Bachelorarbeit
Internet of Things 7
Sommersemester 25
HfG Schwäbisch Gmünd

Studierende
Luke Caporelli
Luca Mário Ziegler Félix

Betreuende
Prof. Jens Döring
Prof. Ulf Harr

Einleitung

7 Radfahrer
8 Eidesstattliche Versicherung
9 Hilfsmittel
9 Gendervermerk

01 Discover

12 Divergentes Recherchieren
13 Bikepacking
13 Routenführungskategorien
14 Nutzerprofile
14 Eintagesrouten
15 Kriterien Routenplanung
16 Wettbewerbsanalyse
16 Der Userflow für die Testings
17 Outdooractive Analyse
18 Komoot Analyse
20 Besondere Funktionen von Outdooractive
21 Interessante Einzelfeatures von Komoot
22 Learnings aus der Wettbewerbsanalyse
23 Ausflug am Bodensee
24 Gefahrenpotenziale beim Radfahren
26 Unfallursachen im Straßenverkehr
26 Infrastruktur, Wetter und Tiere
28 Merkmale sicherer Fahrradstrecken
28 Individuelle Sicherheitsbedürfnisse
29 Hovenring
30 Foto-Galerie
32 Technologien
33 Strava Heatmaps
34 Mapbox
35 Google Maps
36 OpenStreetMap
37 GraphHopper
38 Interviews
39 Visuelle Reize als neuer Routenfaktor
40 Überraschungen erwünscht
41 Mehr Kontrolle bei der Planung
42 Relevante Orte entlang der Route
42 Integrierte Points of Interest
43 Datenintegration und Community
43 Navigation, die nicht stört
44 Kontext zählt
45 Nischenbedürfnisse

02 Define

48 Zielgruppen
50 Personas
54 Crazy 8´s
56 Zielgruppen reduziert und kombiniert
56 Die Rolle der Personas im frühen Prozess
58 Explore Boards
60 Brainstorms
61 Vom Wissen zur Idee
62 Create Boards
64 Prototypen
65 Prototyp für die Abenteurer
66 Prototyp für die sicherheitsbewussten Radfahrer
68 Prototyp für die Weekend Warrior
70 Auswahl und Festlegung des Konzepts
71 'How might we'-Fragen
72 Umfrage
73 Erstellung der Umfrage
74 Startseite der Umfrage
82 Verteilung
82 Umfragebeteiligung
83 Auswertung
91 Fazit

03 Develop

94 Funktionsprototyp
95 Karten rendering
95 Tech-Stack
96 Startseite
97 Autocomplete
98 Schatten / Sonne
99 Wegbelag
100 Flow
101 Generierte Route
102 Matrix zur Positionierung im Marktumfeld
104 Blue Ocean Strategy Canvas
106 Feedback unterwegs
108 Gestaltung
112 Lo-Fi: Navigation
118 Designausschweifer
119 Wind und Wetter
119 Erste Varianten
119 Finale Version
120 Windeffekt
121 Climb
122 Terrain types
123 Road Types
124 Bikepacking-Reise

04 Deliver

128 Finales Konzept

130 Routenprofile

134 Routenkachel

135 Kartendesign

136 Bedienelemente

136 Navbar

137 Header

138 Flow

140 Startseite

141 Profil ändern

142 Details

143 Höhenprofil

144 Belagart

145 Straßentypen

146 Wetter

147 Windrichtung

148 Vorbereiten

149 Warnungen

150 Preview

151 Höhenprofil

151 Wetter & Verkehr

151 Community-Bilder

152 Typografie

156 Farben

156 Die Climb Farben

161 Die Farben für die Routenprofile

Einleitung

In unserer Bachelorarbeit beschäftigen wir uns mit dem Thema Routenplanung für Radfahrer. Fahrradfahren wird als gesunde, flexible und umweltfreundliche Mobilitätsform immer beliebter. Gleichzeitig wächst das Angebot digitaler Routenplaner, doch diese bieten häufig nur begrenzte Möglichkeiten zur Routenwahl und berücksichtigen individuelle Bedürfnisse kaum.

Aspekte wie persönliche Vorlieben, die Beschaffenheit der Strecke oder situative Anforderungen werden selten einbezogen. Statt vielfältiger, auf den Nutzer abgestimmter Optionen, liefern bestehende Systeme oft standardisierte Vorschläge ohne kontextbezogene Tiefe.

Unser Ziel ist es, genau hier anzusetzen: mit einem nutzerzentrierten Ansatz, der individuelle Wünsche ernst nimmt und eine durchdachte, flexible Routenplanung ermöglicht, weit über die bloße Berechnung eines Weges hinaus.

Radfahrer

Radfahrer sind eine sehr vielfältige Gruppe. Manche nutzen das Fahrrad täglich, um zur Arbeit oder zur Schule zu kommen, sogenannte Pendler. Andere fahren vor allem zum Sport oder aus Spaß an der Bewegung. Es gibt Menschen, die auf Straßen unterwegs sind, und andere, die lieber auf Wald- oder Feldwegen fahren. Auch die Ansprüche an die Fahrrad-Routenplanung unterscheiden sich stark: Sicherheit, Geschwindigkeit, Landschaft oder die Vermeidung von Steigungen sind je nach Person unterschiedlich wichtig.

Eidesstattliche Versicherung

Eidesstattliche Versicherung nach § 19 Absatz 1 der Studien- und Prüfungsordnung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Alle Ausführungen, die wörtlich oder sinngemäß übernommen wurden, sind als solche gekennzeichnet.

Luke Caporelli 

Schwäbisch Gmünd, den 03. Juli 2025

Luca Mário Ziegler Félix 

Schwäbisch Gmünd, den 03. Juli 2025

Hilfsmittel

In dieser Arbeit wurde die KI-Anwendung „ChatGPT“ ausschließlich zur Unterstützung bei der Rechtschreib- und Grammatikprüfung verwendet. Alle Inhalte, Ideen und Ausführungen stammen vollständig von den Verfassern. Die KI wurde weder zur inhaltlichen Erstellung noch zur konzeptionellen Bearbeitung der Arbeit eingesetzt.

Gendervermerk

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in dieser Arbeit auf geschlechtsneutrale Formulierungen verzichtet. Es wird das generische Maskulinum verwendet, beispielsweise „Fahrradfahrer“ statt „Fahrradfahrerin/Fahrradfahrer“. Diese sprachliche Vereinfachung dient ausschließlich der Lesefreundlichkeit und ist keinesfalls diskriminierend gemeint. Sie schließt ausdrücklich alle Geschlechter mit ein.

01 Discover



Divergentes Recherchieren

Zu Beginn unseres Researches haben wir bewusst offen gearbeitet und in verschiedenen Kategorien wichtige Aspekte rund ums Radfahren gesammelt. Ziel war es, eine möglichst breite Wissensbasis aufzubauen, um das Thema aus unterschiedlichen Perspektiven zu verstehen, bevor wir uns auf bestimmte Zielgruppen oder Problemfelder festlegten. Diese offene Herangehensweise half uns, Zusammenhänge zu erkennen und erste Hypothesen abzuleiten.



Routenführungskategorien

In diesem Schritt haben wir überlegt, welche unterschiedlichen Arten von Routen für Nutzer interessant sein könnten. Dabei ging es nicht nur um die schnellste oder kürzeste Strecke, sondern auch um alternative Kriterien wie zum Beispiel Routen mit wenigen Ampeln, besonders viel Schatten, ruhigem Verkehr oder kulturellem Mehrwert, etwa Strecken, die an historischen Orten oder Sehenswürdigkeiten vorbeiführen. Ziel war es, neue Perspektiven auf das Thema Routenwahl zu entwickeln, die über reine Effizienz hinausgehen.

Bikepacking

Bikepacking beschreibt eine Form des Radreisens, bei der man mit minimalem Gepäck mehrere Tage oder Wochen unterwegs ist, oft abseits großer Straßen, durch Natur und Gelände.

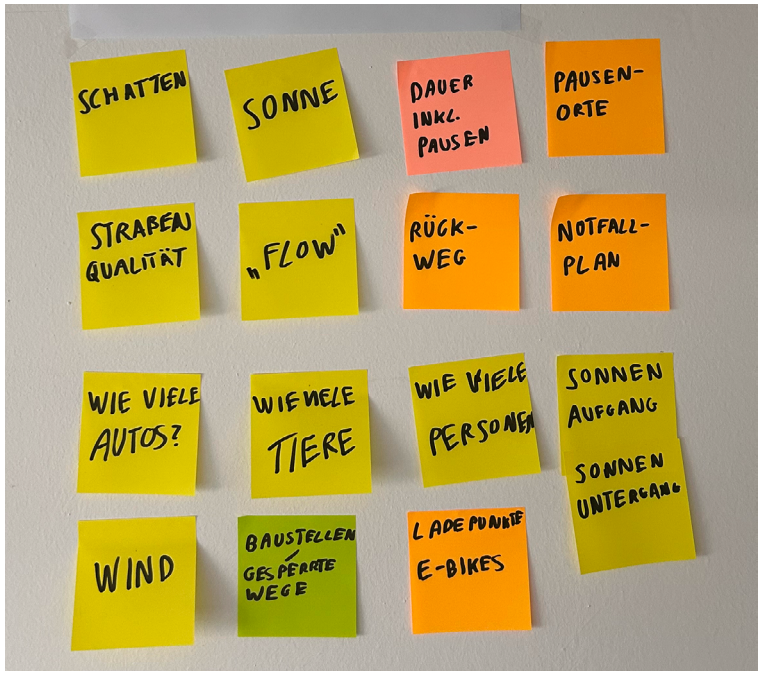
Für dieses Überthema haben wir zentrale Fakten und Aspekte gesammelt, die vor und während dem Bikepacking relevant sind, von Streckenplanung und Ausrüstung bis hin zu Orientierung, Versorgung und Schlafplätzen unterwegs. Ziel war es, ein umfassendes Verständnis für die Anforderungen und Herausforderungen dieser speziellen Fahrradnutzung zu gewinnen.



Nutzerprofile

In diesem Teil haben wir uns damit beschäftigt, welche Daten für Nutzerprofile relevant sind. Dabei ging es um Informationen wie Fahrverhalten, bevorzugte Wegtypen, Durchschnittsgeschwindigkeit, genutzte Fahrradtypen, körperliche Fitness oder persönliche Vorlieben, etwa für Natur, Sehenswürdigkeiten oder Verkehrssicherheit. Ziel war es, zu verstehen, welche Daten notwendig sind, um künftig immer präzisere und individuellere Routenvorschläge machen zu können.





Eintagesrouten

Wir haben uns damit beschäftigt, welche Aspekte bei Eintagesrouten besonders wichtig sind. Dabei spielten vor allem Faktoren wie Pausenmöglichkeiten, Einkehrorte, landschaftliche Abwechslung, Rückfahrtoptionen, Wetterabhängigkeit und körperliche Belastung eine Rolle. Ziel war es, zu verstehen, welche Bedürfnisse Radfahrende auf kürzeren Touren haben und wie sich diese in der Routenplanung gezielt berücksichtigen lassen.

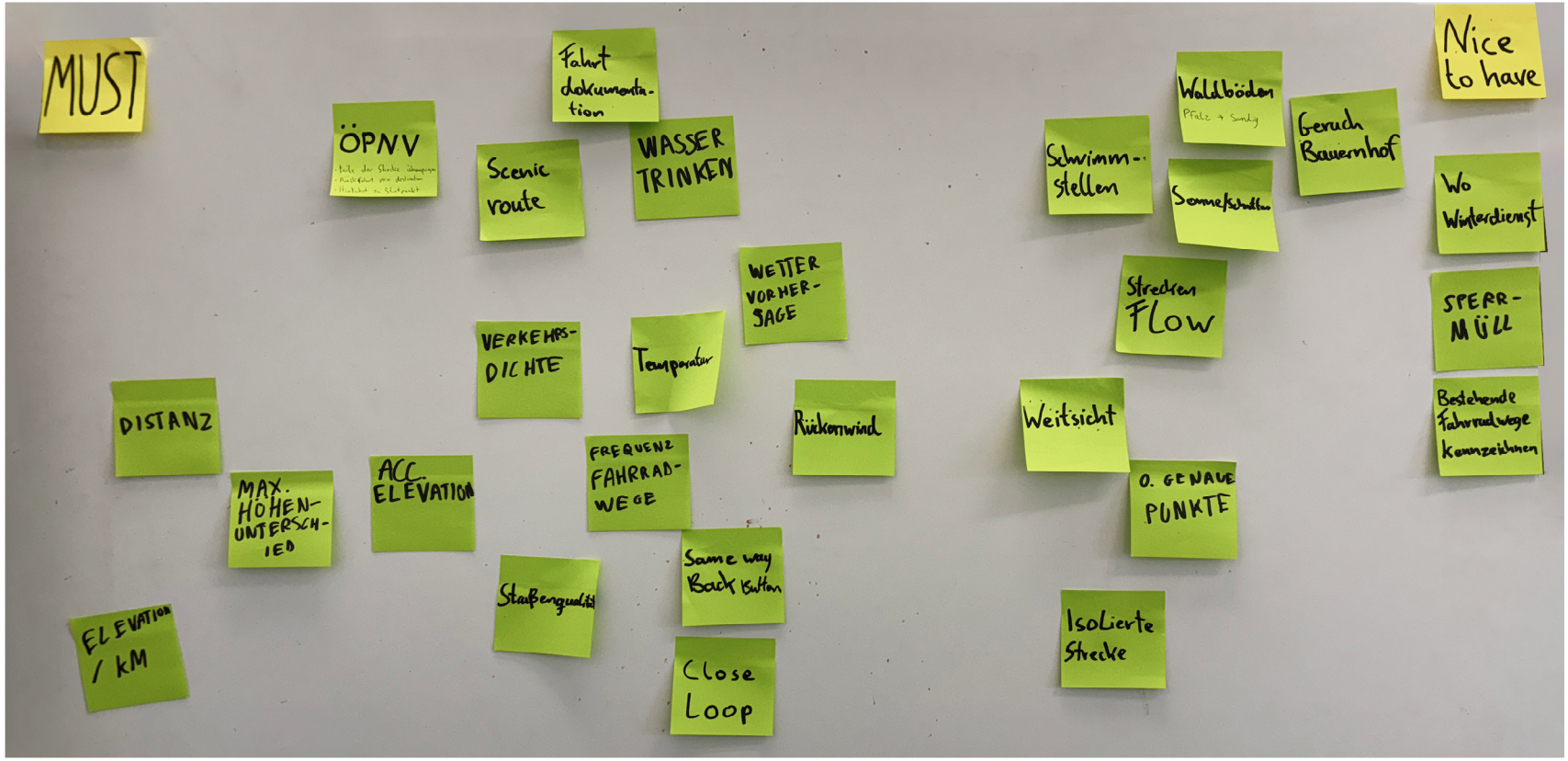
Kriterien Routenplanung

Zu Beginn unseres Projekts haben wir mögliche Kriterien identifiziert, die die Qualität und Eignung einer Fahrradroute beeinflussen. Um ein besseres Verständnis für ihre Relevanz zu entwickeln, haben wir die Kriterien gesammelt und entlang einer Skala eingeordnet, von „Must-have“ bis „Nice-to-have“.

Ziel war es, sich zunächst auf die wichtigsten Aspekte zu konzentrieren, ohne interessante Zusatzkriterien auszublenden.

