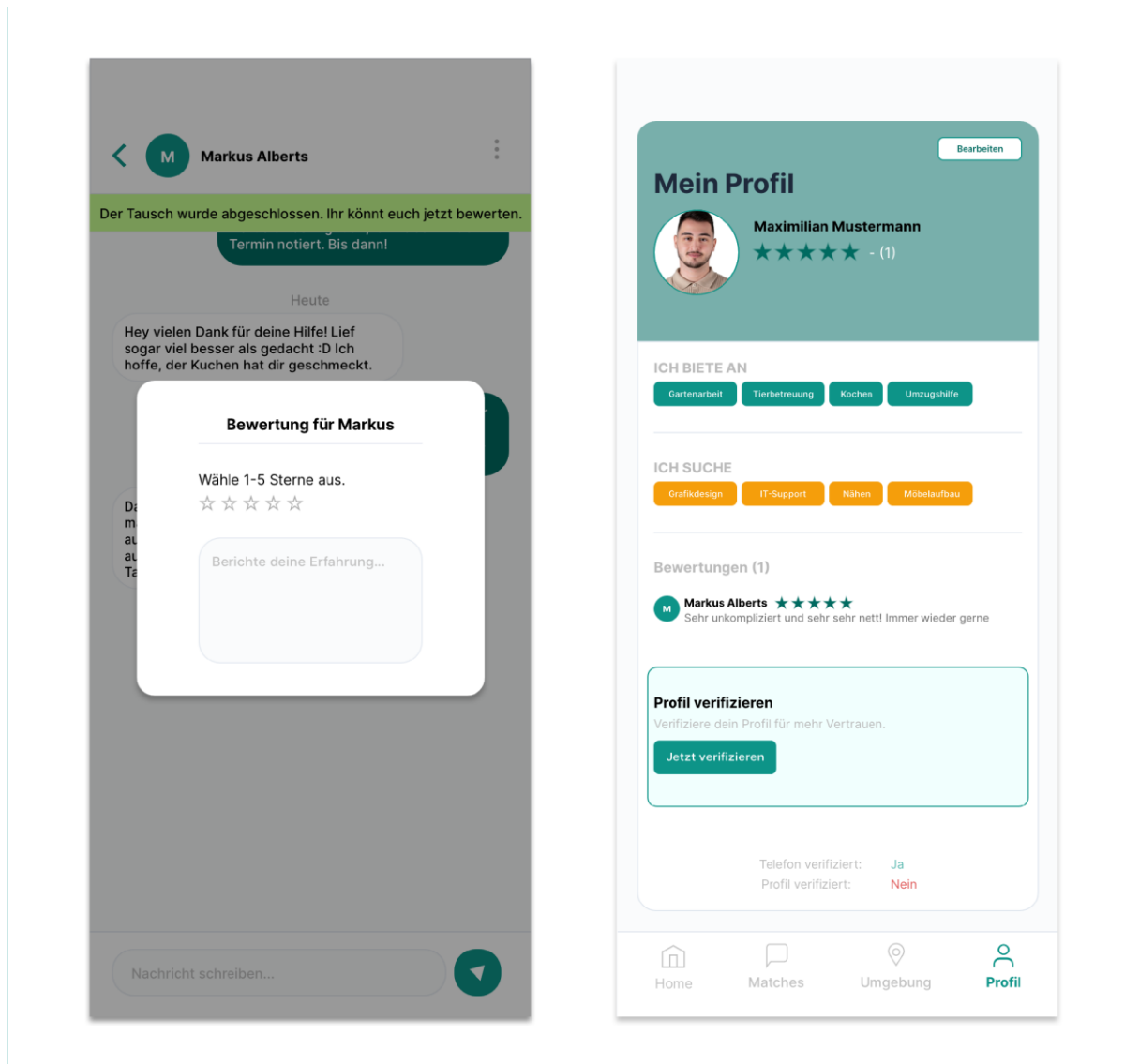


Abbildung 4.6: Bewertungsdialog und Aktualisierung des eigenen Profils (eigene Darstellung)

#### 4.6.5 Feedback, Fehlerzustände und leere Zustände

Um die Systemzustände klar und sichtbar zu machen und Fehler so früh wie möglich zu vermeiden, gestaltet der Prototyp gezielt unterschiedliche Zustände (Nielsen, 2024; DIN EN ISO 9241-110, 2020). Sobald im Onboarding weniger als zwei Dienstleistungen ausgewählt werden, kann der Vorgang nicht fortgesetzt werden. Stattdessen wird eine deutliche Fehlermeldung am unteren Rand angezeigt, die der Nutzerin oder dem Nutzer erklärt, was zu tun ist und wo der Fehler liegt (Apple, o. J.).

Der Prototyp gestaltet auch leere Zustände (Empty States). Sie zeigen dem Nutzer oder der Nutzerin, dass zunächst eine Handlung unternommen werden muss, um Matches zu

generieren. Beispielsweise wird der Nutzer beim direkten Wechseln in den Matches-Bereich darauf aufmerksam gemacht, dass dieser noch keine Matches hat und zunächst ein Match generieren muss, damit dieses dort angezeigt wird.

#### **4.6.6 Prototypische Vereinfachung und Grenzen**

Die Grenzen in der Konzeption des Figma-Prototyps werden für die Evaluation transparent gemacht. Es findet dort nämlich keine serverseitige Datenverarbeitung statt. Die Telefonnummer-Verifizierung wird über einen festen Code (123456789) simuliert, die E-Mail-Bestätigung ist konzeptionell vorgesehen, jedoch im Klick-Prototyp deaktiviert. Ebenso verarbeitet der Prototyp keine echten GPS-Standortkoordinaten. Der Verifizierungsstatus (Badge) dient als visuelles UI-Konzept zum Vertrauensaufbau. Dieser wird aber nicht im Hintergrund administrativ geprüft und bestätigt oder abgelehnt. Diese Einschränkungen erlauben ein kontrolliertes Testen der Interaktionspfade, bevor Kapitel 5 die technische Architektur beschreibt.

#### **4.7 Evaluation und Iteration des Prototyps**

Im Rahmen der Konzeption wurde der interaktive Prototyp in einer Usability-Evaluation getestet. Gemäß dem Ansatz der menschenzentrierten Gestaltung (DIN EN ISO 9241-210, 2020) diente dieser Test ausschließlich der frühzeitigen Erkennung von Bedienungsproblemen vor Beginn der technischen Umsetzung.

Diese Evaluation bezieht sich ausschließlich auf den interaktiven Figma-Prototyp. Die Evaluation der technisch realisierten Plattform erfolgt gesondert in Kapitel 6.

Bei dem moderierten Testablauf nahmen Personen aus der in den vorherigen Kapiteln definierten Zielgruppe teil. Die Testpersonen erhielten vorab eine kurze Einführung sowie ein definiertes Testszenario (siehe Anhang D). Sie bearbeiteten nacheinander acht Aufgaben, für die jeweils die Bearbeitungszeit gestoppt wurde.

Tabelle 4.6 zeigt die acht Aufgaben des Prototyp-Tests und die durchschnittlichen Bearbeitungszeiten.

Tabelle 4.6: Zeitmessung der Aufgaben im Prototyp-Test (n=11)

| Angabe im Figma-Prototyp                   | Durchschnittliche Bearbeitungszeit (s) |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1. Konto erstellen                         | 15,54                                  |
| 2. Anmelden und Telefonnummer verifizieren | 11,75                                  |
| 3. Angebote und Gesuche auswählen          | 15,05                                  |
| 4. Profilbild und Standort hinzufügen      | 12,37                                  |
| 5. Passende Person/Match finden            | 8,10                                   |
| 6. Match öffnen und Nachricht schreiben    | 37,52                                  |
| 7. Tausch abschließen                      | 6,55                                   |
| 8. Bewertung abgeben und Prüfen            | 26,58                                  |

Es wurden zunächst folgende Kernwerte der Gesamtbearbeitungszeit ermittelt: Der Mittelwert lag bei 2:13,46min, der Median bei 2:20,05min, das Minimum bei 1:56,65min und das Maximum bei 2:34,85 min. Da es sich um einen geführten Klick-Pfad handelte, fielen die Zeiten erwartungsgemäß gering aus. Die längeren Bearbeitungszeiten bei den Aufgaben 6 und 8 erklären sich durch die dort durchlaufenen mehrstufigen Interaktionsschritte. Da der Test an einem geführten Klickpfad durchgeführt wurde, lassen sich die Ergebnisse nicht auf eine freie Nutzung einer produktiven Plattform übertragen.

Im Anschluss an die Aufgaben wurde die subjektive Gebrauchstauglichkeit über die System Usability Scale (SUS) erfasst (Brooke, 1996). Die individuellen SUS- und Rohwerte der Testpersonen sind in Tabelle 4.7 dargestellt.

Tabelle 4.7: Die individuellen SUS- und Rohwerte der Testpersonen (n=11)

| Testperson | Rohwerte | SUS-Score |
|------------|----------|-----------|
| Person 1   | 38       | 95        |
| Person 2   | 32       | 80,0      |
| Person 3   | 33       | 82,5      |
| Person 4   | 40       | 100,0     |
| Person 5   | 37       | 92,5      |
| Person 6   | 30       | 75,0      |
| Person 7   | 30       | 75,0      |
| Person 8   | 38       | 95,0      |
| Person 9   | 40       | 100,0     |
| Person 10  | 39       | 97,5      |
| Person 11  | 38       | 95,0      |

Die Summe der SUS-Scores beträgt 987,5. Wenn man diese nun durch die Anzahl der Testpersonen (n=11) teilt, ergibt sich ein finaler SUS-Mittelwert von **89,77**.

$$\frac{95 + 80 + 82,5 + 100 + 92,5 + 75 + 75 + 95 + 100 + 97,5 + 95}{11} = \frac{987,5}{11} = 89,77$$

Alternativ lässt sich der SUS-Score auch über die Rohwerte ermitteln. Die Summe aller Rohwerte ergibt 395. Wird dieser Wert durch die n=11 Testpersonen geteilt, ergibt sich ein Durchschnittswert von 35,90. Durch anschließende Multiplikation mit dem SUS-Faktor 2,5 ergibt sich ebenfalls ein SUS-Score von 89,77.

$$\frac{38 + 32 + 33 + 40 + 37 + 30 + 30 + 38 + 40 + 39 + 38}{11} = \frac{395}{11} = 35,90 * 2,5 = 89,77$$

Es ist wichtig zu erwähnen, dass dieser Wert nicht als Prozentwert verstanden werden darf. Er belegt weder die reale Markttauglichkeit noch den späteren Matching-Erfolg der Plattform (Sauro & Lewis, 2016). Der Score beschreibt nur die sehr hohe subjektiv

wahrgenommene Gebrauchstauglichkeit des Figma-Prototyps innerhalb des kontrollierten Testszenarios.

Ergänzend wurden über drei offene Zusatzfragen (siehe Anhang D) Rückmeldungen eingeholt. Besonders hilfreich war hierbei ein Hinweis von Testperson 11: Für sprachbezogene Dienstleistungen wie „Sprachhilfe“ oder „Übersetzung/Korrektur“ sei das Design zu unpräzise, weil nicht angegeben werden konnte, um welche Sprache es sich bei der Auswahl handelt. Die daraus und aus weiteren Rückmeldungen abgeleiteten Iterationen für die technische Umsetzung sind in Tabelle 4.8 zusammengefasst.

Außerdem wurde der Prototyp noch zusätzlich fachlich überprüft. Dabei wurde deutlich, dass die ursprünglichen Match-Badges wie „100%-Match“, „50%-Match“, „Reverse-Match“ und „0%-Match“ für den Nutzer, der den theoretischen Hintergrund der Plattform nicht kennt, nicht sofort verständlich bzw. sogar verwirrend sein könnte.

*Tabelle 4.8: Abgeleitete Anpassungen aus der Prototyp-Evaluation und fachlicher Durchsicht für die technische Umsetzung*

| Beobachtung der Testpersonen                                                                 | Anpassung im finalen Design                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Für sprachbezogene Dienstleistungen (Sprachhilfe, Übersetzung) fehlte die Auswahlmöglichkeit | Zusatzfeld für Sprache bei sprachbezogenen Dienstleistungen ergänzt, in dem die gewünschte Sprache ausgewählt werden kann.                                                             |
| Die räumliche Nähe der Personen war auf den Profilkarten nicht sofort verständlich           | Angabe der Distanz, z.B. „3km entfernt“, wurden auf den Profilkarten sichtbar platziert.                                                                                               |
| Es war schwer erkennbar, welche der Fähigkeiten das Match auslösten.                         | Übereinstimmende Dienstleistungen werden auf den Karten nun farblich gekennzeichnet.                                                                                                   |
| Match-Typen (Badges) auf den Profilkarten waren teilweise unklar.                            | Die Badges wurden sprachlich umformuliert und sind nun intuitiver. Die Badges für das finale Design lauten nun: „Beidseitiger Match“, „Hilft dir“, „Du kannst helfen“ und „Entdecken“. |

Die in Tabelle 4.8 zusammengefassten Anpassungen bilden den Abschluss der Konzeption und sind die Grundlage für die anschließende technische Implementierung im folgenden Kapitel.

## 5 Implementierung

In diesem Kapitel wird die technische Realisierung der Plattform SkillSwap beschrieben. Aufbauend auf den theoretischen Grundlagen aus Kapitel 2, den abgeleiteten Anforderungen aus Kapitel 3 und der Konzeptentwicklung aus Kapitel 4 wird erläutert, wie die Plattform als funktionsfähiger Prototyp entwickelt wurde. Das Kapitel orientiert sich an den wichtigsten Bestandteilen der technischen Umsetzung der Plattform. Dazu gehören die Systemarchitektur, das Datenmodell, das Onboarding, die Matching-Logik, die Swipe- und Entdecken-Funktion, die Kommunikation sowie Datenschutz und Sicherheit. Für jeden Bereich werden die Anforderungen, die technische Umsetzung, eine Abbildung oder ein Codeauschnitt sowie die bewussten technischen Grenzen des Prototyps erläutert.

### 5.1 Technologieauswahl und Systemarchitektur

*Anforderung:* Die Plattform benötigt eine Systemarchitektur, die relationale Daten (wie beispielsweise Angebote, Gesuche und Match-Zustände) sicher verarbeitet. Außerdem soll diese Echtzeit-Kommunikation für Chats ermöglichen und dann zusätzlich für die mobile Nutzung optimiert sein. Aus dem Kapitel 3 ergab sich die Information, dass die Plattform größtenteils mobil genutzt werden würde, weshalb dies einen sehr wichtigen Faktor darstellt. Um dies ohne die aufwendige Prüfung und dem Freigabeprozess des App Stores umsetzen zu können, soll die Anwendung direkt im Browser geöffnet und auf dem Handy installiert werden können.

*Umsetzung:* Die Plattform wird als Progressive Web-App (PWA) umgesetzt. Dadurch kann sie über den Browser aufgerufen und auf dem mobilen Gerät der Nutzer installiert werden. Eine PWA verbindet die Reichweite einer Webanwendung mit appähnlichen Eigenschaften wie Installierbarkeit und Hintergrundfunktionen über Service Worker (MDN Web Docs, 2025). Die Metadaten für die mobile Darstellung und Installierbarkeit werden über ein Web App Manifest bereitgestellt (W3C, 2026). Als Framework für Frontend und serverseitige Logik kommen Next.js 16, React 19 und TypeScript zum Einsatz. Der App Router strukturiert die einzelnen Seiten der Anwendung. Server Actions verarbeiten Formulareingaben und Änderungen an der Datenbank auf dem Server (Vercel, o. J.). Es wird Tailwind CSS 4 für das Styling eingesetzt. Die verwendeten Pakete sind in der Projektdatei `package.json` dokumentiert. Das Backend wird über Supabase abgebildet. Supabase stellt Authentifizierung, eine PostgreSQL-Datenbank, Dateispeicherung und Echtzeitfunktionen für Live-Updates bereit (Supabase, o. J.).

Die Technologieauswahl ist anforderungsbezogen erfolgt und nicht als umfassender Vergleich von konkurrierenden Frameworks. Eine native App wurde nicht in Erwägung gezogen, da sie zusätzlichen Entwicklungsaufwand sowie eine Veröffentlichung über App-Stores erfordert hätte. Für den Rahmen dieser Arbeit war die PWA also geeignet, da sie mobil nutzbar, installierbar und außerdem über den Browser aufrufbar ist. Supabase wurde als

Backend-Lösung gewählt, weil Authentifizierung, relationale Datenbank, Dateispeicherung und Echtzeitfunktionen in einer einzigen Plattform bereitgestellt werden.

Das Zusammenspiel der zentralen Systemkomponenten ist in Abbildung 5.1 dargestellt.

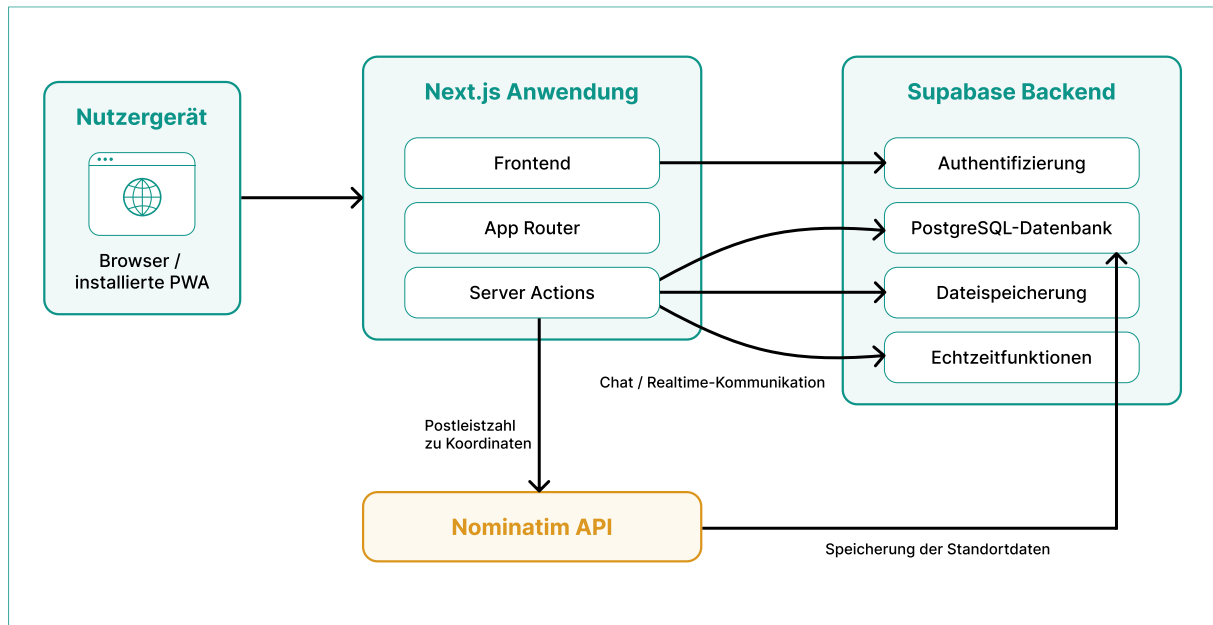


Abbildung 5.1: Systemarchitektur von SkillSwap (eigene Darstellung)

Grenze der Umsetzung: Dadurch, dass Supabase als Backend as a Service (BaaS) genutzt wird, entsteht eine Abhängigkeit von einem externen Dienstanbieter. Außerdem werden in der prototypischen Umsetzung der PWA noch nicht alle Funktionen komplett unterstützt. Beispielsweise sind native Benachrichtigungen, die direkt vom Mobilgerät ausgehend sind, im aktuellen Entwicklungsstand noch nicht vollständig umgesetzt.

