

Feedbike:
Entwicklung eines Feedbacksystems für Fahrradfahrer in Würzburg
mit benutzerzentrierten Gestaltungsmethoden

Johannes Borchard
2192504
Viertes Semester Mensch-Computer-Systeme B.Sc.
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Autorhinweis

Veranstaltung: Methoden benutzerzentrierter Gestaltung
Projektbetreuer: Stephan Huber, Psychologische Ergonomie, Universität Würzburg
Gruppenmitglieder: Johannes Borchard, Myriam Bott, Leonhard Hepp,
Thore Keser, Lisa Längrich, Marcus Schmitt

Zusammenfassung

Fahrradfahren fördert die Gesundheit, spart Geld und ist emissionsfrei. Während sich sogar in der „Auto-Nation“ Deutschland einige Städte als Fahrradstädte präsentieren und gute Umfragewerte bei Radfahrern erzielen, schneidet Würzburg in den selben Umfragen wiederholt schlecht ab. Wir wollten darum Fahrradfahrer in Würzburg besser verstehen, ihre Probleme herausfinden und mögliche Lösungen entwickeln.

Dafür haben wir sieben regelmäßige Fahrer auf dem Rad begleitet und sie währenddessen interviewt. Die Ergebnisse werteten wir intensiv aus und bestimmten induktiv die größten Nutzerbedürfnisse. Auf Grundlage der Daten entwickelten wir systemische Ideen mit ständigem Fokus auf die Endnutzer. Aus den besten Ideen bildeten wir ein Gesamtkonzept und erstellten daraus einen Prototyp, den wir in drei Iterationen mit echten Nutzern testeten.

Wir fanden heraus, dass Radfahrer in Würzburg viel Wert auf Schnelligkeit legen und möglichst vermeiden, bei der Fahrt anzuhalten. Dafür brechen sie auch Regeln, wenn sie das Risiko als gering einschätzen. Der Vorgang des Abschließens ist ihnen zu kompliziert und sie stören die vielen Baumängel in der Stadt. Unser Lösungskonzept ist deshalb ein Feedbacksystem, womit Radfahrer über einen Klicker am Lenkrad oder über ihr Smartphone relevante Probleme und Empfehlungen markieren können. Aus diesen Bewertungen entstehen Heatmaps für die Kategorien Schnelligkeit, Sicherheit, Natur und Bequemlichkeit. Auch die Stadt soll Zugang zu den Informationen erhalten, um die Probleme schneller beheben zu können. Fahrradfahrer können aber auch relevante Stellen wie Werkstätten oder Fahrradständer eintragen. Schließlich dienen die Bewertungen als Grundlage für individuelle Routenplanung nach Kriterien wie Sicherheit oder Natur.

Sowohl von den Testpersonen als auch von vielen Besuchern einer Exhibition kamen positive Rückmeldungen. Eine Realisierung des Konzepts bietet sich ebenso an, wie die Untersuchung einer Übertragbarkeit auf weitere Bereiche.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	2
Nutzungskontextanalyse und Nutzeranforderungen	5
Nutzungskontext	5
Benutzerprofile	5
Methodik	5
Contextual Inquiry	5
Interpretation Session	6
Affinity Diagramm	6
Work Models	7
Wall Walk	7
Visions	7
Story Board	7
Affinity Diagramm	8
Schnelligkeit	8
Umwelt	8
Wohltat	8
Unfall-Sicherheit	8
Baumängel	8
Regeltreue	8
Kommunikation	8
Diebstahl-Sicherheit	8
Material	8
ÖPNV	8
Work Models	8
Schlüsselergebnisse	9
Hot Ideas	9
Fahrradstadt	9
SMART Schloss	10
SMART Fahrrad	10
Vernetzte Fahrerassistenzsysteme	10
Community/SMART Maps	10
AR-Fahrradbrille	10
Points of Interest (Bike Companion)	10
Feedbacksystem	10
Konsolidierte Vision	11
Story Board	11

Prototyping	11
Methodik	11
Erste Iteration	12
Zweite Iteration	12
Dritte Iteration	13
Diskussion	13
Zusammenfassung	13
Methoden- und Selbstkritik	13
Fazit und Ausblick	14
Literatur	15

Auch im als „Auto-Nation“ bezeichneten Deutschland gewinnt das Fahrrad als Fortbewegungsmittel weiter an Bedeutung. Siebenundsiebzig Prozent der 14- bis 69-Jährigen fahren Rad und 63% davon gerne oder sehr gerne (Sinus-Institut, 2017). 2015 lag dieser Anteil noch bei neun Prozent (Sinus-Institut, 2017). Fahrradfahren hat unter anderem ökologische, gesundheitliche und finanzielle Vorteile (Umweltbundesamt, 2016). Und während sich Städte wie Münster und Freiburg aktiv als Fahrradstädte präsentieren (Stadt Freiburg, o. J.; Stadt Münster, o. J.) und auch in Umfragen vorne liegen (ADFC, 2016), gilt Würzburg trotz seiner vielen Fahrradfahrer wiederholt zu Deutschlands fahrradunfreundlichsten Städten in seiner Größenordnung (ADFC, 2016). In Bayern liegt es sogar auf dem letzten Platz unter den Städten mit 100.000 bis 200.000 Einwohnern (ADFC, 2016). Der Stadt ist das Problem bekannt und sie begründet es mit der Lage im engen Maintal mit Brücken und Steigungen und mit dem stetigen Anstieg der Fahrradfahrer nach den von Autos dominierten Siebziger (Stadt Würzburg, o. J.). Zu den größten Hürden zählen laut ADFC (2016) die „schlechte Führung an Baustellen“, „schmale (Rad)wege“ und „schlechte Ampelschaltungen für Radfahrer“.

Doch wo liegen die konkreten Probleme, wie verhalten sich Fahrradfahrer in Würzburg und was können wir angesichts der vorhandenen Einschränkungen tun? Im Rahmen der Veranstaltung Methoden benutzerzentrierter Gestaltung wollten wir diese Fragen mittels Contextual Design (Holtzblatt & Beyer, 2017) klären. In drei Monaten sollten wir (parallel zu anderen Veranstaltungen) ein interaktives Produkt entwerfen, das sich als Papierprototyp testen ließe.

Nutzungskontextanalyse und Nutzeranforderungen

Nutzungskontext

Würzburg ist dicht bebaut und liegt einerseits am Main, umfasst aber auch starke Höhenunterschiede wie etwa vom Zentrum zum Hubland. Die Stadt hat viele enge Straßen, Ampeln und Baustellen. Und mit diversen Bussen und S-Bahn-Linien herrscht meistens viel Verkehr. Radwege sind selten ausgebaut oder durchgehend. Radfahrer sind meist morgens und abends unterwegs, aber teilweise auch über den Tag verteilt, jedoch selten nachts. Wir konzentrierten uns auf regelmäßige Fahrradfahrer aus Würzburg und Umgebung, welche ihr Fahrrad nutzen, um ein Ziel zu erreichen (z.B. Arbeit, Universität oder Einkaufen). Somit konnten wir unsere Zielgruppe für die Nutzerauswahl einschränken und trotzdem eine heterogene Gruppe mit verschiedenen Perspektiven aquirieren.

Benutzerprofile

Die untersuchten Nutzer waren etwa zwischen 20 und 60 Jahre alt und kamen aus verschiedenen Berufsgruppen (Studentin, Doktorandin, Dozent, Rentner, Verkäuferin, Krankenpfleger, Fahrradkurierin). Sie wohnten in der Stadt oder in benachbarten Orten. Eine Nutzerin pendelt immer mit dem Auto zum Strand und benutzt von da aus ihr Fahrrad. Die Nutzer fuhren mit dem Rad zur Arbeit oder Universität und benutzten es für kleine Erledigungen (z.B. Einkaufen) oder sonstige längere Strecken im Stadtgebiet. Die Kurierin fährt mit dem Fahrrad zu Kunden in der ganzen Stadt. Abbildung 1 enthält die vollständigen Nutzerprofile.

Methodik

Contextual Inquiry. In sechs Interviews haben wir die Benutzer mit dem Fahrrad auf typischen Strecken (etwa zur Arbeit) begleitet. Dabei waren wir pro Nutzer jeweils eineinhalb bis zweieinhalb Stunden unterwegs. Aufgrund der Streckenlänge und aus Termingründen mussten wir manche Interviews auf mehrere Tage aufteilen, um den Richtwert von 90 bis 120 Minuten (Holtzblatt & Beyer, 2017, S. 70) einzuhalten. Da wir während der Fahrt keine schriftlichen Notizen anfertigen konnten, zeichneten wir (mit Einverständnis der Benutzer) die gefahrene Route sowie den Ton mit einem Smartphone auf. Außerdem fuhren immer zwei Interviewer mit, um Erinnerungslücken und Unklarheiten bei der Diskussion vorzubeugen.

Zu Beginn der Contextual Interviews gaben wir den Benutzern eine knappe Einführung in das Projekt und die Methode. Wir baten sie immer anzuhalten, wenn ihnen eine Besonderheit oder ein Problem auffallen sollte. Dabei und während der Fahrt stellten wir dann weitere Fragen aus der Situation heraus. Wir achteten insbesondere darauf, die Hintergründe von Aussagen aufzudecken und hakten oft mit einem „Warum?“ nach. Ein Nutzer erklärte etwa nach wiederholtem Nachfragen, dass er vor einer roten Ampel auf den Gehsteig wechselte, um schneller zu sein, ohne ein schlechtes Gewissen haben zu müssen. Nach der Fahrt klärten wir noch offene und demografische Fragen. Beim siebten Interview (mit einer Fahrradkurierin) gingen wir aus Sicherheitsgründen anders vor. Wir montierten ihr vor der Fahrt eine GoPro-Kamera auf dem Helm und schauten die Aufzeichnungen dann gemeinsam mit ihr an. Das Contextual Interview ermöglicht es uns als Designern, die Endnutzer und ihre Handlungsweisen zu verstehen, um ein Produkt entwerfen zu können, das ihre echten Bedürfnisse erfüllt (Holtzblatt, Wendell & Wood, 2005, S. 79).

Interpretation Session. Für die Auswertung der Interviews trafen wir uns – wenn möglich – innerhalb von 48 Stunden nach der Durchführung (Holtzblatt & Beyer, 2017, S. 92). Dabei erzählten die Interviewer die gesamte Fahrt anhand der Routenaufzeichnung nach und bei Unklarheiten benutzten wir die Tonaufzeichnung. Währenddessen schrieben sich die anderen Gruppenmitglieder Notizen zu den Benutzerprofilen auf und erstellten Affinity Notes und Skizzen für ein Identity Model und ein Relationship Model. Eine Affinity Note ist ein gelber Post-It mit Besonderheiten wie „Ich beharre nicht auf meinem Recht [...] damit ich nicht den Kürzeren ziehe“ (CB10), Problemen als Breakdowns wie die Gefahr eines Unfalls durch das fehlende Blinken eines Autofahrers (DA10), Benutzerzitaten wie „Mein Fahrrad ist Mittel zum Zweck“ (BD10), offenen Fragen oder Designideen. Besonderheiten und Breakdowns formulierten wir aus Sicht des Nutzers, sowie möglichst präzise und begründet. Die Interpretation Session dient dazu, die Ergebnisse der Interviews in nutzbarer Form festzuhalten (Holtzblatt & Beyer, 2017, S. 81) und ein tiefes Verständnis der Nutzersituation beim gesamten Designteam zu ermöglichen (Holtzblatt & Beyer, 2017, S. 81f.).

Affinity Diagramm. Abbildung 2 zeigt das Affinity Diagramm, auf welches wir mit Angabe der Spalte(n) und Zeile(n) in Klammern verweisen. Nach der Auswertung aller Interviews fingen wir damit an, die 445 erstellten Affinity Notes an der Wand zu gruppieren, aufzuteilen und wieder neu zu ordnen. Den entstehenden Gruppen gaben wir auf blauen Post-Its Überschriften in Form einer zusammenfassenden Aussage in der Sprache der Benutzer. Diese lautete zum Beispiel „Autofahrer nehmen mich nicht wahr und sind rücksichtslos“ (DA6). Diese Ketten aus Post-Its fassten wir wiederum zu Gruppen zusammen und gaben diesen Überschriften auf pinken Post-Its. Eine davon war „Als Fahrradfahrer bin ich der schwächste Verkehrsteilnehmer“ (BX4:CD4). Schließlich ordneten wir diese abstrakten Themenbereichen auf grünen Post-Its zu. Große Themen waren „Unfall-Sicherheit“ (BS2:DR2), „Schnelligkeit“ (AL2:BO2) und „Regeltreue (M2:AH2). Auf diese Weise konnten wir die Menge an Daten leichter zugänglich machen und die echten Probleme und Bedürfnisse der Nutzer induktiv ermitteln. Mit ständigem Hinterfragen schlossen wir aus einfachen Aussagen und Wünschen der Benutzer deren Anforderungen und Bedürfnisse an eine mögliche Lösung (Holtzblatt & Beyer, 2017, S. 127). Die Aussage „Ich versuche mein Fahrrad an Gegenständen abzuschließen“ (EG14) ergibt dann in Verbindung mit anderen Aussagen etwa das Bedürfnis nach einem festen Stellplatz zur Vorbeugung von Diebstählen.

Work Models. Das konsolidierte Relationship Model (Abbildung 3) soll wichtige Beziehungen des Benutzers im Kontext zeigen (Holtzblatt & Beyer, 2017, S. 183f.). In diesem Fall konzentrierten wir uns auf Menschen, mit denen Fahrradfahrer in der Regel interagieren und deren Verhältnis zueinander. Für die Konsolidierung der einzelnen Models aus den Interpretation Sessions wählten wir die am häufigsten genannten Personengruppen und fassten die jeweiligen Aussagen der Benutzer zusammen. Im Anschluss haben wir die verschiedenen Akteure nach der Häufigkeit der Begegnungen in drei Ebenen geordnet.

Das konsolidierte Identity Model (Abbildung 4) soll hervorheben, inwiefern die Aktivität als Quelle von Stolz, Selbstdarstellung und Werten dienen kann (Holtzblatt & Beyer, 2017, S. 167). Während der Interpretation Sessions machten wir uns Notizen zu auffälligen Verhaltensweisen und zu Aussagen über Vorlieben oder die eigene Identität. Die einzelnen Identity Models haben wir zusammengefasst, indem wir aus ähnlichen Aussagen Gruppen bildeten. Aus diesen entwickelten wir Personas mit je einer Beschreibung, einem Namen, einer Tagline und Bedürfnissen (Holtzblatt & Beyer, 2017, S. 165-180).

Wall Walk. Für den Wall Walk hingen wir Affinity Diagramm und die konsolidierten Work Models an alle Wände eines Raums. Dann gingen wir im Stillen alle Daten durch und entwickelten unabhängig voneinander Designideen als Antwort auf systemische Probleme (Holtzblatt et al., 2005, S. 198f.). Diese schrieben wir auf weiße Post-Its und hingen sie an entsprechender Stelle an das Affinity Diagramm und die Work Models. Im Anschluss notierten wir in der Gruppe die wichtigsten Beobachtungen in den Daten als Schlüsselergebnisse (Holtzblatt et al., 2005, S. 206f.). Eines davon war etwa die Bedeutung des „Flows“ beim Fahrradfahren (AL4-AR4). Dann entwickelten wir zusammen Hot Ideas (Holtzblatt & Beyer, 2017, S. 260f.), also große Designideen, die möglichst viele Probleme abdecken sollten. Eine Stadt mit Schnellstraßen nur für Fahrradfahrer war zum Beispiel so eine Hot Idea. Mit dem Wall Walk als „Brücke zwischen Daten und Design“ (Holtzblatt & Beyer, 2017, S. 251) sollten wir als Designteam in die vorhandenen Informationen „eintauchen“ (Holtzblatt et al., 2005, S. 193) und datengestützte Designideen entwickeln.

Visions. Als nächstes haben wir die einzelnen Hot Ideas als Visions (Holtzblatt & Beyer, 2017, S. 279-285) weiter ausgearbeitet. Dafür skizzierten wir auf Papier, wie sich das Leben der Benutzer durch das neue Produkt verbessern würde. Auf diese Weise konnten wir uns auf den Nutzer und die Interaktion konzentrieren, ohne uns mit Fragen zum Interface oder zur Implementierung aufzuhalten. Erst in der anschließenden Evaluation (Holtzblatt & Beyer, 2017, S. 285-289) bewerteten wir die Visions nach ihrer Umsetzbarkeit und Grundlage in den Daten. In keinem Fall sollten die Visions gegen Schlüsselergebnisse verstoßen. Als Antwort auf die Kritikpunkte entwickelten wir weitere Designideen. Schließlich fassten wir die besten Punkte aller Visions die neuen Designideen in einer konsolidierten Vision zusammen. Dabei versuchten wir sowohl, viele Schlüsselergebnisse abzudecken, als auch ein konsistentes und nutzbares Konzept zu entwickeln. Im Gegensatz zu Brainstorming über mögliche Funktionen oder zu UI-Skizzen lenkt Visioning den Fokus auf die Realität der Benutzer (Holtzblatt et al., 2005, S. 209). Für jede Hot Idea haben wir in einer Vision das Leben der Benutzer mit dem neuen Produkt skizziert (Abbildungen 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 und 12). Dabei standen die wichtigsten Abläufe und die Interaktion des Nutzers mit dem Produkt im Mittelpunkt. Nach der Evaluation der einzelnen Visions haben wir die besten Elemente in einer konsolidierten Vision kombiniert und Lösungen für die Probleme mit einbezogen.

Story Board. Auf Basis der konsolidierten Vision entwickelten wir ein Story Board (Holtzblatt & Beyer, 2017, S. 315-320), um die wichtigsten Aktivitäten mit dem neuen Produkt genauer zu visualisieren. Bilder und Text sollten die gesamte Geschichte der konsolidierten Vision mit allen Interaktionen erzählen. Wir zeichneten Standbilder der verschiedenen Interaktionspunkte, markierten Aktionen und ergänzten jedes Bild um eine Erklärung. Als Zwischenschritt von der großen Idee zum low-level User Interface sollte dies verhindern, dass wir wichtige Absichten oder Schritte übersehen (Holtzblatt et al., 2005, S. 229).

Affinity Diagramm

Die zehn Hauptkategorien des Affinity Diagramms zeigen die Vielfalt unserer Daten und vermitteln einen Eindruck der Nutzerbedürfnisse an ein neues System oder Produkt.

Schnelligkeit. Radfahrer wählen ihr Verkehrsmittel bewusst, weil es in der Stadt schneller als seine Alternativen ist (BB6). Sie wollen immer die schnellste Route nehmen und brechen dafür auch Verkehrsregeln (AU4:AY4). Radfahrer halten ungern an, weil das ihren Flow unterbreche (AL4:AR4). Ein Nutzer sagte etwa „Ich wechsle zwischen Radweg und Straße um nicht stehenbleiben zu müssen“ (AP10).

Umwelt. Radfahrer wollen unabhängig vom Wetter sein und bereiten sich mit entsprechender Kleidung vor (FF4:FJ4). Auch ihre Route passen sie äußerem Umständen – wie dem Verkehrsaufkommen – an (FP4:FR4). Damit Autos nicht unnötig anhalten müssen, überqueren sie Straßen ohne die Ampel zu nutzen (FM4).

Wohltat. Auch bei zielgerichteten Strecken wollen Fahrradfahrer Spaß haben (GZ4:HH4) und auch der Gesundheitsaspekt spielt für sie eine Rolle (HK4:HM4). Fahrradfahren soll aber trotzdem komfortabel sein (GM4:GW4).

Unfall-Sicherheit. Die Benutzer machten sich viele Gedanken um ihre Sicherheit beim Fahren. Neben Straßenschäden (DK4:DM4) sorgen sie sich vor allem wegen rücksichtsloser Autofahrer (DA6). Darum konzentrieren sie sich bei der Fahrt (DP4:DR4), wägen ihr Recht ab (CB6) und brechen Regeln auch aus Sicherheitsgründen (DH4).

Baumängel. In Würzburg stört sie vor allem der geringe Platz beim Fahren (EK4:EM4) und sämtliche Brücken über den Main (ET6).

Regeltreue. Fahrradfahrer brechen Regeln, wenn sie keine andere Wahl haben („Ich weiche wegen parkenden Autos auf den Fußweg aus“, Q10) aber auch, wenn sie das Risiko gering einschätzen (AF4:AH4). Größere Regelverstöße (Rote Ampel) schwächen sie vermeintlich ab, in dem sie kleinere begehen (Ausweichen auf Fußweg, AC10).

Kommunikation. Radfahrer sehen Kritik als Bestandteil des Straßenverkehrs (FV4:GB4), aber auch gegenseitiger Respekt ist ihnen wichtig (GE4:GI4).