Es wurden sowohl klassische Aspekte wie Distanz und Höhenmeter berücksichtigt als auch ungewöhnlichere Kriterien wie Gerüche oder Rückenwind. Diese Kriterien ergaben sich aus den Interviews sowie aus eigenen Erfahrungswerten.

Mithilfe dieser Methode konnten wir nicht nur die relevantesten Kriterien für das spätere Konzept identifizieren, sondern sie auch hinsichtlich ihrer Wichtigkeit priorisieren.



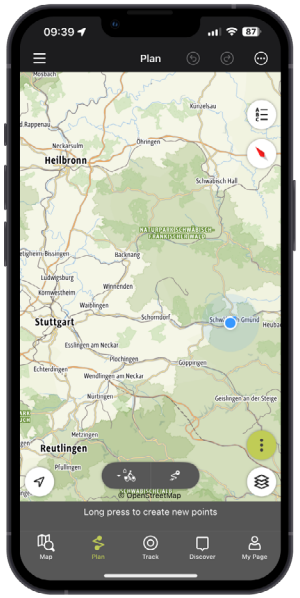
Wettbewerbsanalyse

Zuerst haben wir untersucht, wie der aktuelle Stand bei bestehenden Fahrradroutenplanern ist. Aus eigener Erfahrung kannten wir bereits Komoot und Strava, entdeckten aber im Verlauf unserer Recherche auch Outdooractive und Wikiloc. Um die Vor- und Nachteile der verschiedenen Apps besser vergleichen zu können, entwickelten wir einen Userflow, den wir anschließend in jeder Anwendung einmal durchspielten.

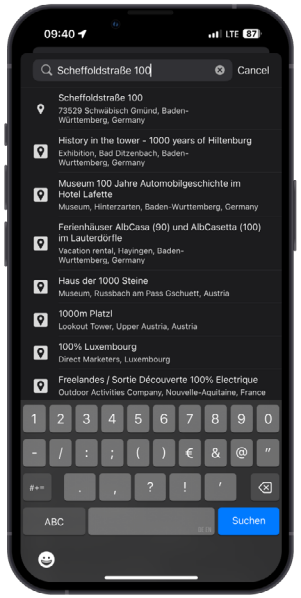
Der Userflow für die Testings

Ein Nutzer möchte eine Fahrradtour mit seinem Rennrad planen. Start und Ziel der Tour ist Schwäbisch Gmünd. Als erstes Zwischenziel wählt er Poffers Café in Stuttgart, das zweite Zwischenziel ist Esslingen am Neckar.

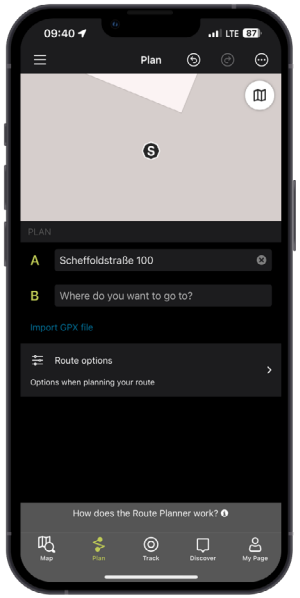
Outdooractive Userflow Teil 1



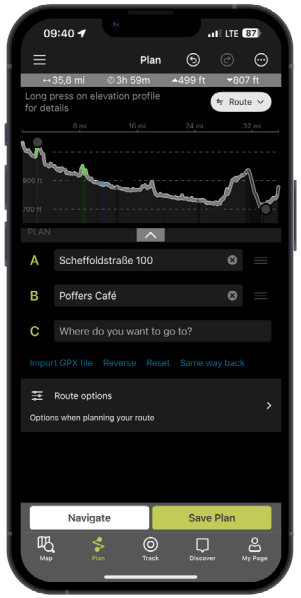
Routenplanung starten



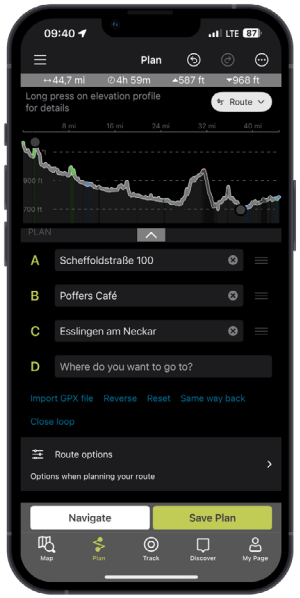
Zielort eingeben und auswählen



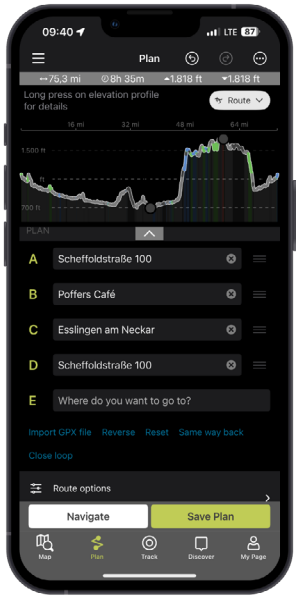
Erste Ansicht der Routen Reiseziele



Zweiten Routenpunkt hinzugefügt



Dritten Routenpunkt hinzugefügt

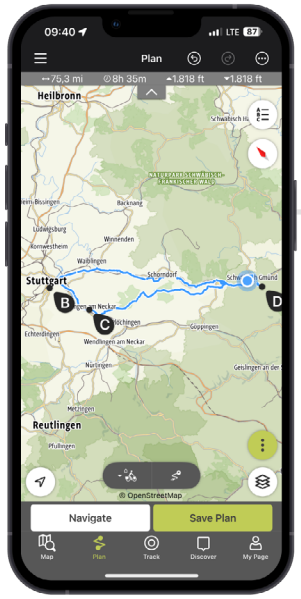


Vierten Routenpunkt hinzugefügt

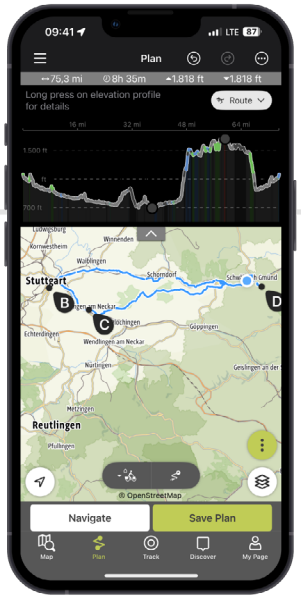
Outdooractive Analyse

Outdooractive bietet im Vergleich zu Komoot und Strava vor allem detailliertere topografische Karten, viele offizielle Routen von Tourismusverbänden sowie eine breite Auswahl an Outdoor-Aktivitäten über das Radfahren hinaus. Besonders hilfreich ist auch die Integration von Hütten, Sehenswürdigkeiten und Höhenprofilen direkt in die Kartenansicht, was eine gezielte Tourenplanung erleichtert. Allerdings gibt es sehr viele Funktionen und Optionen, was die App schnell überladen wirken lässt und für neue Nutzer überfordernd sein kann.

Outdooractive Userflow Teil 2



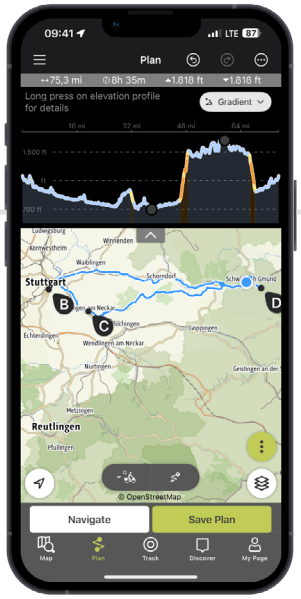
Kartenansicht der Route



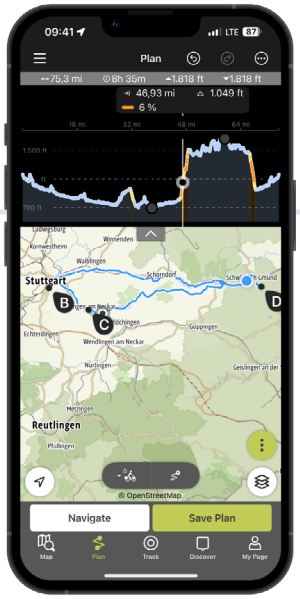
Routeninformationen



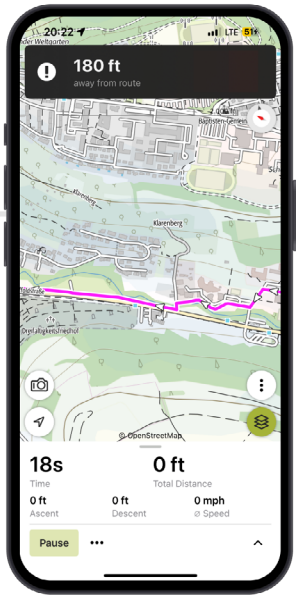
Longpress auf Grafik im Routenmodus



Longpress auf Grafik im Gradientmodus



Longpress auf Grafik im Steigungsmodus

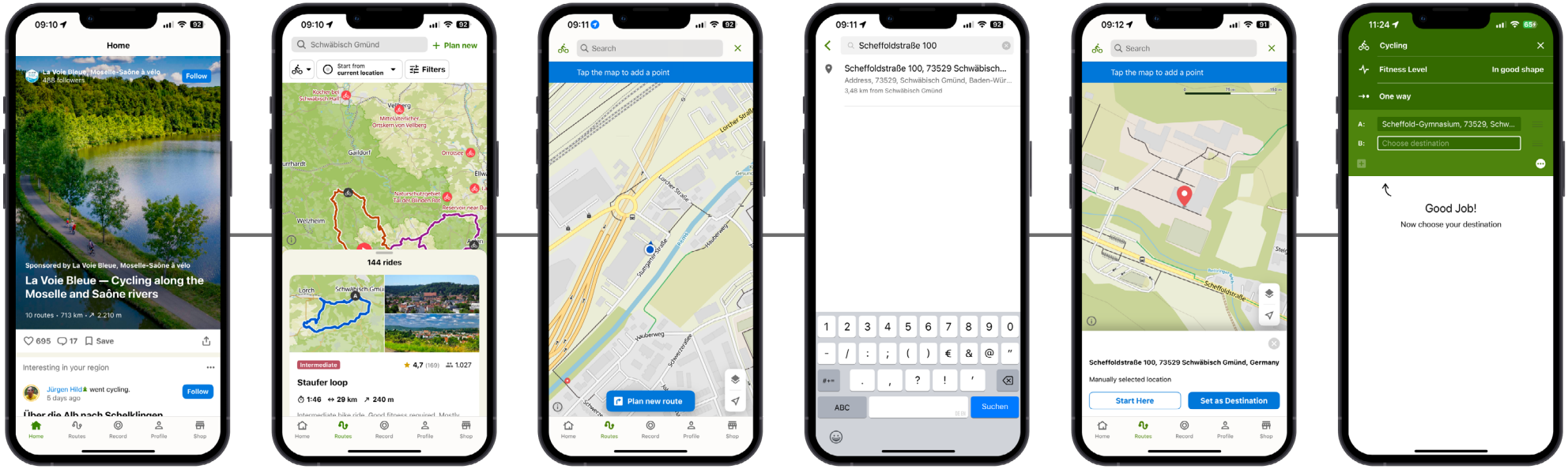


Oben rechts auf das ABC Icon drücken.

Komoot Analyse

Komoot bietet eine große Auswahl an Tourenvorschlägen, allerdings werden diese nicht automatisch auf die individuellen Bedürfnisse einzelner Nutzer zugeschnitten. Stattdessen basiert das Angebot auf bereits vorhandenen Routen. Positiv hervorzuheben ist das klar strukturierte Design der App.

Komoot Userflow Teil 1



Auf Routes drücken

Auf Plan new drücken

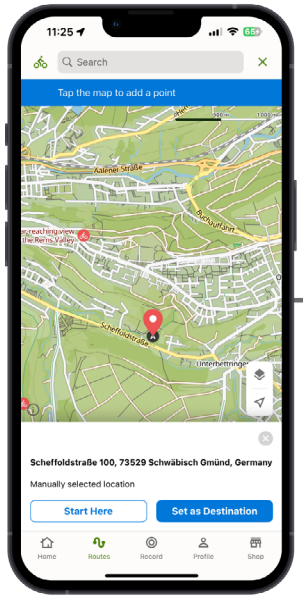
In Search den ersten Routenpunk eingeben

Den Routenpunkt auswählen

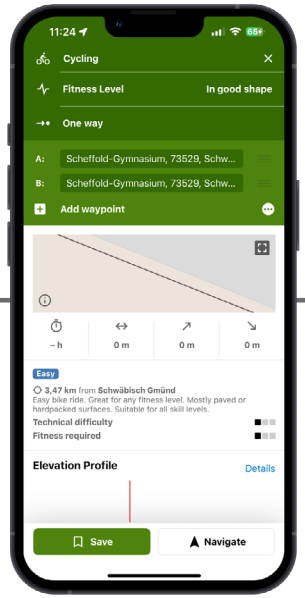
Auf Start here drücken

Nochmal die Startadresse eingeben

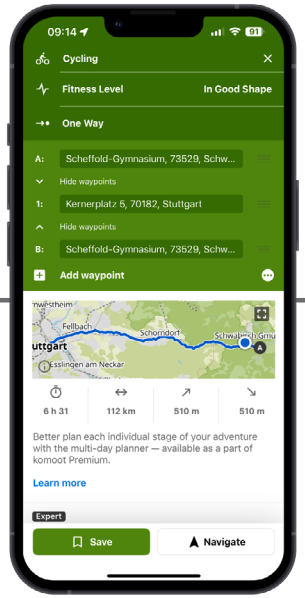
Komoot Userflow Teil 2



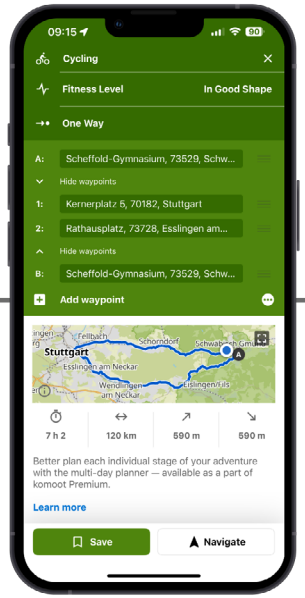
Set as Destination auswählen



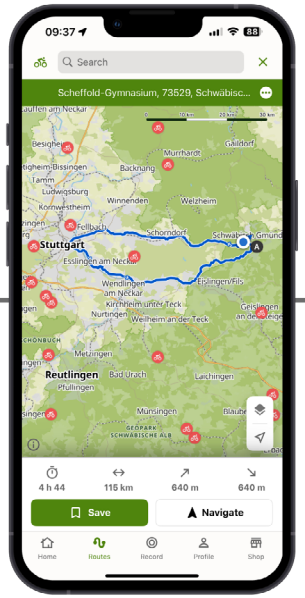
Auf Add waypoint drücken



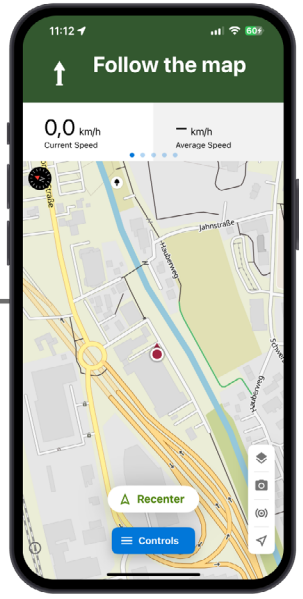
Das erste Zwischenziel eingeben



Das zweite Zwischenziel eingeben



In der Kartenansicht auf Navigate drücken

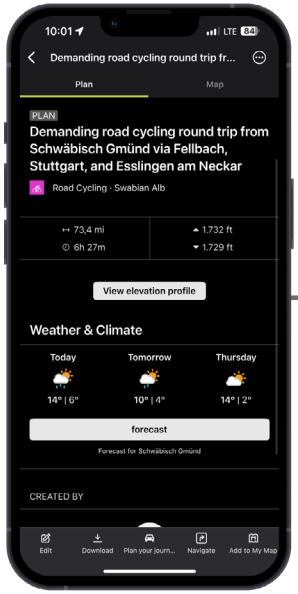


Hier ist die Ansicht der aktiven Navigation

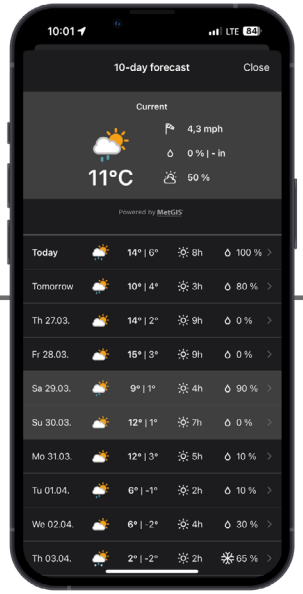
Besondere Funktionen von Outdooractive

Outdooractive bietet neben der Routenplanung zusätzliche Informationen, wie sehr detaillierte Wetteranzeigen, eigene Routenvorschläge sowie Touren von Wandervereinen oder anderen Organisationen. Auch topografische Informationen zu Routen sind verfügbar. Diese Funktionen liefern viele nützliche Details, können jedoch schnell unübersichtlich wirken.