## 5.2 Datenmodell

**Anforderung:** Das Matching-Modell, welches bereits in Kapitel 4 konzipiert wurde, benötigt eine relationale Speicherung von Profilen, Fähigkeiten, Interaktionen (Swipes) und Kommunikationsverläufen. Es wird also eine Speicherung in zusammengehörigen und miteinander verbundenen Tabellen benötigt. Dadurch können die Daten konsistent gespeichert und fehlerhafte Datenzustände vermieden werden.

**Umsetzung:** Es eignet sich für das Datenmodell PostgreSQL sehr gut, da relationale Beziehungen über Fremdschlüssel und Constraints abgesichert werden können (PostgreSQL Global Development Group, o. J.). Die Tabellenstruktur ist im Projektpfad `supabase/schema.sql` umgesetzt.

- `auth.users`: wird von Supabase verwaltet und speichert die Login-Daten.
- `profiles`: Enthält die öffentlichen Daten des Nutzers (Name, Radius, Standort, Verifizierungsstatus) und ist 1:1 mit `auth.users` verknüpft.
- `services`: Die bereits definierten Auswahlmöglichkeiten an Dienstleistungen (z.B. IT-Support, Gartenarbeit).
- `user_offers` / `user_requests`: Verknüpfungstabellen (n:m) zwischen Profilen und Services zur Definition von Angeboten und Gesuche.
- `user_language_details`: Zusätzliche Tabelle für sprachbezogene Dienstleistungen (Sprache, Richtung, Sprachniveau).
- `swipes`: Protokolliert Likes und Skips zur Vermeidung von Duplikaten im Home-Feed.
- `matches`: Entsteht bei beidseitigen Likes und steuert den Status der Verbindung.
- `messages`: Speichert die Chat-Historie innerhalb eines Matches.
- `exchange_confirmations` / `reviews` / `reports`: Tabellen zur Austauschbestätigung, Bewertung und Moderation.

Die Tabellenstruktur und die Beziehungen zwischen den Profilen, Dienstleistungen, Interaktionen, Nachrichten und Bewertungen sind in Abbildung 5.2 dargestellt.

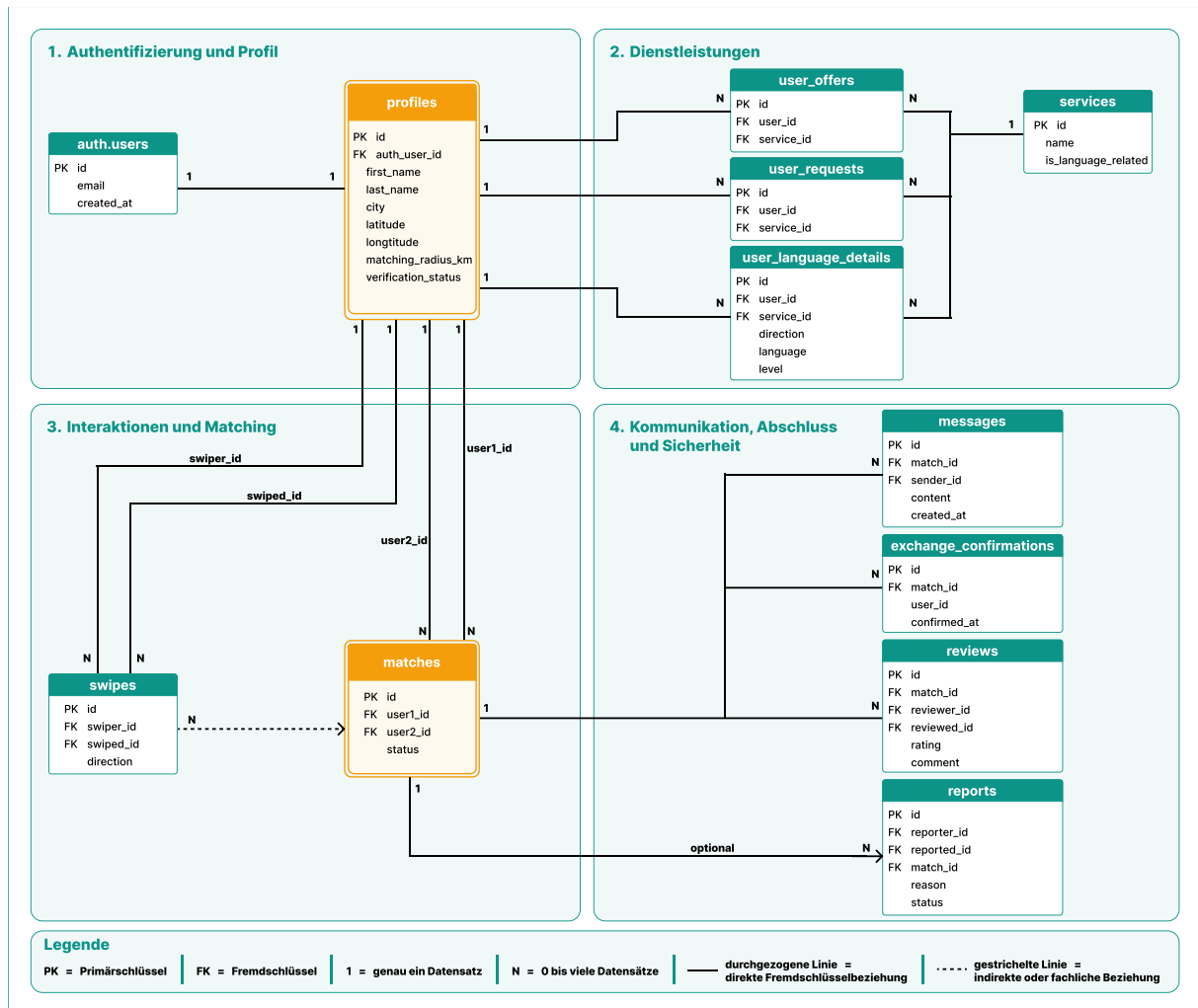


Abbildung 5.2: Vereinfachtes relationales Datenmodell von SkillSwap (eigene Darstellung)

**Grenze der Umsetzung:** Das Datenmodell ist für den Prototyp optimiert. Es enthält keine ausführlichen Tabellen, für die Archivierung oder Verlaufsspeicherung. Die Löschlogik ist im Projektpfad `supabase/schema.sql` umgesetzt. Im richtigen Betrieb der Plattform müsste geprüft werden, wie gelöschte Profile, abgeschlossene Austauschprozesse, Meldungen und auch Bewertungen langfristig behandelt werden. Dabei müssten alle diese Daten datenschutzkonform und nachvollziehbar geprüft und verwaltet werden können.

### 5.3 Onboarding und Profilverwaltung

*Anforderung:* Die Nutzerinnen und Nutzer müssen sicher authentifiziert und im Onboarding bestimmte Attribute erfasst werden, die für das Matching erforderlich und relevant sind. Dazu gehören Angebote, Gesuche, sprachliche Präzisierungen und der Standort (Postleitzahl) als Grundlage für die Radiusberechnung.

*Umsetzung:* Die Authentifizierung wird über Supabase Auth abgewickelt und durch geschützte Routing-Logik in Next.js ergänzt (Supabase, o. J.; Vercel, o. J.). Nicht authentifizierte Nutzerinnen und Nutzer werden dadurch von internen App-Bereichen wie beispielsweise dem Home-Feed auf den Login-Bereich, bzw. auf den Verifizierungsprozess weitergeleitet. Das Onboarding nutzt Next.js Server Actions, um die Formulardaten serverseitig zu verarbeiten und in den entsprechenden Tabellen zu speichern (Vercel, o. J.). Angebote, Gesuche und auch sprachbezogene Zusatzinformationen werden getrennt in `user_offers`, `user_requests` und `user_language_details` abgelegt. Dadurch bleibt die Datenstruktur konsistent mit dem relationalen Datenmodell der Plattform. Wenn eine Person sprachbezogene Dienstleistungen wie beispielsweise Sprachhilfe oder Übersetzung/Korrektur auswählt, werden die ausgewählten Sprachen und das Sprachniveau zusätzlich erfasst. Die Erfassung des Standorts erfolgt über die Eingabe der Postleitzahl. Diese wird serverseitig über Nominatim in geografische Koordinaten umgewandelt und anschließend im Profil hinterlegt (Nominatim, o. J.). Profilbilder werden über Supabase Storage verwaltet (Supabase, o. J.). Die Umsetzung von diesem Ablauf ist im Projektpfad `src/app/onboarding/actions.ts` dokumentiert.

In Abbildung 5.3 ist der Prozess der Authentifizierung und des Onboardings zusammengefasst und gut visualisiert.

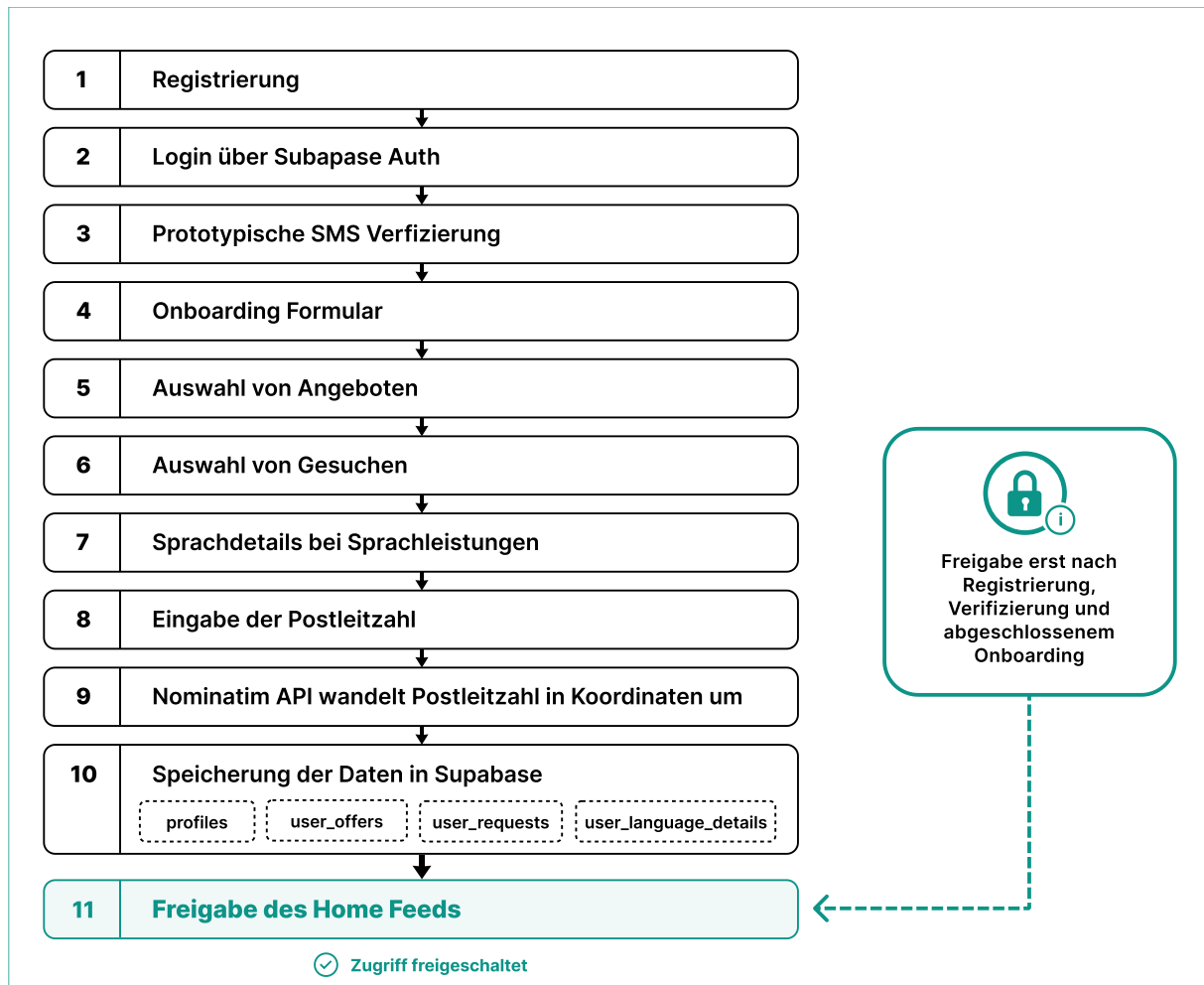


Abbildung 5.3: Ablauf von Authentifizierung und Onboarding (eigene Darstellung)

Grenze der Umsetzung: Um die Komplexität des Prototyps gering zu halten, wurde eine simulierte SMS-Verifizierung mit einem festen Demo-Code (123456789) umgesetzt. Eine echte Identitätsprüfung, beispielsweise über ein PostIdent-Verfahren wurde nicht implementiert. Außerdem gibt es bei der Nominatim-API Nutzungsgrenzen. Diese sind laut der Usage Policy für den öffentlich bereitgestellten Nominatim Dienst begrenzt auf maximal einen Request pro Sekunde. Für einen skalierten Produktionsbetrieb wäre es von daher sinnvoll, eine eigene Geocoding-Lösung zu prüfen (OpenStreetMap Foundation, o. J.).

## 5.4 Implementierung der Matching-Logik

**Anforderung:** Die Matching-Logik der Plattform muss die in Kapitel 4 definierten Match-Typen präzise berechnen. Die Profile der Nutzerinnen und Nutzer sollen nach Passung (Score) und danach nach räumlicher Distanz sortiert werden. Auch muss das System asymmetrische Entwicklungen berücksichtigen. Falls ein Nutzer also zuvor ein Profil abgelehnt

hat (Skip/Dislike), dieses Profil aber dann sein Angebot so geändert hat, dass ein relevantes Match entsteht, soll das Profil wieder im Feed angezeigt werden können.

*Umsetzung:* Die Matching-Logik wird serverseitig im Projektpfad `src/app/home/actions.ts` umgesetzt. Die App lädt die Daten des anfragenden Profils und vergleicht diese dann mit möglichen Partnerprofilen. Die Zuweisung des Match-Typs erfolgt über einen Score, der auch die Sortierung bestimmt. Bei einem Doppelmatch, bei dem ein Profil beide Bedingungen erfüllt, also eine gesuchte Dienstleistung anbietet und zugleich eine angebotene Dienstleistung sucht, erhält es den Score 100 (Label: Beidseitiger Match). Wenn die andere Person nur eine Dienstleistung anbietet, die von der anfragenden Person gesucht wird, entsteht ein Score von 50 (Label: Hilft dir). Sucht die andere Person jedoch eine Dienstleistung, die die anfragende Person selbst anbietet, bietet aber keine Dienstleistung an, die von der anfragenden Person gesucht wird, ergibt sich ein Score von 25 (Label: Du kannst helfen). Diese beiden Fälle bilden die asymmetrischen Match-Typen ab. Profile ohne jegliche Überschneidung erhalten den Score 0 (Label: Entdecken). Die Zuordnung erfolgt also in einer klar definierten Reihenfolge. Die Sprachlogik vergleicht dabei die ausgewählten Sprachen, während das angegebene Sprachniveau nur als Information auf der Profilkarte für die Nutzerinnen und Nutzer dient. Zusätzlich berechnet die Funktion `getFeedProfiles` die Entfernung zwischen zwei geografischen Koordinaten mithilfe der Haversine-Distanz. Die dafür verwendeten Hilfsfunktionen sind im Projektpfad `src/lib/utls.ts` dokumentiert. Bereits geskippte Profile werden aus dem Feed gefiltert, es sei denn, ihre Daten haben sich so verändert, dass nun mindestens ein 50%-Match entsteht. In diesem Fall werden die Profile erneut im Home-Feed des Nutzers angezeigt.

```

if theyOfferWhatISeek and theySeekWhatIOffer:
    score = 100    # Label: Beidseitiger Match
elif theyOfferWhatISeek:
    score = 50     # Label: Hilft dir
elif theySeekWhatIOffer:
    score = 25     # Label: Du kannst helfen
else:
    score = 0      # Label: Entdecken

```

*Codeausschnitt 5.1: Vereinfachter Pseudocode der Scoring Logik*

Grenze der Umsetzung: Die Matching-Logik ist nur regelbasiert und es gibt kein maschinelles Lernen und auch kein inhaltliches Matching ähnlicher Begriffe. Also es wird beispielsweise nicht erkannt, ob „Gartenarbeit“ und „Unkraut jäten“ eventuell ähnlich sind. Außerdem ist die aktuelle serverseitige Verarbeitung nur für eine begrenzte Nutzerzahl effizient nutzbar und müsste bei größerer Nutzung weiter optimiert werden.

## 5.5 Swipe-/Entdecken-Funktion und Match-Darstellung

**Anforderung:** Das Frontend muss die serverseitig berechneten und sortierten Profile schnell als interaktive Profilkarten für die Nutzerinnen und Nutzer anzeigen und die dazugehörigen Distanzen einhalten. Durch Swipes oder Buttons soll den Nutzenden eine schnelle Entscheidung und Interaktion im Home-Feed ermöglicht werden.