Diebstahl-Sicherheit. Radfahrer wollen einen festen und sicheren Stellplatz (EA4:EG4), finden jedoch das Abschließen umständlich (DV4:DX4). Ein Nutzer sagte etwa „Ohne Fahrradständer kann ich mein Rad nicht sicher abschließen“ (EG10).

Material. Die Benutzer achten während der Fahrt darauf, ihr Fahrrad nicht zu beschädigen (B4:D4). Bei der Wartung sind sie jedoch oft nachlässig (G4:I4).

ÖPNV. Radfahrer verzichten bewusst auf öffentliche Verkehrsmittel und nutzen diese nur in Ausnahmenfällen (EZ4:FB4).

Work Models

Im Relationship Model (Abbildung 3) teilten wir wichtige Personengruppen, mit denen Radfahrer im Kontakt stehen in drei Ebenen ein. Mit anderen *Verkehrsteilnehmern* (Autofahrer, Radfahrer, Fußgänger) sind Fahrradfahrer ständig im Kontakt, da sie sich Straße und Fußwege teilen. Zu Personen des *öffentlichen Dienstes* (ÖPNV und Polizei) und *Störenfrieden* (Diebe und Schoppentrinker) haben Fahrradfahrer selten und bei negativen Umständen Kontakt. Etwa geraten Radfahrer in Streit mit Schoppentrinkern auf der alten Mainbrücke und meiden sie deshalb. Im Straßenverkehr treten Fahrradfahrer normalerweise nur oberflächlich mit anderen in Kontakt. Aufgrund wechselnder Schichten und der großen Menge anderer Kontaktpersonen sprechen Radfahrer eher über Gruppen, als über Einzelpersonen. Lediglich zu Fußgängern und zu anderen Fahrradfahrern berichteten sie über einen positiven Kontakt in Form von gegenseitiger Rücksichtnahme oder freundlichen Wettbewerben.

Beim Identity Model (Abbildung 4) haben wir uns für die drei Bereiche „I do“, „I am“ und „I like“ entschieden, da wir die meisten Nutzeraussagen in diese einordnen konnten. In der Kategorie „I am“, welche sich aus identitätsbezogenen Aussagen der Nutzer bildet, haben wir etwa aus den geäußerten Sorgen der Benutzer über Unfälle oder Diebstähle die Persona „Angsthase“ erstellt. Der „Raser“ in „I do“ vereint die Beobachtungen, dass Radfahrer sämtliche Abkürzungen nehmen und auch Regeln brechen, um schneller zu sein. Die Kategorie fasst Aussagen zu typischen Handlungen zusammen. „I like“ zeigt, was den Fahrradfahrern Freude bereitet und stammt aus den entsprechenden Aussagen der Nutzer – „Cruiser“ und „Naturfreund“ stehen dabei für das Bedürfnis nach Flow und begründeten Wegen.

Schlüsselergebnisse

Zu unseren wichtigsten Erkenntnissen zählt, dass Fahrradfahrer während der gesamten Fahrt in einer Art Flow bleiben möchten (AL4:AR4) und versuchen, möglichst nie anzuhalten oder abzusteigen. Ein Nutzer hält sich etwa an Ampeln fest, um sitzenbleiben zu können (AR8). Um im Flow zu bleiben, brechen sie auch Regeln, indem sie etwa über rote Fußgängerampeln, Zebrastreifen oder Fußwege fahren (AU4:AY4). Dabei wägen sie jedoch das Risiko ab (AF4:AH4) und vermeiden schwere Regelbrüche aus Gewissensgründen (X14). Den Prozess des Abschließens nehmen Radfahrer als umständlich wahr (DX6). Angefangen mit der Suche nach festen Stellplätzen stört sie die Handhabung des Schlosses, wenn sie das Fahrrad nur kurz abstellen (DX12). Sie nehmen es jedoch aus Sorge vor Diebstählen in Kauf, wenn sie sich nicht in einer bekannten und sichereren Umgebung befinden (EC12). Tabelle 1 enthält alle Schlüsselergebnisse aus dem Wall Walk. Aus den Daten können wir demnach ableiten, dass die wichtigsten Nutzerbedürfnisse Schnelligkeit (AL2:BO2), Vermeidung von Unfällen (BS2:DR2) und Diebstählen (DV2:EG2), die Beseitigung von Problemen (EK2:EV2) und überflüssigen Regeln (M2:AH2) und eine angenehme Fahrt (GM2:HM2) sind.

Hot Ideas

Im Wall Walk haben wir auf Grundlage der Daten und unserer Designideen mit den Hot Ideas strategische Designkonzepte entworfen. Diese sollten nicht nur einzelne Probleme lösen, sondern gleich mehrere Problemfelder systematisch angehen (Holtzblatt et al., 2005, S. 203f.).

Fahrradstadt. Während die meisten Städte dieser Zeit mit ihren etlichen Straßen und Parkplätzen für Autos gebaut sind, wählt dieses holistische Konzept einen anderen Ansatz. Nach dem Motto „Nie mehr bei der Fahrt anhalten!“ richtet sich die gesamte Stadtplanung nach den Bedürfnissen der Fahrradfahrer. Begrünte *Schnellstraßen* für Radfahrer ermöglichen die Überquerung weiter Strecken ohne den Kontakt mit Autofahrern oder Fußgängern. Das unterstützt den Flow beim Fahren und beugt riskante Situationen vor. *SMART Ampeln* auf diesen Straßen richten sich nach dem tatsächlichen Verkehrsaufkommen und geben den Radfahrern rechtzeitig einen Hinweis zum abbremsen, um die Kreuzung erst zu erreichen wenn die Ampel auf grün schaltet. Die „grüne Welle für alle“ soll dem Flow dienen und Regelbrüche überflüssig machen. *SMART Stellplätze* sind über die ganze Stadt verteilt und vereinfachen den Vorgang des Abschließens. Der Benutzer muss sein Fahrrad nur in den Fahrradständer schieben und es ist sicher abgeschlossen. Zum Öffnen des eingebauten Schlosses hält er sein Smartphone oder eine Chipkarte an den Fahrradständer und kann sofort weiterfahren. Die Fahrradstadt könnte den Flow bei der Fahrt gezielt fördern, Regelbrüche minimieren und das Fahrradfahren insgesamt angenehmer machen. Außerdem würde sie die Suche nach Stellplätzen und das Abschließen erleichtern. Nutzer müssten keine teuren Geräte anschaffen und die geringe Zahl der Interaktionspunkte könnte das Radfahren als Erlebnis verbessern. Das Konzept ist jedoch absehbar langfristig und eignet sich eher für neue Stadtgründungen. Angewendet auf Würzburg stehen eine breite Akzeptanz der Bewohner und die Umsetzbarkeit in Frage. Unser Datensatz ist verhältnismäßig klein für so ein Projekt und uns fehlen Kompetenzen in der Städteplanung. Letztlich würden wir mit den verfügbaren Ressourcen keinen angemessenen und interaktiven Prototyp entwickeln können.

SMART Schloss. Das SMART Schloss automatisiert den Prozess des Abschließens und kann damit auch bei kurzen Abstellzeiten die Sicherheit gewährleisten. Hat es der Besitzer mit seinem Smartphone oder einer Chipkarte eingerichtet, schließt sich Fahrrad automatisch ab und wieder auf. Beim Versuch das Schloss zu durchtrennen, ertönt ein lauter Alarm und ein verbautes GPS ermöglicht die Ortung im Verlustfall. Außerdem hilft es dem Besitzer, sein Fahrrad aus vielen zu erkennen. Mit einem Klick auf dem Smartphone blinkt und piept das Schloss bis er es gefunden hat. Diese Hot Idea würde akute Sorgen und Probleme aus den Daten aufgreifen (Diebstahlsicherheit, Bequemlichkeit, Fahrrad finden), jedoch nur aus einem kleinen Bereich. Außerdem ist fraglich, wie sicher ein Schloss sein kann, das nicht an einem Gegenstand befestigt ist. Außerdem ist das Schloss abhängig von Strom und könnte den Besitzer bei leerer Energie daran hindern, sein Fahrrad zu benutzen. Es müsste zudem extrem stark gegen fremde Einflüsse gesichert sein, um nicht während der Fahrt die Reifen zu blockieren.

SMART Fahrrad. Mittels Reifendruckmessung und Sensoren an sämtlichen Verschleißteilen erkennt das SMART Fahrrad Wartungsbedarf und erinnert den Besitzer rechtzeitig über sein Smartphone. Während der Fahrt steuert es Licht und Federung selbstständig. Die Reifen passen sich automatisch dem Untergrund an, womit die Befahrung von Schotter und sogar Treppen sicher möglich wird. Außerdem hat es ein *SMART Schloss* fest verbaut. Dieses Konzept könnte die Besitzer bei der Wartung unterstützen und Unfälle vorbeugen. Die sichere Befahrung aller Strecken würde den Flow bei der Fahrt fördern und neue Abkürzungen erschießen. Die nötige Technik existiert teilweise noch gar nicht und entsprechend schwer umsetzbar würde ein Prototyp sein. Das Fahrrad ist sehr abhängig von Strom und würde absehbar viel kosten. Da unsere Zielgruppe bereits ein Fahrrad besitzt, ist fraglich ob sie sich ein SMART Fahrrad anschaffen würden.

Vernetzte Fahrerassistenzsysteme. Durch Vernetzung sämtlicher Fahrzeuge ertönt etwa in einem Auto ein Warnsignal, wenn dieses zu nah an ein Fahrrad heranfährt. Wenn ein Auto am Straßenrand parkt und der Fahrer noch nicht ausgestiegen ist, blinkt ein Licht an der Tür und das sich nähernde Fahrrad gibt ein Warnsignal ab. Dieses System könnte Rücksicht im Straßenverkehr erhöhen und Unfälle vorbeugen. Es funktioniert allerdings nur, wenn jeder einzelne Verkehrsteilnehmer mit einem solchen System ausgestattet ist und ist daher unrealistisch.

Community/SMART Maps. Mit dieser App können Fahrradfahrer Abkürzungen und schöne Wege durch die Stadt teilen. Die eingebaute Routenplanung berücksichtigt das Verkehrsaufkommen und die Abkürzungen anderer Fahrer. Nutzer können ihre Strecke bewerten und teilen und in Challenges (Sprint, Balancieren an Ampel, ...) gegen andere Radfahrer antreten. Diese Hot Idea spricht insbesondere die Persona „Vollprofi“ an und ermöglicht es Nutzern, begrünte Wege und Abkürzungen zu finden. Allerdings wollen nicht alle Nutzer ihr Handy bei der Fahrt verwenden und auch der Community-Aspekt spielt eher eine untergeordnete Rolle bei den Benutzern.

AR-Fahrradbrille. Optisch ist sie nicht von einer gewöhnlichen Fahrradbrille zu unterscheiden, hilft dem Benutzer aber auf der gesamten Fahrt. Sie warnt vor Gefahren (bremsende Autos, Schotter, ...), bietet Routennavigation und macht auf Abkürzungen aufmerksam. Außerdem hilft sie bei der Stellplatzsuche. Die AR-Brille könnte viele Probleme aufgreifen, ist jedoch noch nicht in der Form umsetzbar und könnte für Personas wie den „Naturfreund“ sogar das Fahrerlebnis trüben.

Points of Interest (Bike Companion). Diese App unterstützt Fahrradfahrer bei ihren typischen Problemen. Sie hilft bei der Suche nach Stellplätzen und zeigt Werkstätten, Schlauchomaten und öffentliche Luftpumpen in der Nähe. Zusätzlich bietet sie Anleitungen etwa zum Reifenwechseln und vermittelt an freiwillige Helfer in der Nähe. Diese App würde den Prozess des Abschließens erleichtern und könnte bei Zwischenfällen die richtigen Anlaufstellen vorschlagen. Allerdings geht ein Bedarf für Anleitungen nicht klar aus den Daten hervor und die Vermittlung von Freiwilligen in der Nähe hängt von vielen Faktoren ab (App installiert, Notifications aktiviert, Zeit vorhanden, ...) und könnte sich in akuten Notfällen als nicht praktikabel erweisen. Außerdem ist nicht klar, wo die Points of Interest herkommen.

Feedbacksystem. Hierbei haben Fahrer einen kleinen Aufsatz mit einer grünen und einer roten Taste am Lenker. Fällt ihnen während der Fahrt ein Problem auf oder entdecken sie etwas positives für Fahrradfahrer, müssen sie nur den entsprechenden Knopf drücken.

Mittels präziser Satellitennavigation von Galileo speichert es den Standort und synchronisiert es über Mobilfunk mit dem Nutzeraccount in der App. Nach der Fahrt erhalten sie am Handy eine Aufforderung, die Bewertungen weiter auszufüllen. Dort können sie Kategorien festlegen und Kommentare hinzufügen. Aus den Bewertungen entstehen Heatmaps auf einer Karte und bei oft gemeldeten Problemen erhält die Stadt automatisch eine Benachrichtigung und kann sich um die Lösung kümmern. Dieses Konzept könnte durch Einbindung der Stadt zur konstruktiven Lösung von diversen Problemen beitragen. Zudem würden andere Radfahrer vor Gefahren gewarnt, aber könnten sich auch gegenseitig schöne Strecken und Abkürzungen empfehlen. Die Nutzer müssten kein Handy während der Fahrt benutzen und könnten sich auf den Verkehr konzentrieren. Problematisch sehen wir, dass die Anschaffung des Lenkeraufsatzes notwendig für die Nutzung des Systems ist. Außerdem ist dieser von Strom abhängig und hat durch eingebaute Navigation und Mobilverbindung einen hohen Verbrauch.

Konsolidierte Vision

In der konsolidierten Vision haben wir das Feedbacksystem mit Teilen von SMART Maps und dem Bike Companion kombiniert. Abbildung 13 zeigt die Interaktion eines Nutzers mit dem Produkt. Das Teilen von Routen aus *Community Maps* haben wir mangels Datengrundlage weggelassen. Auch die Hilfe aus der Community haben wir wegen zweifelhafter Umsetzbarkeit verworfen. Aus dem gleichen Grund fehlen auch die Anleitungen aus dem *Bike Companion*. Andere Visions haben wir aus Gründen der Realisierbarkeit verworfen oder sie ließen sich nicht sinnvoll mit den anderen Ideen verbinden. Um den Stromverbrauch des Klickers zu reduzieren, soll dieser lediglich per Bluetooth mit dem Handy verbunden sein, welches die Position speichert. Nutzer können nun selber Points of Interest mit positiven Bewertungen hinzufügen. Die konsolidierte Vision deckt nicht alle, aber viele Probleme aus den Daten ab und widerspricht keinem der Schlüsselergebnisse.

Story Board

Das Story Board (Abbildung 14) basiert auf der konsolidierten Vision und stellt die wichtigsten Interaktionen wie die Verwendung des Klickers am Fahrradlenker, die Betrachtung der Heatmap und die Routenplanung in ihrem Kontext dar. In Kombination mit der Beschreibung konnten wir so das gesamte Konzept besser veranschaulichen. Allerdings hätten wir die Interaktion mit der App ausführlicher zeigen können, was uns wahrscheinlich mehr beim Erstellen des Prototypen geholfen hätte.

Prototyping

Methodik

Auf Grundlage der konsolidierten Vision und dem Story Board hielten wir ein Brainstorming über die nötigen Funktionen und Ansichten (Tabelle 2) des Prototypen ab. Für jede Ansicht fertigten wir mehrere Skizzen an und diskutierten diese in der Gruppe. Mit den Ergebnissen erstellten wir Wireframes in Sketch (o. J.), weil wir damit schneller waren und Änderungen einfach umsetzen konnten. Als wir mit dem Aufbau zufrieden waren, zeichneten wir den ersten Prototypen auf Papier. Für den Klicker bauten wir eine Attrappe aus einer alten Lenkerbefestigung und einem Radergummi in Form von zwei Tasten. Um herauszufinden, ob das Produkt einen Mehrwert für Nutzer bietet und um Usability-Probleme aufzudecken, testeten wir den Prototypen mit sieben Nutzern in drei Iterationen. Dafür befestigten wir den Klicker am Lenkrad der Testperson und begleiteten sie auf einer festgelegten Route am Hubland Nord. Wenn sie den Klicker benutzte, rief sie uns laut zu, damit wir uns die Stelle merken konnten. Im Anschluss an die Runde setzten wir uns mit dem Probanden an einen Tisch, auf dem der ausgebreitete Papierprototyp (und später ein Smartphone) lag. Angefangen mit dem Eintragen der Bewertungen gingen wir mit der Testperson mehrere Use Cases (Tabelle 3) durch und notierten uns dabei freies Feedback und sonstige Auffälligkeiten. Dabei bereiteten wir für die Strecke typische Bewertungen vor und improvisierten den Rest. Abschließend fragten wir nach der allgemeinen Bewertung und einer Einschätzung des persönlichen Nutzens.

Erste Iteration

Nutzer können Bewertungen über die Tasten des Klickers (Abbildung 15) oder direkt über die App (Abbildung 16) hinzufügen. Nach der Verwendung des Klickers bekommen sie eine Notification am Smartphone (Abbildung 17), um die Bewertungen auszufüllen (Abbildungen 18 und 19). Die Summe aller Bewertungen aus einem der vier Bereiche *Sicherheit*, *Schnelligkeit*, *Natur* und *Bequemlichkeit* bildet eine Heatmap für ganz Würzburg (Abbildung 20). Ebenfalls aus den Bewertungen kommen die Points of Interest *Werkstatt*, *Stellplatz*, *Schlauchomat* und *öffentliche Luftpumpe* (Abbildung 21). Zu diesen POIs oder zu eigenen Zielen können Nutzer Routen nach den Kriterien *Sicherheit*, *Schnelligkeit*, *Natur* und *Bequemlichkeit* auswählen (Abbildung 22). Über die Community-Ansicht (Abbildung 23) sehen Nutzer die neuesten Bewertungen in der Stadt und kommen zu ihrem Profil (Abbildung 24), wo sie ihre eigenen Bewertungen finden. Außerdem standen dort Karmapunkte, welche wie in anderen digitalen Communities (Jodel, 2018; Reddit, 2015) als Anreiz für mehr Partizipation und als Grundlage für ein mögliches Moderatoren-System dienen sollten. Als Testpersonen hatten wir eine Studentin, eine Mechatronikerin und eine Angestellte aus Würzburg im Alter zwischen Anfang und Ende Zwanzig. Sie nutzen alle ihr Fahrrad täglich für den Weg zur Arbeit oder Universität und für kleinere Erledigungen. Mit diesem Test wollten wir herausfinden, ob den Nutzern eine Routenübersicht ohne Navigation reicht und ob der Begriff „Points of Interest“ und seine Abkürzung verständlich waren. Schließlich wollten wir wissen, ob der Klicker und das gesamte Produkt einen Mehrwert boten und wir wollten sämtliche Usabilityfehler finden. Diese Fragen versuchten wir nach Möglichkeit durch reine Beobachtung zu klären und wir ermutigten die Versuchspersonen zu freiem Feedback. Das Ergebnis der ersten Iteration war, dass den Nutzern eine Routenübersicht reichte und sie das Produkt insgesamt für sinnvoll erachteten. Sie betonten die Wichtigkeit der Einbeziehung der Stadt und zeigten sich teils als aktive und teils als passive Nutzer. Kritisiert haben sie das fehlende haptische Feedback beim Klicker und die Darstellung der Heatmaps. Die Nutzer meinten, dass sie die Community-Funktion nicht persönlich nutzen würden und ihnen war das Profil zu schlecht auffindbar. Außerdem verstanden sie nicht den Sinn der Karmapunkte. Wegen fehlender Beschriftungen waren manche Icons nicht klar und auch die Abkürzung POI, sowie die Überschrift „An diesem Standort“ für Bewertungen anderer Nutzer im Umkreis der eigenen Bewertung (Abbildung 25) verstand nicht jeder.