Wetterdetails



Wetteranzeige für eine bestimmte Route

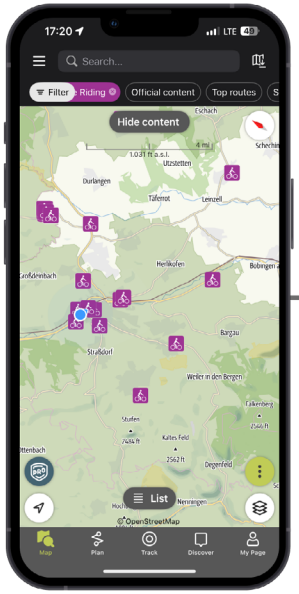


10-day forecast

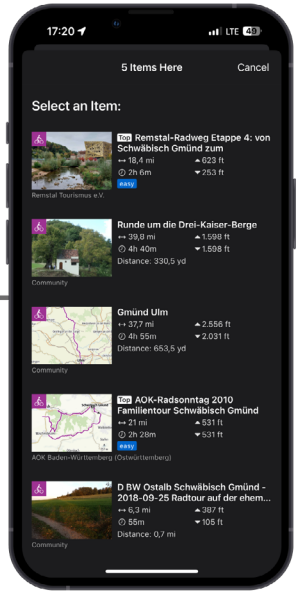


Stündliche Detailansicht

Routenvorschläge

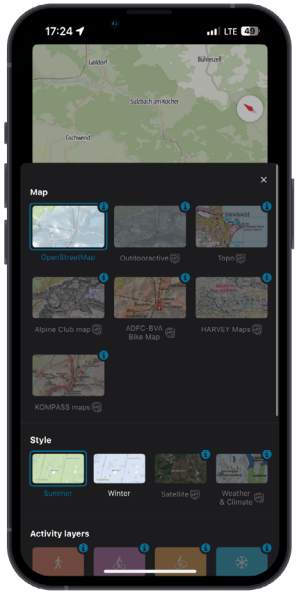


Routenvorschläge in der Kartenansicht



Routenvorschläge in der Listenansicht

Topografie

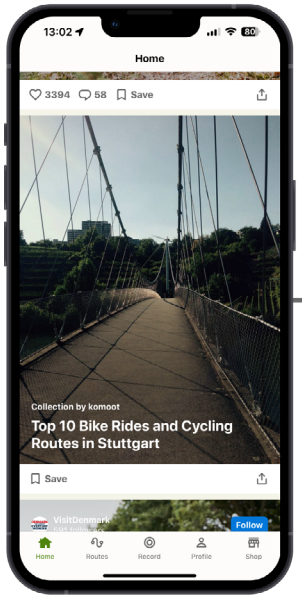


Topografische Informationen

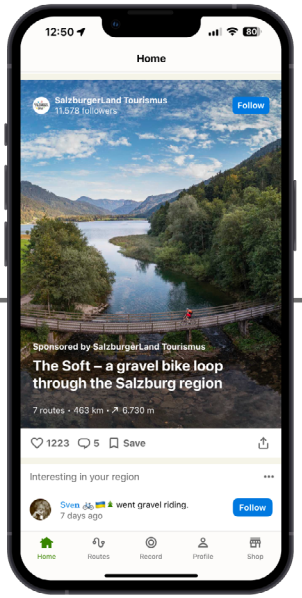
Interessante Einzelfeatures von Komoot

Ein zentraler Bestandteil von Komoot ist der Community-Bereich, der an soziale Medien erinnert. Privatpersonen können eigene Routen veröffentlichen, die von anderen Nutzern kommentiert und mit Likes versehen werden können. Dieses Feature fördert den Austausch innerhalb der Community und macht die App zu mehr als nur einem Planungstool, sie wird zur Plattform für gemeinsame Outdoor-Erlebnisse.

Community-Bereich



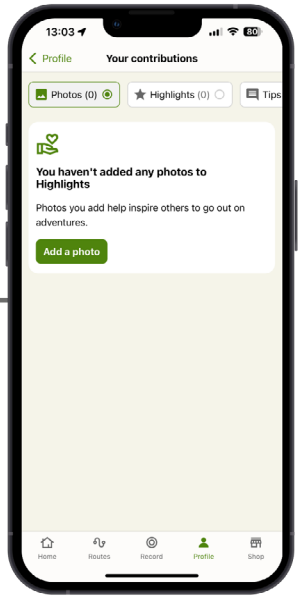
Top 10 Listen für Routen in der Umgebung



Tourenvorschläge offizieller Anbieter

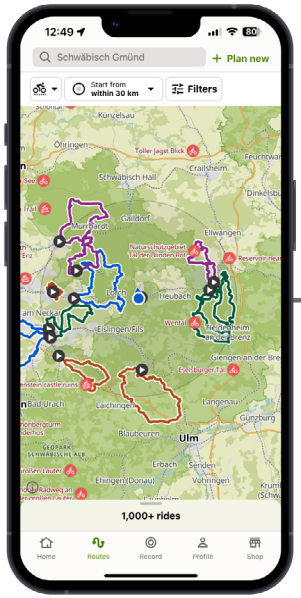


Tourenvorschläge von Privatpersonen

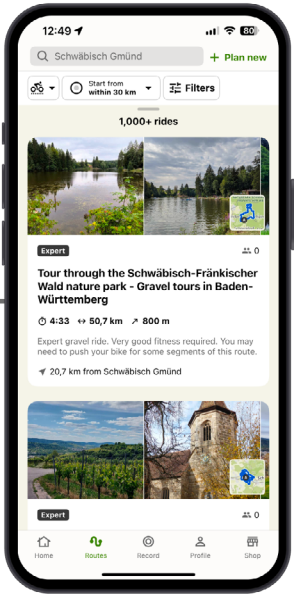


Bereich für eigene Beiträge

Routenvorschläge



Routenvorschläge in der Kartenansicht



Routenvorschläge in der Listenansicht

Learnings aus der Wettbewerbsanalyse

Im Zuge unserer Wettbewerbsanalyse haben wir nicht nur Komoot, Strava, Outdooractive und Wikiloc näher untersucht, sondern auch weitere Anbieter getestet, um zu verstehen, wie aktuelle Routenplaner funktionieren. Dabei fiel uns auf, dass sich die meisten Angebote in ihrer Grundstruktur stark ähneln: Nutzer geben Start- und Zielort sowie mögliche Zwischenstopps an, wählen einen Fahrradtyp, und erhalten daraufhin die vermeintlich passende Route. Meist ist das die schnellste Verbindung, angepasst an das gewählte Rad.

Was jedoch auffällt: Individuelle Bedürfnisse und komplexere Vorlieben spielen dabei kaum eine Rolle. Aspekte wie persönliche Routenvorlieben, etwa Wege entlang von Wasser, durch schattige Waldabschnitte oder mit möglichst wenig Straßenverkehr, lassen sich nicht über die Auswahl eines Fahrradtyps abbilden. Gerade diese Feinheiten machen eine Route für viele Nutzer aber erst wirklich attraktiv.

Unser zentrales Learning: Bestehende Anwendungen bieten oft eine technisch solide Basis, greifen jedoch zu kurz, wenn es darum geht, auf die Tiefe persönlicher Bedürfnisse einzugehen. Genau hier möchten wir mit unserem Konzept ansetzen.

Ausflug am Bodensee

Ein x Vorteil an unserem Thema ist, dass es uns auch persönlich sehr interessiert. Wir sind privat gerne und oft sportlich in der Natur unterwegs. Deshalb haben wir nicht nur Userflows in den Apps getestet, sondern auch in der Praxis Erfahrungen gesammelt, wie hier bei einer Wanderung am Bodensee.

Dabei nutzten wir das Navigationsfeature von Outdooractive, um zu sehen, wie gut es sich in der Realität bewährt. Gleichzeitig konnten wir beobachten, was eine Route besonders angenehm macht, ein Aspekt, den wir gerne in eine Lösung mit Fokus auf individuelle Routenführung einfließen lassen würden.





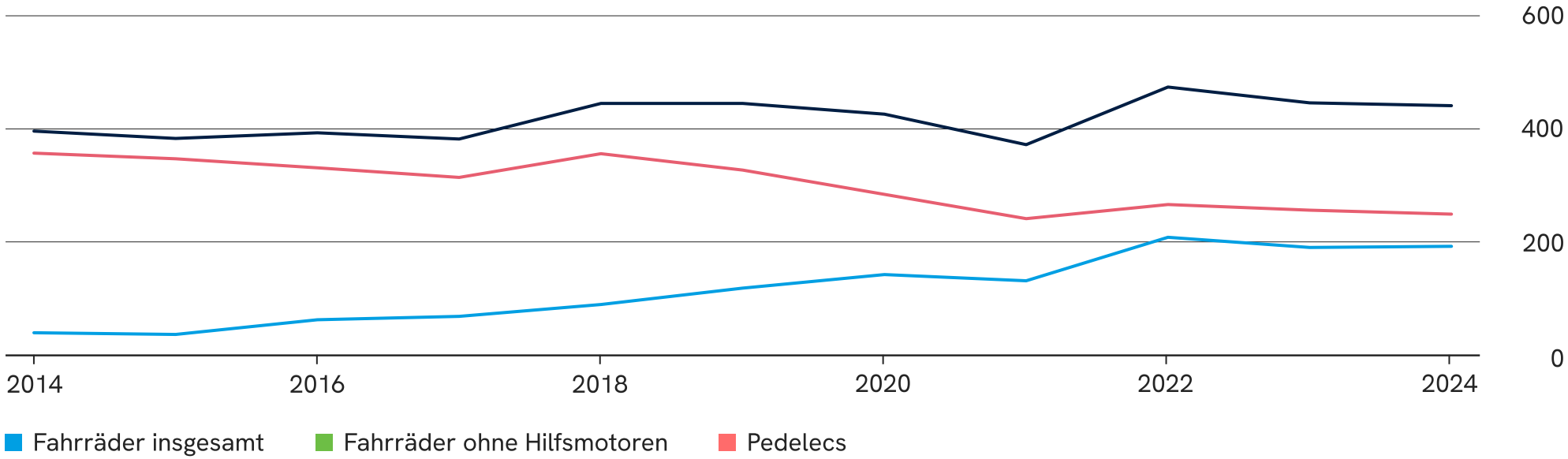




Gefahrenpotenziale beim Radfahren

Als Teil unseres Researches haben wir uns mit den Gefahren des Radfahrens beschäftigt. Ob mit dem Rennrad im Straßenverkehr, dem Mountainbike auf Trails oder dem Gravelbike über Feldwege, überall lauern Risiken, die sich durch klügere Routenwahl vermeiden lassen. Besonders erschreckend war für uns die Erkenntnis, wie hoch der Anteil der Radfahrenden an den Verkehrstoten ist, wie im Zitat rechts deutlich wird.

Bei Straßenverkehsunfällen getötete Fahrradfahrer



Jedes sechste Todesopfer im Straßenverkehr 2024 war mit dem Fahrrad unterwegs.

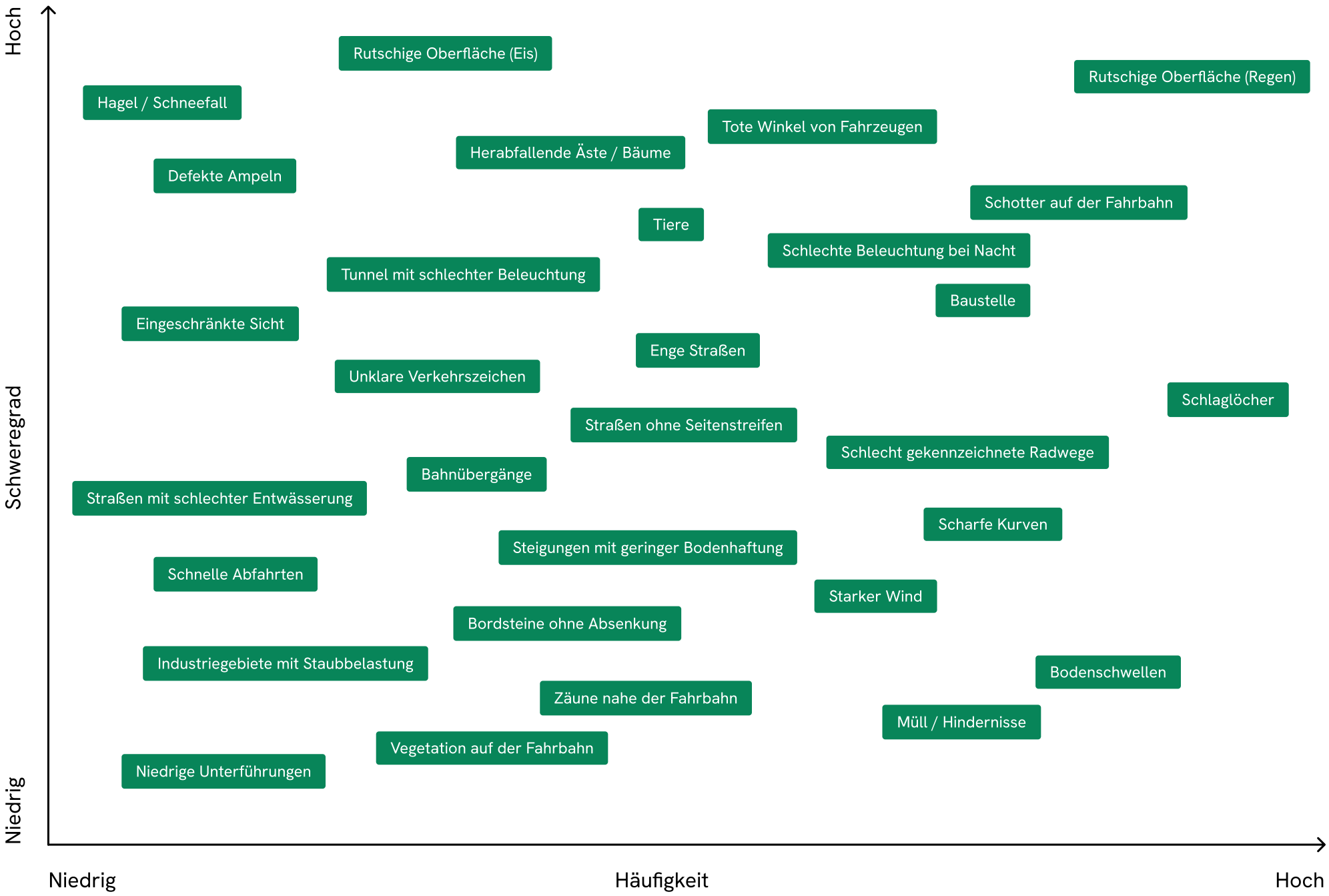
Statistisches Bundesamt[1]

Unfallursachen im Straßenverkehr

Autofahrer sind die häufigsten Unfallgegner von Radfahrern. Bei 67,7 % der insgesamt 92.882 Fahrradunfälle mit Personenschaden war ein weiterer Verkehrsteilnehmer beteiligt, in 70,7 % dieser Fälle handelte es sich um einen Autofahrer, das entspricht über 44.000 Unfällen. Insgesamt trugen Radfahrer bei etwa der Hälfte aller Unfälle (50,7 %) die Hauptschuld. Je nach Unfallgegner gibt es dabei deutliche Unterschiede: Bei Zusammenstößen mit Fußgängern lag die Hauptschuld in 57 % der Fälle beim Radfahrer, bei Krafträdern in 50,2 %. Wenn jedoch ein Auto beteiligt war, lag die Hauptschuld nur in 24,7 % der Fälle beim Radfahrer, bei Unfällen mit Lkw sogar nur in 20,9 %. Das zeigt, dass Radfahrer im Verkehr mit motorisierten Fahrzeugen deutlich seltener die Hauptverursacher sind, aber dennoch stark gefährdet bleiben.