**Umsetzung:** Die Darstellung erfolgt in zwei Hauptansichten. Der Home-Feed (Swipe-Modus) präsentiert Profile basierend auf dem eingestellten Match-Radius (zwischen 0 und 100km oder unbegrenzt). Die Profilkarten visualisieren die Matching-Ergebnisse sofort durch Labels an der Oberseite (z.B. „Beidseitiger Match“), die exakte Entfernung in Kilometern, den Standort sowie die gegebenenfalls verifizierten Profilinformationen. Der separate Umgebungs-Tab nutzt den Matching-Score nicht und listet rein distanzbasiert alle Nutzer in einem festen Umkreis von 5, 10 oder 25 Kilometern auf. Die Swipe-Aktionen (Like/Skip) werden im Hintergrund über Server Actions verarbeitet, in der Tabelle `swipes` gespeichert und lösen bei gegenseitigem Like einen Eintrag in der Tabelle `matches` aus. Die genaue

Umsetzung der Home-Feed und Umgebungssuche ist in den Projektpfaden `src/app/home/actions.ts` und `src/app/nearby/actions.ts` einsehbar.

Im Folgenden wird die finale prototypische Visualisierung der Profilkarten und Match-Labels im Frontend in Abbildung 5.4 dargestellt.

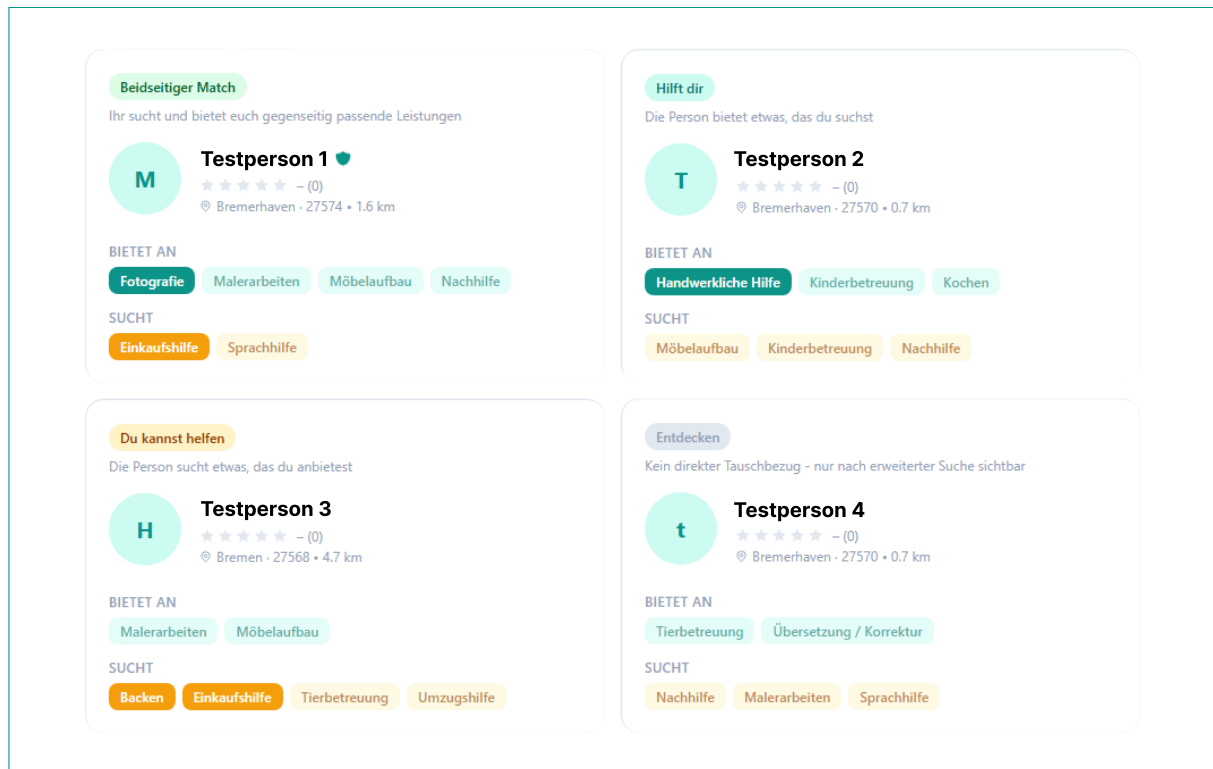


Abbildung 5.4: Frontend Darstellung der Profilkarten und Match Labels (eigene Darstellung)

*Grenzen der Umsetzung:* Dadurch, dass es beim Test des Prototyps nur eine begrenzte Anzahl an Nutzerprofilen gibt, ist die Darstellung der Profilkarten ausreichend. Bei einer größeren Anzahl von Nutzerinnen und Nutzern müsste die Feed-Darstellung jedoch weiter optimiert werden. Aktuell werden die Profile serverseitig berechnet, sortiert und dann erst im Feed als Karten angezeigt. Wenn es nun eine sehr große Anzahl an Nutzern gäbe, könnte es dadurch zu erhöhten Ladezeiten kommen und die Benutzeroberfläche und Interaktion wäre langsamer. Im realen Betrieb müsste man also Profile schrittweise laden, beispielsweise 10 oder 20 Profile, anstatt alle auf einmal. Man müsste also prüfen, wie genau man das Laden der Profile effizienter gestalten könnte.

## 5.6 Kommunikation und Interaktion nach dem Match

**Anforderung:** Nach einem beidseitigen Like muss ein privater Chat zwischen den beiden Nutzern freigeschaltet werden. Damit am Ende eine Bewertung von Nutzerseite aus möglich ist, muss der Dienstleistungsaustausch vom System nachvollziehbar abgeschlossen werden.

**Umsetzung:** Die Chat-Komponente im Projektpfad `src/app/chat/[matchId]` greift auf Supabase Realtime zurück, wodurch neue Einträge in der Tabelle `messages` zeitnah auf den Endgeräten beider Nutzerinnen und Nutzer angezeigt werden (Supabase, o. J.). Der Fortschritt des Austauschs wird über mehrere Zustände in der Tabelle `matches` abgebildet.

1. `active` (Match besteht, Chat ist offen)
2. `exchange_pending` (Eine Person hat den Dienstleistungsaustausch bestätigt)
3. `exchange_confirmed` (Beide Personen haben den Austausch bestätigt)
4. `completed` (Der Prozess ist abgeschlossen, Bewertungen sind freigeschaltet)

Das Modell setzt eine beidseitige Bestätigung voraus, bevor das Bewertungssystem über die Tabelle `reviews` genutzt werden kann.

Der Ablauf vom Match über die Kommunikation bis zur Austauschbestätigung und Bewertung ist in Abbildung 5.5 dargestellt.

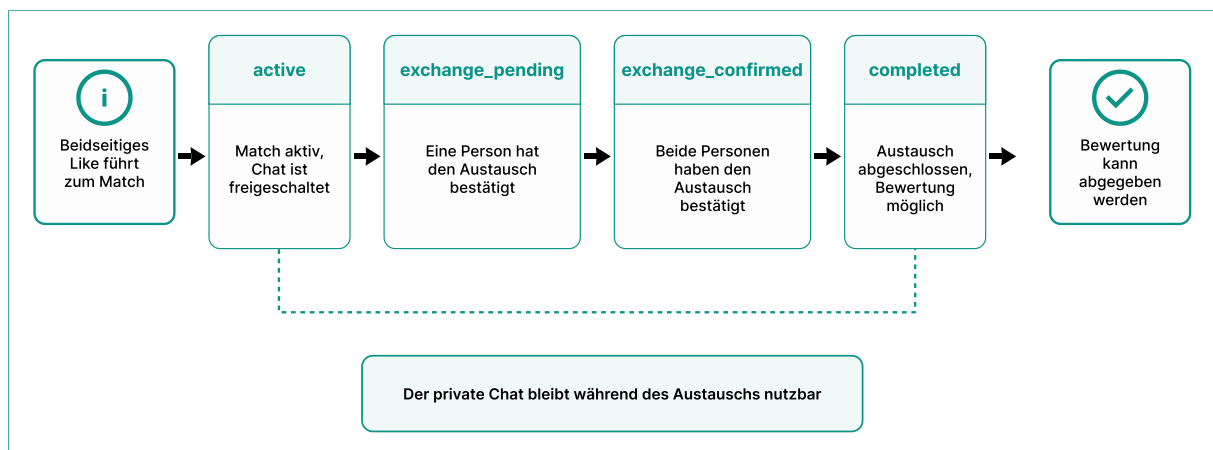


Abbildung 5.5: Ablauf vom Match bis zur Bewertungsfreigabe (eigene Darstellung)

**Grenze der Umsetzung:** Die Chat-Nachrichten der Nutzerinnen und Nutzer werden serverseitig gespeichert, aber nicht Ende-zu-Ende-verschlüsselt (E2EE). Das bedeutet, dass keine Verschlüsselung umgesetzt wurde, bei der ausschließlich die sendende und die empfangende Person die Nachrichten lesen könnten. Außerdem ist der Upload von Mediendateien (Bildern) im Chat zur Vermeidung von Speicherüberlastungen im Prototyp deaktiviert.

## 5.7 Datenschutz, Sicherheit und technische Grenzen

*Anforderung:* Die Plattform verarbeitet Daten der Nutzenden, die teilweise schutzbedürftig sind wie beispielsweise Profilangaben, Standortinformationen, private Nachrichten und Bewertungen. Der Umgang mit diesen Daten ist an den Grundsätzen der Zweckbindung, Datenminimierung und Sicherheit der Verarbeitung auszurichten (Europäische Union, 2016). Der Zugriff auf das System muss also klar beschränkt werden.

*Umsetzung:* Der Zugriff wird technisch auf mehreren Ebenen beschränkt. Es wird durch Supabase Auth die Authentifizierung und Sitzungsverwaltung der Nutzenden ermöglicht (Supabase, o. J.). Die geschützte Routing-Logik in Next.js verhindert den Zugriff von nicht authentifizierten Personen, sodass sie nicht auf interne App-Bereiche zugreifen können (Vercel, o. J.). Auf Datenbankebene werden PostgreSQL Row Level Security Policies eingesetzt. Es werden also zeilenbasierte Zugriffsregeln verwendet, um den Zugriff auf einzelne Zeilen abhängig vom angemeldeten Nutzerkonto beziehungsweise von der Beteiligung an einem Match zu beschränken (PostgreSQL Global Development Group, o. J.). Die Umsetzung der Zugriffsbeschränkungen ist im Projektpfad `supabase/rls.sql` dokumentiert. Zusätzlich noch werden Profilbilder über Supabase Storage verwaltet und durch Storage Policies beschränkt (Supabase, o. J.). Es wird im Prototyp insgesamt darauf geachtet, dass nur die Daten verarbeitet werden, die für die wichtigsten Funktionen der Plattform notwendig sind. Dazu gehören unter anderem Profildaten, Standortdaten, Matchdaten, Chatdaten und Bewertungsdaten. Damit orientiert sich die Umsetzung am Grundsatz der Datenminimierung nach der DSGVO (Europäische Union, 2016).

Tabelle 5.1: Sicherheits- und Datenschutzmaßnahmen

| Schutzmaßnahme               | Technische Umsetzung                                                                                                  | Zweck                                                                                                                        |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Authentifizierung            | Anmeldung über Supabase Auth mit E-Mail und Passwort.                                                                 | Nur registrierte Nutzerinnen und Nutzer können auf geschützte App-Bereiche zugreifen.                                        |
| Schutz interner App-Bereiche | Geschützte Routing-Logik in Next.js.                                                                                  | Nicht angemeldete Personen werden zum Login oder zur Verifizierung weitergeleitet.                                           |
| Zugriff auf Profildaten      | Row Level Security auf der Tabelle <code>profiles</code> .                                                            | Nutzerinnen und Nutzer können ihr eigenes Profil ändern. Öffentliche Profildaten sind nur für eingeloggte Personen sichtbar. |
| Angebote und Gesuche         | Zugriffsregeln auf <code>user_offers</code> , <code>user_requests</code> und auf <code>user_language_details</code> . | Angebote, Gesuche und Sprachdetails können nur vom Nutzer selbst erstellt,                                                   |

|                      |                                                                               |                                                                                                              |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |                                                                               | geändert oder gelöscht werden.                                                                               |
| Match-Zugriff        | Zugriffsregeln auf der Tabelle <code>matches</code> .                         | Match-Daten sind nur für die Personen sichtbar und bearbeitbar, die am Match beteiligt sind.                 |
| Chat-Privatsphäre    | Zugriffsregeln auf der Tabelle <code>messages</code> .                        | Chatnachrichten können nur von Personen gelesen und erstellt werden, die am jeweiligen Match beteiligt sind. |
| Austauschbestätigung | Zugriffsregeln auf <code>exchange_confirmations</code> .                      | Nur beteiligte Personen können einen Dienstleistungsaustausch bestätigen.                                    |
| Bewertungsfreigabe   | Prüfung des Austauschstatus und Zugriffsregeln auf <code>reviews</code> .     | Bewertungen sind erst nach bestätigtem Austausch möglich.                                                    |
| Meldesystem          | Tabelle <code>reports</code> mit eingeschränktem Zugriff.                     | Problematische Interaktionen können prototypisch gemeldet und später geprüft werden.                         |
| Dateizugriff         | Zugriffsregeln für den Avatar-Speicher in Supabase Storage.                   | Profilbilder können angezeigt werden. Upload, Änderung und Löschung sind auf eigene Dateien beschränkt.      |
| Datenminimierung     | Beschränkung auf notwendige Daten (Profil, Standort, Match, Chat, Bewertung). | Es werden nur Daten verarbeitet, die für die Kernfunktionen des Prototyps wichtig sind.                      |

*Grenze der Umsetzung:* Für eine prototypische Nutzung der Plattform decken die Sicherheitsfunktionen die wichtigsten Anforderungen ab. Für den echten Betrieb ist die Sicherheitslösung aber noch nicht ganz ausgereift. Beispielsweise können Nutzerinnen und Nutzer ihr Gegenüber in einem Match melden, allerdings gibt es noch kein eigenes Admin-Dashboard zur Einsicht und Bearbeitung der eingehenden Meldungen. Es ist im Prototyp bereits möglich, Bilder zur Verifizierung hochzuladen. Diese werden jedoch nicht manuell geprüft und bewertet. Bei Problemen oder Schäden zwischen den Nutzenden während des Dienstleistungsaustauschs müsste geklärt werden, wer verantwortlich ist und dafür haftet. Aus den genannten Gründen ist die Plattform zwar für die prototypische Nutzung ausreichend, für eine reale Nutzung jedoch noch nicht geeignet.

## 6 Evaluation der realisierten Plattform

Nachdem in den bisherigen Kapiteln die Anforderungen für die Plattform erhoben, das Konzept entwickelt und danach die technische Implementierung beschrieben wurde, wird in diesem Kapitel die Evaluation des realisierten Systems thematisiert. Die Evaluation stellt den letzten Schritt des iterativen und menschenzentrierten Entwicklungsprozesses dar und ist damit ein empirischer Abschluss. Der Fokus der Evaluation liegt dabei auf der Überprüfung, inwieweit der realisierte finale Prototyp im Rahmen eines kontrollierten Nutzungsszenarios verständlich und gut bedienbar für die Nutzerinnen und Nutzer ist. Außerdem wird untersucht, ob relevante Austauschpotenziale erzeugt werden. Das Kapitel wird beendet mit einer kritischen Diskussion der Testergebnisse und der Systemgrenzen.

### 6.1 Evaluationsziel und Testdesign

Das Hauptziel dieser Evaluation besteht darin die in dem ersten Kapitel aufgestellten Forschungsfragen F3, F4 und F5 zu beantworten. Ziel ist nämlich nicht einen Nachweis zu liefern, ob die Plattform einen langfristigen wirtschaftlichen Markterfolg haben könnte, oder ob das System schon final und reif für die Veröffentlichung ist. Im Detail soll also ermittelt werden, in welchem Umfang die entwickelte Matching-Logik in der Lage ist, im Testszenario gegenseitige Matches zu generieren (F3). Außerdem wie die Testpersonen die subjektive Gebrauchstauglichkeit der Plattform bewerten (F4) und welche Grenzen sich aus dem von mir kontrollierten Testszenario ableiten lassen (F5).

Die Evaluation knüpft im Folgenden an den menschenzentrierten Entwicklungsansatz der Arbeit an. Die Gestaltungslösungen der Plattform werden dabei nicht einfach direkt technisch umgesetzt, sondern auch aus Sicht der Nutzerinnen und Nutzer überprüft und bewertet. Auf der Grundlage der Bewertung können dann schließlich weitere Anpassungen und Verbesserungen abgeleitet werden (DIN EN ISO 9241-210, 2020). Die Gebrauchstauglichkeit (Usability) wird in diesem Zusammenhang nicht unabhängig vom jeweiligen Nutzungskontext betrachtet. Entscheidend ist vielmehr, ob die Testpersonen die vorgesehenen Aufgaben mit dem System effektiv, effizient und zufriedenstellend ausführen können (DIN EN ISO 9241-11, 2018).

Da eine hohe Usability der Plattform allein nicht garantiert, dass für den Dienstleistungsaustausch auch passende Matches entstehen, kombiniert das Testdesign zwei Auswertungsebenen. Zum einen wird die subjektive Gebrauchstauglichkeit standardisiert über die System Usability Scale (SUS) gemessen (Brooke, 1996). Zum anderen werden plattformbezogene Matching-Kennzahlen ausgewertet. Dadurch wird berücksichtigt, dass der Erfolg von digitalen Plattformen, die wie SkillSwap Dienstleistungsaustausch zwischen Personen vermitteln, nicht nur von der Bedienbarkeit abhängt, sondern auch davon, ob Angebot und Nachfrage sinnvoll zusammengeführt werden (Andersson et al., 2021; Yuan et al., 2019).

## 6.2 Rollenspiel-Szenario und Testaufbau

Um die technisch umgesetzte Plattform so realitätsnah wie möglich zu testen, wurde ein nicht moderierter Remote-Systemtest konzipiert. Der Test fand am 13.06.2026 statt und startete gegen 18:00 Uhr. Die Testunterlagen wurden den Teilnehmenden vorab bereitgestellt. Den Testpersonen wurde der Zugangslink zur Plattform kurz vor Testbeginn gegen 18:00 Uhr über WhatsApp zugestellt.