Zweite Iteration

Den zweiten Prototypen realisierten wir komplett digital in Sketch (o. J.). Hier platzierten wir das Profil-Icon auf jedem Bildschirm und ergänzten alle Icons um Beschriftungen (Abbildung 26). Außerdem passten wir die Darstellung der Heatmaps an, indem wir die Anzahl der Unterstützer bzw. Betroffenen durch die Farbsättigung kodierten (Abbildung 26). Die Bezeichnung „An diesem Standort“ änderten wir zu „Bewertungen im Umkreis“ (Abbildung 27) und ersetzten „POI“ durch „Points of Interest“ in der Ansicht zum Hinzufügen einer Bewertung (Abbildung 28). Aus Platzgründen stellten wir beides als vertikales Akkordeon-Menü dar. Außerdem bietet die App auf Vorschlag einer Versuchsperson nun Templates an, wenn man den Titel einer Bewertung eingibt (Abbildung 29). Die Karmapunkte entfernten wir aus dem Profil und wir ergänzten dafür eine Ansicht ausstehender Bewertungen (Abbildung 30). Auf die ausstehenden Bewertungen weist ein Zähler am Profilicon hin (Abbildung 26). Anstelle der Tastenattrappen des Klickers setzten wir nun echte Tasten mit deutlichem Feedback (Abbildung 31). Die Testpersonen waren zwei Studenten und eine Doktorandin aus Würzburg. Sie waren zwischen 20 und 30 Jahre alt und benutzten ihr Fahrrad täglich auf dem Weg zur Universität oder für andere Strecken in der Stadt. Im zweiten Durchlauf wollten wir herausfinden, ob wir die Probleme erfolgreich behoben haben. Insbesondere interessierte uns dabei, ob die Heatmap nun verständlich war und ob die Nutzer das Profil leichter fanden. Außerdem wollten wir final entscheiden, ob die Community-Funktion bei den Nutzern gewünscht war oder nicht. Heraus kam, dass den Nutzern die Ästhetik gefiel und sie das Profil leicht auffanden. Die Testpersonen lobten die gewählten Kategorien und sie meinten, dass der Klicker „sehr viel Spaß“ mache. Allerdings war die Kodierung der Heatmaps weiterhin nicht ganz klar und auch die Formulierung „Bewertungen im Umkreis“ verstanden nicht alle. Ein Nutzer wünschte sich mehr Feedback beim Unterstützen einer fremden Bewertung (Abbildung 32). Schließlich zeigte sich, dass die Funktion Community keinen Mehrwert für die Nutzer bot.

Dritte Iteration

Für den dritten Prototypen passten wir die Heatmaps so an, dass sie nur noch die Bereiche abdeckten, in denen jemand gedrückt hatte und es gab jetzt keine Überschneidungen mehr (Abbildung 33). Anstelle von „Bewertungen im Umkreis“ fragten wir „Meintest du eines dieser Probleme/Empfehlungen?“ und ergänzten dies um eine genauere Erklärung (Abbildung 34). Beim Unterstützen einer fremden Bewertung bekamen Nutzer nun mehr Feedback (Abbildung 35). Außerdem machten wir einen alternativen Einstieg über den Homescreen möglich (Abbildung 36), weil ein Nutzer meinte, keine Notifications zu verwenden. Insgesamt bauten wir den Prototyp mit Beispielen und Zwischenschritten aus und veredelten den Klicker weiter (Abbildung 37). Wir testeten schließlich noch mit einer Studentin um die 20 Jahre, welche ihr Fahrrad täglich auf dem Weg zur Universität und zum Sport verwendet, um herauszufinden, ob unsere Überarbeitung der Heatmaps und die neue Formulierung ihren gewünschten Effekt hatte. Heraus kam, dass beides der Fall war, jedoch erkannte die Testperson die Auswahl zwischen „Kategorie“ und „Point of Interest“ beim Hinzufügen einer Bewertung nicht direkt als solche (Abbildung 28) und sie wünschte sich, dass der aktuelle Standort in der Heatmap (Abbildung 33) und die gefahrene Route in der Ansicht der letzten Fahrten im Profil (Abbildung 38) angezeigt würde. Außerdem dauerte ihr das Ausfüllen von Bewertungen zu lange. Für die Bewertungs-Ansicht wählten wir nun Toggle Buttons (Abbildung 39) und verkürzten den Prozess durch Pop-Ups (Abbildung 40). Schließlich ergänzten wir die Heatmaps (Abbildung 41) und die Profilansicht entsprechend der Rückmeldungen (Abbildung 42). Diese Version stellten wir auch auf einer Exhibition der Studiengänge Mensch-Computer-Systeme, Human-Computer Interaction und Games Engineering aus. Viele Besucher betonten den großen Bedarf an einem solchen Produkt und schließlich gewannen wir auch den Publikumspreis aus allen ausgestellten Projekten unseres Studiengangs. Ein Vertreter des Zentrums für digitale Innovation Mainfranken meinte zudem, dass die Stadt Würzburg Interesse an dem Projekt haben könnte.

Diskussion

Zusammenfassung

Wir haben qualitative Daten von sieben Fahrradfahrern aus Würzburg und Umgebung intensiv ausgewertet und in nutzbare Form gebracht. Daraus lernten wir unter anderem, dass den Radfahrern Flow und Schnelligkeit wichtiger sind als die Beachtung von Verkehrsregeln. An die vielen Hindernisse während der Fahrt passen sie sich an und sie bevorzugen das Fahrrad trotzdem gegenüber den anderen Transportmitteln. Mit den Daten entwickelten wir einen Prototypen mit dem die Nutzer die Probleme leichter umgehen könnten und auch zu deren Lösung beitragen würden. Außerdem könnten sie leichter relevante Orte finden und Routen nach eigenen Kriterien auswählen. In mehreren Tests bestätigte sich der Nutzen des Gesamtkonzepts und wir konnten überflüssige Funktionen entfernen und die Bedienbarkeit optimieren. Davon profitierte insbesondere die Darstellung der Heatmaps. Im Gegensatz zu einem Konzept, welches nur aus der Smartphone-App besteht, braucht der Klicker Strom von einem Akku oder Dynamo und er muss per Bluetooth mit dem Handy verbunden sein. Außerdem könnten viele Bewertungen auf längeren Fahrten unübersichtlich werden, was jedoch auf den typischerweise kurzen und regelmäßigen Strecken in der Stadt selten ein Problem werden dürfte. Zugunsten der Sicherheit und der Qualität der Fahrt lenkt der Klicker kaum ab und lässt sich auch blind bedienen. Schließlich ist die Sichtbarkeit des Klickers ein nicht zu unterschätzender Faktor im Marketing des Produkts.

Methoden- und Selbstkritik

Beim Erstellen der Affinity Notes und des Affinity Diagramms sind wir sehr gründlich vorgegangen, was uns die spätere Arbeit erleichterte. Diese Mühe hat uns jedoch viel Zeit gekostet und insgesamt haben wir sehr oft und ausführlich und über Details diskutiert. Auch im fortgeschrittenen Stadium des Prototypen waren wir bereit, Funktionen zu entfernen, wenn sich diese als überflüssig erwiesen.

Jedoch hätten wir uns schon beim ersten Prototypen nur auf Features mit solider Datengrundlage beschränken sollen, auch wenn andere Ideen beim Brainstorming entstanden sind oder uns „logisch“ erschienen. Gerade beim Erstellen der Hot Ideas und des ersten Prototypen kamen uns einige Ideen, die nicht unbedingt auf den Daten beruhten.

Mit der Methode von Holtzblatt (Holtzblatt & Beyer, 2017) schafften wir es, tief in ein Problemfeld einzutauchen und mit den gewonnenen Informationen ein Produktkonzept zu entwickeln, das einen wirklichen Nutzen bietet. Und auch die Nutzertests führten zu wertvollen Erkenntnissen und trugen zur Verbesserung des Prototypen bei. Die Realisierbarkeit der Hot Ideas sollten wir erst bei der Evaluation der Visions berücksichtigen (Holtzblatt et al., 2005, S. 224), wodurch wir die meisten davon wieder verworfen ohne eine nennenswerte Inspiration für das finale Produkt zu gewinnen. Eine frühere Einschränkung hätte sogar einen positiven Einfluss auf die Entwicklung der Ideen haben können (Kaufman, 2011). Im Gegensatz dazu scheint die Methode einen starken Fokus auf die Problemlösung durch technische oder interaktive Produkte vorzusehen (Schuler und Namioka, 1993, S. 177; Holtzblatt et al., 2005, S. 209; Holtzblatt und Beyer, 2017, S. 6ff.), auch wenn Lösungen möglicherweise einfacher für den Endnutzer sein könnten (z.B. Schnellstraßen für Fahrradfahrer).

Holtzblatt et al. (2005, S. 247f.) gibt vor, die erste Iteration des Prototyps vollständig aus Papier zu erstellen und später gedruckte Wireframes zu verwenden, weil beides schnell erstellt sei und den Fokus auf die Struktur und auf partizipatives Design lenken würde (Holtzblatt & Beyer, 2017, S. 416). Für den ersten Prototypen entschieden wir uns jedoch, zunächst digitale Wireframes zu entwickeln, weil wir diese schnell und einfach anpassen konnten. Diese zeichneten wir im Anschluss ab und schafften es somit trotz des größeren Umfangs der App, den ersten Prototypen ohne viel Korrekturen an einem Tag fertigzustellen. Auch konnten wir im Vergleich zu den späteren digitalen Iterationen keinen verstärkten Fokus auf die Struktur oder eine intensivere Mitgestaltung der Nutzer beobachten, was den Mehraufwand im Rückblick nicht rechtfertigen würde. Außerdem könnte die Empfehlung, schon während des Tests Änderungen am Prototypen vorzunehmen (Holtzblatt et al., 2005, S. 248) dazu führen, dass möglicherweise sinnvolle Features sich auf Basis einer einzelnen Nutzermeinung verschlechterten. Aus diesen Gründen würden wir bei einer erneuten Durchführung direkt mit digitalen Wireframes testen oder diese zumindest ausdrucken. Ab der zweiten Iteration erstellten wir schon Hi-Fi Prototypen, da deren Erstellung mit iOS-Libraries in Sketch (o.J.) noch schneller ging. Bis auf beiläufige Bemerkungen zur Ästhetik stellten wir keine Auswirkung auf das Feedback der Testpersonen fest. Schon den ersten Prototypen des Klickers erstellten wir nicht aus Papier, sondern aus vorhandenen Kunststoffteilen und später aus mechanischen Bauteilen. Das ging schnell, war robust und wetterbeständig und das haptische Feedback von Tasten hätten wir mit Papier kaum imitieren können. Bei einer erneuten Durchführung würden wir die Tests allerdings noch mit älteren Nutzern durchführen, um die Aussagekraft zu erhöhen. Contextual Design scheint den gegebenen Beispielen nach zu urteilen vor allem zur Anwendung in stationären und abgetrennten Kontexten gedacht zu sein (Holtzblatt et al., 2005, S. 28ff.). Trotz anfänglicher Schwierigkeiten, die vielfältigen Daten zu strukturieren zeigte sich die Methode aber auch für das gewählte Thema geeignet.

Fazit und Ausblick

Nicht vollständig geklärt ist das Problem der mangelnden Übersicht bei vielen Bewertungen auf einer Strecke mit dem Klicker. Außerdem steht noch offen, wer die Bewertungen und Kommentare moderiert und wer erstere schließt oder bei Dopplungen zusammenführt. Als weitere nächste Schritte bieten sich die Realisierung des Produkts an, sowie die Untersuchung einer Einbeziehung der Stadt und die Entwicklung einer entsprechenden Schnittstelle nach deren Bedürfnissen. Auch eine Version der App für Android und eine für Desktop-Browser ist naheliegend. Außerdem könnte ein ähnliches Feedback-Konzept auch für Fußgänger, Autofahrer und Nutzer des ÖPNV von Interesse sein. Es wäre sogar eine politische Lösung denkbar, in der Menschen die drängendsten gesellschaftlichen Probleme basisdemokratisch bestimmen. Rückblickend haben wir mit sehr viel Aufwand ein Produktkonzept entwickelt und getestet, das einen echten Nutzen bietet und realistisch ist. Das wäre uns vermutlich nicht mit einfaches Brainstorming oder der Befragung einer Fokusgruppe gelungen. Der Rahmen dieses Projekts ermöglichte es uns, die Methode gründlich und mit wenigen Abstrichen anzuwenden.

Literatur

- ADFC. (2016). *Adfc fahrradklima test 2016 – würzburg*. Zugriff am 06.08.18 auf http://object-manager.com/om_map_fahrrad_if_2016/data/2016/W%FCrzburg.pdf
- ADFC. (2016). *Sieger gekürt – fahrradklima-test 2016*. Zugriff am 09.08.18 auf <http://www.adfc.de/news/sieger-gekuert--fahrradklima-test-2016>
- Holtzblatt, K. & Beyer, H. (2017). *Contextual design: Design for life* (2. Aufl.). Burlington, MA: Morgan Kaufmann.
- Holtzblatt, K., Wendell, J. B. & Wood, S. (2005). *Rapid contextual design: a how-to guide to key techniques for user-centered design*. Burlington, MA: Morgan Kaufmann.
- Jodel. (2018). *Was ist karma?* Zugriff am 05.08.18 auf <https://jodel.zendesk.com/hc/de/articles/360000774153-Was-ist-Karma>
- Kaufman, S. B. (2011). *Does creativity require constraints?* Zugriff am 09.08.18 auf <https://www.psychologytoday.com/intl/blog/beautiful-minds/201108/does-creativity-require-constraints>
- Reddit. (2015). *Was bedeutet die zahl neben dem benutzernamen? und was ist karma?* Zugriff am 05.08.18 auf https://www.reddit.com/wiki/de/faq#wiki_was_bedeutet_die_zahl_neben_dem_benutzernamen.3F_und_was_ist_karma.3F
- Schuler, D. & Namioka, A. (1993). *Participatory design: Principles and practices*. Hillsdale, NJ, USA: CRC Press.
- Sinus-Institut. (2017). *Fahrrad-monitor deutschland 2017 – ergebnisse einer repräsentativen online-befragung*. Zugriff am 06.08.18 auf https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/fahrradmonitor-2017-ergebnisse.pdf?__blob=publicationFile
- Sketch. (o. J.). Zugriff am 03.08.18 auf <https://www.sketchapp.com>
- Stadt Freiburg. (o. J.). *Freiburg ... mit dem rad*. Zugriff am 09.08.18 auf <https://www.freiburg.de/pb/,Lde/231524.html>
- Stadt Münster. (o. J.). *Fahrradhauptstadt – mit dem fahrrad durch münster*. Zugriff am 09.08.18 auf <https://www.stadt-muenster.de/tourismus/fahrradhauptstadt.html>
- Stadt Würzburg. (o. J.). *Würzburg ist keine klassische radfahrerstadt im norddeutschen stil*. Zugriff am 06.08.18 auf [https://www.wuerzburg.de/themen/verkehr--mobilitaet/radverkehr#textpart-1](https://www.wuerzburg.de/themen/verkehr--mobilitaet/radverkehr-in-wuerzburg/404852.Wuerzburg-ist-keine-klassische-Radfahrerstadt-im-norddeutschen-Stil.html)
- Umweltbundesamt. (2016). *Vorteile des fahrradfahrens*. Zugriff am 09.08.18 auf <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet/radverkehr#textpart-1>

Abbildungsverzeichnis

1	Benutzerprofile	21
2	Affinity Diagramm	30
3	Relationship Model	31
4	Identity Model	32
5	Fahrradstadt (Vision)	33
6	SMART-Schloss (Vision)	34
7	SMART-Fahrrad (Vision)	35
8	Vernetzte Fahrrassistentenzsysteme (Vision)	36
9	SMART/Community-Maps (Vision)	37
10	AR-Fahrradbrille (Vision)	38
11	Fahrrad-POIs (Vision)	39
12	Feedbacksystem (Vision)	40
13	Konsolidierte Vision	41
14	Story Board	42
15	Klicker (1. Iteration)	43
16	In-App hinzufügen (1. Iteration)	44
17	Notification (1. Iteration)	45
18	Bewertungen nach der Fahrt (1. Iteration)	46
19	Bewertung hinzufügen (1. Iteration)	47
20	Heatmaps (1. Iteration)	48
21	Points of Interest (1. Iteration)	49
22	Routenansicht (1. Iteration)	50
23	Community (1. Iteration)	51
24	Profil (1. Iteration)	52
25	Bewertungen im Umkreis (1. Iteration)	53
26	Heatmaps (2. Iteration)	54
27	Bewertungen im Umkreis (2. Iteration)	55
28	Neue Bewertung (2. Iteration)	56
29	Vorlagen (2. Iteration)	57
30	Profil (2. Iteration)	58
31	Klicker (2. Iteration)	59
32	Bewertung unterstützen (2. Iteration)	60
33	Heatmaps (3. Iteration)	61
34	Bewertungen im Umkreis (3. Iteration)	62
35	Bewertung unterstützen (3. Iteration)	63
36	App Icon (3. Iteration)	64
37	Klicker (3. Iteration)	65
38	Profil (3. Iteration)	66
39	Hinzufügen einer Bewertung (4. Iteration)	67
40	Bewertung unterstützen (4. Iteration)	68
41	Heatmaps (4. Iteration)	69
42	Profil (4. Iteration)	70

Tabellenverzeichnis

1	Schlüsselergebnisse	17
2	Features und Nutzerbedürfnisse	18
3	Use Cases (Prototypentests)	19

Tabelle 1

Schlüsselergebnisse aus dem Wall Walk

1. Fahrradfahrer versuchen alles, was den Flow unterbricht, zu umgehen
2. Autofahrer nehmen keine Rücksicht auf Fahrradfahrer
3. Radfahrer schwächen ihre Regelbrüche ab, um kein schlechtes Gewissen zu haben
4. Die legalen Fahrradstrecken enthalten hohe Bordsteinkanten
5. Weil es zu wenig Fahrradständer gibt, muss man lange einen sicheren Stellplatz suchen
6. Der Prozess des Abschließens ist sehr umständlich
7. Radfahrer halten sich nur an Regeln, die sie für sinnvoll erachten
8. Weil andere die Radwege blockieren, müssen Radfahrer Regeln brechen
9. Durch Abkürzungen und kleine Regelbrüche ist das Fahrrad das Schnellste Verkehrsmittel in der Stadt
10. Ankommen ist wichtiger als Schnelligkeit
11. Radfahrer wollen wetterunabhängig sein
12. Radfahren muss ein schönes Erlebnis sein
13. Radfahrer verzichten auf ihr Recht, um Verletzungen zu vermeiden
14. Die Stadt reagiert nicht auf Verbesserungsvorschläge

Tabelle 2

Die wichtigsten Funktionen des ersten Prototypen und ihre Grundlage auf den gesammelten Daten

Feature	Nutzerbedürfnis	Affinity Diagramm	Identity Model	Relationship Model
Klicker	Keine Ablenkung bei der Fahrt	GZ10, DP8, DP10	Naturfreund, Sicherheitsfanatiker	
In-App (zu Fuß)	Entdeckungen immer festhalten können	FR10		Autofahrer
Hinzufügen	Kooperation mit Stadt Lösung der Probleme durch Verantwortliche	M10, EP18, EP6:EV6	Aktivist, Vollprofi	
Bequemlichkeit	Meidung von Steigung und schlechten Wegen	GO6, GM6, GW6, D14	Die Ruhe selbst	
Natur	Ruhige und schöne Strecken	HF6, HH6	Naturfreund	
Sicherheit	Vermeidung von Baumängeln und Unfällen	DM14, DM8, DA10, CT12, II0	Angsthase, Sicherheitsfanatiker	Autofahrer
Kategorien	Schnelle Fahrt möglichst ohne Anhalten	AU8, AU10, BI8, BI10, BM6, GO8	Raser, Cruiser	
Werkstatt	Wartung und Reparatur in Notfällen	CP8, BD18, GS10	Die Ruhe selbst	
POIs	Unkompliziertes und sicheres abschließen	EA6, EE6:EG6	Sicherheitsfanatiker	Diebe
Stellplatz	Reparatur bei platten Reifen	II10, II2		
Schlauchomat	Geflickte/Neue Schläüche aufpumpen	GQ6, I22		
Öffentliche Luftpumpe				
Routeplanung	Routenführung	Strecken nach eigenen Bedürfnissen	BO8, GO8, DK6:DM6, FR10	Raser, Cruiser, Sicherheitsfanatiker, Naturfreund
	Keine Navigation während der Fahrt	Eigene Navigationskompetenz und keine Ablenkung	GZ10, DP6:DR6	Musterschüler

Tabelle 3

Standardisierter Ablauf der Prototypentests anhand der wichtigsten Use Cases

1. Nutzer öffnet die App über eine Notification
und trägt dann neue Bewertungen ein oder unterstützt bereits vorhandene
2. Testperson exploriert die Heatmaps
3. Nutzer sucht die nächste Werkstatt und wählt eine Route nach eigenen Kriterien
4. Versuchsperson fügt in der App einen neuen Point of Interest hinzu
5. Nutzer prüft im Profil den Stand seiner Bewertungen.

Im Anschluss bekommt er eine Benachrichtigung, dass die Stadt ein Problem behoben hat.