Infrastruktur, Wetter und Tiere

Nicht nur andere Verkehrsteilnehmer stellen eine Gefahr für Radfahrer dar, auch die Infrastruktur kann Ursache für Unfälle sein. Schlaglöcher, fehlende Markierungen oder plötzlich endende Radwege führen oft zu unsicheren Situationen. Auch äußere Umstände wie das Wetter spielen eine Rolle, denn Regen, Schnee und vor allem Glätte erhöhen das Risiko deutlich. Hinzu kommen unerwartete Gefahren im Umfeld, zum Beispiel Tiere. Hunde laufen Radfahrern häufig hinterher, eine Erfahrung, die wir selbst schon mehrfach gemacht haben.


Hoch
Schweregrad
Niedrig
Rutschige Oberfläche (Eis)
Rutschige Oberfläche (Regen)
Hagel / Schneefall
Tote Winkel von Fahrzeugen
Herabfallende Äste / Bäume
Defekte Ampeln
Schotter auf der Fahrbahn
Tiere
Schlechte Beleuchtung bei Nacht
Tunnel mit schlechter Beleuchtung
Baustelle
Eingeschränkte Sicht
Enge Straßen
Unklare Verkehrszeichen
Schlaglöcher
Straßen ohne Seitenstreifen
Schlecht gekennzeichnete Radwege
Bahnübergänge
Straßen mit schlechter Entwässerung
Scharfe Kurven
Steigungen mit geringer Bodenhaftung
Schnelle Abfahrten
Starker Wind
Bordsteine ohne Absenkung
Industriegebiete mit Staubbelastung
Bodenschwellen
Zäune nahe der Fahrbahn
Müll / Hindernisse
Vegetation auf der Fahrbahn
Niedrige Unterführungen
Niedrig
Häufigkeit
Hoch

Merkmale sicherer Fahrradstrecken

Bei der Analyse bestehender Infrastruktur stießen wir auf zentrale Merkmale, die sichere Fahrradstrecken ausmachen, besonders in Ländern wie den Niederlanden und Deutschland, wo das Radfahren ein selbstverständlicher Teil des Alltags ist. Ein wesentliches Kriterium sind baulich getrennte Radwege oder eigenständige Fahrradtrassen, da einfache Markierungen auf der Fahrbahn oft nicht ausreichen.

Sichere Routen müssen Teil eines zusammenhängenden, gut vernetzten Systems sein, das gezielt Alltagsziele wie Schulen, Arbeitsplätze oder Einkaufsmöglichkeiten anbindet, nicht nur Freizeitstrecken.

Ein weiterer Aspekt sind verkehrsberuhigte Wohnstraßen mit Geschwindigkeitsbegrenzungen unter 30 km/h, Bodenschwellen oder Durchfahrtssperren für Autos. Auch sogenannte Fahrradstraßen, bei denen Fahrräder Vorrang haben und Autofahrer sich unterordnen müssen, tragen erheblich zur Sicherheit für Fahrradfahrer bei.

Individuelle Sicherheitsbedürfnisse

Für die Routengenerierung lieferte dieser Teil des Researches besonders wertvolle Erkenntnisse. Wir haben nicht nur gelernt, welche Infrastrukturen vermieden werden sollten, wenn einem die eigene Sicherheit wichtig ist, zum Beispiel Schnellstraßen oder große Kreuzungen, sondern auch, welche Elemente in der Routenwahl höher bewertet werden können, etwa Fahrradstraßen, getrennte Radwege oder abgelegene Strecken mit wenig Verkehr. Wichtig ist jedoch, dass solche Entscheidungen in der Routengenerierung nicht pauschal vorgegeben werden sollten, wie wir auch in unseren Interviews festgestellt haben. Manche Radfahrer bevorzugen es, sehr schnell zu fahren, und das kann auf Schnellstraßen unter Umständen sogar sicherer sein, da bei einem Schnitt von 35 Kilometern pro Stunde Radwege oft mehr Hindernisse bieten als die gut ausgebauten Fahrstreifen der Straße.



Hovenring

Der Hovenring ist ein schwebender Fahrradkreisel zwischen Eindhoven und Veldhoven. Die kreisförmige, rot-weiß gefärbte Fahrbahn hängt an 24 Stahlseilen, die an einer 70 Meter hohen Säule befestigt sind, ein positives Beispiel sicherer Fahrradinfrastruktur.

Abb. 01 - Hovenring von oben [2]

Foto-Galerie

Um die alltäglichen Probleme von Radfahrer sichtbar zu machen, haben wir eine Fotogalerie mit Situationen erstellt, die uns selbst in unseren Fahrten gestört haben.

Die mit Abstand häufigsten Probleme, die uns aufgefallen sind, waren Baustellen mit sehr großen Umleitungen. Auch Staus, sowie große Kreuzungen und viele Ampeln hintereinander haben uns im *flow* deutlich gestört.

Neben großräumigen Umleitungen ist uns und Menschen, mit denen wir geredet haben, aufgefallen, dass einige Radwege plötzlich enden, unzureichend ausgeschildert oder durch Barrieren blockiert sind. Solche Unterbrechungen zwingen uns dazu, entweder lange Umwege in Kauf zu nehmen oder riskante Straßenabschnitte zu nutzen.

Auch einige Ampeln, die Fahrräder nicht erkennen und deshalb dauerhaft auf Rot bleiben, machen den Verkehr gefährlicher.



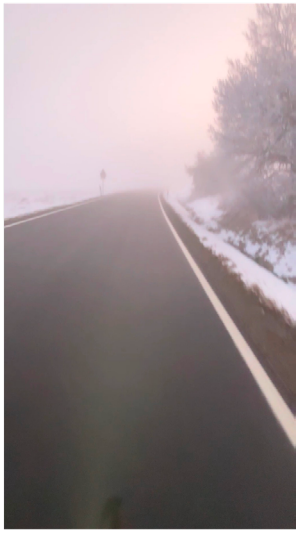
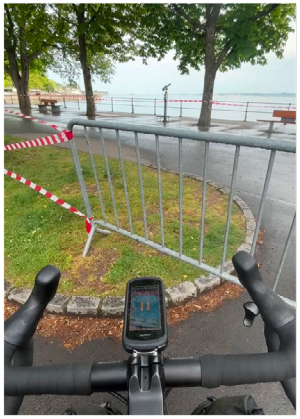
wegen Uferabbrüchen
und Unterspülungen
begehen und befahren
verboten

153
8

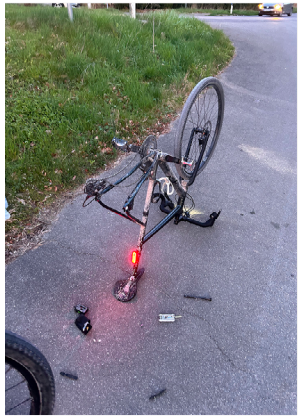


















Technologien

In diesem Kapitel haben wir uns mit verschiedenen Technologien beschäftigt, die es uns im späteren Verlauf ermöglichen können, unser Konzept mithilfe von Echtzeitdaten umzusetzen.

Strava Heatmaps

Die Plattform Strava bietet mit den „Strava Heatmaps“ ein Feature, das häufig genutzte Wege und Straßen auf Basis von Millionen Nutzeraktivitäten sichtbar macht.

Für uns können diese Heatmaps im späteren Verlauf wertvoll werden, um beliebte Routen zu erkennen. Sie geben Hinweise darauf, welche Wege in der Praxis bevorzugt werden, etwa wegen Sicherheit, Fahrkomfort oder Aussicht. Das kann uns helfen, attraktive Routenvorschläge zu entwickeln.

Abb. 02 - Strava Logo [3]



Abb. 03 - Mapbox Logo [4]

Mapbox

Mapbox ist eine flexible Karten- und Routing-Plattform, die Echtzeit-Updates und individuelle Gestaltungsmöglichkeiten bietet. Sie stellt APIs für Kartenanzeige, Navigation und Geodatenverarbeitung zur Verfügung.

Für uns ist Mapbox interessant, weil es sich gut an eigene Bedürfnisse anpassen lässt. So können wir z. B. das Karten-Design an unser Produkt anpassen oder eigene Routenlogiken integrieren. Auch Live-Daten wie Verkehr oder Standort können eingebunden werden.

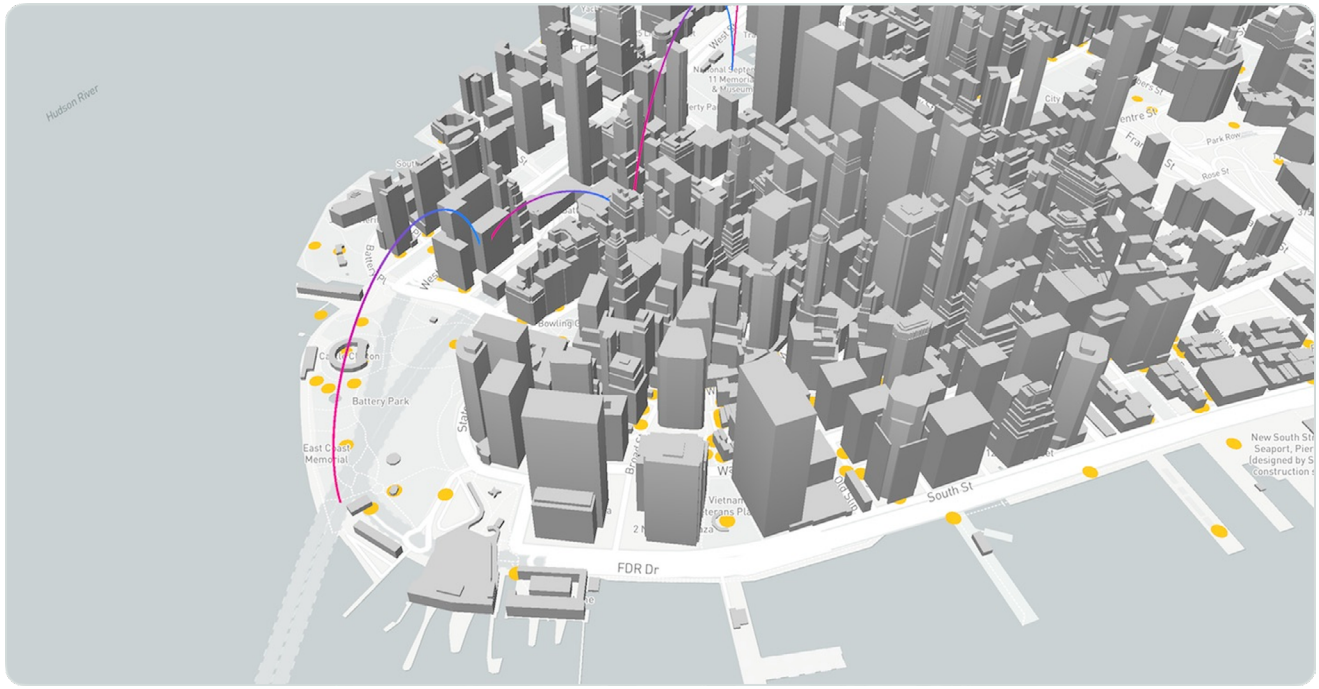


Abb. 04 - Mapbox camera view [5]

Google Maps

Die wahrscheinlich bekannteste Kartenanwendung bietet ebenfalls eine leistungsstarke API. Damit erhalten wir als Entwickler Zugriff auf umfangreiche Kartendaten, Routing-funktionen und Echtzeitinformationen.

Der Fokus liegt bei Google Maps jedoch nicht auf dem Rad-verkehr, sodass spezifische oder komplexe Fahrrad-An-fragen nur eingeschränkt möglich sind. Informationen wie beispielsweise Wegbelag werden nicht bereitgestellt.



Abb. 05 - Google Maps Logo [6]



Abb. 06 - OpenStreetMap Logo [7]

OpenStreetMap

OpenStreetMap (OSM) ist ein open-source Kartenprojekt. Die Daten stammen von einer weltweiten Community, die Straßen, Radwege, Wegearten, Steigungen und vieles mehr erfasst.

Viele nutzen OSM: Apps wie Komoot, Strava oder Maps.me, aber auch Städte und Forscher*innen. Besonders im Radverkehr ist OSM oft genauer als kommerzielle Karten.

Mit OSM können wir auf Rohdaten zugreifen, z. B. nach Belag, Steigung oder Wegtyp. So lassen sich personalisierte, radfreundliche Routen erstellen.

GraphHopper

GraphHopper ist eine leistungsstarke Routing-Plattform, die ebenfalls auf OpenStreetMap-Daten basiert. Sie bietet präzise Routen für verschiedene Verkehrsmittel, darunter auch spezielle Fahrradprofile.

Die API ermöglicht flexible Routenplanung, Berücksichtigung von Steigungen und Wegtypen sowie einfache Integration in eigene Anwendungen. Für unser Projekt ist GraphHopper interessant, weil es zuverlässige, anpassbare Fahrradnavigation mit guter Performance bietet.



Abb. 07 - GraphHopper Logo [8]

Interviews

Bevor wir tiefer in die Entwicklung eingestiegen sind, wollten wir den Alltag der Menschen verstehen, für die wir gestalten. Dafür haben wir Gespräche mit Radfahrern geführt, darunter Blogger, Youtuber, Abenteurer, ein Anwalt für Fahrradrecht und viele mehr. Uns interessierte: Wie wählen sie ihre Routen? Welche Wege bevorzugen sie? Wo stoßen sie an Grenzen?