An der Evaluation nahmen neun Testpersonen teil. Die Testpersonen stammten aus einem studentischen Umfeld mit einem Alter von 20 bis 29 Jahren. Davon waren vier weiblich und fünf männlich. Vorab erhielten die Testpersonen eine Teilnahmeinformation inklusive Einwilligungserklärung und einer Kurzanweisung zum Systemtest. Die verwendete Teilnahmeinformation mit Einwilligungserklärung befindet sich in Anhang E. Die Kurzanweisung mit den Aufgaben zum Systemtest ist in Anhang F dargestellt. Es gab beim Test keine festen Rollen, so wie bei herkömmlichen Labortests mit streng vordefinierten Aufgaben. Die Testpersonen erhielten stattdessen nur die Aufgabe, sich mit ihren eigenen, realistischen Fähigkeiten und Alltagsbedarfen in der App zu registrieren und dann die Plattform zu erkunden. Bei Übereinstimmung und Interesse sollten sie Profile liken. Falls dadurch Matches entstanden, sollten die Testpersonen mit anderen Profilen in Kontakt treten (Rollenspiel-Szenario).

Damit die Plattform für die Testpersonen nach der Registrierung und dem Onboarding nicht leer wirkte und dadurch keine Interaktionen entstehen konnten, wurden vorab Dummy-Profile (virtuelle Test-Accounts) erstellt und in der Datenbank eingepflegt. Dies hatte den Zweck, dass die Nutzerinnen und Nutzer, welche mit der Registrierung und dem Onboarding schneller sind als andere, bereits die Möglichkeit haben den Home-Feed zu erkunden und zu swipen. Es wurde also eine grundlegende Nutzerbasis simuliert. Diese Dummy-Profile wurden für die Auswertung des Matching-Erfolgs nicht berücksichtigt und bilden zugleich eine konzeptionelle Grenze des Testszenarios ab.

Um datenschutzrechtliche Vorgaben zu berücksichtigen, wurden die realen Namen der Testpersonen in der Auswertung pseudonymisiert. Die Testpersonen werden also im Folgenden ausschließlich als TP01 bis TP09 bezeichnet. Zudem wurden nur die Daten erhoben und ausgewertet, die für die Durchführung und die Bewertung des Systemtests notwendig waren. Damit wurde der Grundsatz der Datenminimierung berücksichtigt. Der Grundsatz sagt nämlich aus, dass personenbezogene Daten auf das für den jeweiligen Zweck erforderlichen Maß beschränkt sein sollen (Europäische Union, 2016). Die Zuordnung zwischen den realen Personen und den Pseudonymen wurde nicht in die Auswertung aufgenommen, sondern nur für die interne Dokumentation des Tests verwendet.

### 6.3 Metriken und Auswertungsverfahren

Für die Bewertung der Forschungsfragen wurden in der Evaluation sowohl messbare Ergebnisse als auch die offenen Rückmeldungen der Testpersonen betrachtet. Dadurch sollte nicht nur erfasst werden, wie die Plattform subjektiv wahrgenommen wurde, sondern auch, ob im Testszenario tatsächlich gegenseitige Matches entstanden sind.

Die Bewertung der subjektiven Usability (F4) erfolgte über die System Usability Scale (SUS) nach Brooke (1996). Der verwendete SUS-Fragebogen mit den ergänzenden Feedbackfragen befindet sich in Anhang G. Die ausgefüllten Fragebögen wurden aus Datenschutzgründen nicht vollständig im Anhang aufgenommen, sondern separat dokumentiert und schließlich ausgewertet. Das soeben genannte Verfahren wurde bereits in Kapitel 4 bei der Evaluation des Figma-Prototyps eingesetzt und wird hier erneut für die realisierte Plattform verwendet. Die Rechnung erfolgt nach demselben Schema wie zuvor. Es wird bei den positiv formulierten Aussagen 1, 3, 5, 7 und 9 jeweils ein Punkt vom Antwortwert abgezogen (Wert - 1). Bei den negativ formulierten Aussagen 2, 4, 6, 8 und 10 wird der Antwortwert von 5 abgezogen (5 - Wert). Dann werden alle zehn Teilwerte addiert und mit dem Faktor 2,5 multipliziert. Der daraus entstehende SUS-Score liegt auf einer Skala von 0 bis 100. Er ist jedoch nicht als Prozentwert zu verstehen, sondern als standardisierter Gesamtwert der subjektiv wahrgenommenen Usability (Brooke, 1996; Sauro & Lewis, 2016).

Zur Überprüfung des Vermittlungsprinzips (F3) wurden die in der Datenbank protokollierten Interaktionen als Matching-Metriken ausgewertet. Als Kernmetrik gilt dabei die Anzahl echter und gegenseitiger Matches (100%-Matches) zwischen den realen Testpersonen. Zusätzlich wurden der Anteil der Personen mit mindestens einem Match, die durchschnittliche Match-Anzahl pro Person und auch der Status der Folgeinteraktionen, wie beispielsweise ein erfolgreicher Chat, der Tauschabschluss oder die Bewertung, erfasst.

Abschließend wurden die offenen Zusatzfragen und die qualitativen Rückmeldungen der Testpersonen ausgewertet, damit die Grenzen des Testszenarios eingeordnet werden konnten (F5). Dabei ging es hauptsächlich darum, welche Teile der Plattform verständlich waren, wo Unsicherheiten entstanden sind und welche Verbesserungen für eine weiterentwickelte Version genannt wurden. Die Rückmeldungen wurden thematisch zusammengeführt und gebündelt. Aus dieser thematischen Bündelung ergaben sich mehrere Oberthemen. Dazu zählen beispielsweise die Matching-Logik, die Match-Labels, der Chat und Abschluss des Austauschs, Datenschutz, Vertrauen, Ladezeiten sowie weitere Verbesserungsvorschläge.

### 6.4 Ergebnisse des SUS-Fragebogens

In Tabelle 6.1 sind die berechneten SUS-Werte sowie die jeweiligen Rohwerte der neun Testpersonen dargestellt. Diese bilden die Grundlage für die Bewertung der subjektiv wahrgenommenen Usability.

Tabelle 6.1: Individuelle SUS-Scores der Testpersonen (n=9)

| Testperson | Rohwert | SUS-Score |
|------------|---------|-----------|
| TP01       | 39      | 97,5      |
| TP02       | 39      | 97,5      |
| TP03       | 38      | 95,0      |
| TP04       | 32      | 80,0      |
| TP05       | 34      | 85,0      |
| TP06       | 35      | 87,5      |
| TP07       | 36      | 90,0      |
| TP08       | 39      | 97,5      |
| TP09       | 38      | 95,0      |

Der durchschnittliche SUS-Score beträgt **91,67**. Dieser Wert ergibt sich aus der Summe aller SUS-Scores geteilt durch die Anzahl der Testpersonen (n=9).

$$\frac{97,5 + 97,5 + 95 + 80 + 85 + 87,5 + 90 + 97,5 + 95}{9} = \frac{825}{9} = 91,67$$

Wie bereits in Kapitel 4 gezeigt, lässt sich der SUS-Score auch hier alternativ mit den Rohwerten bilden. Dafür rechnet man alle Rohwerte zusammen, teilt sie durch die Anzahl der Teilnehmer und multipliziert diesen Wert schließlich mit dem Faktor 2,5.

$$\frac{39 + 39 + 38 + 32 + 34 + 35 + 36 + 39 + 38}{9} = \frac{330}{9} = 36,67 * 2,5 = 91,67$$

Insgesamt deuten die Ergebnisse auf eine sehr hohe subjektiv wahrgenommene Gebrauchstauglichkeit der realisierten Plattform im Testszenario hin (Sauro & Lewis, 2016). Die Testpersonen waren anscheinend gut in der Lage sich in der Plattform zurechtzufinden und die Systemlogik zu durchlaufen. Allerdings darf wie methodisch gefordert, dieses sehr positive Ergebnis nicht als Markterfolg der Plattform verstanden werden. Es ist zu beachten, dass der SUS-Score nur die subjektive Usability beschreibt. Er zeigt nicht, ob die Plattform im realen Langzeitbetrieb erfolgreich wäre oder eine ausreichend große Nutzerbasis erreichen könnte.

## 6.5 Ergebnisse des Matching-Erfolgs

Neben der Usability ist die Generierung echter Tauschbeziehungen die zentrale Erfolgsmetrik von digitalen Vermittlungssystemen (Steuer, 2022). In dem Zeitraum des einstündigen Testszenarios entstanden insgesamt 7 echte gegenseitige Matches zwischen den neun Testpersonen. Es handelte sich um folgende Verbindungen:

1. TP02 und TP09
2. TP09 und TP06
3. TP09 und TP07
4. TP09 und TP08
5. TP09 und TP03
6. TP07 und TP01
7. TP03 und TP06

Alle aufgeführten Matches wurden durch die Testpersonen innerhalb der Plattform im Chat abgewickelt, im System als abgeschlossen markiert und anschließend bewertet. Insgesamt erzielten 7 von 9 Testpersonen (77,8%) mindestens ein gegenseitiges Match. Im Durchschnitt kam jede Person auf 1,56 Matches, bei einem Median von 1.

Wenn man sich die Verbindungen detailliert anschaut, fällt auf, dass es eine auffällige Verteilung gibt. Testperson 9 (TP09) fungierte als zentraler Knotenpunkt (Match-Hub). Sie allein war an 5 der 7 Matches beteiligt, was bedeutet, dass 71,4% aller erfolgreichen Vermittlungen über TP09 abgewickelt wurden. Wenn man die angebotenen und gesuchten Dienstleistungen der Testpersonen inhaltlich analysiert, ist der Grund für diesen Trend gut erkennbar. TP09 hatte als angebotene Dienstleistungen handwerkliche Hilfe und Gartenarbeit gelistet.

Diese Beobachtung stützt das bereits in Kapitel 3 identifizierte Ungleichgewicht aus der Bedarfserhebung. Innerhalb der jungen und studentisch geprägten Zielgruppe suchen viele Personen praktische und handwerkliche Hilfe, während nur wenige diese Leistungen anbieten. Wenn also eine Person wie TP09 genau solche stark nachgefragten Dienstleistungen anbietet, entstehen dadurch überdurchschnittlich viele Matches. Dies unterstreicht die Annahme, dass der Erfolg beim Dienstleistungsaustausch stark davon abhängt, ob die Plattform passende Angebote und Gesuche sichtbar macht und sinnvoll miteinander verknüpft (Yuan et al., 2019; Andersson et al., 2021).

## 6.6 Qualitative Beobachtungen und Zusatzfragen

Nach den standardisierten Metriken wurden die offenen Rückmeldungen und Beobachtungen von den Testpersonen ausgewertet. Diese wurden wie bereits erwähnt gebündelt und zusammengefasst, um eine bessere und tiefgehende Erkenntnis für zukünftige Iterationen gewinnen zu können. Die Antworten helfen dabei, besser einzuordnen, wie die Plattform

tatsächlich von den Testpersonen wahrgenommen wurde und wo noch eventuell etwas verbessert werden könnte.

- **Gesamteindruck und Swipe-/Match-Idee:** Die Grundidee der Plattform wurde von den Nutzerinnen und Nutzern als überwiegend positiv bewertet. Mehrere Testpersonen empfanden es als verständlich und motivierend, dass Dienstleistungen über Profilkarten angezeigt und per Swipe beziehungsweise Like über den Button bewertet werden können. Dadurch wirkte die Nutzung sehr intuitiv und für viele direkt zugänglich.
- **Match-Labels und Feed-Verständnis:** Die Beschriftungen auf den Profilkarten wie zum Beispiel „Beidseitiger Match“, „Hilft dir“, oder „Du kannst helfen“ wurden mehrheitlich verstanden. Auch der Unterschied zwischen dem Home-Feed und dem Umgebungs-Tab war für die meisten Nutzer nachvollziehbar. Der Home-Feed wurde eher als Bereich für passende Vorschläge wahrgenommen, während der Umgebungs-Tab stärker mit der Suche nach Personen in ihrer Nähe verbunden wurde.
- **Chat, Tauschabschluss und Bewertung:** Grundsätzlich wurde der Ablauf nach einem Match verstanden. Die Testpersonen konnten über den Chat Kontakt aufnehmen, den Austausch im System abschließen und anschließend eine Bewertung abgeben. Damit hat sich gezeigt, dass der vorgesehene Ablauf gut funktionierte. Vom Match bis zur Bewertung lief im Test alles sehr gut.
- **Datenschutz, Vertrauen und Verifizierung:** Es wurde deutlich, dass Vertrauen für eine Plattform wie SkillSwap eine wichtige Voraussetzung bleibt. Einige Rückmeldungen zeigten, dass die Nutzerinnen und Nutzer bei einer echten Nutzung der Plattform vorsichtig mit persönlichen Daten umgehen würden. Außerdem wurden Support, Moderation und verlässlichere Verifizierung als mögliche Verbesserungen für die Zukunft genannt. Die bisherige prototypische Verifizierung reicht daher für einen realen Betrieb noch nicht aus.
- **Performance und Ladezeiten:** Dadurch, dass im Test diesmal keine Ladezeiten gemessen wurden, weil der Test asynchron lief, können diese nicht quantitativ bewertet werden. Allerdings wurde in den offenen Rückmeldungen öfter die Verzögerungen angesprochen und thematisiert. Zum Beispiel beim Wechseln zwischen Bereichen, beim Swipen oder beim Nachladen von Inhalten. Die genaue Ursache wurde im Test nicht untersucht. Die Rückmeldungen zeigen aber, dass Ladezeiten und Reaktionsgeschwindigkeit in einer zukünftigen Version verbessert werden müssten.
- **Weitere Kategorien und Filter:** Einzelne Testpersonen haben sich außerdem mehr Auswahlmöglichkeiten bei den Dienstleistungskategorien gewünscht, um spezifischere Bereiche abdecken zu können. Auch wurden Filteroptionen für den Home-Feed gewünscht, um dort direkt den Radius einstellen zu können, damit man nicht erst auf den Profil-Tab wechseln muss, um dort über den Bearbeiten-Button die Änderungen treffen zu können.

## 6.7 Diskussion der Evaluation und Grenzen

Die durchgeführte Evaluation ermöglicht die Beantwortung der Forschungsfragen in dem vorgesehenen Rahmen. Die technisch umgesetzte Plattform erzeugte im Testverlauf erfolgreich gegenseitige Matches (F3) und erreichte bei den Testpersonen eine sehr hohe subjektive Gebrauchstauglichkeit (F4). Damit lässt sich also festhalten, dass die Plattform in der grundlegenden Interaktionslogik für die Testpersonen verständlich und bedienbar war.

Gleichzeitig müssen die Ergebnisse allerdings vorsichtig eingeordnet werden. Für die Beantwortung der Forschungsfrage F5 sind vor allem die Grenzen des Tests wichtig. Die Stichprobe von  $n=9$  war klein, relativ homogen und nicht allzu repräsentativ, weil alle Testpersonen jung waren und aus einem studentischen Umfeld kamen. Außerdem war der Remote-Test zeitlich stark begrenzt und basierte auf einem Rollenspiel-Ansatz (auch wenn echte Fähigkeiten angegeben wurden). Bei einem echten Dienstleistungsaustausch würde in der Regel nicht in so kurzer Zeit alles vollständig digital ablaufen. Es würde noch zu intensiveren Terminabsprachen, der Klärung der Verfügbarkeiten und der räumlichen Nähe und schließlich zum eigentlichen persönlichen Treffen kommen, falls ein Dienstleistungsaustausch ausgewählt wurde, der nicht ausschließlich Online durchgeführt wird. Diese Aspekte konnten in dem Test in so einer kurzen Zeit nicht richtig durchgeführt werden und wurden deshalb vereinfacht online nachgestellt.

Zudem wurden Dummy-Profile eingesetzt, um das Startproblem einer zunächst leeren Plattform künstlich zu umgehen. In einem produktiven Umfeld ist es allerdings nicht ausreichend, dass die Plattform technisch funktioniert. Es ist entscheidend, dass es genügend aktive Nutzerinnen und Nutzer mit passenden Angeboten und Gesuchen gibt. Der Nutzen digitaler Plattformen hängt damit also nicht nur von ihrer Verfügbarkeit, sondern auch von Netzwerkeffekten und der Qualität der Zuordnung ab (Steur, 2022). Falls eine Plattform diese Netzwerkeffekte mit genügend Nutzern in der Umgebung nicht aufbringen kann, verliert sie ihren Nutzen unabhängig von der Usability.

Die offenen Rückmeldungen der Testpersonen bestätigen schließlich, dass Aspekte wie eine rechtssichere Verifizierung, Moderation im Konfliktfall und systemseitige Performance-Optimierungen eine wichtige Voraussetzung für den echten Dauerbetrieb darstellen. Die Arbeit zeigt damit, dass das Matching-System im kontrollierten Test grundsätzlich funktioniert, liefert jedoch keine belastbare Aussage darüber, ob die Plattform langfristig am Markt bestehen und im Alltag dauerhaft genutzt werden würde.

## 7 Reflexion zum Einsatz von KI

Bei der Entwicklung von SkillSwap gab es mehrere aufeinander aufbauende Schritte. Zunächst die Anforderungsanalyse, dann das Prototyping, dann die technische Umsetzung und zuletzt die Evaluation. In dem Prozess wurden KI-gestützte Werkzeuge unterstützend

eingesetzt. Der jetzt folgende Abschnitt zeigt auf, welche Risiken sich ergeben haben und wie genau sich die Eigenleistung von der Hilfe der KI-gestützten Werkzeuge abgrenzen lässt.

Die Nutzung von künstlicher Intelligenz betraf sprachliche und strukturelle Zwischenschritte. Auch hat sie bei der Orientierung der Literaturrecherche sowie bei technischen Schritten im Entwicklungsprozess sehr geholfen. Vor allem wurde Claude Code aktiv als Werkzeug für die Umsetzung der Plattform genutzt. Beispielsweise für Codeerklärungen, Debugging, Implementierungsvorschläge und die Prüfung von alternativen Lösungswegen. Die von Claude Code generierten Vorschläge wurden jedoch nicht einfach übernommen. Sie wurden zunächst im Projekt geprüft, getestet und bei Bedarf angepasst oder sogar komplett verworfen. Entscheidend dafür war, ob die Vorschläge zur bestehenden Architektur, zum Datenmodell, zu den Anforderungen und zum Funktionsumfang der Plattform passten.