Benutzerprofile

U01

- Rentner, Ende 60
- Wohnort Frauenland
- Fährt immer Fahrrad
- Mitglied im ADFC und identifiziert sich mit diesem
- risikofreudig, kommunaktiv, schnell, komfortabel
- Fahrradfahrer haben bei ihm immer Vorrang

U02

- Doktorandin, um die 30
- Wohnort: Altstadt, Würzburg
- sportlich, musikalisch, engagiert, fröhlich
- fährt immer und bei jedem Wetter mit dem Rad auf die Arbeit
- hört beim Fahren auf einem Ohr Musik
- wählt in der Regel die schnellste Route
- nimmt längere Strecke in Kauf um steile Stellen zu umgehen
- liebt "herumgurken" mit dem Rad, besonders im Park
- benutzt ein Sattelfell
- trägt einen Helm

U03

- Verkäuferin, um die 60, hat Kinder
- Wohnort außerhalb Würzburg
- pendelt mit Fahrrad im Kofferraum nach Würzburg und nutzt anschließend das Fahrrad
- fährt vorsichtig, achtsam und rücksichtsvoll
- kommt gerne schnell voran
- plant die Route im Vorhinein
- trägt keinen Helm
- besorgt um Diebstahl

U04

- Dozent, um die 35, hat Kinder
- Wohnort Gerbrunn
- nutzt das Fahrrad täglich
- sehr höflich, zögerlich, ausgeglichen
- vorausschauend, sicher, vermeidet Gefahren
- trägt Helm und hat Regenkleidung immer dabei
- hat keinen Spaß am Fahrradfahren
- nutzt bekannte Wege
- erledigt einfache Wartungen selbst

U05

- Studentin, um die 20 Jahre alt
- Wohnort Zellerau
- sehr mobil und viel unterwegs
- fährt die meisten Strecken mit dem Fahrrad
- hat Spaß am Fahrradfahren und identifiziert sich damit
- fährt hobbymäßig Rennrad
- ruhig, geduldig, gelassen und rücksichtsvoll
- aufmerksam im Straßenverkehr und trägt einen Helm
- achtet besonders auf Diebstahl
- kleinere Wartungsarbeiten übernimmt sie selbst

U06

- Krankenpfleger, mitte 20
- wohnt in Bahnhofsnähe
- fährt mit dem Fahrrad zur Arbeit
- Arbeits Hin- und Rückweg unterscheiden sich in der Motivation
- aufmerksam, sicher, vorausschauend, pünktlich
- trägt keinen Helm, ist aber auf Sicherheit bedacht
- wählt die schnellste Route
- Fahrrad ist mittel zum Zweck

U07

- Fahrradkurierfahrerin und gleichzeitig Backwarenverkäuferin, Ende 20
- Wohnort: Steinbachtal, Würzburg
- durch ihre Arbeit als Kurierfahrerin fährt sie sehr viel (Rennrad und Lastenrad)
- beim Lastenrad fährt sie wissentlich (eher wie ein Auto)
- immer mit dem Fahrrad unterwegs, sehr mobil
- vorausschauend, rücksichtsvoll und auf ganzes bedacht
- sicher, effizient und kennt sich in Würzburg aus
- setzt sich für Radfahrer ein und ist stolz darauf
- trägt immer einen Helm
- mag die Natur beim fahren
- repariert ihr Rad selbst
- besitzt kein Auto

Abbildung 1. Wir haben sieben Nutzer aus Würzburg und Umgebung auf dem Fahrrad begleitet und interviewt

	EE	E	EG	E	E	EM	E	EP	E	ER	E	ET	E	EV	E	EZ	E	FB	E	FF
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				
32																				
33																				
34																				

Baumängel

ÖPNV

Stellplatz für mein Fahrrad

Ich brauche Platz beim Fahrradfahren

Radwege und Brücken finde ich baulich schlecht umgesetzt

Ich vermeide die Nutzung von ÖPNV

Ich sorge da

Ich muss mir Alternativen suchen, weil es zu wenig Stellplätze gibt

Am liebsten schließe ich mein Fahrrad an Gegenstände an

Ich fühle mich bei räumlicher Enge eingeschlemmt.

Ich fühle mich zwischen Autos und anderen Verkehrsteilnehmern eingeschlossen und vermühe sie zu meiden

Ich finde, dass viele Radwege schlecht gebaut und wenig durchdacht sind

Mich stören Unklarheiten bei schlechter Wegführung

Die Brücken sind schlecht für Fahrradfahrer, aber es gibt keine Alternative

Ich finde die Straßenführung an der Residenz hinderlich für Fahrradfahrer

ÖPNVs sind mir zu teuer

Ich meide ÖPNVs sofern es möglich ist

Ich fahre bei jedem Wetter.

Wegen fehlenden Fahrradständern stelle ich mein Rad ein Haus weiter ab

Ich versuche mein Rad immer an etwas festzuhalten, damit es nicht weg kommt.

Ich fahre nicht zwischen beiden Straßenseiten, weil es mir zu eng ist

Ich stehe nicht gerne zwischen Autos auf der Straße

Ich finde neu gebaute mein schlechter als die Situation zuvor

Ich verzichte bei komplizierter Radwegführung auch mal auf die Straße aus

Die Löwenbrücke ist zu schmal für Fahrradfahrer. Ich wünsche mit einer Fußgänger-/Fahrradbrücke

Umweltstörige Fahrradlauf -> gefährliches Mandrier (Resilienz)

Mich nervt, dass ich ein extra Büsticket für Fahrrad brauche

Ich fahre Fahrrad, um den ÖPNV zu meiden

Ich fahre bei jedem Wetter. Bei Regen trage ich Regenhose und Jacke.

In den Sommermonaten gibt es zu wenige Fahrradständer vor dem Klinikum

Ohne Fahrradständer kann ich mein Rad nicht sicher abschließen

Bei hohen Kundenträumen fahre ich auf dem Gehweg, weil ich mich sonst eingeklemmt fühle

Ich vermeide es nah an Fußgängern zu fahren

Trotz breiter Straße kein Radweg

Fahrradweg mitten auf der Fahrbahn -> unsicher für Abbieger

Ich mache die Löwenbrücke, weil sie zu gefährlich für Radfahrer ist.

Ich finde den auslaufenden Radweg neben der Residenz schlecht

Bei ÖPNVs stimmt das Preis-Leistungs-Verhältnis nicht

Ich fahre nur Bus, wenn es regnet oder ich betrunken bin

Ich fahre bei jedem Wetter Fahrrad.

Weil es keinen Stellplatz gibt, orientiere ich mich an anderen Menschen und suche mir Jugendstil-Stellplatz

Ich schließe mein Fahrrad an sich selber ab, weil das Schloss zu kurz ist.

Vorngabe Fahrbahn durch überhängende Bänke -> ich musste mir Blümchen am Gesicht beschaffen.

Bushaltestelle bietet zu wenig Platz für Fahrradfahrer (Phil. Institut)

Fahrradweg endet auf der Straße (Vor Konneweg)

Vorberneigung gegen Beschleunigungen anderer Verkehrsteilnehmer (Doppel-Vorngabe)

Die Brückensituation ist problematisch. Vor allem die alte Mandrier & Löwenbrücke

Es fehlen Brückenaufnahmen für Radfahrer.

Ich fahre auch bei Regen, aber Regenhose und Regenschirm. Nasses Zeug dabei, aber ich laufe in Nassen Klamotten rum.

Ich versuche mein Fahrrad an Gegenständen anzuholen.

Ich fahre an Kreuzungen, wenn mich durch andere Autos, um nicht zwischen Autos zu stehen und mich unwohl zu fühlen.

Rote Fahrradwege sind nur an Ausfahrten sinnvoll.

Ich nutze die vorgelegerten Abbiegespuren, weil ich Angst habe, dass mich bei grün ein Auto überfährt.

Ich finde Würzburg sehr schlecht ausgebaut für Radfahrer

Die Stadt reagiert nicht auf meine Verbesserungsvorschläge

Fahrradständer vor jedem Geschäft alle 100 Meter

Piepen / Blinken im Auto, wenn zu nah an Fahrrad

Fahrrad-Highway (Autofrei)

Aufgemalte Fahrbahnlinien sind die beste Lösung

Auffällige Bodenfarbe für Radwege

Fahrradbrücke über den Main

Klar eingezeichnete Wege

Fahrrad-Miet-Stationen an Bushaltestellen

Billiger ÖPNV, besserer Anschluss / Stellplätze für Radler

Glattschutz, Schneekette für Fahrrad

Sicherheitszonen um Fahrrad -> keine kann in diese eindringen, nur man selbst (Schutzbälle)

Fahrradsperren und Fußgänger zusammen. Autos dafür Platz wegnehmen

Barrierefreie Wege bauen -> sind gut mit Fahrer befahrbar

Fahrradweg auf Boden durch Stadt verteilen (deutsche Markierung)

Brücken einspurig mit Fahrradsperren

Kostenlose ÖPNV für Fahrrad-Familie (Belohnung)

Extra Fach für Regenschäden möglichst klein einheimbare Kleidung

Eigene Fahrradtunnel-Systeme unter der Stadt

Deutliche Beschilderung für Radwege zu bestimmten festegelegten Zielen

Fahrradbrücke wäre super

Fahrradmitnahme ist kostenlos

Ausgangstationen von z.B. Regencapes an öffentlichen Plätzen

Ich wünsche mir eine Brücke für Fahrradfahrer, weil es auf der Löwenbrücke zu gefährlich ist

Fahrrad- und Fußgängerbrücken sind die beste Lösung

Kostenlose Mithilfe von Radlern an stellen Stücken, Anhänger für Rad

Mitfahrgemöglichkeiten für Radfahrer, wenn Wetter es plötzlich doch nicht zu lässt zu fahren

Ganzkörper-Fön

Radweg mit Dach

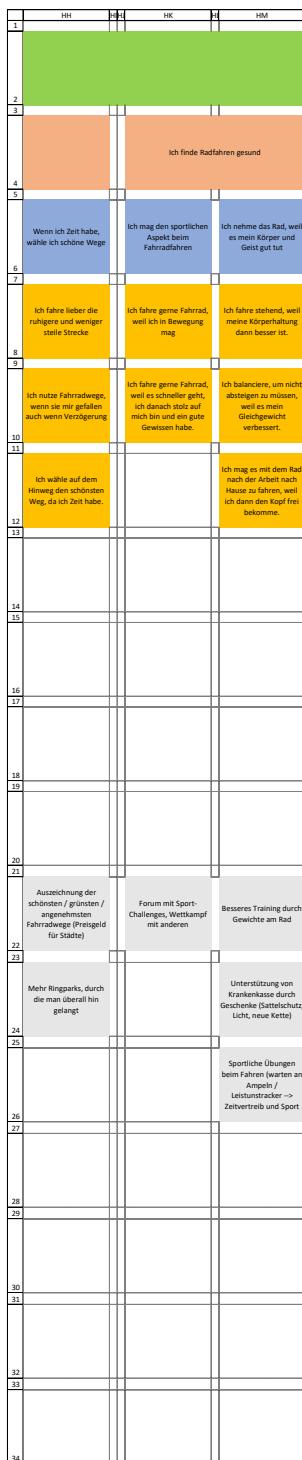


Abbildung 2. Das Affinity Diagramm strukturiert die Ergebnisse der Interviews und zeigt die größten Probleme und Bedürfnisse. Gelbe Zettel sind Nutzeraussagen, blaue und rote Zettel sind Zusammenfassungen auf jeweils höheren Ebenen. Grüne Zettel sind die Hauptkategorien und weiße Notes sind Design Ideas.

Relationship Model: Meine Kontakte beim Fahrradfahren

Das Relationship Model ist eines der einfachsten Wege um zu zeigen, wie wir uns in unserer sozialen Umgebung wahrnehmen. Die Beziehung, die wir zu anderen Personen aufbauen, ist in der Regel ein Mehrwert für beide Seiten. Die Unterstützung von Beziehungen durch ein entsprechendes Design kann ein Produkt oder einen Service sehr verändern und hervorheben. Um letzteres zu erreichen, müssen wir jedoch zuerst verstehen, welchen Stellenwert Kontakte und Beziehungen bei Menschen haben. Wie kommunizieren sie, worüber sprechen sie, welche Situation führen zu Gesprächen und wie oft sprechen sie?

Der Personenkreis um eine Person kann nach dem Level des Einflusses auf die jeweilige Person gruppiert werden. Grundsätzlich sind tiefere Beziehungen durch häufiges Interagieren und Teilen von ähnlichen Lebensbereichen gekennzeichnet.

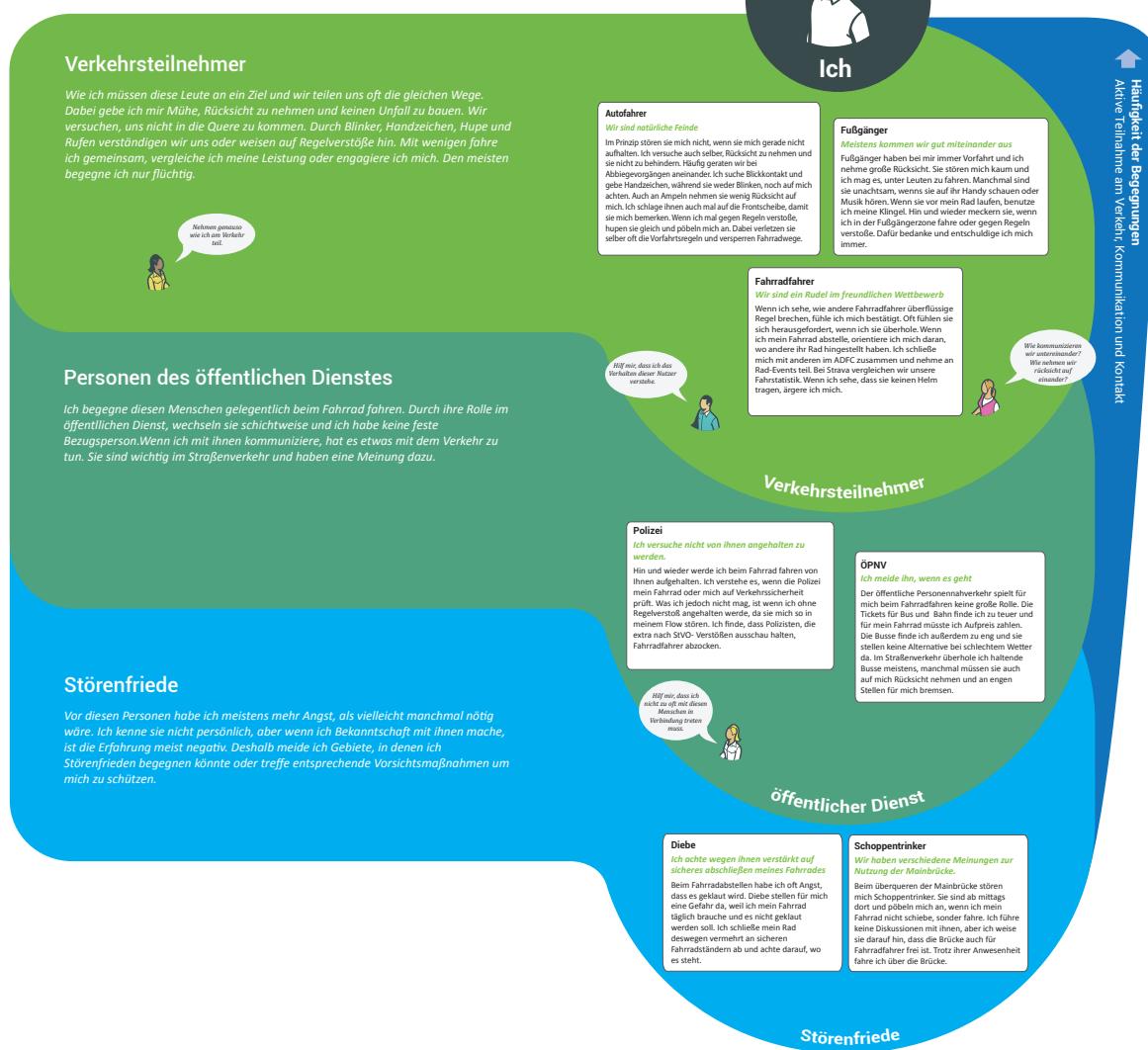


Abbildung 3. Das Relationship Model zeigt die wichtigsten Beziehungen von Fahrradfahrern im Rahmen der Aktivität

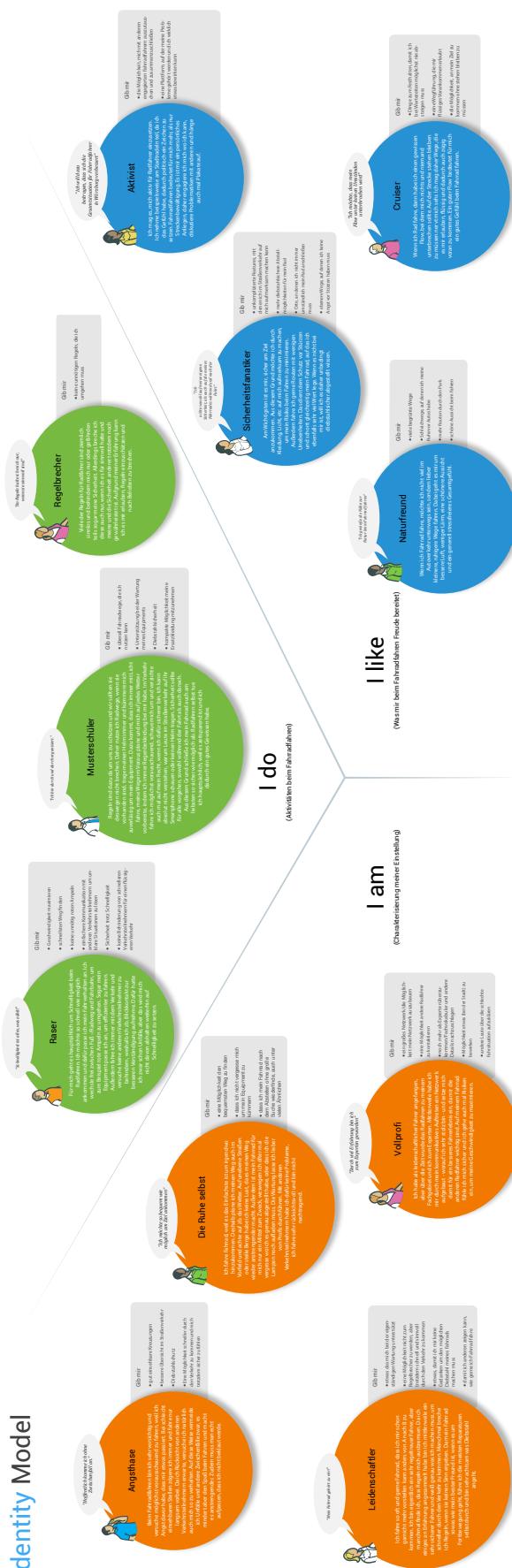


Abbildung 4. Das Identitymodel zeigt Quellen von Stolz, Selbstdarstellung und Werten

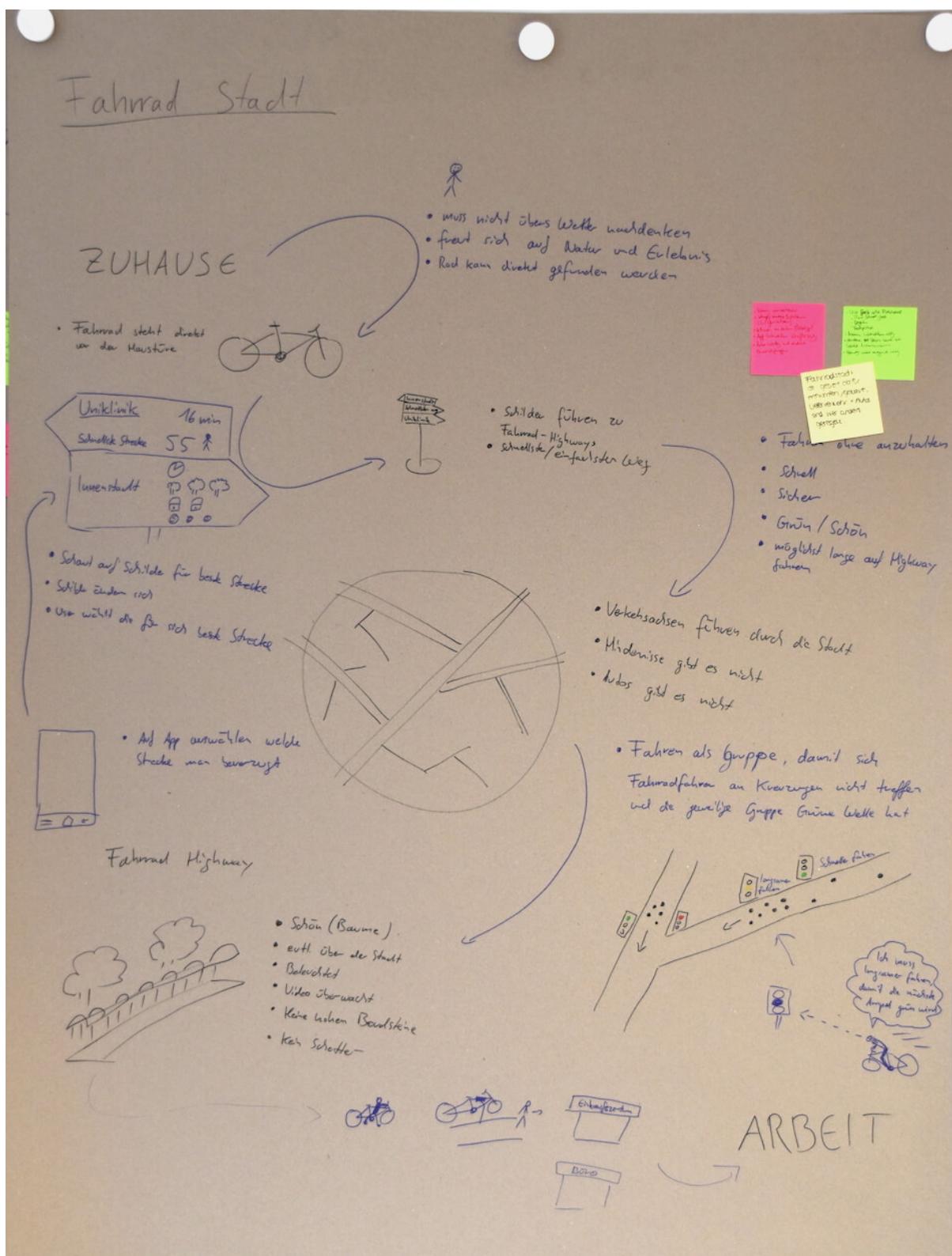


Abbildung 5. Vision einer Fahrradstadt mit Rad-Schnellwegen, SMART-Ampeln und SMART-Fahrradschlössern