Die persönlichen Einblicke haben uns geholfen, das Thema nicht nur aus der Theorie heraus zu denken, sondern aus echten Erfahrungen und Bedürfnissen abzuleiten. Sie zeigten uns, wie unterschiedlich Radfahren empfunden und gelebt wird, und wo bestehende digitale Lösungen oft scheitern.

„Man merkt, dass der Wunsch nach instagramablen Routen immer größer wird.“

Visuelle Reize als neuer Routenfaktor

Immer mehr Nutzer wünschen sich Routen, die nicht nur funktional, sondern auch landschaftlich reizvoll sind. Bildhübsche Wälder, traumhafte Seen oder beeindruckende Bergkulissen machen eine Strecke attraktiver und emotionaler. Viele der bekannten schönen Routen werden bereits stark genutzt, deshalb entsteht zunehmend der Wunsch, auch weniger bekannte, aber visuell ebenso ansprechende Strecken zu entdecken.

Überraschungen erwünscht

Viele der Interviewten suchen nicht die perfekte Route, sondern ein Erlebnis. Überraschungen, schöne Orte und spontane Stopps machen eine Tour erst lebendig.

Für unser Gesamtkonzept heißt das: Die Route selbst wird zur Erfahrung. Unsere Anwendung darf nicht nur rational planen, sondern soll inspirieren, neugierig machen und zum Entdecken einladen. Das eröffnet neue Perspektiven für Features wie automatisch vorgeschlagene Highlights entlang der Strecke.

> **„Wenn ich alles weiß, brauch ich nicht hinfahren.“**



Abb. 08 - Schotterweg Landschaft [9]

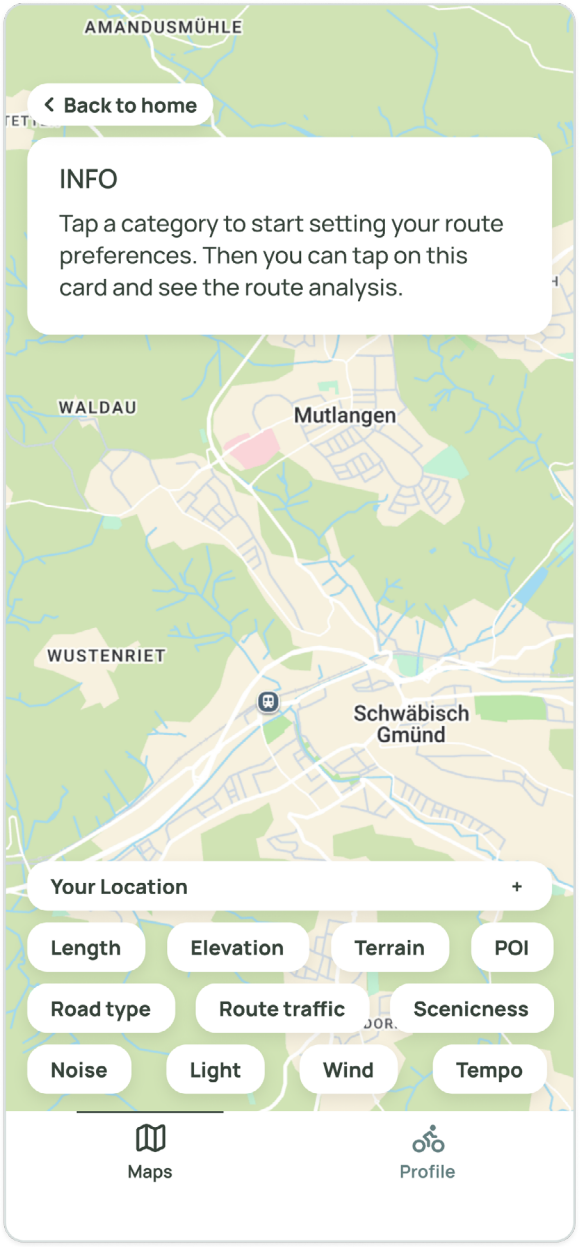


Abb. 09 - Mid-Fi Screenshot Routen Filter

Filter für die Routengenerierung

Mehr Kontrolle bei der Planung

Auch bei den Eingaben zur Routenplanung gab es klare Wünsche. Die bekannten Filter wie „kürzeste Strecke“ oder „fahrradfreundlich“ reichen nicht aus. Viele wollen selbst bestimmen können, welchen Belag sie fahren, ob Asphalt, Kies oder Kopfsteinpflaster. Auch das Höhenprofil oder der Wunsch, Hauptstraßen zu vermeiden, spielen eine große Rolle.

Relevante Orte entlang der Route

Ein weiteres wichtiges Thema waren Orte entlang der Route. Nutzer möchten unterwegs gezielt Stopps einplanen, etwa Wasserstellen, Supermärkte, Aussichtspunkte oder Badestellen. Je nach Tourkontext ändern sich die Bedürfnisse.

Integrierte Points of Interest

Besonders hilfreich wäre eine integrierte Anzeige solcher Points of Interest (POIs) direkt in der Routenplanung. Nutzer könnten gezielt nach relevanten Orten filtern, etwa Versorgungsmöglichkeiten wie Wasserstellen, Lebensmittelgeschäfte oder Tankstellen. Auch wichtige Infrastrukturen wie Werkstätten oder Übernachtungsmöglichkeiten ließen sich so besser einbinden. Kulturelle Orte, schöne Aussichtspunkte oder Badestellen können auch für mehr Abwechslung auf der Tour sorgen.



Abb. 10 - Illustration: Punkte entlang der Route [10]

> „Komoot sagt nur ‘schwer’.Ich will wissen, ob es auch fahrbar ist.“

Navigation, die nicht stört

Während der Fahrt sollte die Navigation klar und hilfreich sein, aber nicht ablenken. Zu viele Anweisungen stören den Flow. Gleichzeitig sollte die Route bei Sperrungen oder Baustellen einfach angepasst werden können.

> „Zu viele Anweisungen enden darin, dass keiner mehr selbst denkt.“

Datenintegration und Community

Für unsere Plattform ist es wichtig, dass sich Routen einfach mit gängigen GPS-Geräten und Formaten importieren und exportieren lassen. Zusätzlich sollen nutzergenerierte Daten wie Heatmaps und Highlights integriert werden, um die Planung noch persönlicher und genauer zu machen.

Kontext zählt

Die Streckenwahl hängt oft vom Tageskontext ab. Bei Wind, Sonne oder Regen fährt man anders. Auch die Verkehrslage oder die eigene Fitness wirken sich aus. Aktuelle Tools berücksichtigen das kaum, dabei wären dynamische Anpassungen hilfreich.

Die gleiche Strecke kann für einen Nutzer entspannt sein und in nur zwei Stunden machbar, während sie für einen anderen Nutzer extrem anspruchsvoll ist und fast einen ganzen Tag dauert.



Starke Windböen
Nicht nur Gegenwind stört. Starker Seitenwind kann sogar gefährlich sein.

Regen
Eine schöne Strecke kann sich bei schlechtem Wetter schnell verändern.

Stau
Auf stark befahrenen Strecken kann’s für Radfahrer schnell nervig werden.



Abb. 11 - Geparktes Lastenrad in einer Stadt [11]

Nischenbedürfnisse

Uns wurde schnell klar: Radfahren ist nicht gleich Radfahren. Lastenrad-Fahrer benötigen breite Wege und Möglichkeiten zum Nachladen, Eltern mit Kindern achten auf ruhige, sichere Strecken ohne starke Steigungen, und Ultradistanzfahrer planen mit Tankstellen, Mikropausen und Notfalloptionen.

02 Define



Zielgruppen

Um potenzielle Problemfelder und Verbesserungsmöglichkeiten möglichst breit zu erfassen, haben wir uns zu Beginn bewusst für eine breite Zielgruppenwahl entschieden. Radfahren ist eine Tätigkeit, die von einer sehr großen und vielfältigen Gruppe von Menschen aus ganz unterschiedlichen Gründen ausgeübt wird, sei es zur Freizeitgestaltung, aus sportlichem Ehrgeiz oder im Alltag. Deshalb haben wir mehrere Zielgruppen definiert, um verschiedene Perspektiven einzubeziehen und möglichst viele Nutzerbedürfnisse abzudecken.



e-bike-fahrer



abenteurer



gruppenfahrer



senioren



pendler



weekend warrior



sportler



kinder



lastenrad-nutzer

Personas

Zu jeder Zielgruppe haben wir eine Persona entwickelt, um uns bei der Lösungsfindung konkrete Nutzungssituationen besser vorstellen zu können. Durch die klar definierten Eigenschaften, Bedürfnisse und Alltagsszenarien dieser fiktiven Personen wirken mögliche Lösungen realistischer und menschlicher.



„Mir ist meine Sicherheit extrem wichtig.“

Name: Vincent

Zielgruppe: Pendler

Alter: 45 Jahre

Tätigkeit: Lehrer

Familiensituation: Vater

Ausrüstung: City-Bike, Gepäckträger mit Packtaschen, Schutzbleche, Reflektoren, Helm, Lichtset

Fahrradnutzung: Nutzt das Fahrrad täglich für den Weg zur Arbeit und zurück und das hauptsächlich im Stadtverkehr.

Motivation / Bedürfnisse: Sicherheit im Straßenverkehr, Geld sparen, Gesundheit, Umweltbewusst handeln, Bewegung, Staus und Stress vermeiden



„Ich will jedes Mal ein bisschen besser sein als beim letzten Mal.“

Name: Finn

Zielgruppe: Sportler

Alter: 31 Jahre

Tätigkeit: Projektmanager

Familienstand: Single

Ausrüstung: Leichtes Carbon Rennrad, Garmin Edge 1050, Powergel, Club-Jersey, Klickpedalen, Powermeter

Fahrradnutzung: Fährt sportlich mit dem Rennrad und trackt seine Leistungen auf Strava.

Motivation / Bedürfnisse: Fitness, Selbstoptimierung, Bestzeiten erreichen



„Ich will das Auto ersetzen, aber sicher und bequem unterwegs sein.“

Name: Julia

Zielgruppe: Lastenrad-Nutzer

Alter: 36 Jahre

Tätigkeit: Bäckerin

Familiensituation: Mutter

Ausrüstung: Lastenrad, Airbag-Helm

Fahrradnutzung: Nutzt ihr Lastenrad im Alltag, um Waren und gelegentlich ihre Kinder zu transportieren.

Motivation / Bedürfnisse: Umweltbewusst unterwegs sein, stressfreies Fahren, breite und sichere Wege, Ersatz für das Auto



„Ich will mit meinen Freunden fahren und sicher zu Hause ankommen.“

Name: Hannah

Zielgruppe: Kinder

Alter: 8 Jahre

Tätigkeit: Schülerin

Familiensituation: Tochter

Ausrüstung: Kinderrad, Helm, Rucksack mit Schulbüchern

Fahrradnutzung: Fährt täglich zur Schule und trifft sich unterwegs gerne mit Freunden.

Motivation / Bedürfnisse: Spaß am Fahren, Sicherheit, langsame wenig befahrene Strecken, Freiheit erleben



„Ich will entspannt ankommen, ohne komplett verschwitzt zu sein.“

Name: Lena

Zielgruppe: E-Bike-Fahrer

Alter: 54 Jahre

Tätigkeit: Elektrikerin

Familienstand: Single

Ausrüstung: Haibike E-Bike, Ladegerät immer dabei

Fahrradnutzung: Nutzt ihr E-Bike für entspannte, längere Strecken ohne große körperliche Anstrengung.

Motivation / Bedürfnisse: Komfort, hohe Reichweite, umweltfreundlich mobil sein, nicht schwitzen,



„Ich möchte mobil bleiben, aber es soll sich sicher anfühlen.“

Name: Friedrich

Zielgruppe: Senioren

Alter: 76 Jahre

Tätigkeit: Rentner

Familiensituation: Opa

Ausrüstung: City-Bike mit Korb

Fahrradnutzung: Nutzt sein Fahrrad für kleinere Alltagsfahrten, z. B. zum Einkaufen.

Motivation / Bedürfnisse: Bewegung im Alltag, Sicherheit, Komfort



„Ich brauche den Ausgleich und liebe es, Neues zu entdecken.“

Name: Kira

Zielgruppe: Weekend Warrior

Alter: 23 Jahre

Tätigkeit: Studentin

Familienstand: Single

Ausrüstung: Gravelbike, Garmin

Fahrradnutzung: Fährt am Wochenende zur Erholung durch die Natur und entdeckt neue Strecken.

Motivation / Bedürfnisse: Natur erleben, Entspannung, Gesundheit, neue Umgebung erkunden



„In der Gruppe zu fahren pusht mich jedes Mal.“

Name: Lucian

Zielgruppe: Gruppenfahrer

Alter: 34 Jahre

Tätigkeit: Zahnarzt

Familienstand: Vater

Ausrüstung: Rennrad, Wahoo, Pulsmesser

Fahrradnutzung: Fährt mehrmals wöchentlich in einer Radgruppe mit 5 bis 10 Personen.

Motivation / Bedürfnisse: Leistung, gemeinsames Fahren, Windschatten nutzen, Leidenschaft teilen



„Ich will unterwegs sein, frei sein und Neues entdecken.“

Name: Jon

Zielgruppe: Abenteurer

Alter: 26 Jahre

Tätigkeit: Auf Reisen

Familienstand: Single

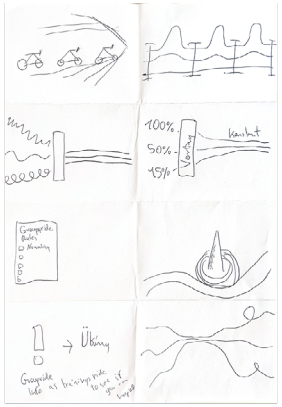
Ausrüstung: Bikepacking-Gear, Wahoo, Gepäckträger

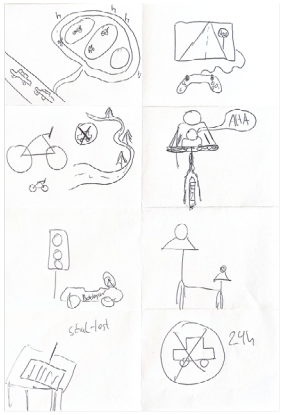
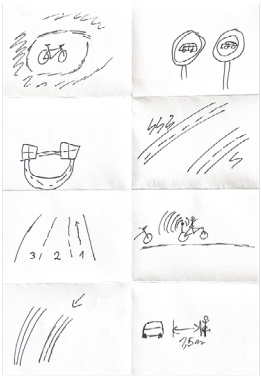
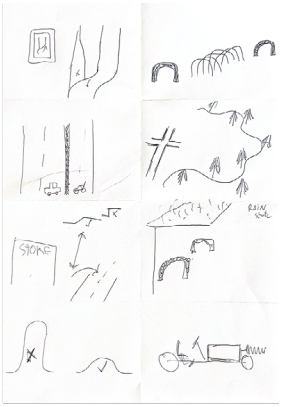
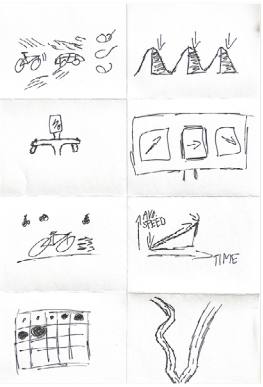
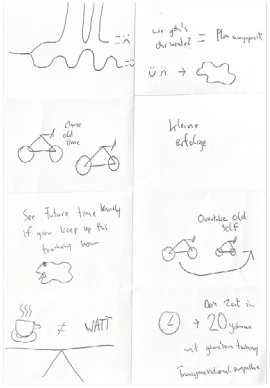
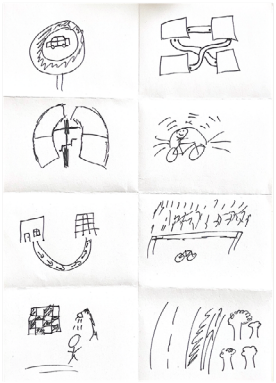
Fahrradnutzung: Er ist mehrere Tage oder Wochen mit dem Fahrrad unterwegs und erkundet neue Regionen.