### **7.1 Einsatzbereiche von KI im Projekt**

Im Verlauf des Projekts wurde KI wie bereits erwähnt unterstützend und auf unterschiedliche Arbeitsschritte bezogen verwendet. Ein erster Einsatzbereich waren sprachliche und strukturelle Zwischenschritte. Dies betraf zum Beispiel die Formulierung der Forschungsfragen in Kapitel 1, die Personas und Nutzungsszenarien in Kapitel 4 und auch die formalen Texte in Kapitel 6. Dazu gehören die Teilnahmeinformation, die Einwilligungserklärung und die Kurzanweisung für den Systemtest. Die inhaltliche Grundlage bildeten dabei die eigenen empirischen Ergebnisse der Bedarfserhebung, die zuvor definierten Anforderungen und auch die selbst getroffenen Entscheidungen für das Konzept. Die Vorschläge wurden anschließend geprüft und an den konkreten Projektkontext angepasst.

Als zweiter Einsatzbereich lässt sich die technische Entwicklung der Plattform mittels Claude Code als Entwicklungsassistent festhalten. Die grundlegende Struktur wurde vorab festgelegt. Dazu zählt die Umsetzung der Plattform als PWA sowie der Einsatz von Next.js, Supabase und Vercel. Im Anschluss daran half Claude Code hauptsächlich dabei, die Implementierungsvorschläge zu generieren, Codeabschnitte zu erklären und Fehlermeldungen einzuordnen. Zusätzlich allerdings auch, um technische Lösungswege für Komponenten, Serverlogik, Supabase-Anbindung, Datenbankzugriffe und PWA-Funktionen zu strukturieren. Es wurden teilweise vorgeschlagene Codeänderungen übernommen und danach im Projekt getestet. Falls es nötig war, wurden diese Änderungen erneut angepasst oder wieder verworfen. Die Nutzung entsprach also einer KI-gestützten Entwicklung, bei der die Integration und die Prüfung des Codes sowie die fachliche Einordnung beim Autor lagen.

Der dritte Einsatzbereich betrifft die Literatursuche. KI-gestützte beziehungsweise algorithmisch unterstützte Suchhilfen wie beispielsweise dem Deep Research von ChatGPT und Research Rabbit wurden genutzt, um einen Überblick über mögliche Quellen zu erhalten.

Dabei zeigte sich jedoch, dass ein großer Teil von den vorgeschlagenen Quellen veraltet, zu allgemein oder nur oberflächlich zum Thema passte. Oft wirkte der Abstract zwar passend, allerdings wurde beim Einsehen der Quelle schnell klar, dass der Volltext am eigentlichen Thema vorbeiging. Aus dem Grund wurden die Quellen manuell geprüft. Zunächst nur über den Titel und Abstract. Wenn das passte, wurde im Volltext nach Stichworten und der konkreten Passung der Aussage geschaut. Es wurden schließlich nur die Quellen genommen, die wirklich auffindbar waren, inhaltlich gepasst haben und argumentativ relevant für die Arbeit waren.

## **7.2 Nutzen für Entwicklung und wissenschaftliches Arbeiten**

Der hauptsächliche Nutzenpunkt für den KI-Einsatz lag in der Beschleunigung und Strukturierung von einzelnen Arbeitsschritten und nicht in der vollständigen Automatisierung. Vor allem konnten in der technischen Entwicklung die Lösungswege in kürzerer Zeit entworfen, Fehlermeldungen effizienter zugeordnet und auch alternative Umsetzungen schneller geprüft werden. Es wurde also gleichzeitig ein Teil des Aufwands von dem direkten Programmieren und Code-Erstellen hin zur Prüfung, Bewertung, Anpassung und Integration von den KI-Ausgaben verlagert. Diese Beobachtung bestätigt aktuelle Forschungsergebnisse zu KI-Coding-Assistenten, die eine wachsende Verlagerung der Softwarearbeit von der reinen Code-Erstellung hin zur Steuerung, Evaluation und Korrektur von KI-Ausgaben zeigen (Vella & Blincoe, 2026).

Für die Entwicklung von SkillSwap war Claude Code besonders hilfreich, wenn ausreichend Informationen zum aktuellen Stand des Projekts bereitgestellt wurden. Dazu gehörten der Aufbau der PWA, die verwendeten Technologien Next.js, Supabase und Vercel, das Datenmodell, bestehende Komponenten sowie die funktionalen Anforderungen der Plattform. Dennoch waren manche Vorschläge nicht automatisch passend. Auch bei vorhandenem Kontext mussten die generierten Codeänderungen getestet und mit der bestehenden Codebasis abgeglichen werden. Teilweise musste dieser Code dann noch angepasst werden. Dies passt zu der in der Literatur beschriebenen Herausforderung, dass unvollständiges oder begrenztes Projektwissen die Nutzung von generativer KI in der Softwareentwicklung deutlich erschweren kann (Felder et al., 2026).

## **7.3 Risiken und Umgang damit**

Der Einsatz von KI-Werkzeugen war mit bestimmten Risiken verbunden. Ein technisches Risiko war, dass die KI-generierten Vorschläge zwar plausibel wirkten, aber nicht vollständig zum tatsächlichen Projektstand passten. Das betraf beispielsweise die bestehende Next.js-Struktur, die Datenbanklogik in Supabase, Row Level Security, vorhandene Komponenten oder bereits definierte Systemanforderungen. Dieses Risiko wurde dadurch reduziert, dass die Vorschläge nicht ungeprüft übernommen wurden. Sie wurden zunächst getestet und

mit der bestehenden Architektur, dem Datenmodell und den Anforderungen abgeglichen (Felder et al., 2026; Vella & Blincoe, 2026).

Ein weiteres Risiko betraf die wissenschaftliche Quellenarbeit. Obwohl KI-gestützte Werkzeuge bei der ersten Orientierung helfen, waren diese nicht zuverlässig genug, um die bereitgestellten Quellen ohne weitere Prüfung zu übernehmen. Large Language Models (LLMs) können plausible, aber nicht existente oder unzutreffende Literaturangaben erzeugen. Solche halluzinierten beziehungsweise nicht existenten Referenzen stellen in einem wissenschaftlichen Kontext ein wichtiges Problem dar (Zhao et al., 2026). Es zeigte sich außerdem im Projekt, dass auch real auffindbare Quellen nicht geeignet waren, weil die Treffer nur auf der Ebene des Titels oder des Abstracts passten. Der Volltext der Quellen behandelte den benötigten Inhalt jedoch nicht ausreichend. Aus dem Grund wurden nur Quellen verwendet, wenn sie auffindbar waren, bibliografisch überprüfbar und inhaltlich passend zur jeweiligen Aussage.

Datenschutzbezogen blieb der KI-Einsatz auf unterstützende Tätigkeiten beschränkt. Die personenbezogenen Rohdaten der Evaluationen wurden nicht in KI-Werkzeuge eingegeben. Die Auswertung dieser Daten erfolgte im Rahmen des in Kapitel 6 beschriebenen Vorgehens und orientierte sich an den Grundsätzen der Datenminimierung und Zweckbindung personenbezogener Daten (Europäische Union, 2016).

## **7.4 Abgrenzung der Eigenleistung**

Die Eigenleistung der Arbeit liegt in der Entwicklung des Themas, der Konzeption des Plattformmodells, der Durchführung und Auswertung der Bedarfserhebung, der Ableitung von funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen, der Gestaltung des Figma-Prototyps sowie der Evaluation der realisierten Plattform. Außerdem eigenständig verantwortet wurden die Entscheidungen für das regelbasierte Matching-Konzept, der bewusste Verzicht auf eine In-App-Währung, die Auswahl der zentralen Funktionen und die Interpretation der Evaluationsergebnisse.

Die technische Realisierung der Plattform erfolgte unter aktiver Nutzung von Claude Code als Entwicklungsassistent. Dabei dienten die KI-generierten Vorschläge teilweise als Grundlage für Codeänderungen, Debugging-Schritte oder Strukturentscheidungen. Die Verantwortung für die Integration in die vorhandene Codebasis, die Anpassung an das Datenmodell, die Prüfung der Funktionsweise und die Entscheidung über Übernahme oder Verwerfung der Vorschläge lag beim Autor.

Es konnte festgestellt werden, dass KI-gestützte Werkzeuge weder die fachliche Konzeption noch die wissenschaftliche Bewertung der Ergebnisse ersetzen. Sie unterstützten einzelne Arbeitsschritte wie zum Beispiel Formulierungsvarianten, Literaturorientierung, Codeerklärungen, Fehlersuche und Implementierungsvorschläge. Inhalt, Architektur,

Argumentation, Codebasis und wissenschaftliche Schlussfolgerungen wurden abschließend durch den Autor verantwortet.

## **8 Fazit und Ausblick**

Das abschließende Kapitel fasst die zentralen Erkenntnisse der vorliegenden Bachelorarbeit zusammen. Im Mittelpunkt stehen die Beantwortung der Forschungsfragen und eine ehrliche Reflexion der Systemgrenzen. Ein Ausblick zeigt abschließend realistische Weiterentwicklungsmöglichkeiten für die entwickelte Plattform auf.

### **8.1 Zusammenfassung der Ergebnisse**

Der Ausgangspunkt der Arbeit bildete eine einfache Beobachtung: Viele Menschen benötigen im Alltag Unterstützung und können gleichzeitig eigene Fähigkeiten anbieten. Die zentrale Herausforderung besteht darin, passende Personen gezielt über Vermittlungsmechanismen zusammenzuführen. Bestehende Plattformen greifen oft auf öffentliche Inserate, Bezahlmodelle oder komplexe Zeitkontensysteme zurück und erschweren so den direkten und nicht-monetären Dienstleistungsaustausch. Vor diesem Hintergrund wurde bei SkillsWap ein menschenzentrierter Entwicklungsansatz verfolgt.

Die durchgeführte Bedarfserhebung bestätigte zwar ein Interesse an einer solchen Plattform, deckte aber auch ein deutliches Ungleichgewicht zwischen häufig angebotenen Bildungsleistungen und stark nachgefragten handwerklichen Tätigkeiten auf. Aus den gewonnenen Erkenntnissen leitete die Arbeit konkrete funktionale und nicht-funktionale Anforderungen ab. Um nun den strukturierten Dienstleistungsaustausch zwischen zwei Personen zu fördern, wurde das Konzept der Plattform SkillSwap entwickelt. Es verzichtet bewusst auf ein öffentliches Schwarzes Brett und eine In-App-Währung. Stattdessen beruht die Plattform auf einer regelbasierten Matching-Logik. Sie gleicht die angebotenen und gesuchten Dienstleistungen sowie den eingestellte Suchradius miteinander ab und macht so passende Tauschpotenziale sichtbar.

Zuerst arbeitete die Arbeit dieses Konzept in einem interaktiven Figma-Prototyp aus, testete es und entwickelte es weiter. Anschließend setzte sie die Plattform darauf aufbauend als Progressive Web-App (PWA) technisch um. Die abschließende Evaluation im kontrollierten Testszenario zeigte eine sehr hohe subjektive Gebrauchstauglichkeit und machte deutlich, dass das Konzept relevante Tauschpotenziale sichtbar macht. Allerdings ist das Ergebnis gleichzeitig auf den Rahmen dieser Arbeit begrenzt. Damit ist gemeint, dass die Arbeit keine Marktreife, keine reale Skalierbarkeit und keine langfristige Nutzung nachweist. Sie zeigt, dass das Konzept im definierten Rahmen konzeptionell und technisch umsetzbar ist.

## 8.2 Beantwortung der Forschungsfragen

Die übergeordnete Hauptforschungsfrage dieser Arbeit lautete: *Inwieweit kann ein matchingbasiertes Plattformkonzept den nicht-monetären Austausch von Dienstleistungen zwischen Personen unterstützen, wenn angebotene und gesuchte Fähigkeiten sowie ein individuell einstellbarer Suchradius berücksichtigt werden?*

Für das kontrollierte Testszenario lässt sich diese Frage vorsichtig positiv beantworten. Der Prototyp zeigt, dass er den nicht-monetären Dienstleistungsaustausch unterstützen kann, wenn Nutzerinnen und Nutzer ihre Angebote und Gesuche strukturiert angeben und diese Angaben dann mit dem eingestellten Suchradius abgeglichen werden. Die daraus entstehenden Match-Typen priorisieren passende Profile im Home-Feed verständlich. Kompakte Profilkarten und klare Match-Typen erleichtern es den Nutzerinnen und Nutzern, passende Personen zu erkennen und erste Austauschkontakte herzustellen.

Diese Aussage gilt allerdings nur für den in der Arbeit realisierten Prototyp und das durchgeführte Testszenario. Sie belegt keinen langfristigen Markterfolg. Zur detaillierten Beantwortung werden im Folgenden die fünf Unterfragen einzeln betrachtet.

**Forschungsfrage 1 (Anforderungen):** Die erste Forschungsfrage zielte auf die funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen ab. Kapitel 3 beantwortete sie auf Basis der Bedarfserhebung. Zu den zentralen funktionalen Anforderungen zählen eine sichere Registrierung beziehungsweise ein Login, ein mehrstufiges Onboarding zur Profilverwaltung, die strukturierte Erfassung von Angeboten und Gesuchen sowie eine radiusbezogene Suche. Hinzu kamen eine regelbasierte Matching-Logik, eine Swipe-Interaktion, ein Matches-Bereich, ein Direktchat nach einem Kontakt-Match und auch Funktionen zur Tauschbestätigung, Bewertung, Meldung und ein Verifizierungsstatus. Auf nicht-funktionaler Ebene erwiesen sich vor allem die Notwendigkeit einer mobilen Nutzbarkeit, die Verständlichkeit der Match-Typen, Datenschutz, Vertrauen, Performance und die spätere Erweiterbarkeit der Plattform als relevant.

**Forschungsfrage 2 (Matching-Konzept):** Die zweite Forschungsfrage behandelte die Gestaltung des Matching-Konzepts. Sie wurde konzeptionell in Kapitel 4 und technisch in Kapitel 5 beantwortet. Das Konzept vergleicht dabei angebotene und gesuchte Dienstleistungen sowie die räumliche Nähe. Um auf Ungleichgewichte in Angebot und Nachfrage zu reagieren, wird bei SkillSwap zwischen vier Match-Typen unterschieden: Doppelmatch beziehungsweise 100%-Match, 50%-Match, Reverse-Match und Entdecken.

Das Doppelmatch bildet die höchste Relevanzstufe, weil beide Personen jeweils eine gesuchte Dienstleistung der anderen Person anbieten. Das 50%-Match und das Reverse-Match zeigen asymmetrische Austauschpotenziale, bei denen nur eine Seite der Suche-Biete-Beziehung erfüllt ist. Für eine bessere Verständlichkeit und Usability übersetzte die Arbeit die Match-Typen in verständlichere Card-Beschriftungen. Beispielsweise „Hilft dir“ oder „Du kannst helfen“. So erkennen Nutzerinnen und Nutzer schneller, warum ein Profil

angezeigt wird und welche Austauschmöglichkeiten bestehen. Asymmetrische Bedarfe werden dadurch nicht automatisch gelöst, können aber im privaten Chat weiter geklärt werden. Die technische Umsetzung im Prototyp zeigte, dass sich diese Matching-Logik einschließlich des Suchradius funktionsfähig realisieren lässt.

**Forschungsfrage 3 (Matching-Erfolg):** Der Umfang der generierten gegenseitigen Matches untersuchte Kapitel 6 empirisch. Im Rahmen des einstündigen Testszenarios sind insgesamt sieben echte gegenseitige Matches zwischen den neun Testpersonen entstanden. Sieben von neun Personen erreichten somit also mindestens ein gegenseitiges Match, was einem Durchschnitt von 1,56 Match-Beteiligungen pro Person entspricht. Alle generierten Matches wurden im Chat weitergeführt, systemseitig von den Nutzerinnen und Nutzern abgeschlossen und abschließend bewertet. Dieses Ergebnis braucht jedoch eine vorsichtige Einordnung, da es auf einer kleinen Stichprobe basiert. Zudem trat ein deutlicher Match-Hub-Effekt auf, bei dem eine einzelne Person eine stark nachgefragte handwerkliche Dienstleistung anbot, welche von den anderen Testpersonen besonders nachgefragt war. Auch das führt zu einer Begrenzung der Verallgemeinerbarkeit der Aussage.

**Forschungsfrage 4 (Subjektive Usability):** Die vierte Forschungsfrage richtete sich auf die subjektive Usability und wurde ebenfalls in Kapitel 6 beantwortet. Die Evaluation ergab einen durchschnittlichen SUS-Score von 91,67. Dieser Wert deutet auf eine sehr hohe subjektive Gebrauchstauglichkeit im durchgeführten Testszenario hin. Die Testpersonen verstanden die wichtigsten Abläufe wie beispielsweise die Navigation, die Interpretation der Profilkarten, das Matching, den Chat sowie Austauschabschluss und Bewertungsfunktion und bedienten sie direkt intuitiv. Es ist jedoch zu betonen, dass die System Usability Scale ausschließlich die wahrgenommene Usability misst und auch hier keinen Nachweis für Marktreife oder eine erfolgreiche Langzeitnutzung liefert.

**Forschungsfrage 5 (Grenzen des Tests):** Die fünfte Forschungsfrage thematisierte die Grenzen des kontrollierten Rollenspieltests. Diese wurden in Kapitel 6 deutlich. Die wichtigsten Einschränkungen ergeben sich aus der kleinen und stark studentisch geprägten Stichprobe sowie aus der kurzen Testdauer im unmoderierten Remote-Test. Da es sich nicht um eine reale Langzeitnutzung, sondern nur um ein kontrolliertes Rollenspielszenario handelte, mussten Dummy-Profile eingesetzt werden, um die Plattform für den Test zu füllen. Dadurch konnten echte Netzwerkeffekte nur eingeschränkt geprüft werden. Zusätzlich begrenzen einzelne Performance-Rückmeldungen, die nur prototypisch umgesetzte Verifizierung und die begrenzte Übertragbarkeit auf eine produktive Nutzung die Aussagekraft des Tests ein.