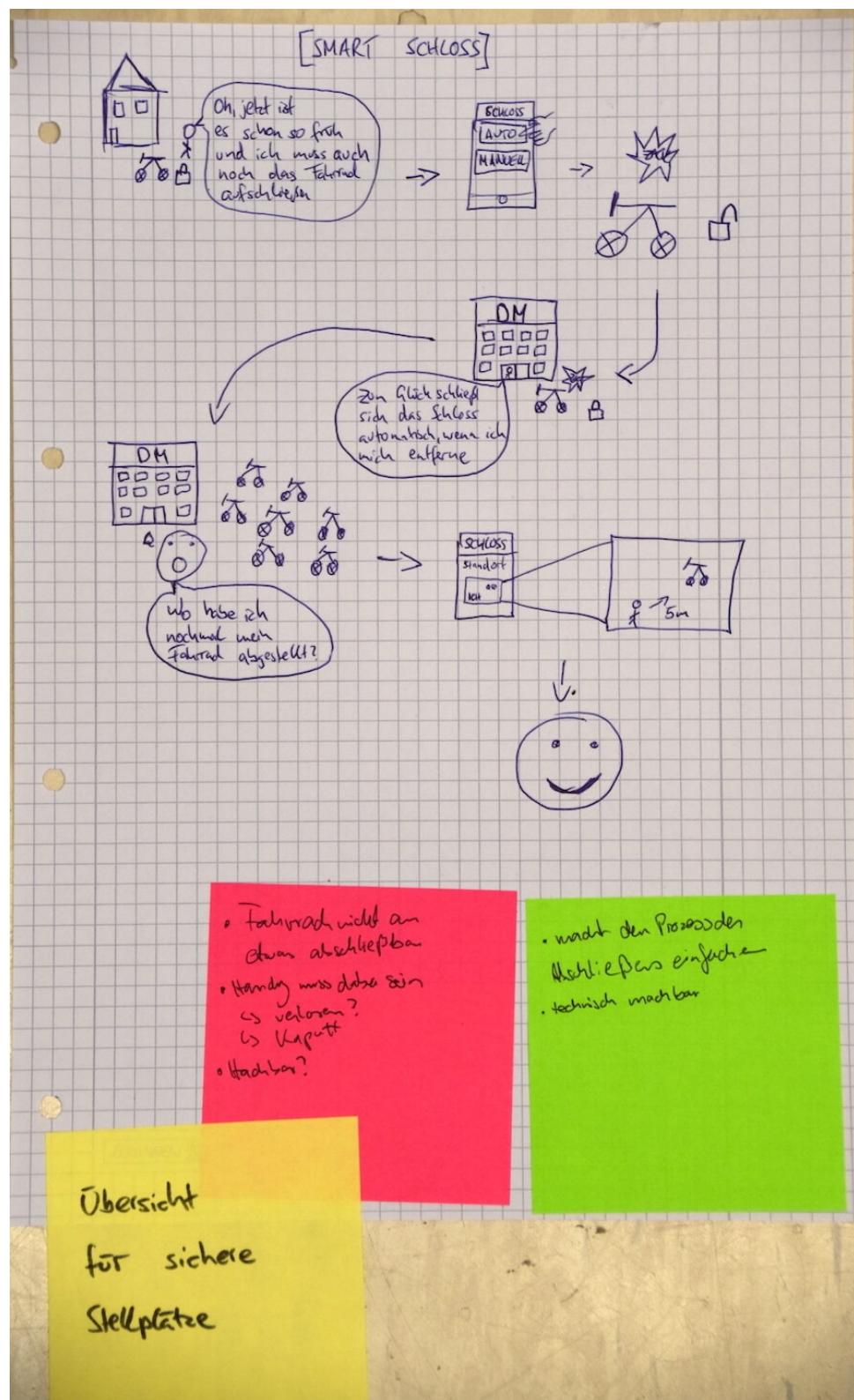


Abbildung 6. Vision eines SMART-Schlosses, welches sich automatisch ab- und aufschließt und beim Finden des Fahrrads hilft

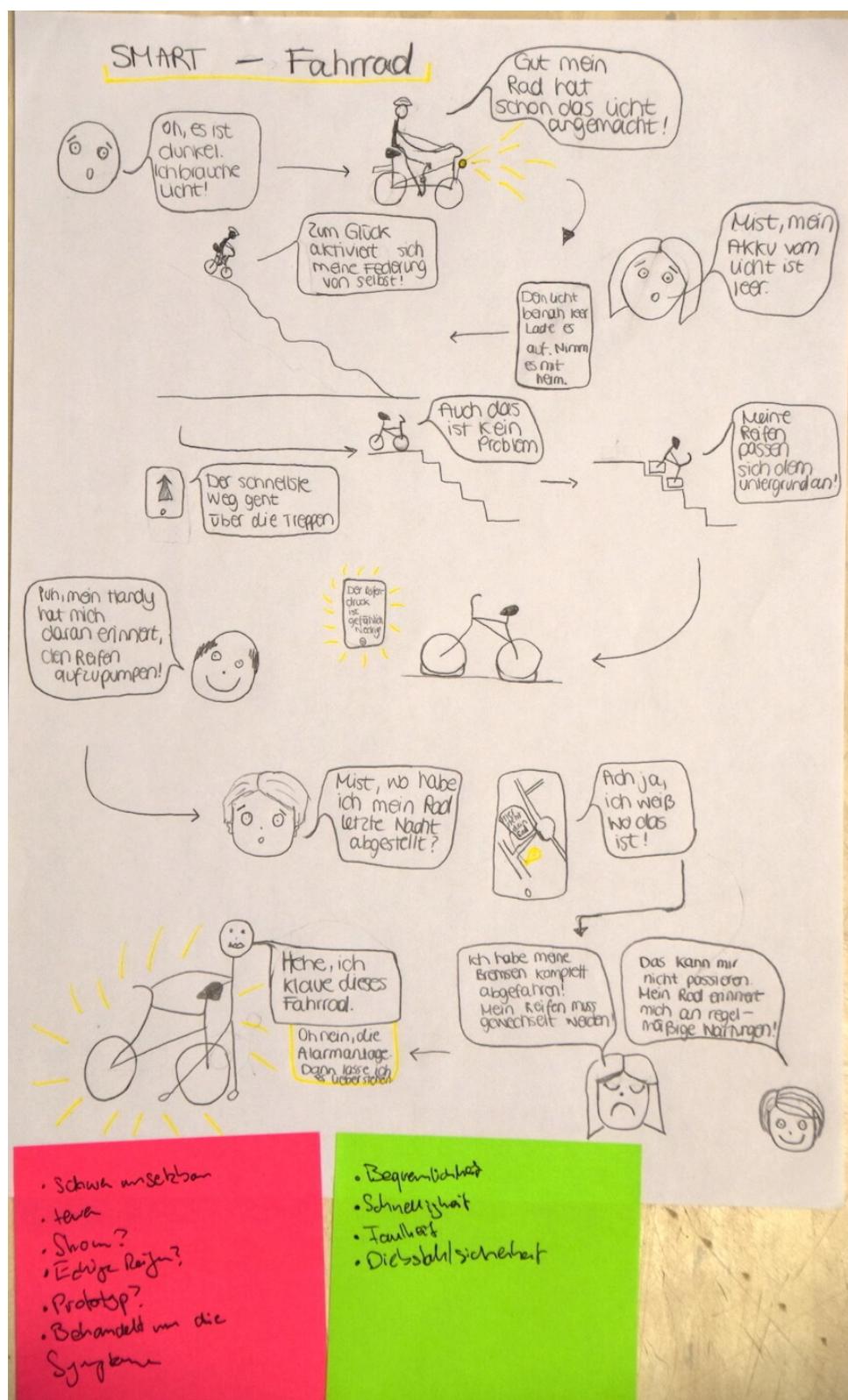


Abbildung 7. Vision eines SMART-Fahrrads, welches bei der Fahrt, beim Abschließen und der Wartung hilft

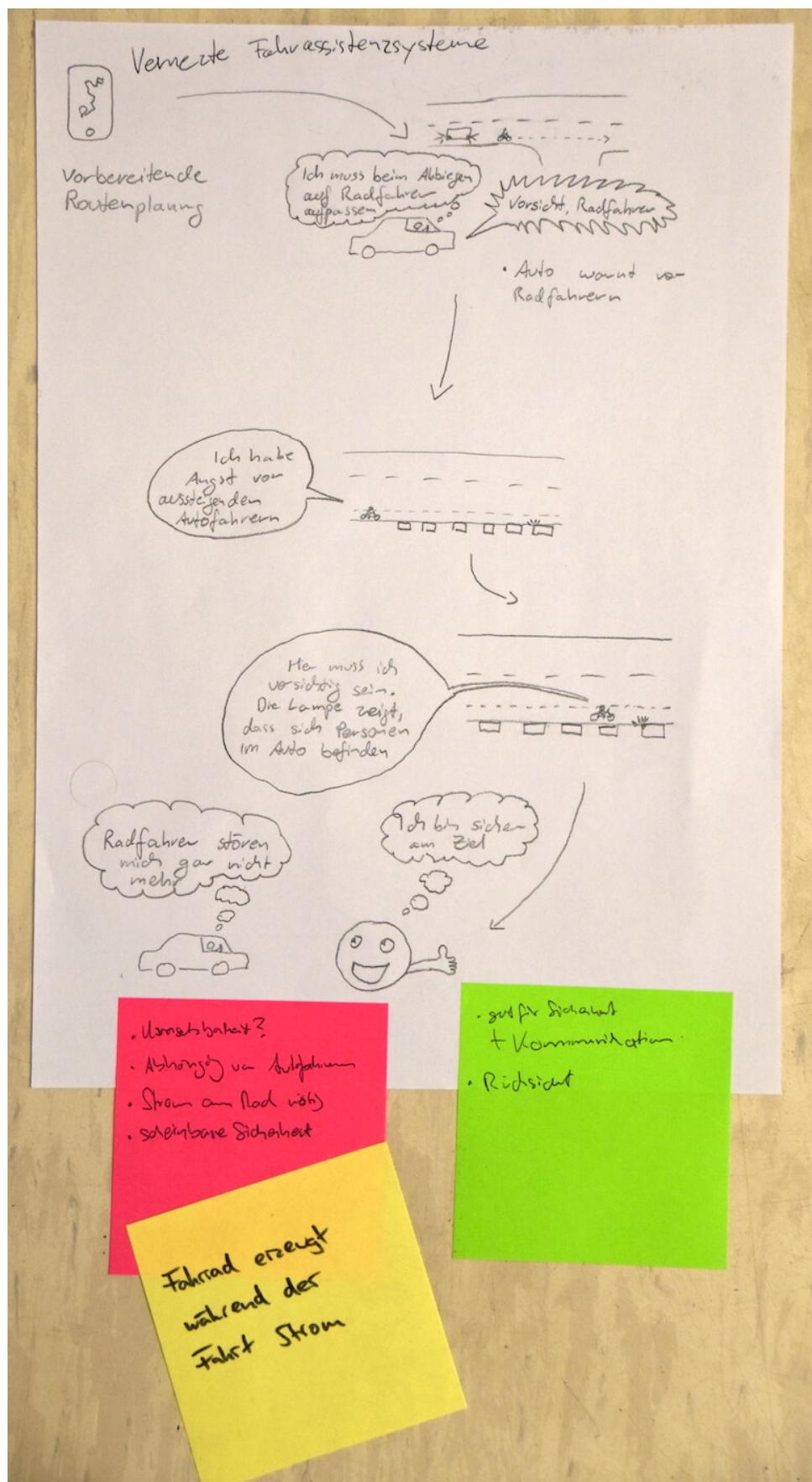


Abbildung 8. Vision von vernetzten Fahrassistsystemen in sämtlichen Autos und Fahrrädern, welche Rücksicht und Sicherheit fördern sollen

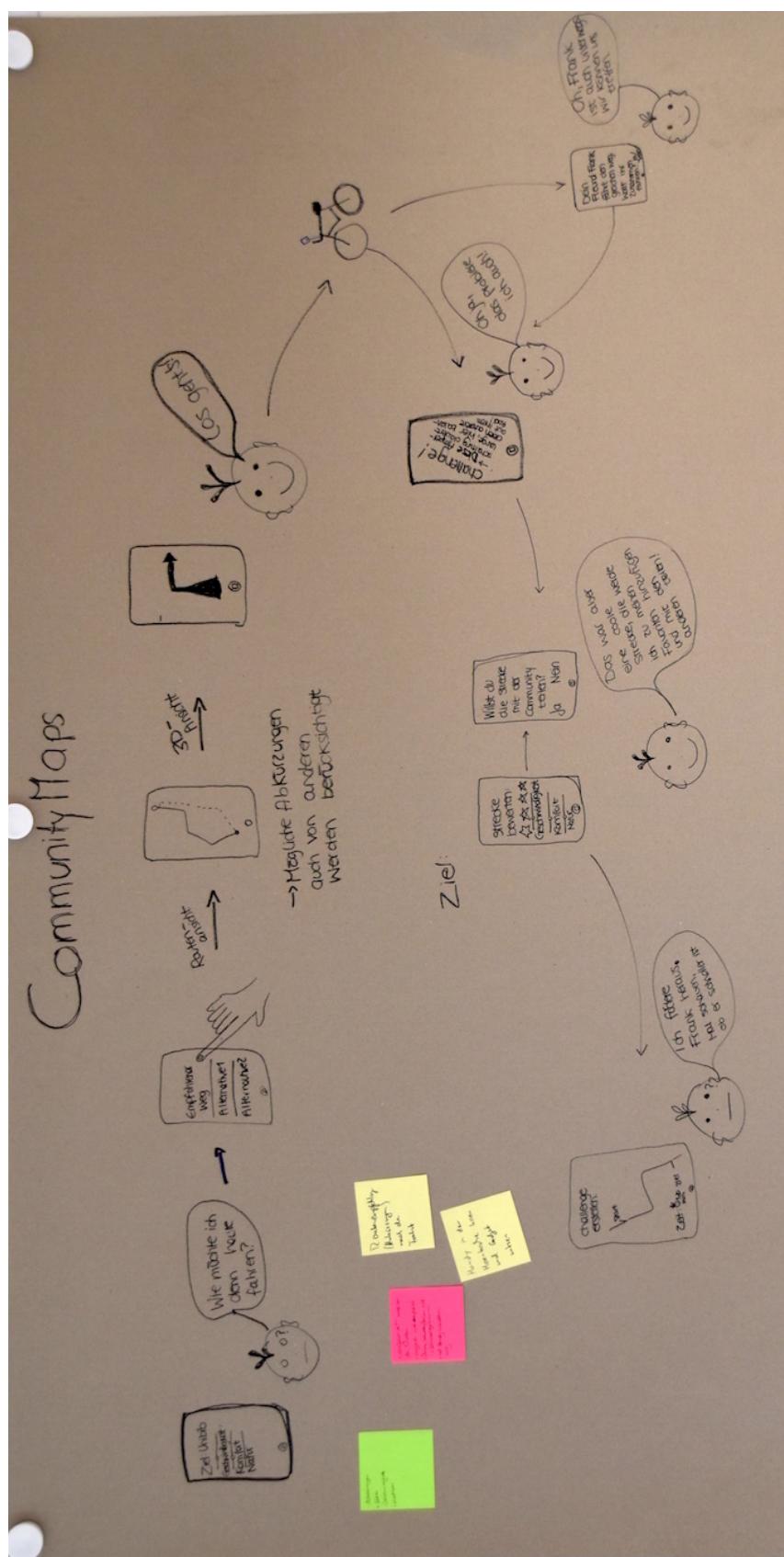


Abbildung 9. Vision einer App zur Routenplanung, welche Abkürzungen berücksichtigt und Fahrer ihre Routen teilen lässt