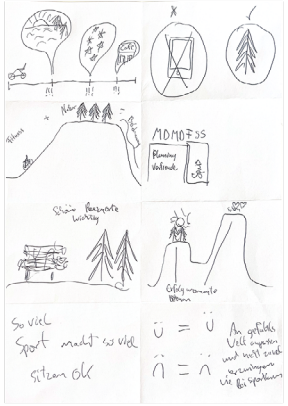
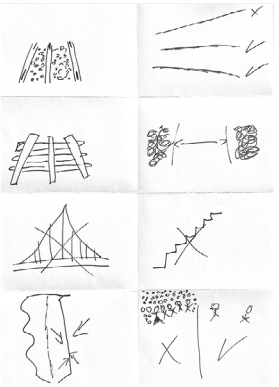
Motivation / Bedürfnisse: Abenteuer erleben, Freiheit, Sicherheit unterwegs, neue Kulturen entdecken

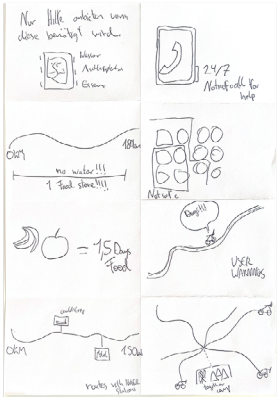
Crazy 8´s

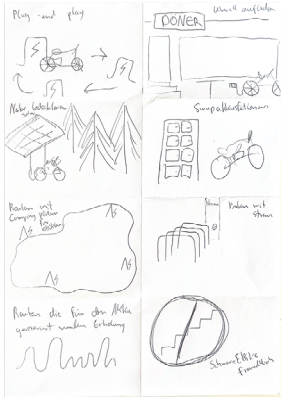
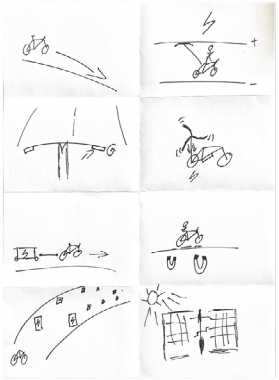
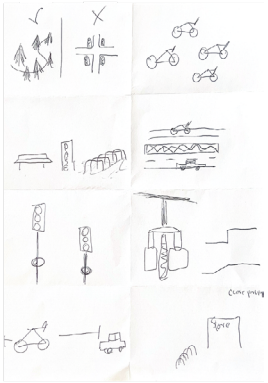
Nach dem Definieren der Zielgruppen und Personas sind wir mit der Methode „Crazy 8s“ in die Ideenfindungsphase gestartet. Für jede der Personas haben wir ein eigenes Crazy-8-Blatt erstellt, um gezielt auf ihre individuellen Bedürfnisse und Nutzungssituationen eingehen zu können. So entstanden in kurzer Zeit viele unterschiedliche Lösungsansätze, von denen einige im weiteren Verlauf vertieft und weiterentwickelt wurden.



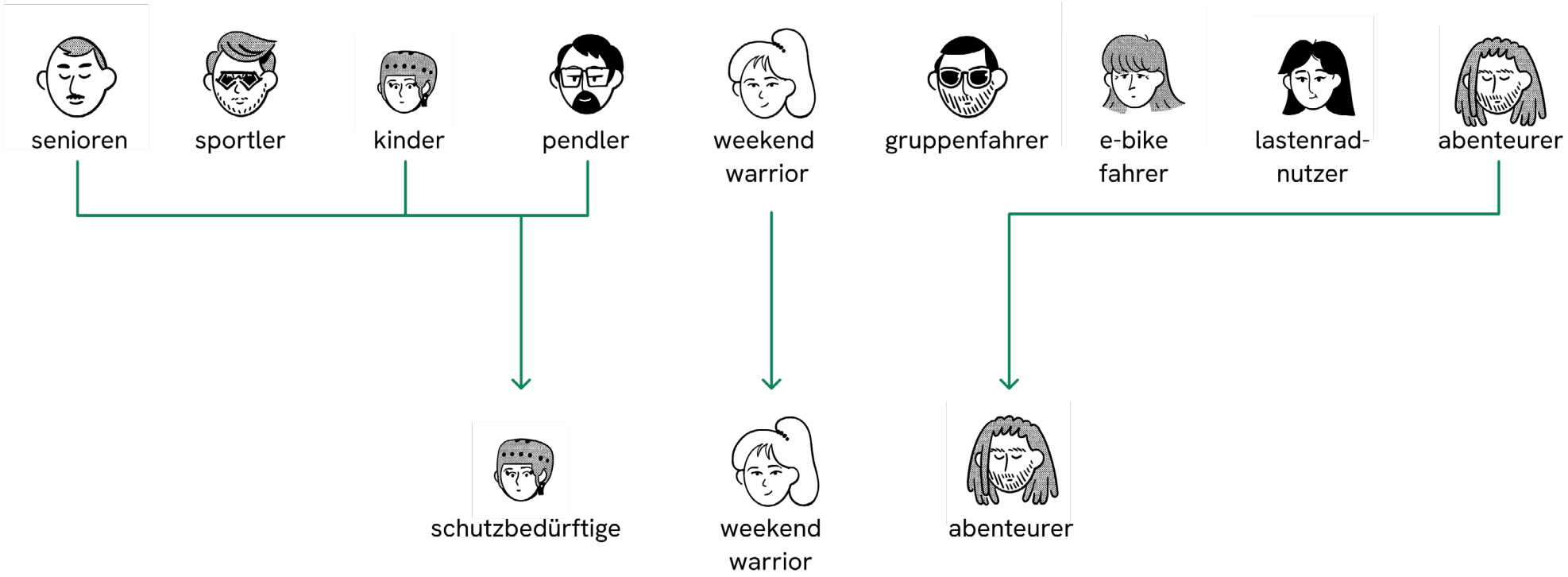
Zielgruppen reduziert und kombiniert

Durch die Crazy 8’s haben wir festgestellt, dass sich manche Ideen für einige Zielgruppen stark ähnelten oder wiederholten. Gleichzeitig zeigte sich, dass bei bestimmten Personas deutlich interessantere und relevantere Ansätze entstanden. Daher beschlossen wir, die ursprünglichen neun Zielgruppen auf drei zu reduzieren: Senioren, Kinder und Pendler wurden zur Gruppe der „Schutzbedürftigen“ zusammengefasst; zusätzlich übernahmen wir die „Weekend Warriors“ und die „Abenteurer“.

Mit diesen drei klar definierten Gruppen konnten wir gezielter und konkreter weiterarbeiten. Es war von Anfang an unser Plan, das Thema zunächst weit zu öffnen und es im Verlauf des Prozesses zunehmend zu fokussieren.

Die Rolle der Personas im frühen Prozess

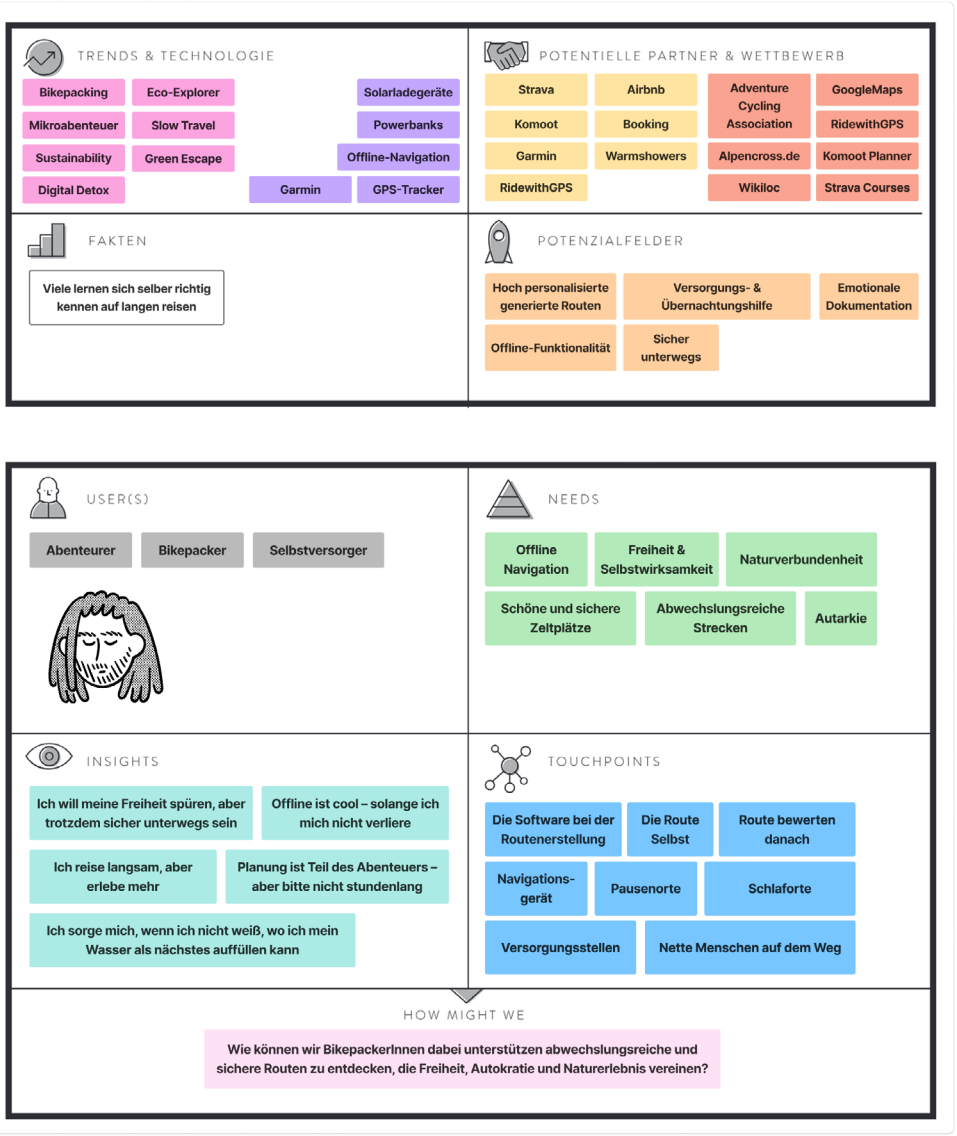
Die neun Zielgruppen samt zugehöriger Personas hingen über einen längeren Zeitraum in unserem Arbeitsraum und begleiteten uns durch die ersten Phasen des Projekts. Auch wenn es im Nachhinein so wirken könnte, als wäre es verschwendet gewesen, sie später auf drei Zielgruppen zu reduzieren, war dieser Schritt entscheidend: Die ursprünglichen Personas halfen uns, vielfältige Perspektiven einzunehmen und spezifische Lösungsansätze für unterschiedliche Bedürfnisse zu entwickeln. Rückblickend sind wir sehr froh, diese Breite an Zielgruppen definiert zu haben, sie bildete die Grundlage für fundierte Entscheidungen im weiteren Verlauf.


senioren
sportler
kinder
pendler
weekend warrior
gruppenfahrer
e-bike fahrer
lastenrad-nutzer
abenteurer
schutzbedürftige
weekend warrior
abenteurer

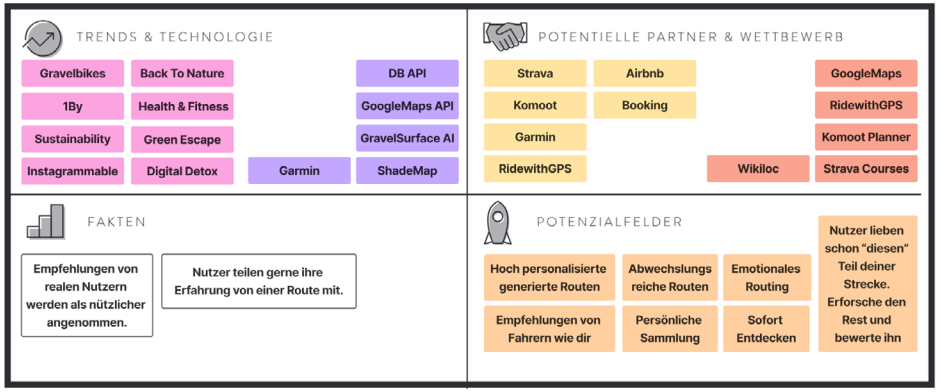
Explore Boards

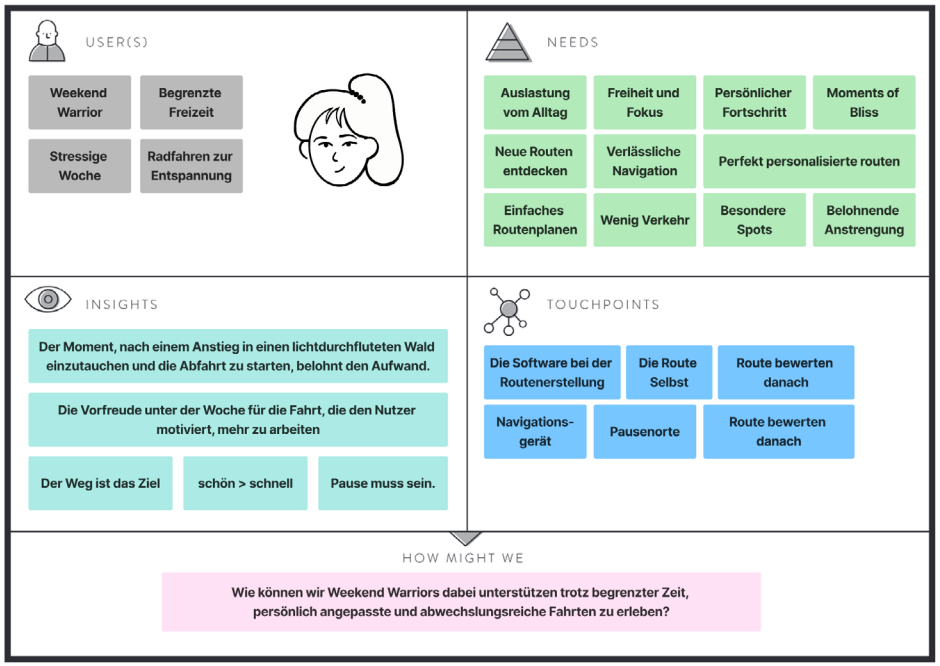
Als nächstes haben wir für jede der drei neudefinierten Zielgruppen ein Explore Board erstellt, um sie weiter auszuarbeiten. Diese Methode hat uns dazu gebracht, tiefer in die Lebensrealität der Nutzer einzutauchen und ihre tatsächlichen Bedürfnisse, Herausforderungen und Kontexte besser zu verstehen. Dadurch konnten wir unsere nächsten Ansätze deutlich konkreter und zielgerichteter entwickeln.