### 8.3 Grenzen der Arbeit

Die Ergebnisse unterliegen klaren konzeptionellen und methodischen Grenzen. Die Arbeit liefert wichtige Hinweise auf die Nutzbarkeit und das Matching-Potenzial des entwickelten Prototyps. Sie erlaubt jedoch keine belastbare Aussage über Marktreife, reale Skalierung, langfristige Nutzung oder eine gesamtgesellschaftliche Wirkung.

Eine zentrale Grenze bildet die notwendige Nutzerbasis. Eine Plattform wie SkillSwap funktioniert nur dann sinnvoll, wenn in einer Region genügend aktive Nutzerinnen und Nutzer mit passenden Angeboten und Gesuchen vorhanden sind. Durch die kurze Testdauer und den Einsatz von Dummy-Profilen konnte dieses Problem im Test ebenfalls nur vereinfacht abgebildet werden. Auch technische Grenzen zeigen, dass es sich weiterhin um einen Prototyp handelt. Dazu gehören die fehlende rechtsgültige Identitätsprüfung, die Abhängigkeit von externen Diensten wie der Nominatim-API zur Ermittlung des Standorts sowie das Fehlen einer echten Langzeitmoderation.

### 8.4 Ausblick

Aus den Erkenntnissen und den identifizierten Grenzen ergeben sich mehrere sinnvolle Weiterentwicklungsmöglichkeiten für SkillSwap. Um das Konzept unter realistischeren Bedingungen zu prüfen, wäre ein größerer und vielfältigerer Feldtest oder ein lokales Pilotprojekt sinnvoll. So könnten reale Netzwerkeffekte und wiederholte Nutzung sowie der Aufbau von Vertrauen über einen längeren Zeitraum besser untersucht werden.

Für den realen Betrieb müsste die Plattform außerdem technisch und organisatorisch weiter ausgebaut werden. Dazu gehören etwa eine rechtssichere Verifizierung und ein zuverlässiges Moderationssystem. So könnte bei Konflikten direkt angemessen reagiert werden. Auch bessere Filter, erweiterbare Kategorien, Performance-Optimierung, eine stärkere Umsetzung der Barrierefreiheit und native Push-Benachrichtigungen wären sinnvolle nächste Schritte. Obwohl SkillSwap in dieser Arbeit bewusst auf eine In-App-Währung verzichtet, könnte in einer späteren Untersuchung dennoch geprüft werden, ob ein optionaler indirekter Austausch über ein Zeitkonto oder eine Punktelogik asymmetrische Bedarfe besser ausgleichen kann. Diese asymmetrischen Bedarfe traten auch im Testszenario deutlich hervor. Dabei sollte der Fokus von SkillSwap allerdings weiterhin auf einem einfachen, verständlichen und nicht-monetären Dienstleistungsaustausch bleiben.

Insgesamt zeigt SkillSwap im Prototyp, dass sich ein strukturierter, nicht-monetärer Dienstleistungsaustausch über Angebote, Gesuche, Match-Typen und Suchradius verständlich und technisch umsetzen lässt. Ob das Konzept auch im realen Betrieb funktioniert, müsste jedoch in längeren Tests mit einer größeren Nutzerbasis geprüft werden.

## Literaturverzeichnis

- Andersson, T., Cseh, Á., Ehlers, L., & Erlanson, A. (2021). Organizing Time Exchanges: Lessons from Matching Markets. *American Economic Journal: Microeconomics*, 13(1), 338–373. <https://doi.org/10.1257/mic.20180236>
- Apple. (o. J.). *Human Interface Guidelines*. Abgerufen am 14. Juni 2026, von <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines>
- Brooke, J. (1996). SUS: A “quick and dirty” usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, & I. L. McClelland (Hrsg.), *Usability evaluation in industry* (S. 189-194). Taylor & Francis.
- Das, A., Wu, Z., Škrjanec, I., & Feit, A. M. (2024). Shifting Focus with HCEye: Exploring the Dynamics of Visual Highlighting and Cognitive Load on User Attention and Saliency Prediction. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 8(ETRA), 1–18. <https://doi.org/10.1145/3655610>
- DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (2018). DIN EN ISO 9241-11:2018-11, *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 11: Gebrauchstauglichkeit: Begriffe und Konzepte* (ISO 9241-11:2018); Deutsche Fassung EN ISO 9241-11:2018. Beuth Verlag. <https://doi.org/10.31030/2757945>
- DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (2020). DIN EN ISO 9241-110:2020-10, *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 110: Interaktionsprinzipien* (ISO 9241-110:2020); Deutsche Fassung EN ISO 9241-110:2020. Beuth Verlag. <https://doi.org/10.31030/3147467>
- DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (2020). DIN EN ISO 9241-210:2020-03, *Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 210: Menschzentrierte Gestaltung interaktiver Systeme* (ISO 9241-210:2019); Deutsche Fassung EN ISO 9241-210:2019. Beuth Verlag. <https://doi.org/10.31030/3104744>
- Europäische Union. (2016). Verordnung (EU) 2016/679 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). *Amtsblatt der Europäischen Union*, L 119, 1–88. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>
- Felder, L., Eisenreich, T., Fischer, M., Wagner, S., & Chen, C. (2026). Adoption of generative artificial intelligence in the German software engineering industry: An empirical study. In *Proceedings of the 34th ACM Joint European Software Engineering Conference and Symposium on the Foundations of Software Engineering Companion (FSE Companion '26)*. Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2601.16700>

- Gerwe, O., & Silva, R. (2020). Clarifying the Sharing Economy: Conceptualization, Typology, Antecedents, and Effects. *Academy of Management Perspectives*, 34(1), 65–96. <https://doi.org/10.5465/amp.2017.0010>
- Google. (o. J.). *Material Design 3*. Abgerufen am 14. Juni 2026, von <https://m3.material.io/>
- Kleinanzeigen. (o. J.). *Kleinanzeigen*. Abgerufen am 14. Juni 2026, von <https://www.kleinanzeigen.de/>
- MDN Web Docs. (2025). *Progressive web apps*. Abgerufen am 14. Juni 2026, von [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Progressive\\_web\\_apps](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Progressive_web_apps)
- nebenan.de. (o. J.). *nebenan.de*. Abgerufen am 14. Juni 2026, von <https://nebenan.de/>
- Nielsen, J. (2024). *10 usability heuristics for user interface design*. Abgerufen am 14. Juni 2026, von Nielsen Norman Group: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- Nominatim. (o. J.). *Search API. Nominatim Manual*. Abgerufen am 13. Juni 2026, von <https://nominatim.org/release-docs/latest/api/Search/>
- OpenStreetMap Foundation. (o. J.). *Nominatim Usage Policy (aka Geocoding Policy)*. Abgerufen am 14. Juni 2026, von <https://operations.osmfoundation.org/policies/nominatim/>
- PostgreSQL Global Development Group. (o. J.). *PostgreSQL documentation*. Abgerufen am 13. Juni 2026, von <https://www.postgresql.org/docs/current/>
- Richter, M., & Flückiger, M. D. (2016). *Usability und UX kompakt*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-49828-6>
- Rogers, Y., Sharp, H., & Preece, J. (2023). *Interaction design: Beyond human-computer interaction* (6. Aufl.). John Wiley & Sons.
- Sandhaus, H., Choksi, M. Z., & Ju, W. (2024). *Regaining Trust: Impact of Transparent User Interface Design on Acceptance of Camera-Based In-Car Health Monitoring Systems*. *Adjunct Proceedings of the 16th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications*, 203–208. <https://doi.org/10.1145/3641308.3685048>
- Sauro, J., & Lewis, J. R. (2016). *Quantifying the user experience: Practical statistics for user research* (2. Aufl.). Morgan Kaufmann.
- Steuer, A. (2022). *Digitale Plattformen erfolgreich aufbauen und steuern: Grundlagen, Vorgehen, Beispiele*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-38202-5>
- Supabase. (o. J.). *Supabase docs*. Abgerufen am 14. Juni 2026, von <https://supabase.com/docs>

Taskrabbitt. (o. J.). Taskrabbitt. Abgerufen am 14. Juni 2026, von <https://www.taskrabbitt.com/>

TimeRepublik. (o. J.). TimeRepublik. Abgerufen am 14. Juni 2026, von <https://timerepublik.com/>

Vella, A., & Blincoe, K. (2026). *The impact of AI coding assistants on software engineering: A longitudinal study*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2605.23135>

Vercel. (o. J.). Next.js documentation. Abgerufen am 14. Juni 2026, von <https://nextjs.org/docs>

W3C. (2024). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2 (W3C Recommendation)*. Abgerufen am 14. Juni 2026, von <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>

W3C. (2026). *Web Application Manifest*. W3C Working Draft. Abgerufen am 14. Juni 2026, von <https://www.w3.org/TR/appmanifest/>

Xie, M., Xing, Z., Feng, S., Chen, C., Zhu, L., & Xu, X. (2022). *Psychologically-Inspired, Unsupervised Inference of Perceptual Groups of GUI Widgets from GUI Images*. *Proceedings of the 30th ACM Joint European Software Engineering Conference and Symposium on the Foundations of Software Engineering*, 332–343. <https://doi.org/10.1145/3540250.3549138>

Yuan, C. W., Hanrahan, B. V., & Carroll, J. M. (2019). Assessing timebanking use and coordination: Implications for service exchange tools. *Information Technology & People*, 32(2), 344–363. <https://doi.org/10.1108/ITP-09-2017-0311>

Zhao, Z., Wang, Y., Stuart, T., De Vaan, M., Ginsparg, P., & Yin, Y. (2026). *LLM hallucinations in the wild: Large-scale evidence from non-existent citations*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2605.07723>

## Tabellenverzeichnis

|                                                                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 2.1: Vergleich bestehender Plattformtypen auf Basis öffentlich zugänglicher Anbieterinformationen und eigener explorativer Sichtung ..... | 7  |
| Tabelle 3.1: Zusammensetzung der Stichprobe (n=70, eigene Erhebung) .....                                                                         | 12 |
| Tabelle 3.2: Funktionale Anforderungen an den Plattform-Prototyp .....                                                                            | 17 |
| Tabelle 3.3: Nicht-funktionale Anforderungen an den Plattform-Prototyp.....                                                                       | 20 |
| Tabelle 4.1: Konzeptioneller Scope von SkillSwap .....                                                                                            | 23 |
| Tabelle 4.2: Match-Typen und Priorisierung in SkillSwap .....                                                                                     | 25 |
| Tabelle 4.3: Personas für SkillSwap und ihr Anforderungsbezug .....                                                                               | 28 |
| Tabelle 4.4: Zuordnung der Prototypbereiche zu den funktionalen Anforderungen .....                                                               | 30 |
| Tabelle 4.5: Wissenschaftliche Begründung der Designentscheidungen im Prototyp .....                                                              | 33 |
| Tabelle 4.6: Zeitmessung der Aufgaben im Prototyp-Test (n=11) .....                                                                               | 39 |
| Tabelle 4.7: Die individuellen SUS- und Rohwerte der Testpersonen (n=11) .....                                                                    | 40 |
| Tabelle 4.8: Abgeleitete Anpassungen aus der Prototyp-Evaluation und fachlicher<br>Durchsicht für die technische Umsetzung .....                  | 41 |
| Tabelle 5.1: Sicherheits- und Datenschutzmaßnahmen.....                                                                                           | 52 |
| Tabelle 6.1: Individuelle SUS-Scores der Testpersonen (n=9) .....                                                                                 | 57 |

## Abbildungsverzeichnis

|                                                                                                                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 3.1: Vergleich angebotener und nachgefragter Dienstleistungen<br>(Mehrfachantworten möglich; eigene Erhebung, n=70) .....                                                                           | 13 |
| Abbildung 3.2: Wichtigkeit ausgewählter Plattformfunktionen (5-stufige Likert-artige<br>Ratingskala von 1 = unwichtig bis 5 = sehr wichtig; eigene Darstellung auf Basis der<br>eigenen Erhebung, n=70) ..... | 14 |
| Abbildung 3.3: Einstellungen zu Konfliktlösung, Haftung und Haftungsausschluss (bei<br>Haftungsfrage Mehrfachantworten möglich; eigene Darstellung auf Basis der eigenen<br>Erhebung, n=70) .....             | 15 |
| Abbildung 4.1: Matching-Konzept von SkillSwap als Entscheidungsmatrix (eigene<br>Darstellung) .....                                                                                                           | 24 |
| Abbildung 4.2: Informationsarchitektur und Zusammenhang der Screenbereiche des<br>Prototyps (eigene Darstellung) .....                                                                                        | 27 |
| Abbildung 4.4: Home-Feed mit Profilkarte, Swipe-Interaktion, Match-Badges und<br>Standortangabe (eigene Darstellung) .....                                                                                    | 35 |
| Abbildung 4.5: Matchbereich mit Match-Übersicht, Chat-Ansicht und<br>Tauschabschluss-Dialog (eigene Darstellung) .....                                                                                        | 36 |
| Abbildung 4.6: Bewertungsdialog und Aktualisierung des eigenen Profils (eigene<br>Darstellung) .....                                                                                                          | 37 |
| Abbildung 5.1: Systemarchitektur von SkillSwap (eigene Darstellung) .....                                                                                                                                     | 43 |
| Abbildung 5.2: Vereinfachtes relationales Datenmodell von SkillSwap (eigene<br>Darstellung) .....                                                                                                             | 45 |
| Abbildung 5.3: Ablauf von Authentifizierung und Onboarding (eigene Darstellung) ..                                                                                                                            | 47 |
| Codeausschnitt 5.1: Vereinfachter Pseudocode der Scoring Logik .....                                                                                                                                          | 49 |
| Abbildung 5.4: Frontend Darstellung der Profilkarten und Match Labels (eigene<br>Darstellung) .....                                                                                                           | 50 |
| Abbildung 5.5: Ablauf vom Match bis zur Bewertungsfreigabe (eigene Darstellung) ..                                                                                                                            | 51 |

## Anhang

### Anhang A: Screenshots der betrachteten Plattformoberflächen



Abbildung A.1: Screenshot der Plattform nebenan.de im Rahmen der explorativen Sichtung bestehender Nachbarschaftsplattformen (eigener Screenshot, abgerufen am 12. Juni 2026).

**Kleinanzeigen** Registrieren oder Einloggen

Suche nachhilfe | Alle Kategorien | PLZ oder Ort | Ganzer Ort | Finden | Inserieren | Meins

Kleinanzeigen > 1 - 25 von 31.171 Ergebnissen für „nachhilfe“ in Deutschland | Sortieren nach: Neueste

**Kategorien**  
Jobs (6.892)  
Mini- & Nebenjobs (5.639)  
mehr  
Unterricht & Kurse (23.608)  
Nachhilfe (23.353)  
mehr  
Alle Kategorien

**Prels**  
Von - Bis

**Angebotstyp**  
Angebote (29.361)  
Gesuche (1.810)

**Anbieter**  
Privat (4.956)  
Gewerblich (26.215)

**Direkt kaufen**  
Aktiv (29.361)

**Versand**  
Versand möglich (416)  
Nur Abholung (61)

**Paketdienst**  
DHL (243)  
Hermes (248)

**Ort**  
Baden-Württemberg (2.765)  
Bayern (3.461)  
Berlin (1.270)  
Brandenburg (580)  
Bremen (273)  
Hamburg (983)  
Hessen (1.818)  
Mecklenburg-Vorpommern (992)  
Niedersachsen (3.886)  
Nordrhein-Westfalen (10.290)  
Rheinland-Pfalz (1.295)  
Saarland (241)  
Sachsen (1.064)  
Sachsen-Anhalt (413)  
Schleswig-Holstein (1.481)  
Thüringen (359)

Erstelle einen Suchauftrag und lasse dich benachrichtigen, wenn neue Anzeigen eingestellt werden. | Suchauftrag speichern

**60486 Bockenheim** TOP  
**Nachhilfe in Frankfurt & online – von Schule bis Studium**  
Ich bin Nassir, Master in Elektro- und Informationstechnik aus Frankfurt am Main. Während meines...  
**25 €**

**04934 Hohenleipisch** TOP  
**Nachhilfelehrer (m/w) in Hohenleipisch gesucht**  
Wir suchen Sie! ...als Nachhilfelehrer (m/w/d) – für Präsenz-Einzelnachhilfe beim Schüler...  
**PRO** ABACUS Nachhilfeinstitut Siegmund Schulz & Janine Ehring GbR

**96052 Bamberg** Heute, 02:31  
**Private Unterricht**  
Privatunterricht in Deutsch, Englisch und Arabisch Möchten Sie Ihre schulischen Leistungen...  
**15 €**

**86150 Augsburg + 200 km** Kommt zu dir Heute, 01:54  
**Nachhilfe in Mathe & Physik I Schule/Abi/Uni**  
Das Wichtigste auf einen Blick: • Fächer: Mathe, Physik, Chemie, Französisch, Englisch • Für...  
**30 € VB**  
**PRO** Ali Zreik

**71665 Vaihingen an der Enz** Heute, 01:29  
**Nachhilfe für Klasse 1-9 I 15€ pro Stunde I**  
Hallo, ich bin 16 Jahre alt, besuche aktuell das Gymnasium und habe meinen Realschulabschluss mit...  
Gesucht

Abbildung A.2: Screenshot der Plattform Kleinanzeigen im Rahmen der explorativen Sichtung bestehender Kleinanzeigenplattformen (eigener Screenshot, abgerufen am 12. Juni 2026).

timerepublik

Enter text or search for skills

+

🏠

📅 1

🔔

💬

👤

REQUEST

Brainstorming needs for a Mission

SHARE

BRAINSTORMING

2 TimeCoins

Can you do this Request in 30 minutes?

OFFER HELP

Offers will be considered until June 4, 2027.

POSTED BY:

 [Redacted Name]

No ratings yet

Chat with [Redacted Name]

I would appreciate anyone to spend 30 minutes with me and let me explain a mission and see what ideas come up for you. All perspectives are really appreciated.