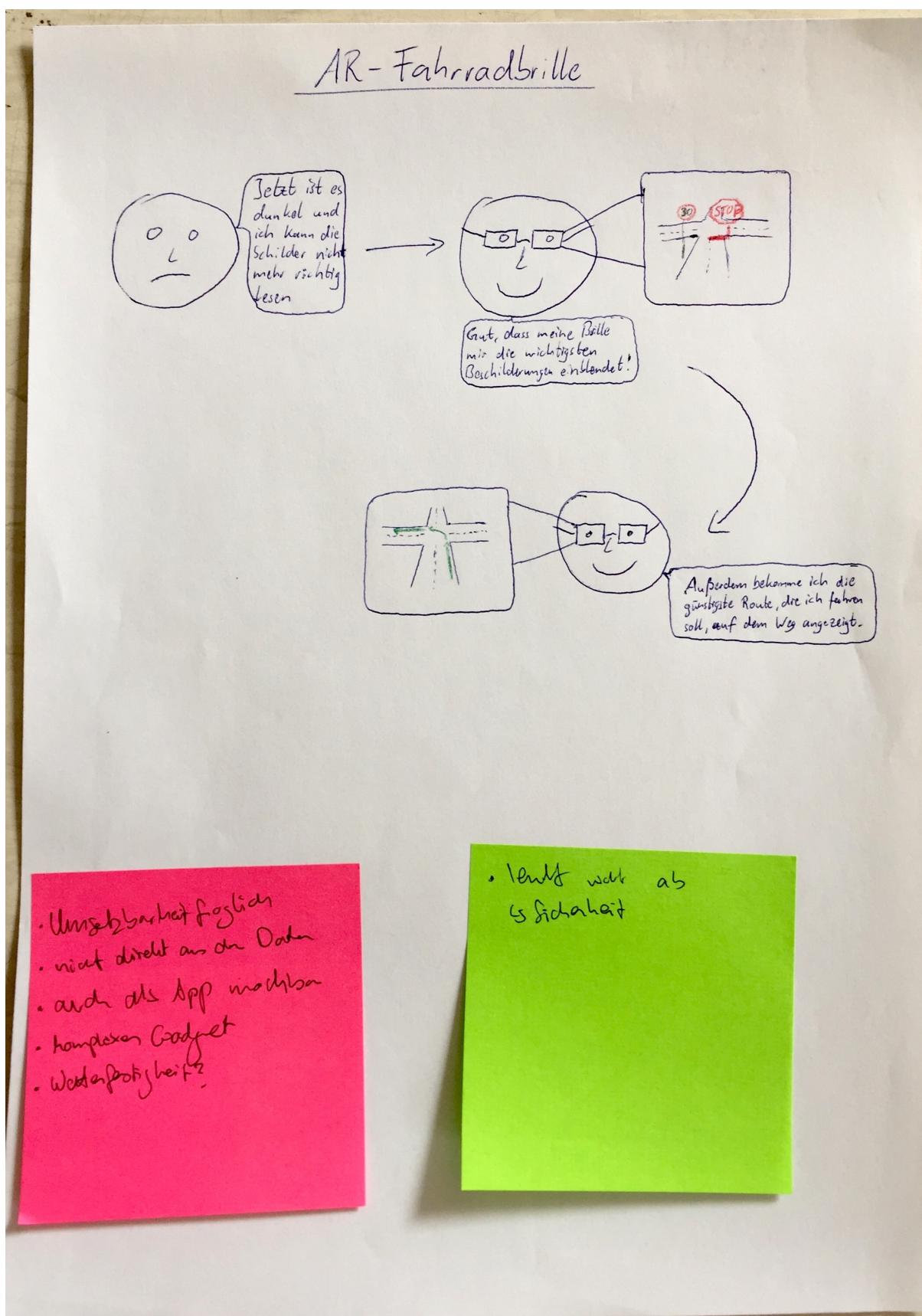
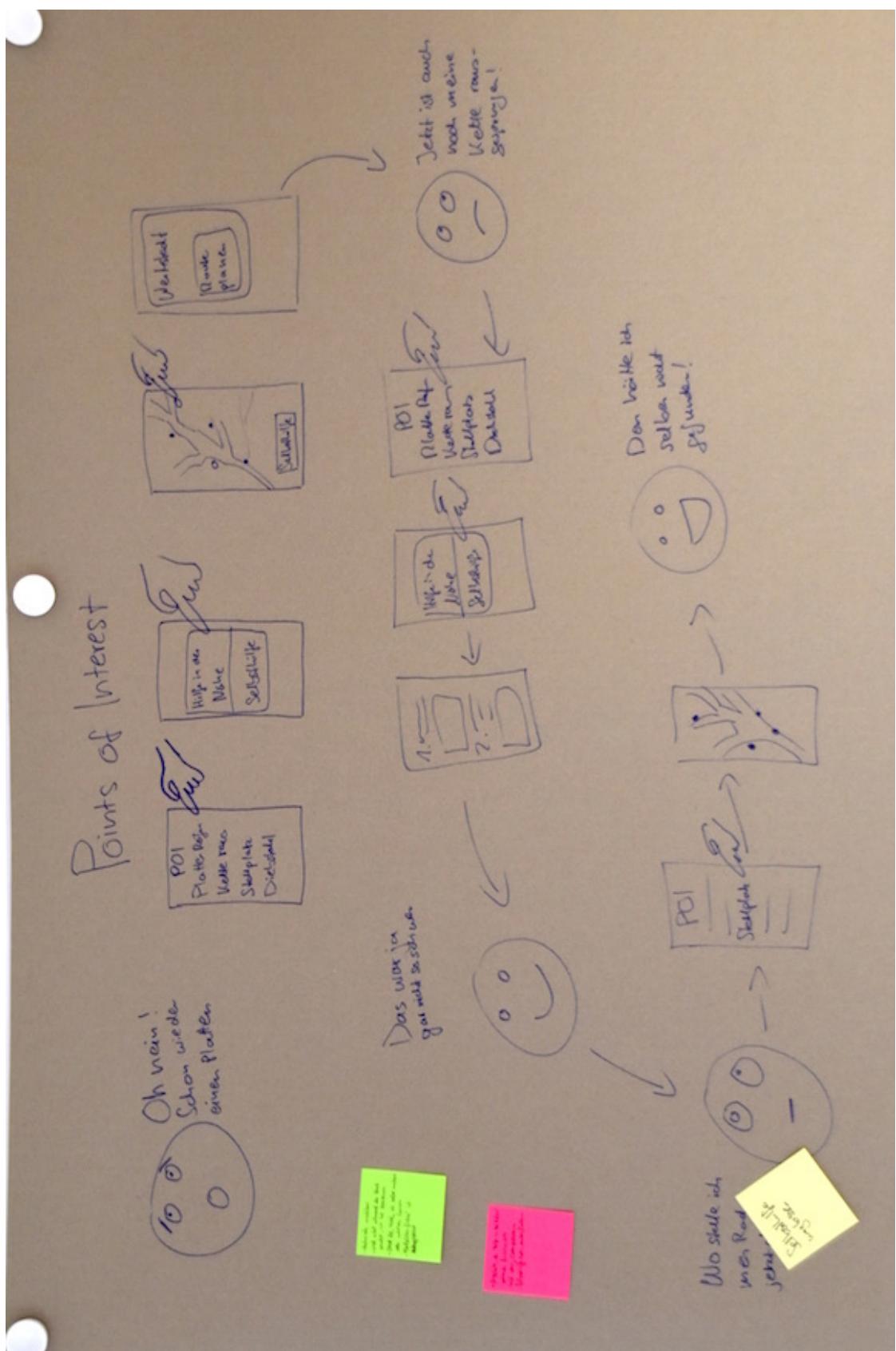


Abbildung 10. Vision einer AR-Fahrradbrille mit Hinweisen und Routeninformationen



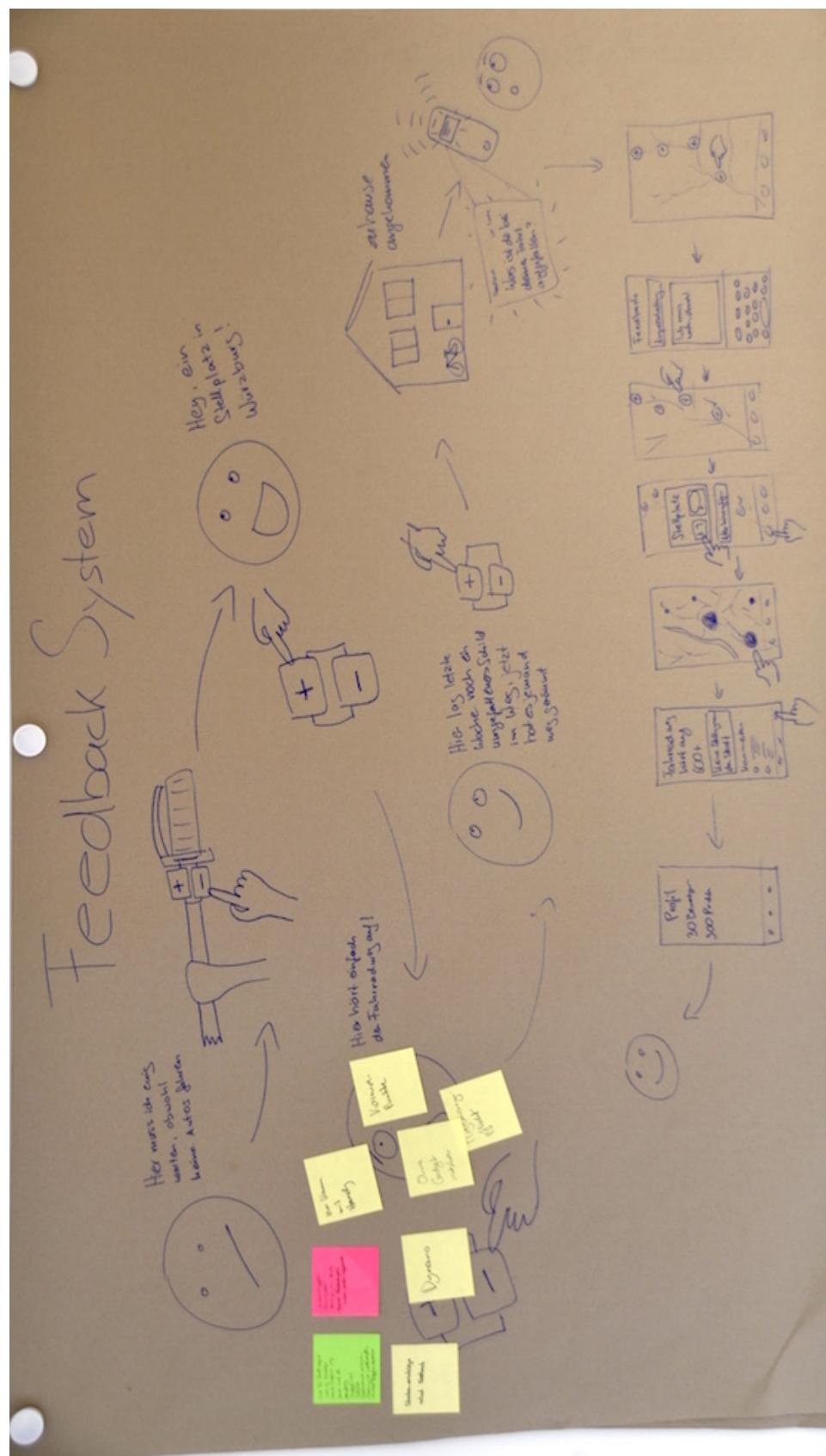


Abbildung 12. Vision eines Klickers, mit welchem Fahrradfahrer Probleme und Empfehlungen mit anderen Nutzern und der Stadt teilen können

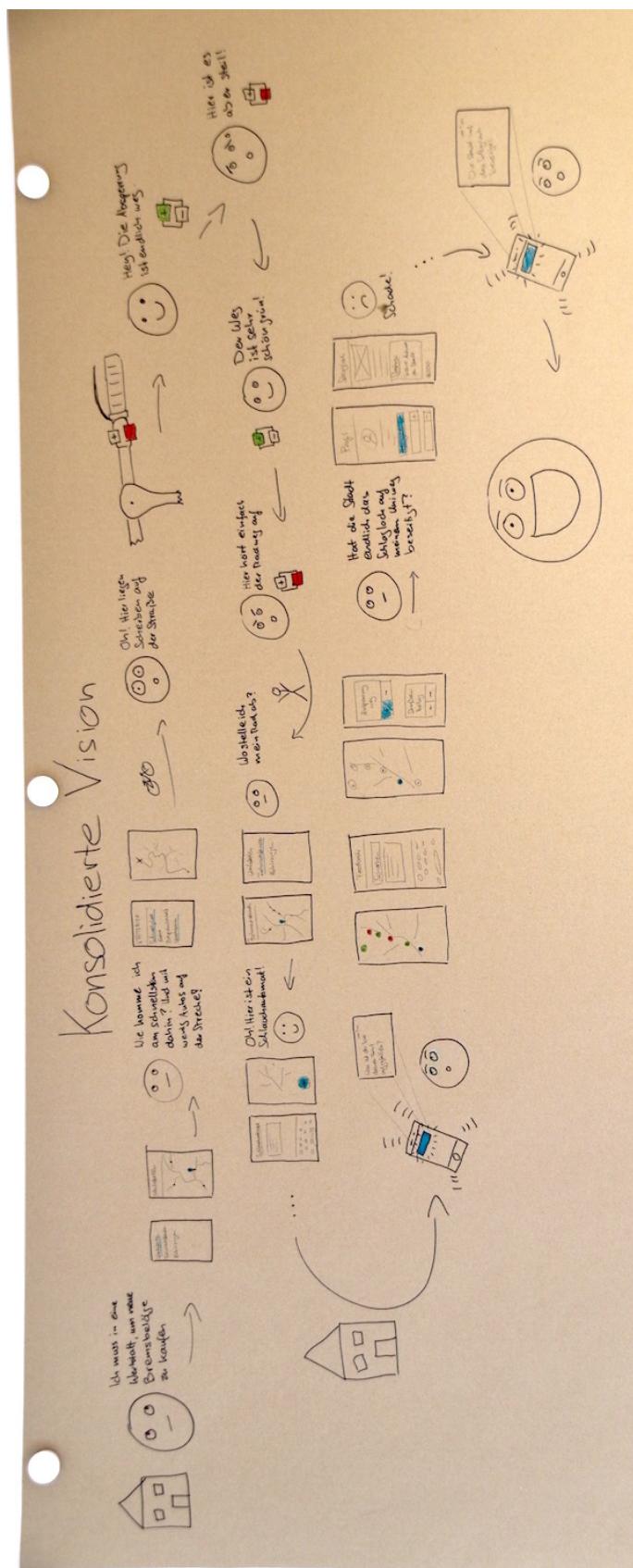


Abbildung 13. Konsolidierung aus den Visionen zum Feedbacksystem, zum Bike Companion und zu Community Maps

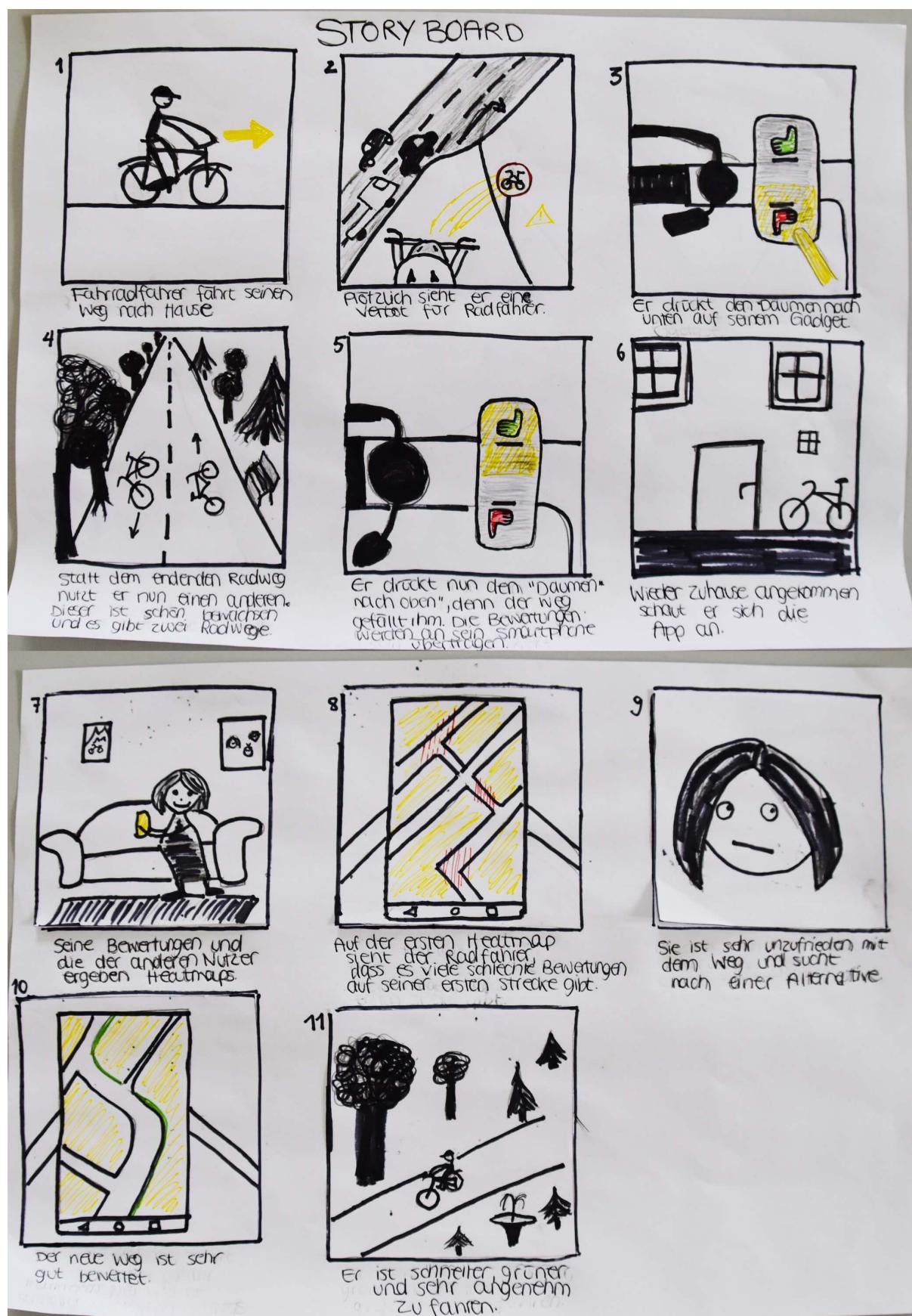


Abbildung 14. Das Story Board basiert auf der konsolidierten Vision und veranschaulicht die wichtigsten Interaktionspunkte



Abbildung 15. Klicker aus einer Lenkerhalterung und einem Radiergummi (1. Iteration)

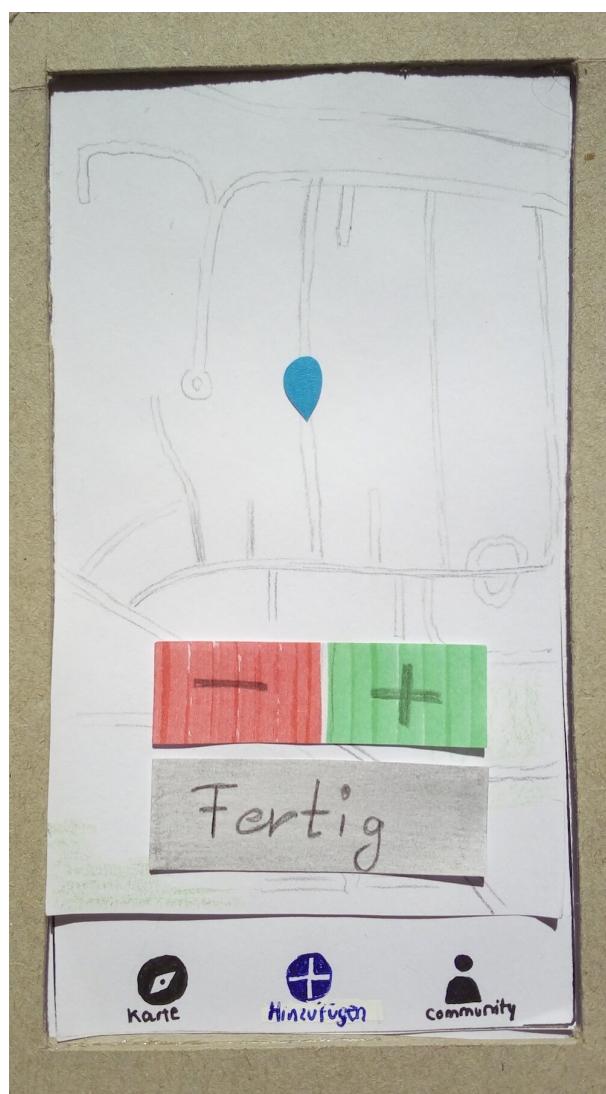


Abbildung 16. Bewertungen in der App hinzufügen (1. Iteration)

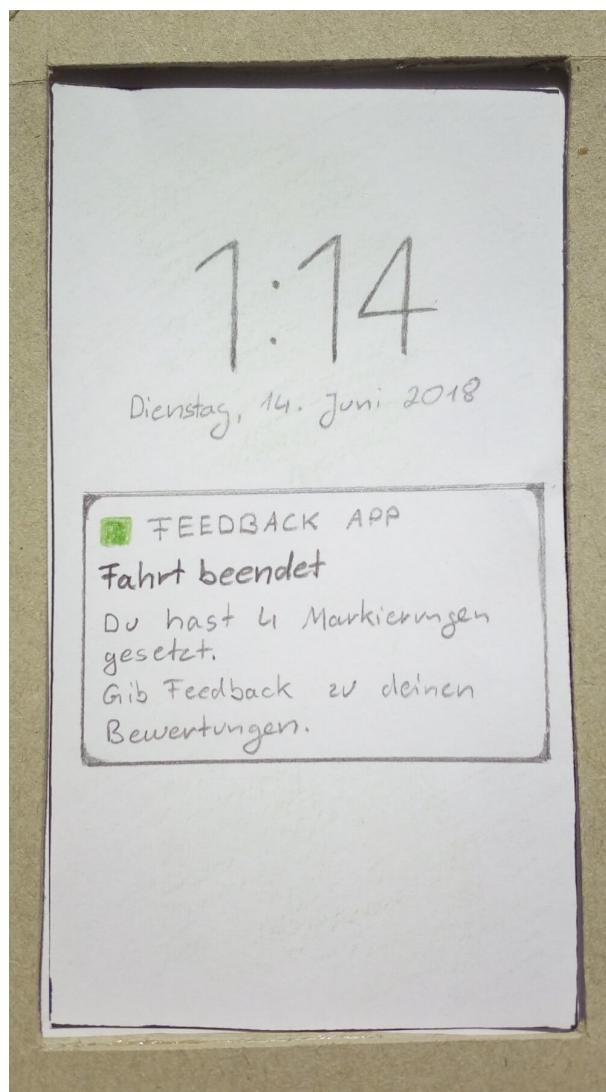


Abbildung 17. Notification zum Ausfüllen der Bewertungen (1. Iteration)