Zielgruppe Abenteurer

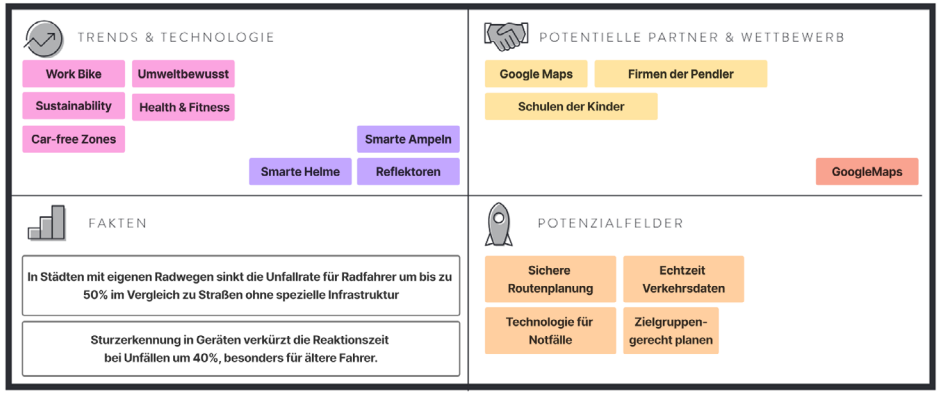


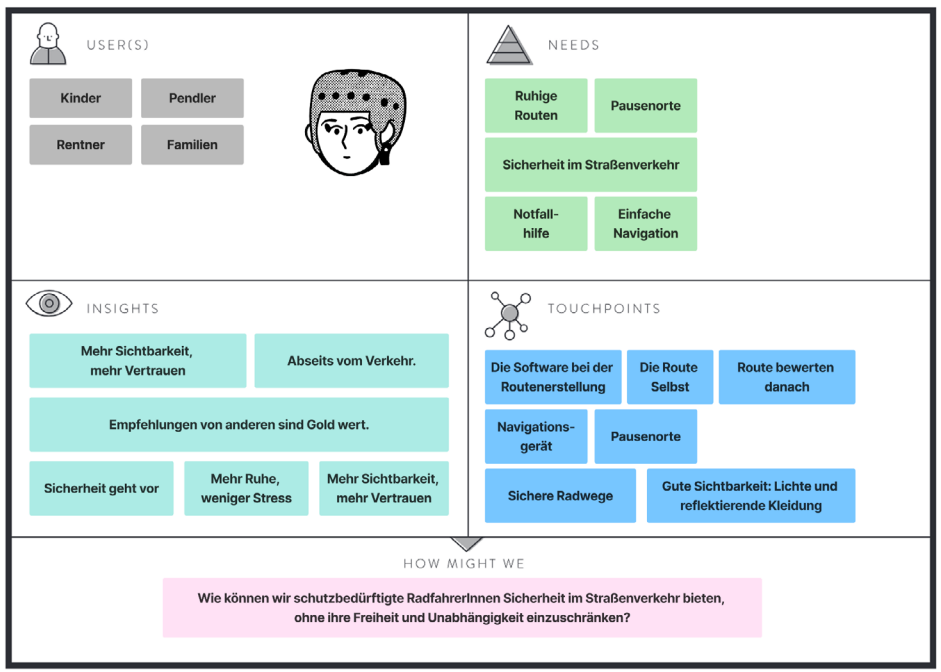
Zielgruppe Weekend Warrior





Zielgruppe Sicherheitsbedürftige

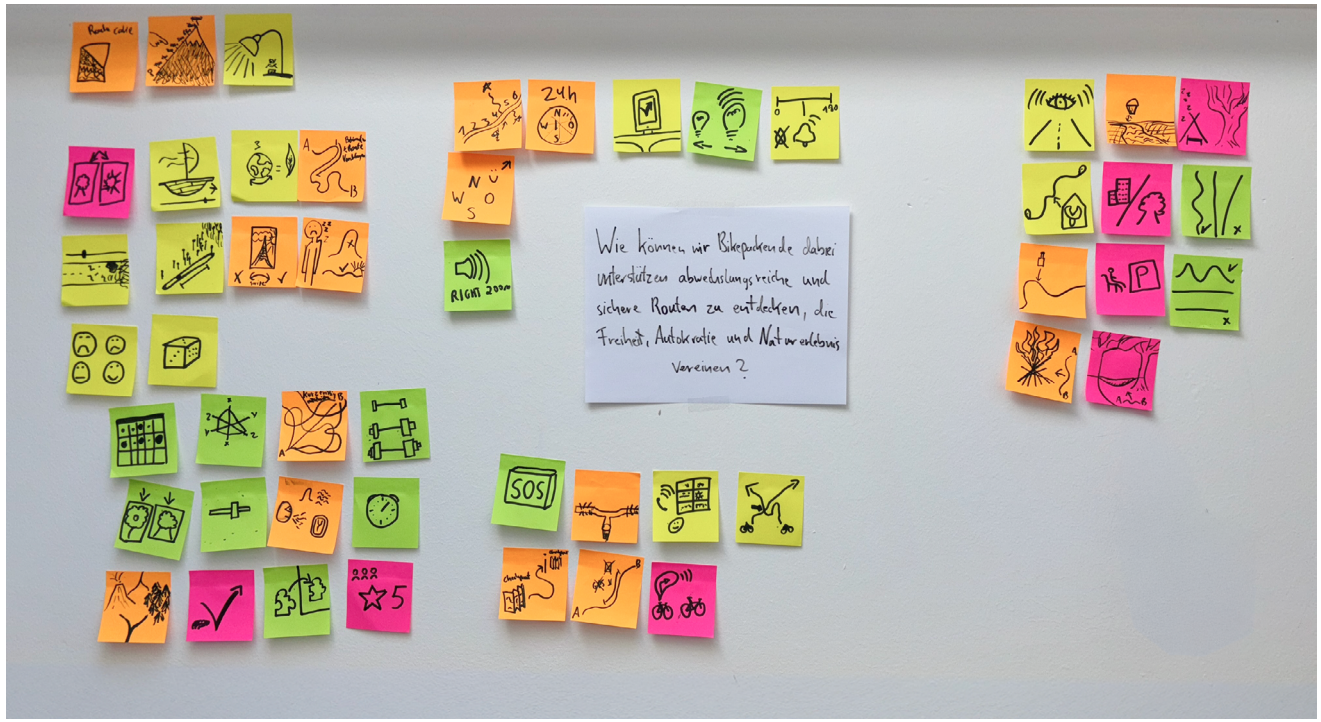




Brainstorms

Mit dem Kontext der Explore Boards konnten wir die Ideenfindungsphase weiter vertiefen. Für jede der drei Zielgruppen erstellten wir einen eigenen Brainstorm. Im Gegensatz zu den neun Crazy 8s, bei denen es vor allem darum ging, möglichst viele spontane Ideen zu sammeln, nahmen wir uns für die Brainstorms mehr Zeit: Wir diskutierten intensiv, bauten auf den Ideen anderer auf und kombinierten einzelne Ansätze neu.

Abenteurer

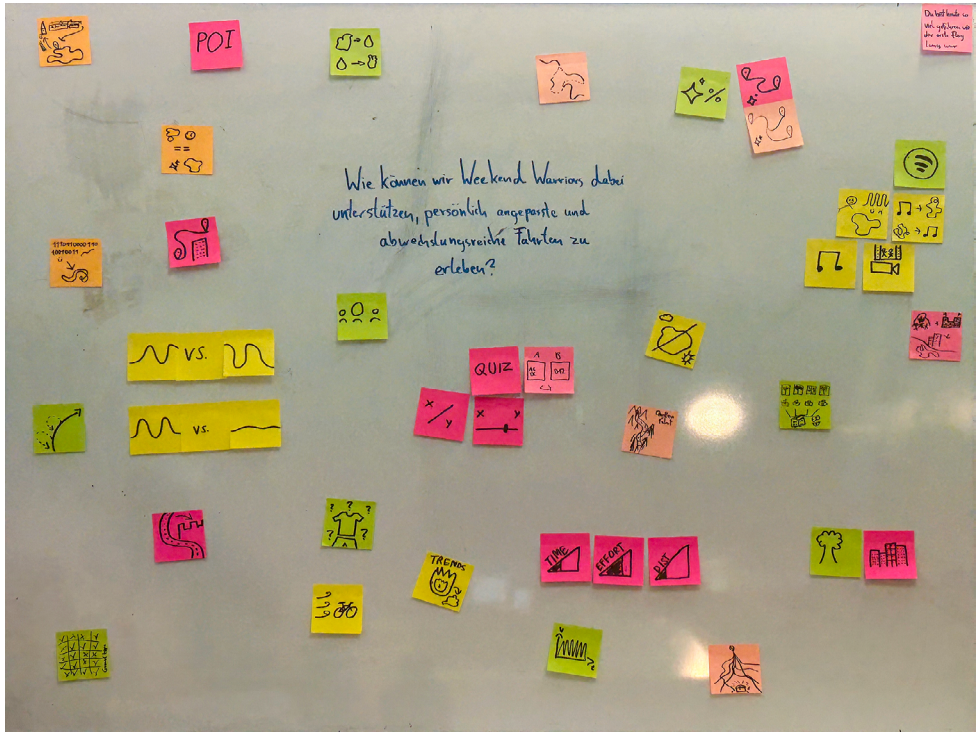


Vom Wissen zur Idee

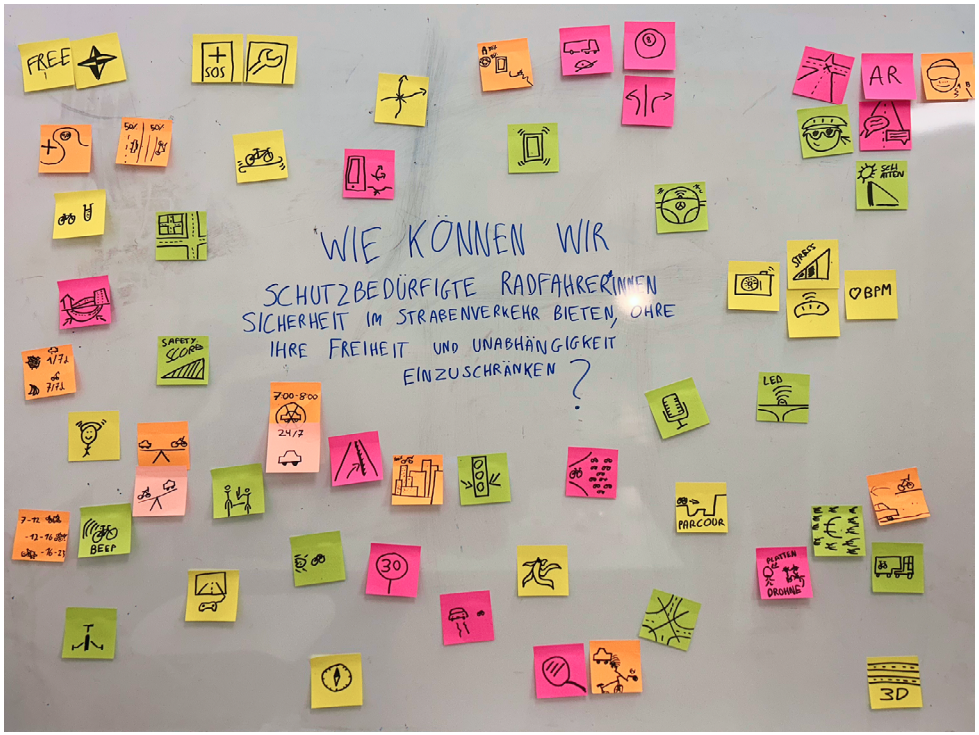
Die Ergebnisse der Crazy 8s dienten uns dabei als kreative Grundlage, auf der wir realistischere Konzepte entwickeln konnten. Gleichzeitig hielten wir uns bewusst offen und ließen auch abstraktere oder ungewöhnlichere Ansätze zu.

Gerade in dieser Phase wurde deutlich, wie sehr sich die Vorarbeit gelohnt hatte: Der Research, die Interviews, die Definition der Zielgruppen und Personas, all das zahlte sich aus. Wir konnten auf einem breiten Verständnis der Nutzerbedürfnisse aufbauen und Ideen entwickeln, die nicht nur kreativ, sondern auch fundiert und relevant waren.

Weekend Warrior



Sicherheitsbedürftige

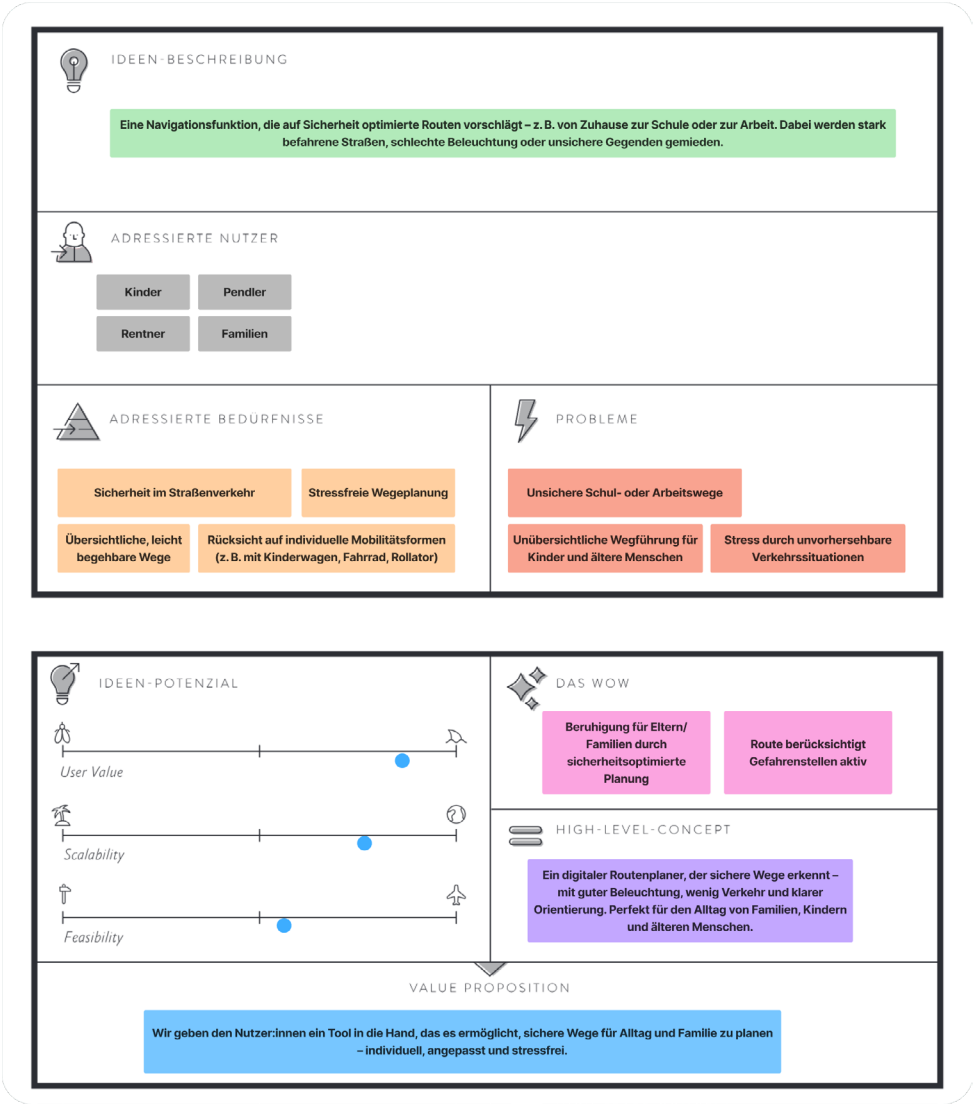


Create Boards

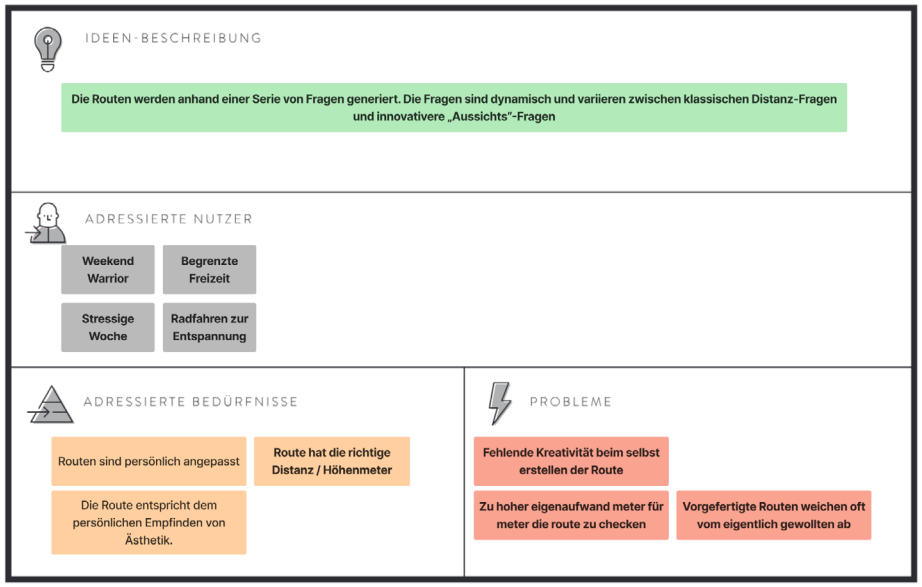
Anschließend haben wir aus jedem der Brainstormings eine Idee ausgewählt und in einem Create Board weiterentwickelt.