Abbildung A.3: Screenshot der TimeRepublik im Rahmen der explorativen Sichtung bestehender Timebanking-Systeme (eigener Screenshot, abgerufen am 12. Juni 2026).

taskrabbitt
IKEA

Artikel hinzufügen
>
Zahlungspflichtig bestätigen und buchen

### 1. Details bestätigen

✱ 1 Testorf

23758

---

4 Artikel:

4 NORDLI Kommode mit 12 Schubladen - 992.394.89

---

**MONTAGE GESAMT:** 1026 €

\* Du erhältst erst dann eine Rechnung, wenn dein Task erledigt ist. Inklusive USt

☐ Ich erkläre mich damit einverstanden, dass ich den Tasker darauf hinweise, dass er sich an die Montageanleitungen von IKEA halten muss. Dies gilt, insofern in der Anleitung enthalten, insbesondere für Wand-Montagen.

Fortsetzen

### 2. Uhrzeit auswählen

### 3. Konto erstellen

### 4. Zahlungsinformationen eingeben

### IKEA Montage

---

**Montage Gesamt:** 1026 €

Du kannst deinen Task jederzeit stornieren oder verschieben. Wenn du den Task innerhalb von 24 Stunden vor der geplanten Startzeit stornierst, kann eine **Stornierungsgebühr** anfallen.

---

☒ **Taskprotect**

Task**protect** bietet im Fall von Reklamationen eine Deckung von bis zu 1.000 € und stellt sicher, dass Kunden und Tasker bei Problemen schnelle, faire Lösungen erhalten. Es gelten die AGB.

Abbildung A.4: Screenshot der Plattform Taskrabbitt im Rahmen der explorativen Sichtung kommerzieller Dienstleistungsplattformen (eigener Screenshot, abgerufen am 12. Juni 2026).

**Anhang B: Fragebogen der Online-Bedarfserhebung**

## Bedarfsanalyse zur Entwicklung einer Plattform für skill-basierten Tauschhandel

Wir entwickeln im Rahmen einer Bachelorarbeit eine App, über die Menschen ihre Fähigkeiten gegen andere Dienstleistungen tauschen können - ganz ohne Geld. Ziel ist ein fairer, direkter Austausch auf Basis von Können statt Kapital.

Mit dieser Umfrage möchten wir herausfinden, welche Bedürfnisse, Erwartungen und Anforderungen Nutzer:innen an eine solche Plattform haben. Die Ergebnisse fließen direkt in die Konzeption und Entwicklung der Anwendung ein.

Die Teilnahme dauert ca. 4-6 Minuten und ist anonym.

mesak2270@gmail.com [Konto wechseln](#) 

 Nicht freigegeben

\* Gibt eine erforderliche Frage an

### Teil 1: Zur Person

1. Wie alt bist du? \*

☐ Unter 18

☐ 18-25

☐ 26-35

☐ 36-50

☐ Über 50

2. Welches Geschlecht hast du? \*

☐ Männlich

☐ Weiblich

☐ Divers

☐ Möchte ich nicht angeben

3. Was machst du aktuell beruflich? \*

Meine Antwort:

### Teil 2: Nutzungskontext & Interessen

## 4. Welche Fähigkeiten würdest du anbieten? (Mehrfachantwort möglich) \*

- ☐ Grafikdesign
- ☐ Musikunterricht
- ☐ Handwerkliche Tätigkeiten
- ☐ IT / Webentwicklung
- ☐ Nachhilfe / Bildung
- ☐ Kochen / Haushalt
- ☐ Sonstiges: \_\_\_\_\_

## 5. Welche Dienstleistungen würdest du in Anspruch nehmen? (analog zu oben) \*

- ☐ Grafikdesign
- ☐ Musikunterricht
- ☐ Handwerkliche Tätigkeiten
- ☐ IT / Webentwicklung
- ☐ Nachhilfe / Bildung
- ☐ Kochen / Haushalt
- ☐ Sonstiges: \_\_\_\_\_

6. Wie wahrscheinlich ist es, dass du eine solche Plattform nutzen würdest? \*  
(Skala von 1 = sehr unwahrscheinlich bis 5 = sehr wahrscheinlich)

|                       |                       |                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

## 7. Auf welchem Gerät würdest du die Plattform am ehesten nutzen? \*

- ☐ Smartphone / Mobilgerät
- ☐ Laptop / Desktop-PC
- ☐ Tablet
- ☐ Sonstiges: \_\_\_\_\_

## Teil 3: Funktionale Erwartungen

8. Wie wichtig sind dir folgende Funktionen? \*  
(Skala von 1 = unwichtig bis 5 = sehr wichtig)

|                  |                       |                       |                       |                       |                       |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                  | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
| Standortbasierte | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

|                                     |                       |                       |                       |                       |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Standortbasierte Suche              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Bewertungssystem (Vertrauensaufbau) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Integrierter Direktchat             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Portfolio / Bilder hochladen        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Zeitaufwand pro Tausch sichtbar     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**Teil 4: Vertrauen & rechtliche Rahmenbedingungen**

9. Wie sollte mit Konflikten (z. B. Nichterfüllung) umgegangen werden? \*

☐ Nutzer:innen regeln das selbst

☐ Plattform soll Vermittlungsfunktion übernehmen

☐ Kein Eingreifen – Bewertungssystem reicht

☐ Sonstiges: \_\_\_\_\_

10. Wer sollte im Streitfall haften? (Mehrfachantwort möglich) \*

☐ Die Plattform

☐ Die Nutzer:innen selbst

☐ Versicherungslösung

☐ Keine Haftung - auf eigenes Risiko

☐ Sonstiges: \_\_\_\_\_

11. Würdest du einer AGB zustimmen, in der die Plattform keine Haftung übernimmt? \*

☐ Ja

☐ Nein

☐ Sonstiges: \_\_\_\_\_

**Teil 5: Freie Rückmeldung**

12. Welche weitere Funktionen würdest du dir für eine Plattform zum Tausch von Dienstleistungen wünschen, die bisher nicht genannt wurden? \*

Meine Antwort: \_\_\_\_\_

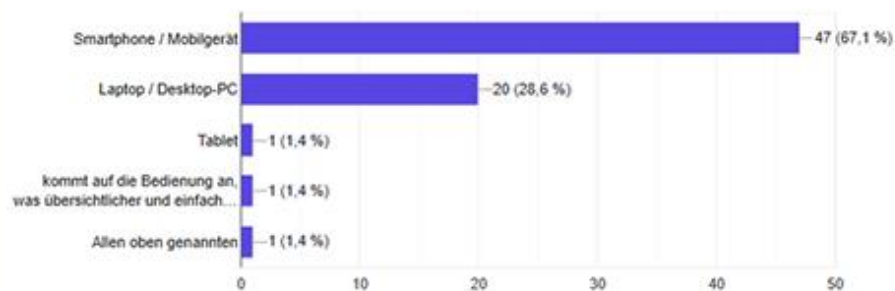
## Anhang C: Vollständige Häufigkeitstabellen der Bedarfserhebung



## 7. Auf welchem Gerät würdest du die Plattform am ehesten nutzen?

[Diagramm kopieren](#)

70 Antworten

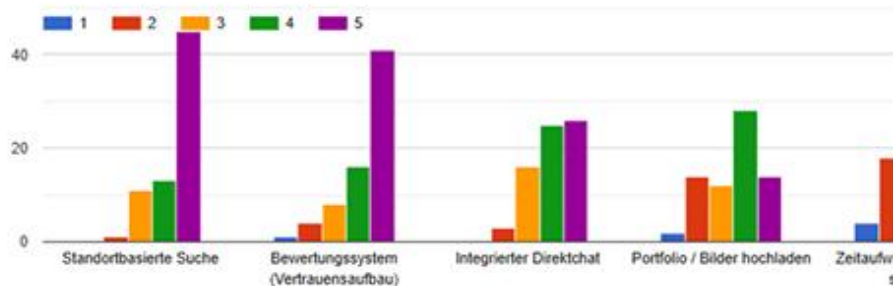


## Teil 3: Funktionale Erwartungen

## 8. Wie wichtig sind dir folgende Funktionen?

[Diagramm kopieren](#)

(Skala von 1 = unwichtig bis 5 = sehr wichtig)

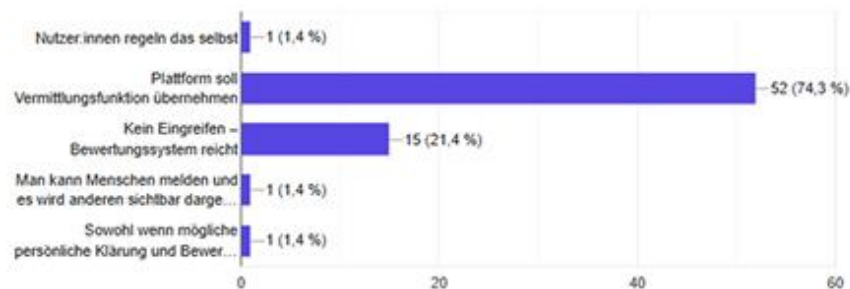


## Teil 4: Vertrauen &amp; rechtliche Rahmenbedingungen

## 9. Wie sollte mit Konflikten (z. B. Nichterfüllung) umgegangen werden?

[Diagramm kopieren](#)

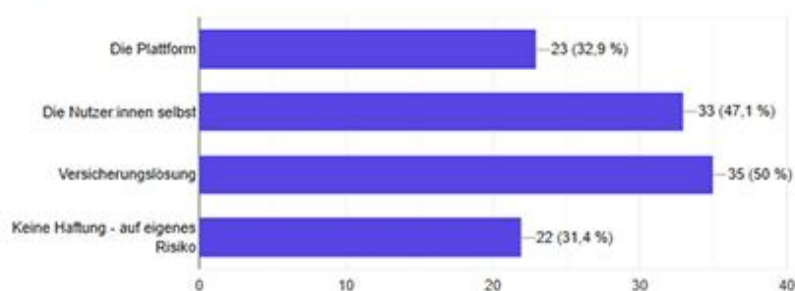
70 Antworten



## 10. Wer sollte im Streitfall haften? (Mehrfachantwort möglich)

[Diagramm kopieren](#)

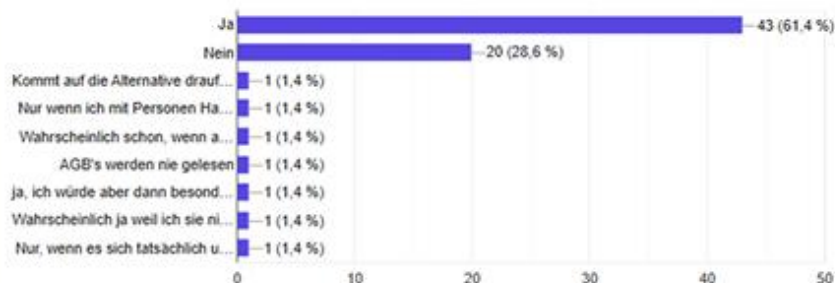
70 Antworten



## 11. Würdest du einer AGB zustimmen, in der die Plattform keine Haftung übernimmt?

[Diagramm kopieren](#)

70 Antworten



## Teil 5: Freie Rückmeldung

## 12. Welche weitere Funktionen würdest du dir für eine Plattform zum Tausch von Dienstleistungen wünschen, die bisher nicht genannt wurden?

70 Antworten

-

keine

/

Babysitten

Benachrichtigungen beim Chat

Buchung von Zeitslots

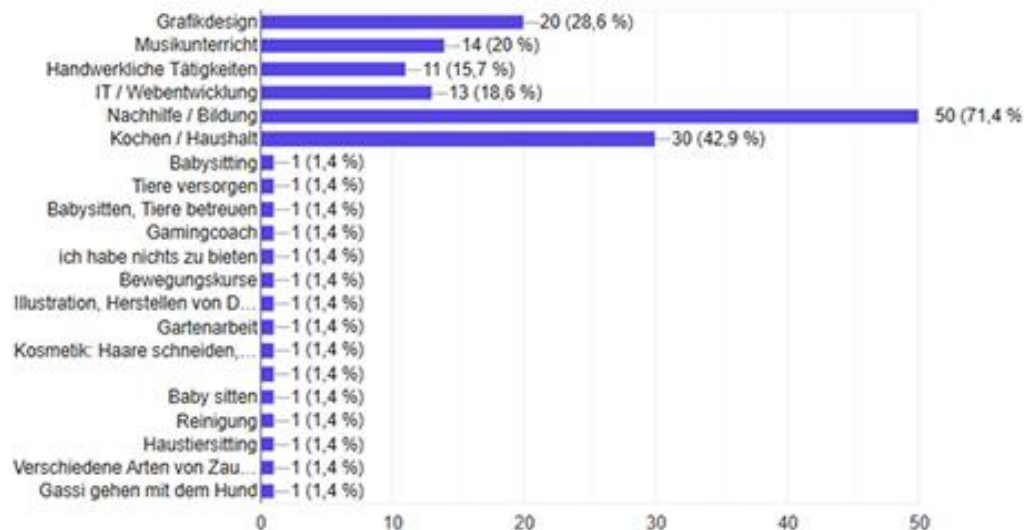
finanzdienstleistung wie bei kleinanzeigen type shit

Transparente Informationen zu Servern und Infrastrukturen die von der Plattform genutzt werden

## 4. Welche Fähigkeiten würdest du anbieten? (Mehrfachantwort möglich)

[Diagramm kopieren](#)

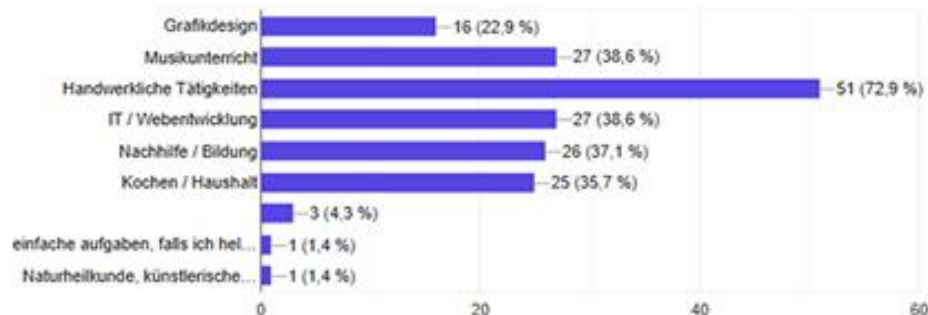
70 Antworten



## 5. Welche Dienstleistungen würdest du in Anspruch nehmen? (analog zu oben)

[Diagramm kopieren](#)

70 Antworten

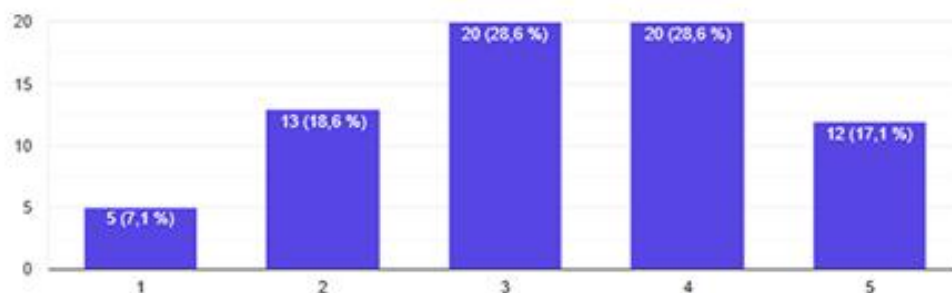


## 6. Wie wahrscheinlich ist es, dass du eine solche Plattform nutzen würdest?

[Diagramm kopieren](#)

(Skala von 1 = sehr unwahrscheinlich bis 5 = sehr wahrscheinlich)

70 Antworten



## Anhang D: Testszenario und Zusatzfragen der Figma-Prototyp-Evaluation

### Kurze Einführung

In diesem Test wird ein interaktiver Prototyp der Plattform **SkillSwap** ausprobiert. SkillSwap ist eine Plattform, über die Personen Dienstleistungen miteinander tauschen können, ohne Geld zu verwenden.

Du kannst angeben, welche Dienstleistungen du anbietest und welche Unterstützung du suchst. Auf dieser Grundlage zeigt die Plattform passende Personen an. Nach einem Match kann ein Chat geöffnet, ein Tausch vereinbart, abgeschlossen und anschließend bewertet werden.

Es wird nicht deine Leistung getestet, sondern der Prototyp. Wenn etwas unklar ist oder anders funktioniert als erwartet, ist das für die Auswertung hilfreich. Bitte bearbeite die Aufgaben möglichst selbstständig und in der angegebenen Reihenfolge.

### Testszenario

Stell dir vor, du möchtest Dienstleistungen ohne Geld tauschen. Du bietest **Gartenarbeit** und **Umzugshilfe** an und suchst Unterstützung beim **Backen** und bei **Sprachhilfe**.

### Aufgaben

#### 1. Konto erstellen

Erstelle im Prototyp ein neues Konto, bis die Registrierung als erfolgreich angezeigt wird.

#### 2. Anmelden und Telefonnummer verifizieren

Melde dich an und verifiziere deine Telefonnummer. Der Code lautet: **123456789**.

#### 3. Angebote und Gesuche auswählen

Wähle mindestens zwei Dienstleistungen aus, die du anbietest, und mindestens zwei, die du suchst.

Beispiel: Angebot: **Gartenarbeit, Umzugshilfe**. Suche: **Backen, Sprachhilfe**.

#### 4. Profilbild und Standort hinzufügen

Füge ein Profilbild hinzu, gib deinen Standort beziehungsweise deine Postleitzahl ein und schließe dein Profil ab.

#### 5. Passende Person finden

Sieh dir die Profilkarten im Homefeed an und versuche, durch Liken oder Swipen ein Match auszulösen.

#### 6. Match öffnen und Nachricht schreiben

Öffne dein Match, gehe in den Chat und schreibe eine Nachricht oder nutze die vorgesehene Interaktion, bis ihr euch geeinigt habt.

**7. Tausch abschließen**

Schließe den Tausch über die Chatfunktion ab, nachdem ihr euch auf einen Dienstleistungstausch geeinigt habt.

**8. Bewertung abgeben**

Gib nach dem abgeschlossenen Tausch eine Bewertung ab. Prüfe danach, ob in deinem Profil auch eine Bewertung sichtbar wird.

**Abschluss**

Nach den Aufgaben füllst du einen kurzen Fragebogen zur Benutzerfreundlichkeit aus. Danach folgen einige offene Fragen zu deinem Eindruck, fehlenden Funktionen und möglichen Verbesserungen.