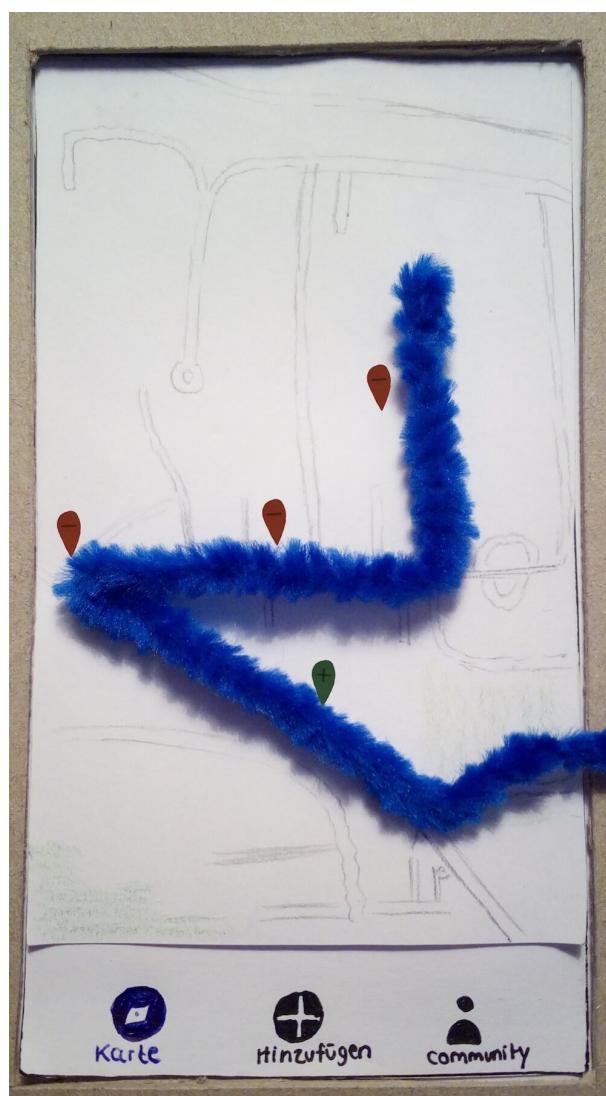


Abbildung 18. Mit dem Klicker eingetragene Bewertungen (1. Iteration)



Abbildung 19. Neue Bewertung als Bereich oder Point of Interest (1. Iteration)

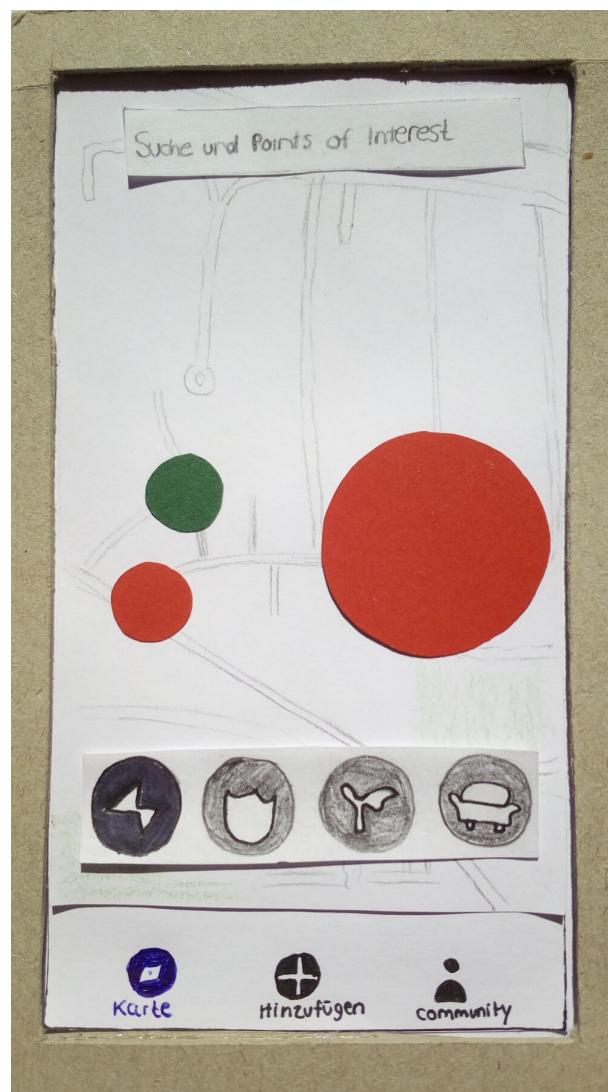


Abbildung 20. Heatmaps in der Kategorie Schnelligkeit (1. Iteration)



Abbildung 21. Points of Interest in der Suchfunktion (1. Iteration)

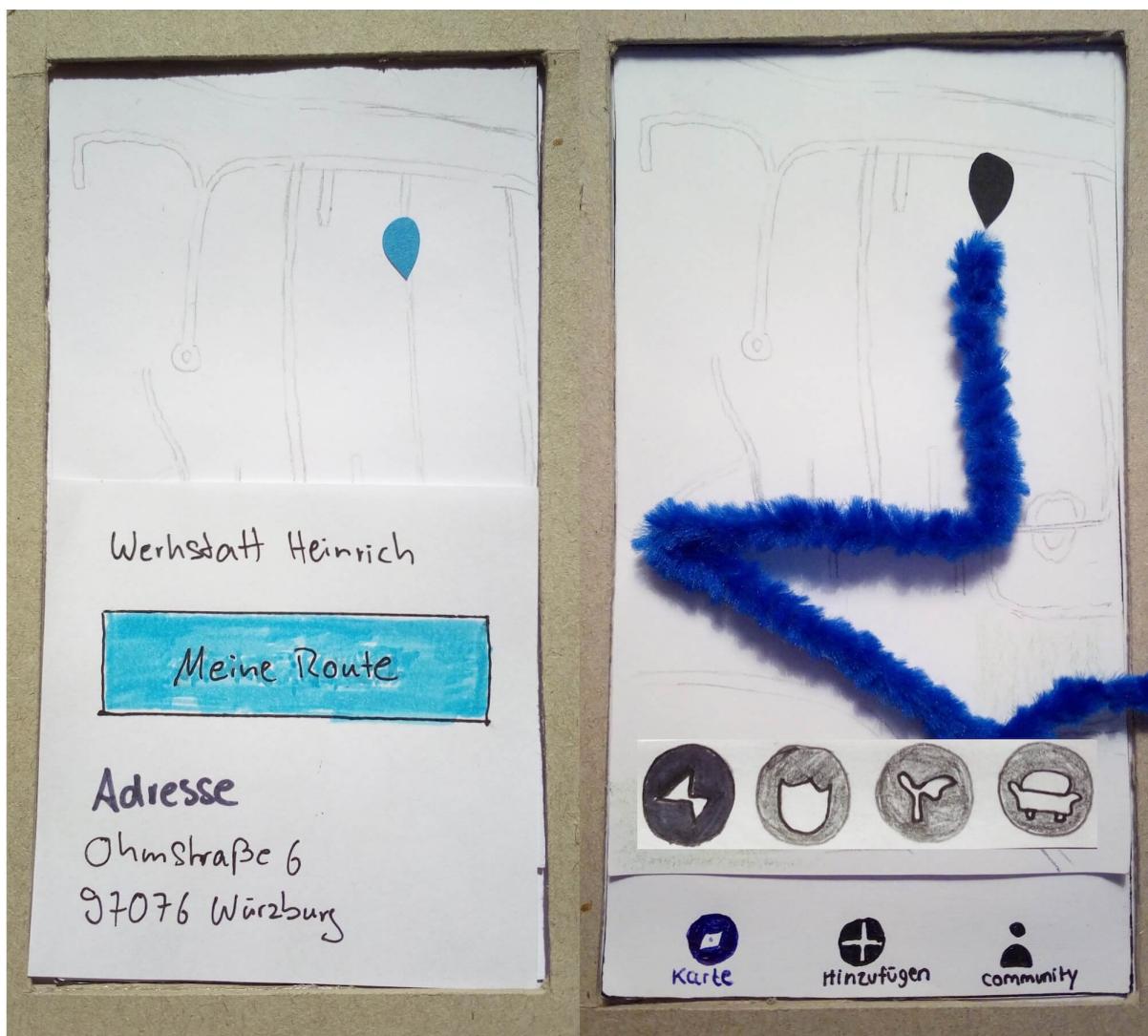


Abbildung 22. Schnellste Route zu einer Fahrradwerkstatt (1. Iteration)



Abbildung 23. Neueste Bewertungen Würzburgs in der Community-Ansicht (1. Iteration)



Abbildung 24. Profil mit eigenen Bewertungen (1. Iteration)

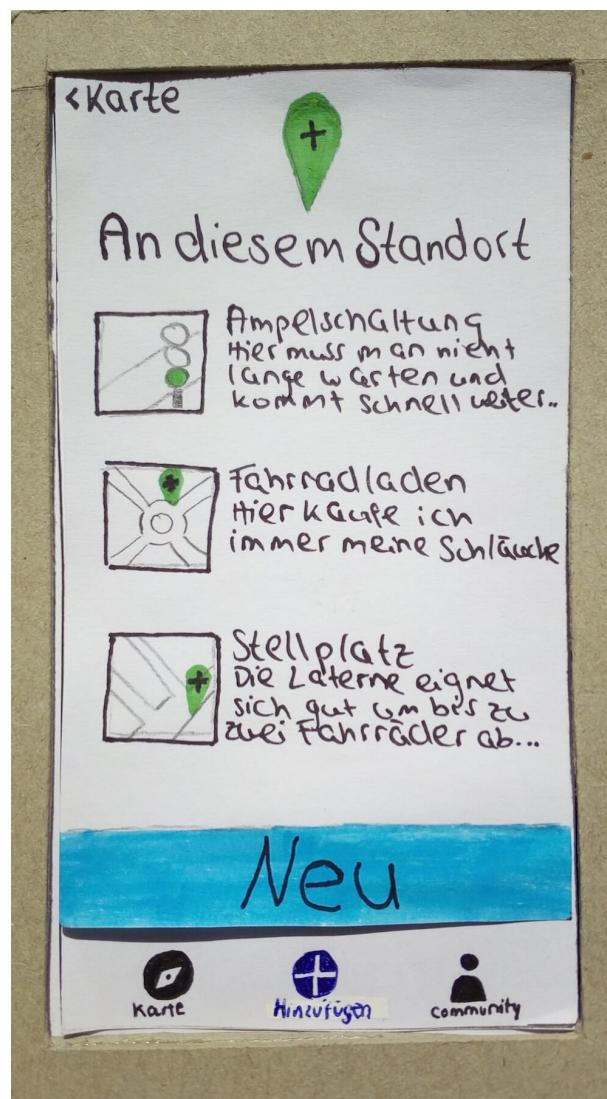


Abbildung 25. Bewertungen anderer Nutzer im Umkreis der eigenen Bewertung (1. Iteration)

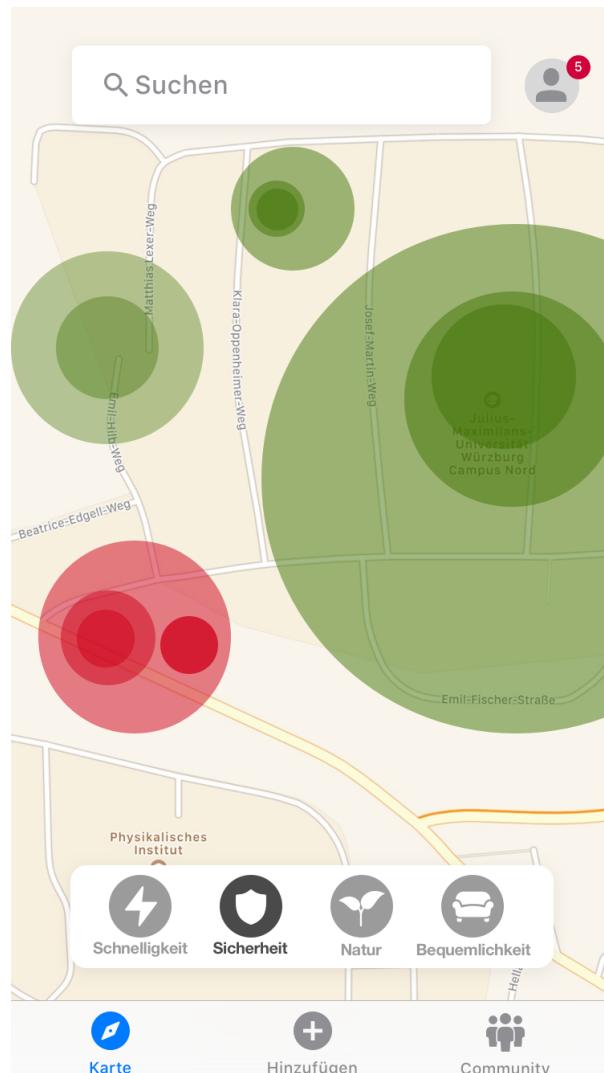


Abbildung 26. Heatmaps der Kategorie Sicherheit (2. Iteration)

[Karte](#)

16.05.18 14:38

Bewertungen im Umkreis

20 Meter

Ampelschaltung
Beide Autorichungen haben rot und trotzdem muss ich als Fahrradfahrer 5 Minuten warten. Außerdem ...

Schotter
Beide Autorichungen haben rot und trotzdem muss ich als Fahrradfahrer 5 Minuten warten. Außerdem ...

Scherben
Beide Autorichungen haben rot und trotzdem muss ich als Fahrradfahrer 5 Minuten warten. Außerdem ...

Neue Bewertung

Karte Hinzufügen Community

Abbildung 27. Bewertungen anderer Nutzer im Umkreis der eigenen Bewertung (2. Iteration)

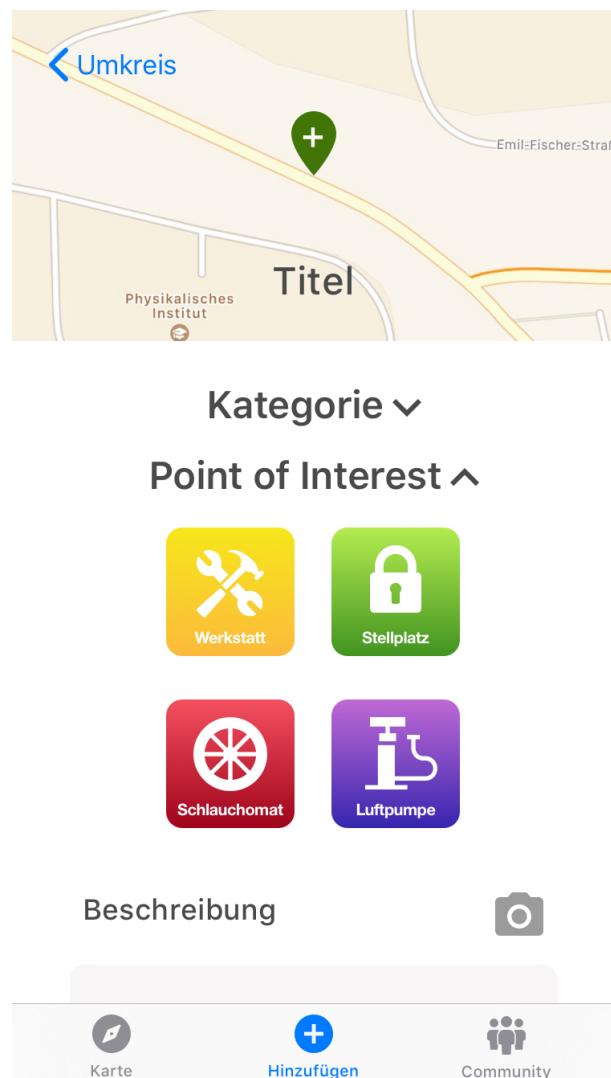


Abbildung 28. Auswahl zwischen Bereich und Point of Interest beim Hinzufügen einer neuen Bewertung
(2. Iteration)

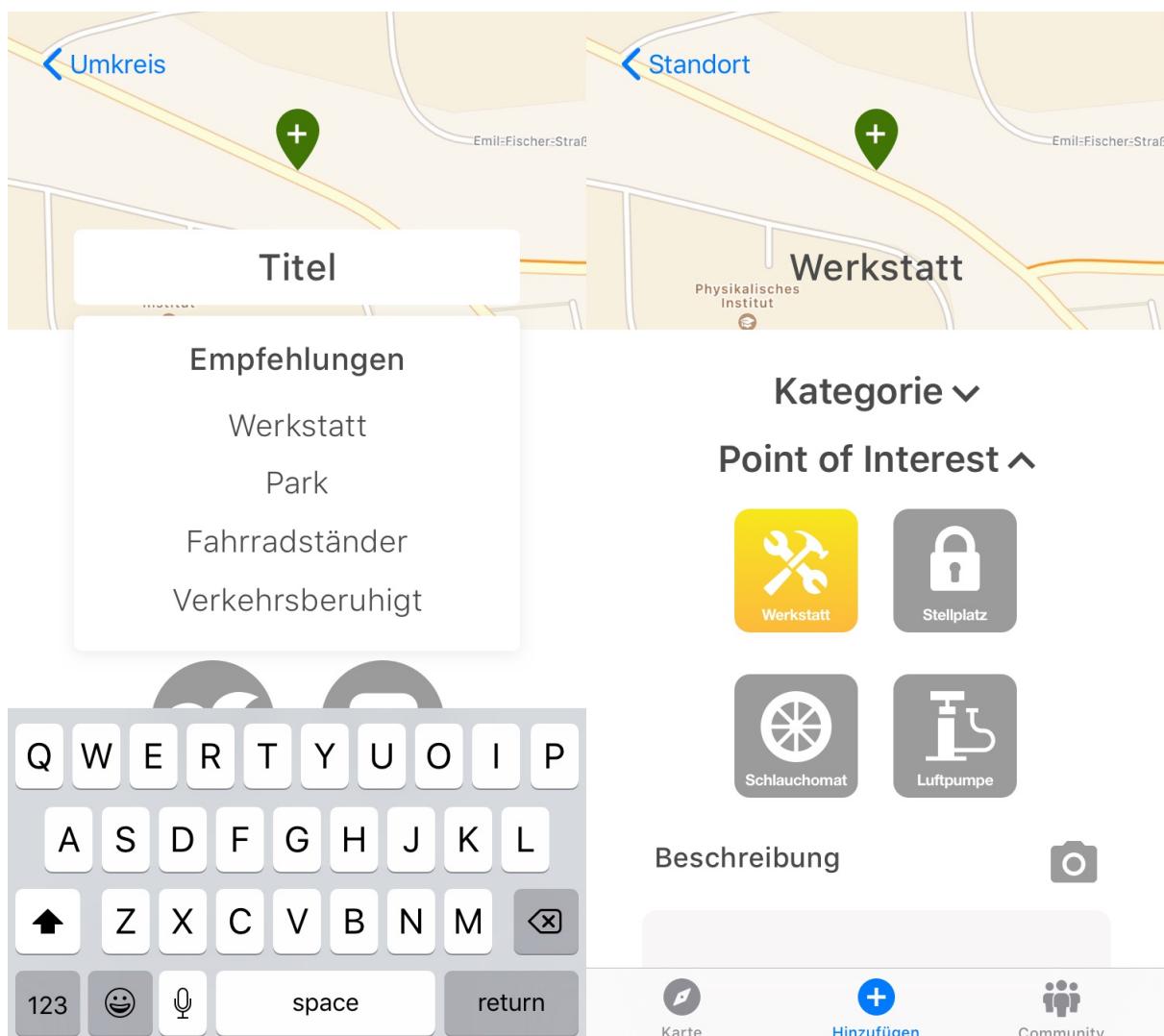


Abbildung 29. Vorlagen beschleunigen das Hinzufügen einer neuen Bewertung (2. Iteration)

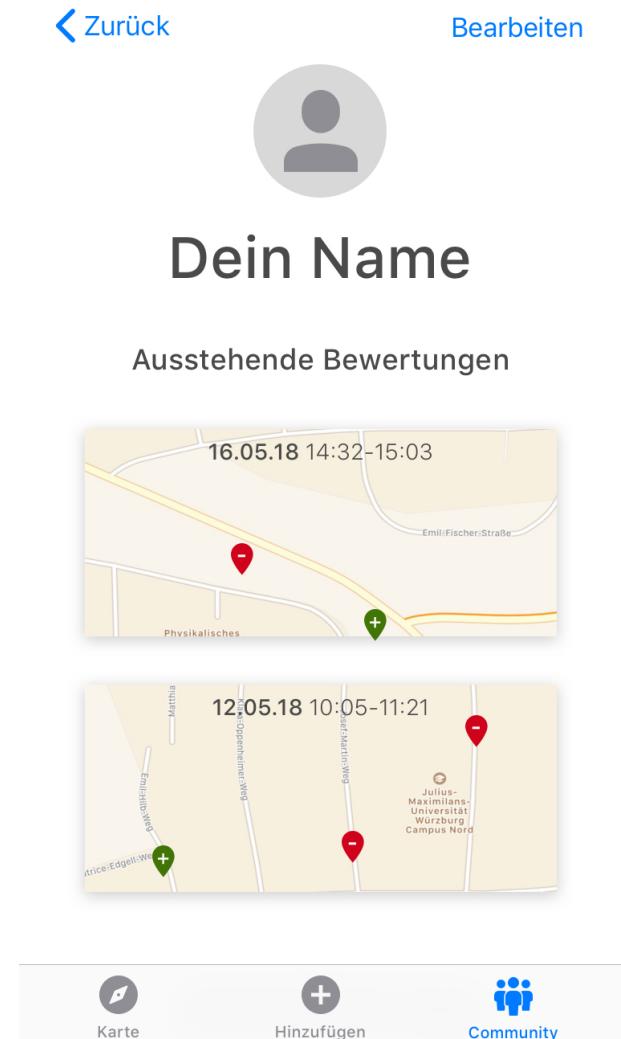


Abbildung 30. Profil ohne Karmapunkte und mit nicht ausgefüllten Bewertungen auf gefahrenen Routen (2. Iteration)



Abbildung 31. Klicker mit echten Tasten (2. Iteration)

Kommentare



Das stört mich auch immer.
Autos haben freie Durchfahrt
und der kleine Mann muss mal
wieder warten!!



Ja, das ist mir auch schhon
aufgefallen!

PS: Erster!!1

Kommentieren



Betroffene

165

+1 Betrifft mich auch



Karte



Hinzufügen



Community

Abbildung 32. Wenn schon eine Bewertung existiert, können Nutzer diese unterstützen (2. Iteration)

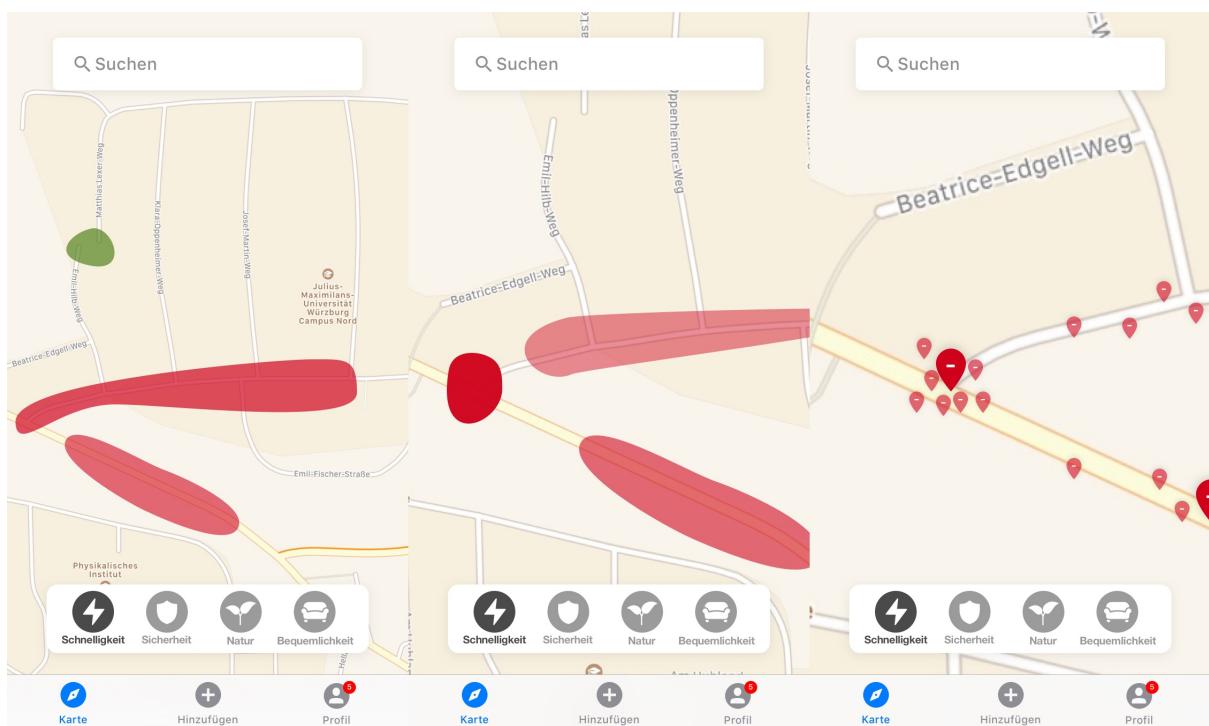


Abbildung 33. Heatmaps der Kategorie Schnelligkeit in drei Zoom-Stufen (3. Iteration

)



Abbildung 34. Bewertungen anderer Nutzer im Umkreis der eigenen Bewertung (3. Iteration)

Kommentare



Den nutze ich immer, wenn ich in der Gegend bin



Ja, die sollte es alle 50 Meter geben!!

Kommentieren>

Kommentare



Den nutze ich immer, wenn ich in der Gegend bin



Ja, die sollte es alle 50 Meter geben!!

Kommentieren>

Unterstützer

91

+1Das unterstützt mich

 Karte Hinzufügen Profil

Unterstützer

92

Fertig

 Karte Hinzufügen Profil

Abbildung 35. Feedback beim Unterstützen einer fremden Bewertung (3. Iteration)

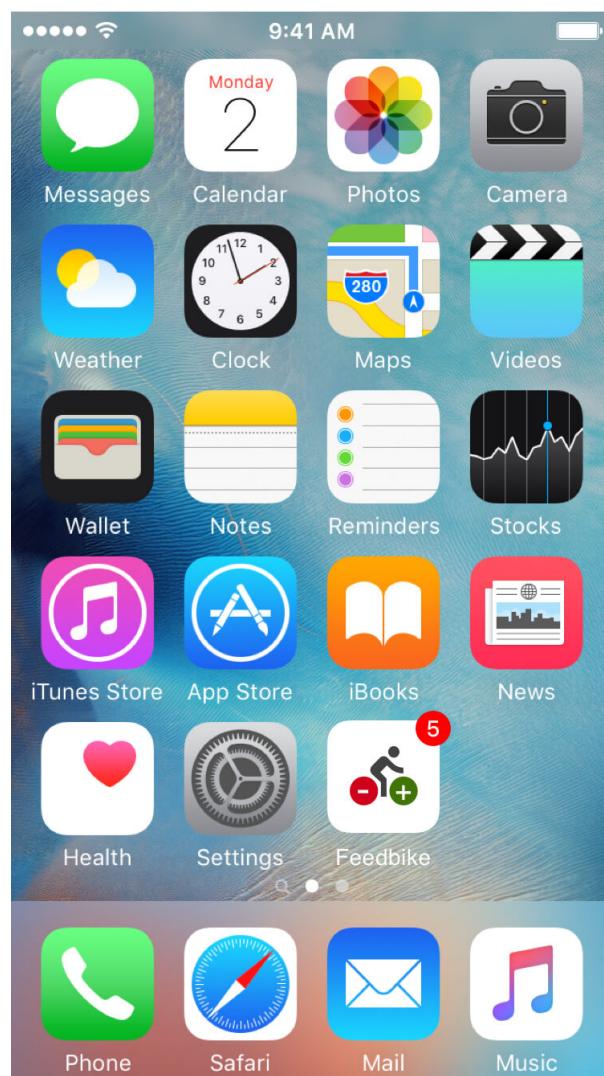


Abbildung 36. App Icon zum Einstieg über den Homescreen (3. Iteration)



Abbildung 37. Klicker mit lackierten Tasten (3. Iteration)

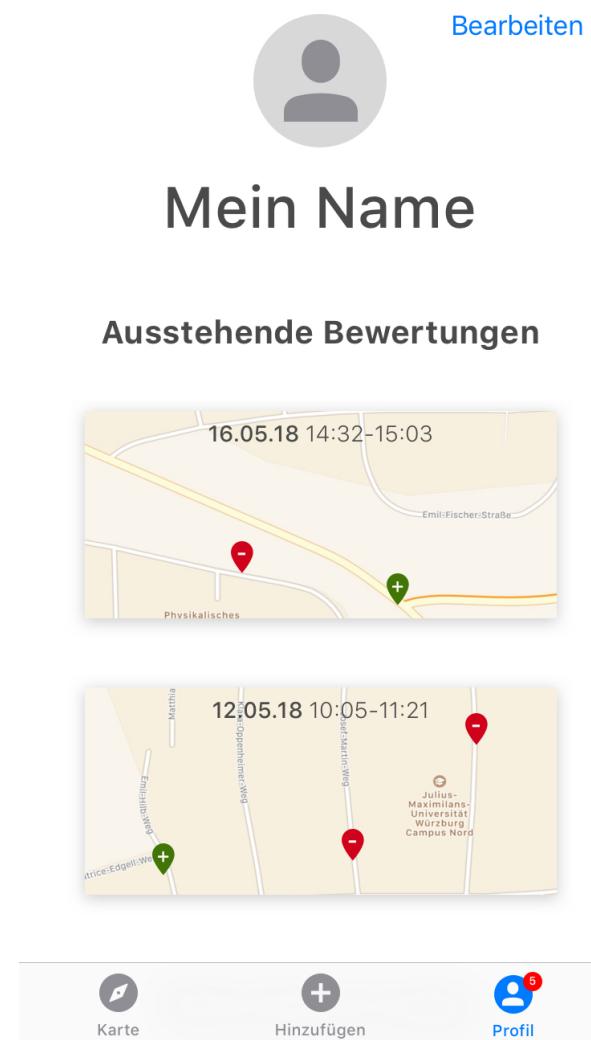


Abbildung 38. Offene Bewertungen im Profil ohne Route (3. Iteration)

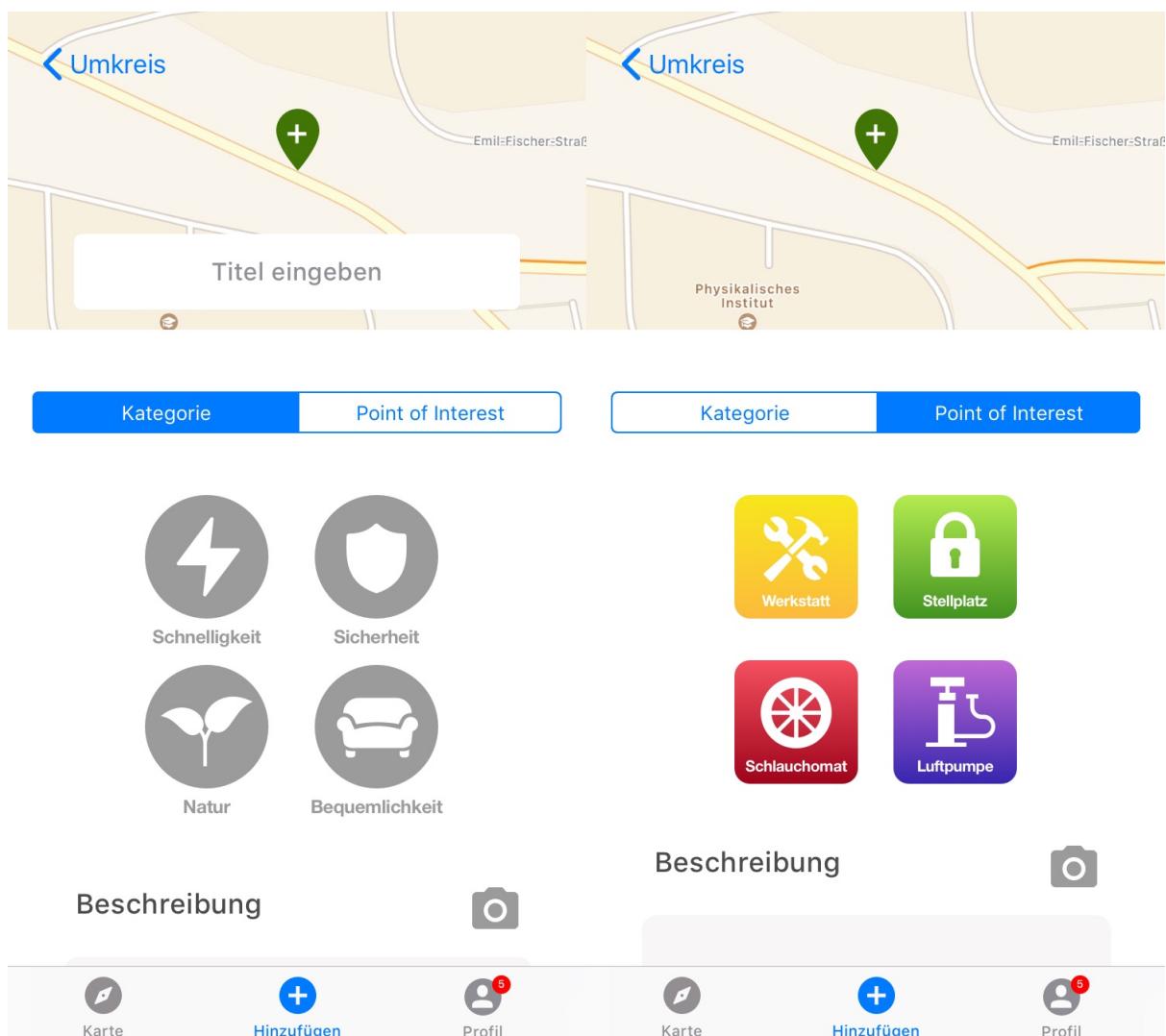


Abbildung 39. Toggle-Button zum Wechsel zwischen Kategorie und Point of Interest beim Hinzufügen einer Bewertung (4. Iteration)

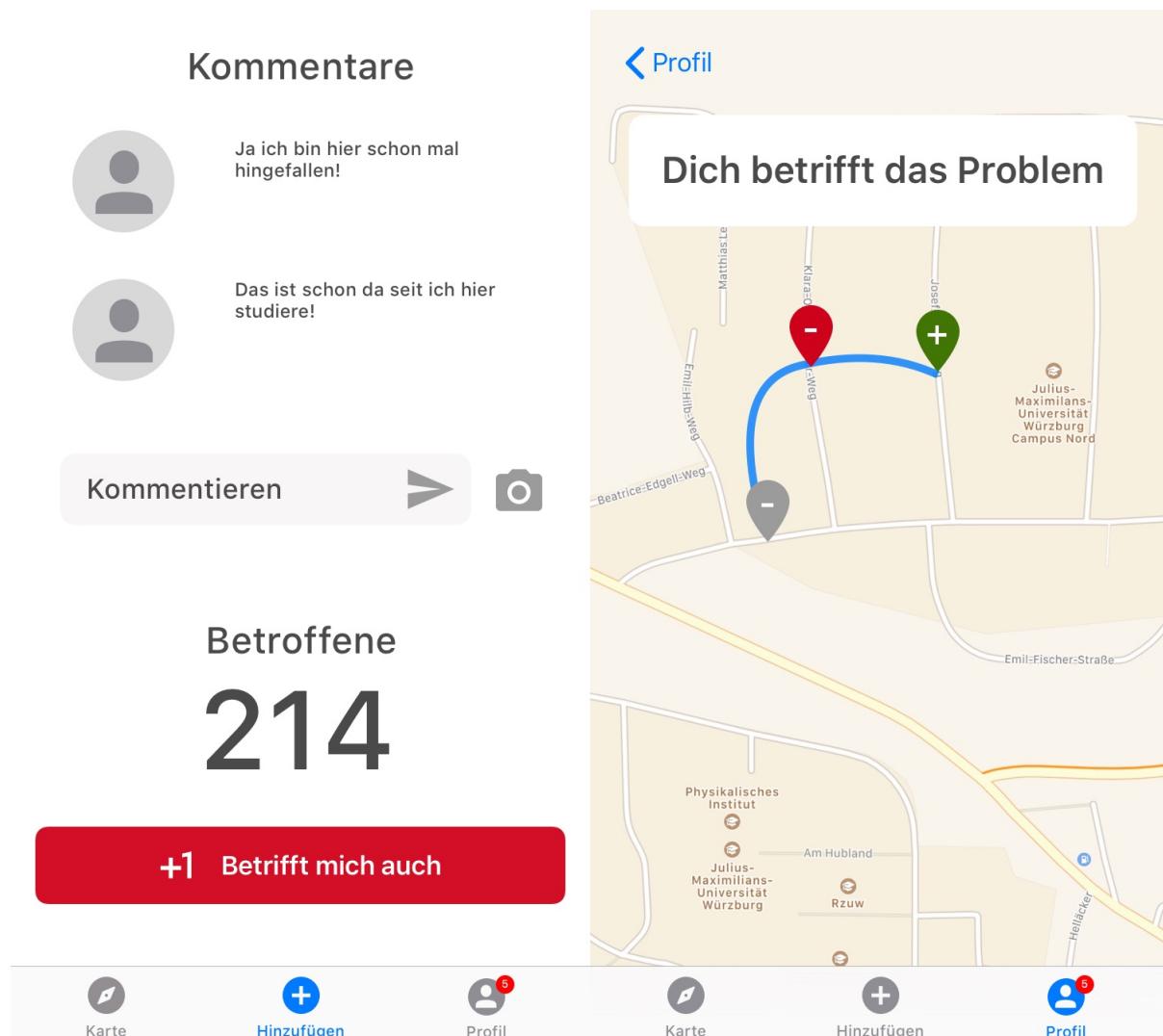


Abbildung 40. Zeitsparendes Feedback beim Hinzufügen einer Bewertung (4. Iteration)

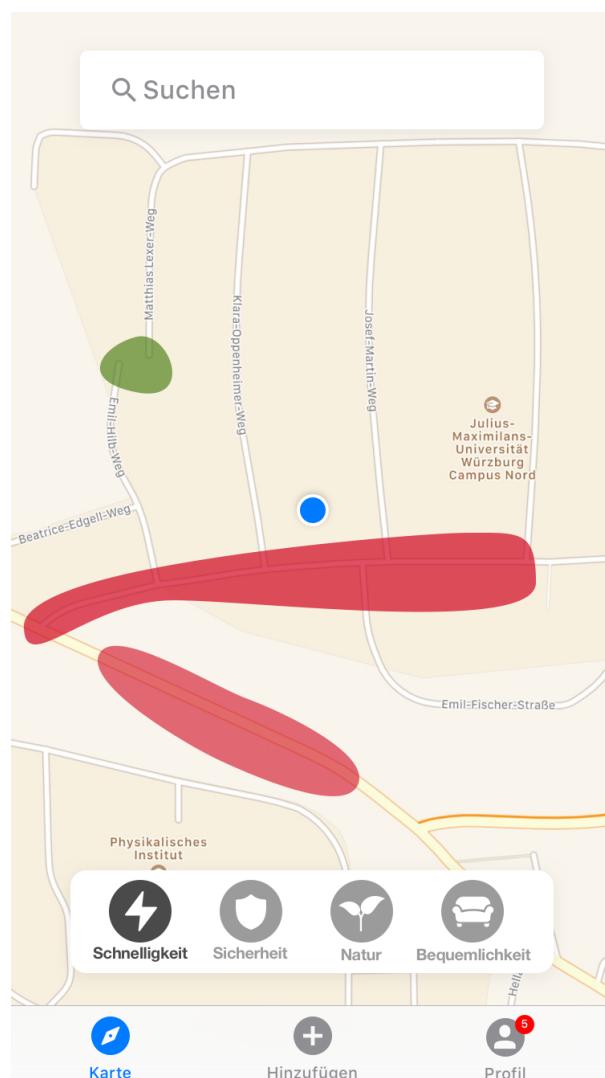


Abbildung 41. Heatmaps mit Markierung der aktuellen Position (4. Iteration)

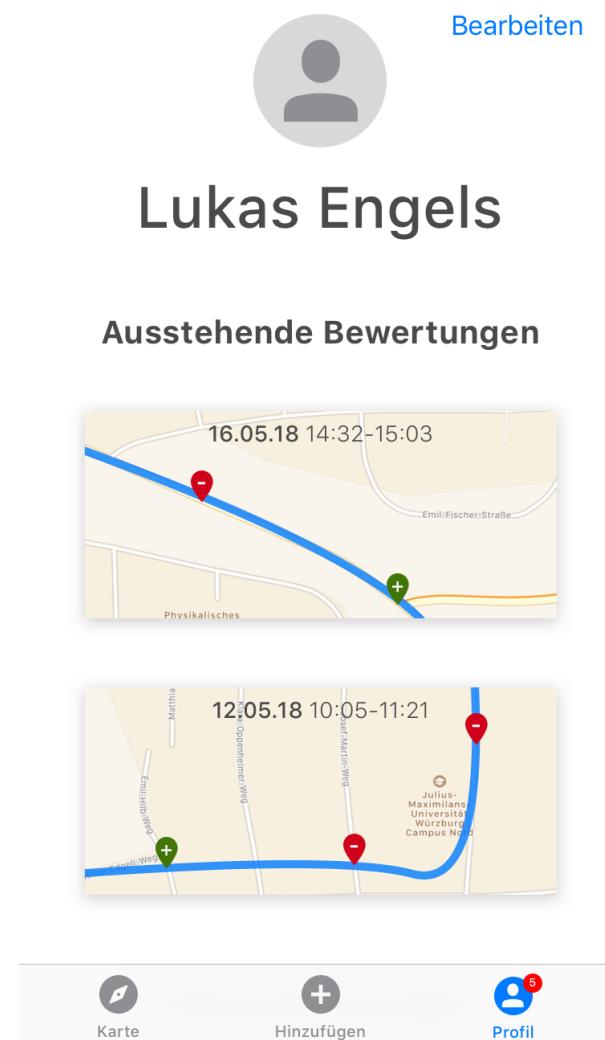


Abbildung 42. Ausstehende Bewertungen mit Route im Profil (4. Iteration)