**Fragebogen:**

|                                                                                              | Strongly<br>disagree     |                          |                          |                          | Strongly<br>agree        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. I think that I would like to use this system frequently                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                                                                                              | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        |
| 2. I found the system unnecessarily complex                                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                                                                                              | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        |
| 3. I thought the system was easy to use                                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                                                                                              | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        |
| 4. I think that I would need the support of a technical person to be able to use this system | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                                                                                              | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        |
| 5. I found the various functions in this system were well integrated                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                                                                                              | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        |
| 6. I thought there was too much inconsistency in this system                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                                                                                              | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        |
| 7. I would imagine that most people would learn to use this system very quickly              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                                                                                              | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        |
| 8. I found the system very cumbersome to use                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                                                                                              | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        |
| 9. I felt very confident using the system                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                                                                                              | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        |
| 10. I needed to learn a lot of things before I could get going with this system              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|                                                                                              | 1                        | 2                        | 3                        | 4                        | 5                        |

**Zusatzfragen:**

1. Welche Ergänzung wäre für eine weiterentwickelte Version besonders wichtig?
2. Welche Informationen bräuchtest du zusätzlich auf einer Profilkarte?
3. Wirkte der Ablauf von Match, Chat, Tauschabschluss und Bewertung logisch?

## Anhang E: Teilnahmeinformation und Einwilligungserklärung zum Systemtest

Teilnahmeinformation und Einwilligung

# Teilnahmeinformation und Einwilligungserklärung

Systemevaluation der prototypischen Plattform SkillSwap | Stand: 13.06.2026

## 1. Gegenstand der Untersuchung

Im Rahmen einer Bachelorarbeit wird die prototypisch entwickelte Plattform SkillSwap evaluiert. SkillSwap ist eine Web-App für den nicht-monetären Austausch von Dienstleistungen. Nutzerinnen und Nutzer können angeben, welche Fähigkeiten sie anbieten und welche Unterstützung sie suchen. Die Plattform zeigt daraufhin passende Profile, mögliche Matches und Kontaktmöglichkeiten nach einem Match an.

Ziel der Evaluation ist es, die realisierte Plattform hinsichtlich Gebrauchstauglichkeit, Verständlichkeit der Matching-Logik, technischer Nutzbarkeit und entstehender Matching-Potenziale in einem kontrollierten, zeitlich begrenzten Testszenario zu untersuchen.

## 2. Ablauf der Teilnahme

Die Teilnahme erfolgt über einen bereitgestellten Link zur SkillSwap-Testplattform. Der Test dauert ungefähr 60 Minuten. Während des Tests werden unter anderem Registrierung, Onboarding, Auswahl angebotener und gesuchter Dienstleistungen, Eingabe einer Postleitzahl beziehungsweise eines Standorts, Nutzung des Home-Feeds, Liken oder Überspringen von Profilen, Nutzung des Matches-Bereichs, gegebenenfalls Chat, Austauschabschluss, Bewertung sowie die Nutzung des Umgebungstabs durchgeführt.

Es werden keine festen Rollen vorgegeben. Die Testpersonen sollen die Plattform möglichst realistisch nutzen und selbst entscheiden, welche Dienstleistungen sie anbieten oder suchen würden. Nach dem Test wird ein Fragebogen zur Gebrauchstauglichkeit und Nutzungserfahrung ausgefüllt.

## 3. Hinweis zur Registrierung

Für den Test ist die E-Mail-Bestätigung deaktiviert. Auch wenn die Plattform möglicherweise auf eine E-Mail-Bestätigung hinweist, ist für diesen Test keine echte E-Mail-Bestätigung erforderlich.

Die Testpersonen sollen nach Möglichkeit keine private echte E-Mail-Adresse verwenden, sondern eine pseudonyme Login-E-Mail. Diese Login-E-Mail muss lediglich für den Login gemerkt werden. Beispiel: tp01@skillswap-test.de.

Für den sichtbaren Namen in der App soll ein realistisch wirkender Anzeigename oder ein Pseudonym verwendet werden. Ein vollständiger echter Name ist für die Teilnahme nicht erforderlich.

## 4. Art der verarbeiteten Daten

Im Rahmen der Evaluation können folgende Daten verarbeitet und für Analysezwecke eingesehen werden:

- pseudonyme Login-E-Mail,
- Name, Pseudonym oder Testkennung innerhalb der App,
- ausgewählte angebotene Dienstleistungen,
- ausgewählte gesuchte Dienstleistungen,
- angegebene Postleitzahl beziehungsweise Standortangabe,
- eingestellter Suchradius,
- Profilangaben innerhalb der App,
- Match-Typen und angezeigte Profilvorschläge,
- Likes, Skips und Match-Interaktionen,
- Chatnachrichten innerhalb der Testplattform,
- Austauschbestätigungen und Abschlussstatus von Matches,

- abgegebene Bewertungen,
- Meldungen, falls diese im Test genutzt werden,
- technische Nutzungs- und Systemdaten, soweit sie für Funktion und Auswertung des Tests erforderlich sind,
- Antworten im anschließenden Fragebogen und offene Rückmeldungen zur Nutzungserfahrung.

#### Keine sensiblen Daten eingeben

Die Testpersonen werden ausdrücklich gebeten, keine sensiblen privaten Daten einzugeben. Dazu gehören insbesondere Ausweisdokumente, private vertrauliche Bilder, Gesundheitsdaten, politische oder religiöse Angaben, intime Informationen sowie vertrauliche Inhalte Dritter. Chatnachrichten sollen als Testnachrichten formuliert werden.

## 5. Zweck der Datenverarbeitung

Die Daten werden ausschließlich zur Evaluation der Plattform SkillSwap im Rahmen der Bachelorarbeit verwendet. Die Auswertung dient insbesondere der Prüfung von Registrierung und Onboarding, der Nachvollziehbarkeit der Matching-Logik, der Analyse entstehender Matches und Matching-Potenziale, der Nutzung von Home-Feed, Matches, Chat, Austauschabschluss, Bewertung und Umgebungstab, der Bewertung der subjektiven Gebrauchstauglichkeit anhand des SUS-Fragebogens sowie der Erfassung technischer Probleme und Verbesserungsvorschläge.

## 6. Zugriff auf die Daten

Zugriff auf die Testdaten hat der Verfasser der Bachelorarbeit. Die Ergebnisse werden in der Bachelorarbeit nur zusammengefasst und pseudonymisiert dargestellt. Einzelne Testpersonen werden nicht mit Klarnamen genannt. Falls einzelne offene Rückmeldungen zitiert oder sinngemäß wiedergegeben werden, erfolgt dies ohne direkte Identifizierbarkeit der jeweiligen Person.

Die Auswertung erfolgt beispielsweise unter Bezeichnungen wie „TP01“, „TP02“ oder „Testperson 1“.

## 7. Freiwilligkeit der Teilnahme

Die Teilnahme am Test ist freiwillig. Die Testperson kann die Teilnahme jederzeit abbrechen, ohne dass daraus Nachteile entstehen. Es besteht keine Verpflichtung, bestimmte Angaben zu machen, bestimmte Profile zu liken, Chatnachrichten zu schreiben oder einen simulierten Austausch abzuschließen.

## 8. Widerruf der Einwilligung

Die Einwilligung zur Verarbeitung der im Rahmen des Tests erhobenen Daten kann jederzeit mit Wirkung für die Zukunft widerrufen werden. Im Fall eines Widerrufs werden die Daten der betreffenden Testperson, soweit technisch möglich und soweit sie noch eindeutig zugeordnet werden können, aus der weiteren Auswertung entfernt oder gelöscht.

Ein Widerruf hat keinen Einfluss auf bereits erfolgte anonymisierte oder zusammengefasste Auswertungen, bei denen kein Rückschluss auf die einzelne Testperson mehr möglich ist.

## 9. Speicherdauer

Die erhobenen Testdaten werden nur so lange gespeichert, wie sie für die Auswertung der Bachelorarbeit erforderlich sind. Nach Abschluss und Bewertung der Bachelorarbeit werden personenbezogene beziehungsweise personenbeziehbare Testdaten gelöscht oder anonymisiert.

## 10. Verantwortliche Person

Verantwortlich für die Durchführung der Evaluation ist Mert Sakallioğlu.

|                |                  |
|----------------|------------------|
| Name           | Mert Sakallioğlu |
| E-Mail-Adresse | mert.skl@web.de  |

|                           |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Studiengang / Universität | Digitale Medien, Universität Bremen |
| Betreuer                  | Prof. Dr. Udo Frese                 |

## 11. Einwilligungserklärung

Ich habe die Teilnahmeinformation gelesen und verstanden. Ich wurde darüber informiert, dass ich für den Test nach Möglichkeit eine pseudonyme Login-E-Mail und keinen vollständigen echten Namen verwenden soll.

Ich bin damit einverstanden, dass die von mir im Rahmen des SkillSwap-Systemtests eingegebenen und erzeugten Daten für Analysezwecke der Bachelorarbeit eingesehen, ausgewertet und pseudonymisiert in zusammengefasster Form verwendet werden.

Mir ist bekannt, dass die Teilnahme freiwillig ist und ich meine Einwilligung jederzeit mit Wirkung für die Zukunft widerrufen kann.

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Name / Pseudonym der Testperson      |  |
| Interne Testkennung, falls vorhanden |  |
| Datum                                |  |
| Unterschrift der Testperson          |  |

*Hinweis: Dieses Dokument dient als Vorlage für die Evaluation im Rahmen der Bachelorarbeit und ersetzt keine Rechtsberatung.*

## Anhang F: Kurzanweisung und Aufgaben zum Systemtest der realisierten Plattform

Kurzanweisung und Aufgaben

### Kurzanweisung und Aufgaben für den SkillSwap-Systemtest

Offener Nutzungstest der prototypischen Web-App | Stand: 13.06.2026

Vielen Dank, dass du am Systemtest von SkillSwap teilnimmst. SkillSwap ist eine prototypische Web-App für den nicht-monetären Austausch von Dienstleistungen. Du kannst angeben, welche Fähigkeiten du anbieten würdest und welche Unterstützung du suchst. Die Plattform zeigt dir anschließend passende Profile und mögliche Matches an.

Der Test dauert ungefähr 60 Minuten. Bitte nutze die App so, wie du sie auch in einer echten Situation nutzen würdest. Es gibt keine fest vorgegebene Rolle. Deine Angaben sollen realistisch sein, aber keine sensiblen privaten Informationen enthalten.

#### Wichtig zur Registrierung

Die E-Mail-Bestätigung ist für diesen Test deaktiviert. Auch wenn die App eventuell auf eine E-Mail-Bestätigung hinweist, musst du keine echte E-Mail bestätigen.

Nutze bitte eine pseudonyme Login-E-Mail, die du dir für den Login merken kannst. Beispiel: tp01@skillswap-test.de.

Für den sichtbaren Namen in der App nutze bitte einen realistisch wirkenden Anzeigenamen oder ein Pseudonym. Du musst keinen vollständigen echten Namen verwenden.

Bitte lade keine Ausweisdokumente, privaten vertraulichen Bilder oder sensiblen Inhalte hoch. Chatnachrichten sollen als Testnachrichten formuliert werden.

#### Interne Testkennung

Falls dir eine Testkennung zugewiesen wurde, zum Beispiel TP01 bis TP10, verwende diese bitte im anschließenden Fragebogen. Die Testkennung muss nicht zwingend dein sichtbarer Name in der App sein.

#### Aufgaben während des Tests

|   |                                                                                                                                                                                                                                |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Link öffnen: Öffne den bereitgestellten Link zur SkillSwap-App.                                                                                                                                                                |
| 2 | Registrieren: Erstelle einen Account mit einer pseudonymen Login-E-Mail und einem Passwort. Merke dir beide Angaben für den Login.                                                                                             |
| 3 | Anmelden: Melde dich in der App an. Eine echte E-Mail-Bestätigung ist für diesen Test nicht erforderlich.                                                                                                                      |
| 4 | Onboarding abschließen: Wähle realistisch aus, welche Dienstleistungen du anbieten und welche du suchen würdest. Trage außerdem eine Postleitzahl oder einen Standort ein, den du für eine solche Plattform verwenden würdest. |
| 5 | Profil prüfen: Öffne dein Profil und kontrolliere deine Angaben. Passe bei Bedarf Angebote, Gesuche, Standort, Suchradius oder weitere Profilangaben an.                                                                       |
| 6 | Home-Feed nutzen: Öffne den Home-Feed und schaue dir die vorgeschlagenen Profilkarten an. Achte darauf, ob du verstehst, warum dir bestimmte Profile angezeigt werden und welcher Match-Typ vorliegt.                          |
| 7 | Profile bewerten: Like Profile, die für dich in einer echten Nutzung interessant wären. Überspringe Profile, die für dich nicht relevant wären.                                                                                |

## Kurzanweisung und Aufgaben

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | Aktiv versuchen, ein Match zu erzeugen: Nutze den Home-Feed und den Bereich „Umgebung“, um passende Personen zu finden. Like passende Profile so, wie du es auch in einer echten Nutzung tun würdest.                                                                             |
| 9  | Matches prüfen: Öffne den Bereich „Matches“ und prüfe, ob Likes oder Matches entstanden sind.                                                                                                                                                                                     |
| 10 | Chat testen, falls ein Match entsteht: Wenn ein Match entsteht, öffne den Chat und schreibe eine kurze Testnachricht. Bitte führe wirklich eine kurze Testkommunikation durch, damit die Chatfunktion bewertet werden kann.                                                       |
| 11 | Match abschließen, falls ihr euch einig seid: Wenn ihr euch im Chat auf einen simulierten Austausch geeinigt habt, markiere das Match beziehungsweise den Austausch als abgeschlossen. Dieser Schritt ist wichtig, weil danach die Bewertungsfunktion freigeschaltet werden kann. |
| 12 | Bewertung abgeben: Wenn das Match als abgeschlossen markiert wurde und die Bewertungsfunktion verfügbar ist, gib bitte eine Bewertung ab. Auch diese Bewertung ist Teil des Tests und soll die Abschlusslogik der Plattform prüfen.                                               |
| 13 | Umgebungstab testen: Öffne den Bereich „Umgebung“ und teste verschiedene Radiusfilter, zum Beispiel 5 km, 10 km und 25 km. Prüfe, ob dir der Unterschied zwischen Home-Feed und Umgebungstab verständlich ist.                                                                    |
| 14 | Kurze Beobachtungen notieren: Halte dir stichpunktartig fest, was unklar, überraschend oder besonders hilfreich war. Achte vor allem auf Verständlichkeit der Match-Typen, Orientierung in der App, Vertrauen in Profile und konkrete Verbesserungsideen.                         |

## Nach dem Test

Nach dem Test füllst du bitte den bereitgestellten Fragebogen aus. Dieser besteht aus dem SUS-Fragebogen zur Gebrauchstauglichkeit und einigen offenen Fragen zu deiner Nutzungserfahrung.

### Bitte besonders beachten

Ein entstandenes Match soll nicht nur angeschaut werden. Wenn möglich, sollst du den Chat öffnen, eine Testnachricht schreiben, den simulierten Austausch als abgeschlossen markieren und danach eine Bewertung abgeben.

Falls kein Match entsteht, ist das ebenfalls ein relevantes Testergebnis. In diesem Fall nutze weiterhin Home-Feed und Umgebungstab und beschreibe im Fragebogen, warum aus deiner Sicht kein passendes Match zustande kam.

**Anhang G: SUS-Fragebogen und ergänzende Feedbackfragen zum Systemtest****SUS-Fragebogen und Feedbackfragen****SkillSwap-Systemtest**

*Bitte direkt nach der Nutzung der prototypischen Web-App ausfüllen.*

|                                |                                        |
|--------------------------------|----------------------------------------|
| Testperson / Kennung           |                                        |
| Datum                          |                                        |
| Gerät                          | Smartphone / Tablet / Laptop / Desktop |
| Startzeit / Endzeit (optional) |                                        |

**Hinweis:** Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten. Wichtig ist eine ehrliche Einschätzung deiner Nutzungserfahrung. Bitte beantworte den Fragebogen ohne Rücksprache mit anderen Testpersonen.

**Aufbau des Fragebogens**

- Teil A enthält zehn standardisierte Aussagen zur subjektiven Gebrauchstauglichkeit der Plattform.
- Teil B enthält offene Fragen zur Verständlichkeit, zum Matching, zum Ablauf nach einem Match und zu Verbesserungsvorschlägen.
- Bei den offenen Fragen reichen kurze Sätze oder Stichpunkte aus.

### Teil A: System Usability Scale (SUS)

Bitte kreuze pro Aussage genau einen Wert an. Die Skala reicht von **1 = stimme überhaupt nicht zu** bis **5 = stimme voll zu**.

| Aussage                                                                                                                | 1<br>stimme überhaupt<br>nicht zu | 2 | 3 | 4 | 5<br>stimme voll zu |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---|---|---|---------------------|
| 1. Ich denke, dass ich SkillSwap häufig nutzen würde.                                                                  |                                   |   |   |   |                     |
| 2. Ich fand SkillSwap unnötig komplex.                                                                                 |                                   |   |   |   |                     |
| 3. Ich fand SkillSwap einfach zu benutzen.                                                                             |                                   |   |   |   |                     |
| 4. Ich glaube, ich würde die Unterstützung einer technisch versierten Person benötigen, um SkillSwap nutzen zu können. |                                   |   |   |   |                     |
| 5. Ich fand, dass die verschiedenen Funktionen von SkillSwap gut integriert waren.                                     |                                   |   |   |   |                     |
| 6. Ich fand, dass es in SkillSwap zu viele Unstimmigkeiten gab.                                                        |                                   |   |   |   |                     |
| 7. Ich kann mir vorstellen, dass die meisten Personen sehr schnell lernen würden, SkillSwap zu benutzen.               |                                   |   |   |   |                     |
| 8. Ich fand SkillSwap sehr umständlich zu benutzen.                                                                    |                                   |   |   |   |                     |
| 9. Ich fühlte mich bei der Nutzung von SkillSwap sehr sicher.                                                          |                                   |   |   |   |                     |
| 10. Ich musste viele Dinge lernen, bevor ich mit SkillSwap zurechtkam.                                                 |                                   |   |   |   |                     |

**Auswertungshinweis:** Die Berechnung des SUS-Scores erfolgt nach dem Test separat. Der SUS-Score ist kein Prozentwert.

Hinweis: Der SUS-Fragebogen wurde ins Deutsche übertragen, damit alle Testpersonen die Aussagen sicher verstehen konnten.