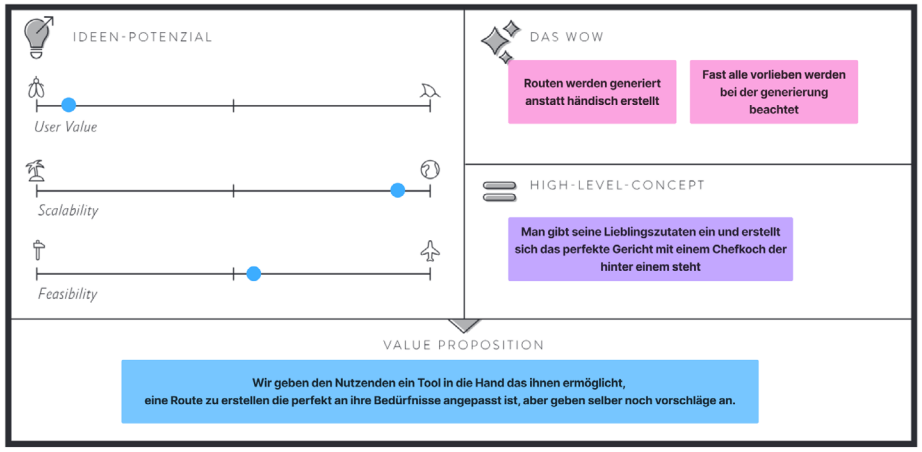
Diese haben uns dabei geholfen, unsere Ideen greifbar zu machen und gezielt weiterzuentwickeln. Sie zeigten Nutzungskontext, Funktion und Erlebnis auf einen Blick und ermöglichten es uns, Stärken zu schärfen und Schwächen früh zu erkennen.

Zielgruppe Abenteurer

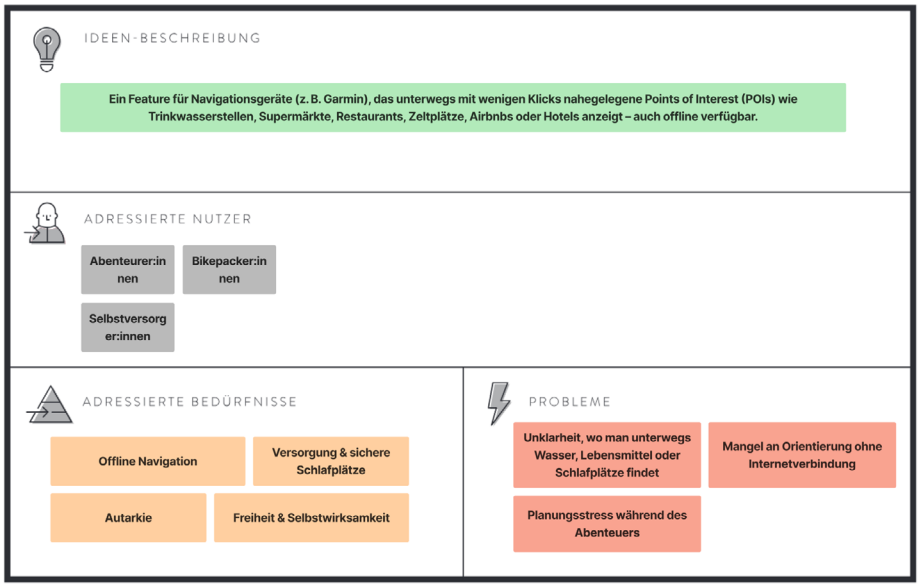


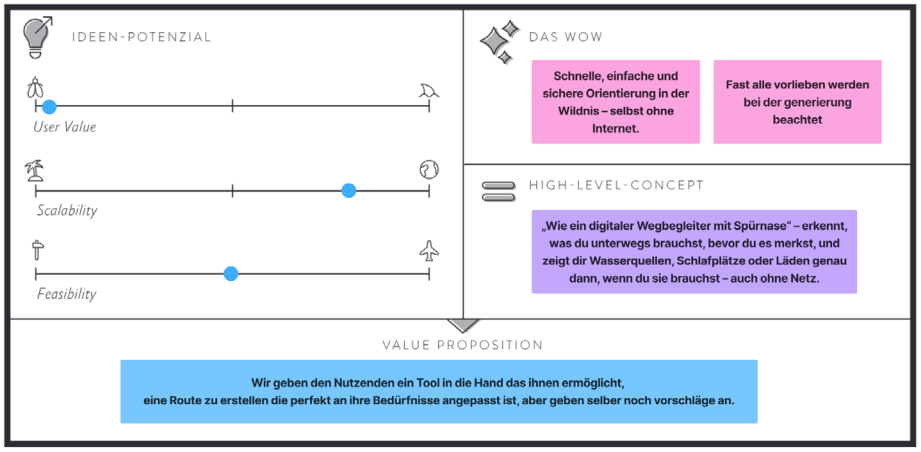
Zielgruppe Weekend Warrior





Zielgruppe Sicherheitsbedürftige





Prototypen

Nachdem wir mit den Create Boards klar definierte Ideen entwickelt hatten, wollten wir diese endlich in die Praxis überführen und testen. Wir bauten zwei technische Prototypen und testeten jeden davon mit fünf Personen.

Da wir in den vorherigen IoT-Semestern bereits viel und gerne Prototypen entwickelt hatten, freuten wir uns besonders darüber, nun wieder etwas Greifbares bauen zu können. Es war ein befreiender Schritt, aus dem konzeptionellen Denken herauszutreten und die Ideen in eine Form zu bringen, die wir direkt mit anderen Menschen ausprobieren konnten.

Wichtig zu betonen ist dabei, dass die Gestaltung der Prototypen in diesem Schritt noch nichts mit dem endgültigen Produkt zu tun hatte und ausschließlich dazu diente, zentrale Funktionen und Nutzungssituationen realistisch zu testen.

Prototyp für die Abenteurer

Für das Bikepacking-Szenario haben wir einen Wizard-of-Oz-Feldtest während einer mehrtägigen Tour vom Bodensee nach Füssen durchgeführt. Einer von uns übernahm die Rolle eines digitalen Assistenten und gab situativ Hinweise, etwa zu Wasserstellen, Einkaufsmöglichkeiten oder Schlafplätzen. Die andere Person war als Testperson unterwegs und konnte bei Bedarf gezielt Informationen erfragen.

Dabei wurde deutlich: Zu viele ungefragte Hinweise empfanden wir als störend. Die angenehmste Form der Unterstützung war, nur dann Informationen zu erhalten, wenn man sie aktiv sucht, alles andere lenkt vom Fahren ab. Um das sinnvoll umzusetzen, müsste ein solches Feature direkt in einen Fahrradcomputer integriert werden, der auf Interaktion bei Bedarf ausgelegt ist.



Abb. 12 - Wizard of Oz Illustration [12]

Prototyp für die sicherheitsbewussten Radfahrer

Dieser Prototyp richtet sich gezielt an sicherheitsbewusste Radfahrer. Unsere Fragestellung basierte auf das Thema Sicherheit. Uns interessierte, ob Radfahrer bereit sind, für ein höheres Sicherheitsgefühl längere Fahrzeiten in Kauf zu nehmen.

Dazu gab es zwei Eingabefelder für Start- und Zielpunkt. Direkt darunter konnten die Nutzer wählen: lieber die schnellste oder die sicherste Route. Bei der sicheren Variante wurde kurz erklärt, worauf diese Auswahl basiert, z. B. ruhige Straßen, Radwege oder gute Beleuchtung.

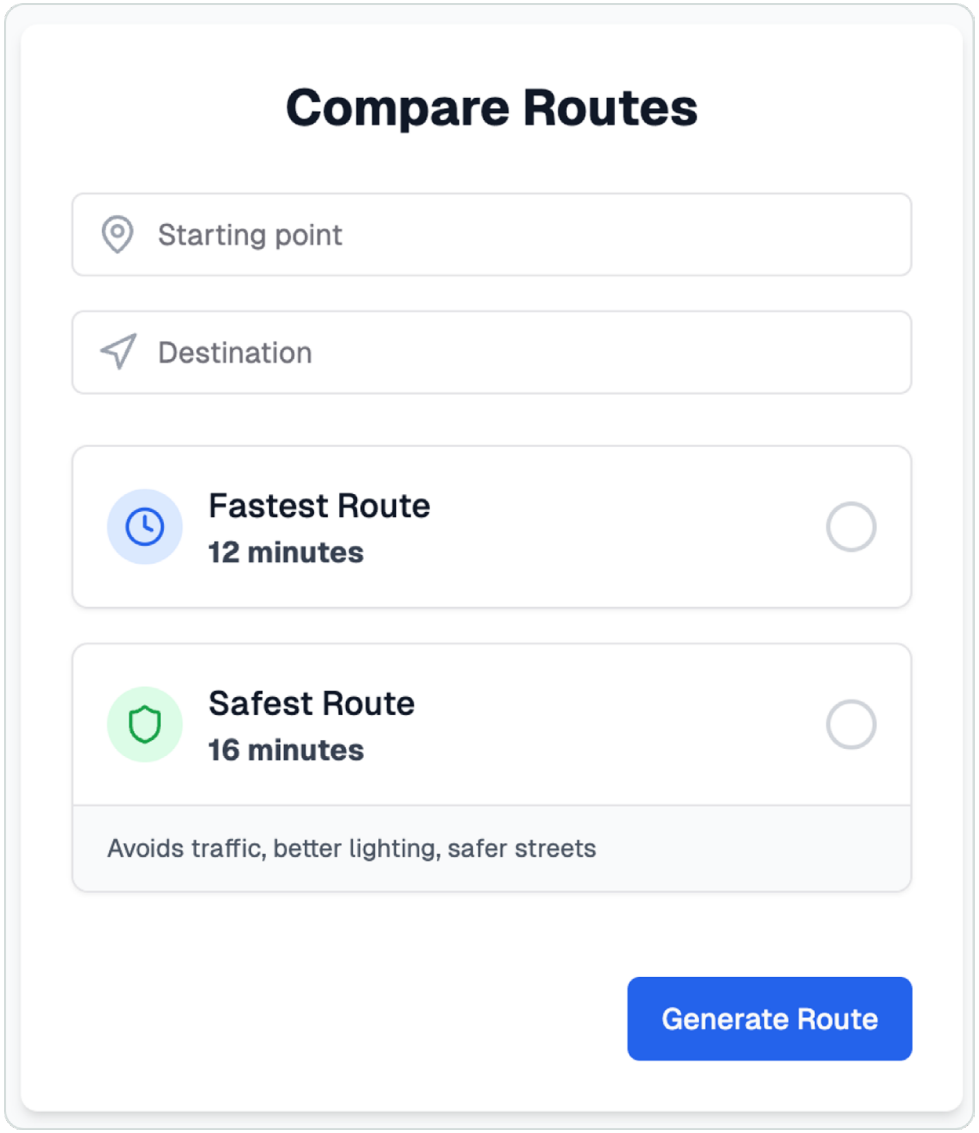


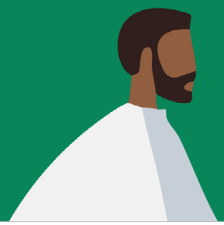
Abb. 13 - Einstiegsbildschirm des Prototyps

Erkenntnisse der User Tests

Kleine Zeitunterschiede sind oft unwichtig



Nutzer wollen verstehen, warum eine Route sicherer ist



Erfahrungen beeinflussen die Routenauswahl



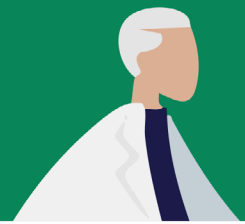
Entscheidung hängt von Tageszeit und Verkehr ab



Die Umgebung beeinflusst das Sicherheitsempfinden



Vertrautheit mit der Strecke schafft Sicherheit



Prototyp für die Weekend Warrior

Ein weiterer Prototyp den wir erstellt haben dient zur Erstellung von Rundfahrten. Dabei geben Nutzer nur einen einzigen Punkt ein, der als Start und Ziel dient. Dieser Prototyp richtet sich an sogenannte Weekend Warriors, für die weniger die Richtung, sondern mehr Faktoren wie Landschaft, Höhenmeter und Wind entscheidend sind.

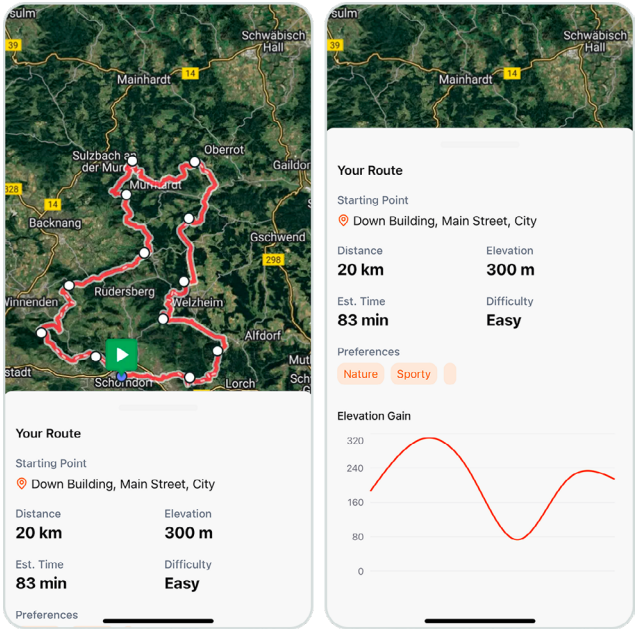
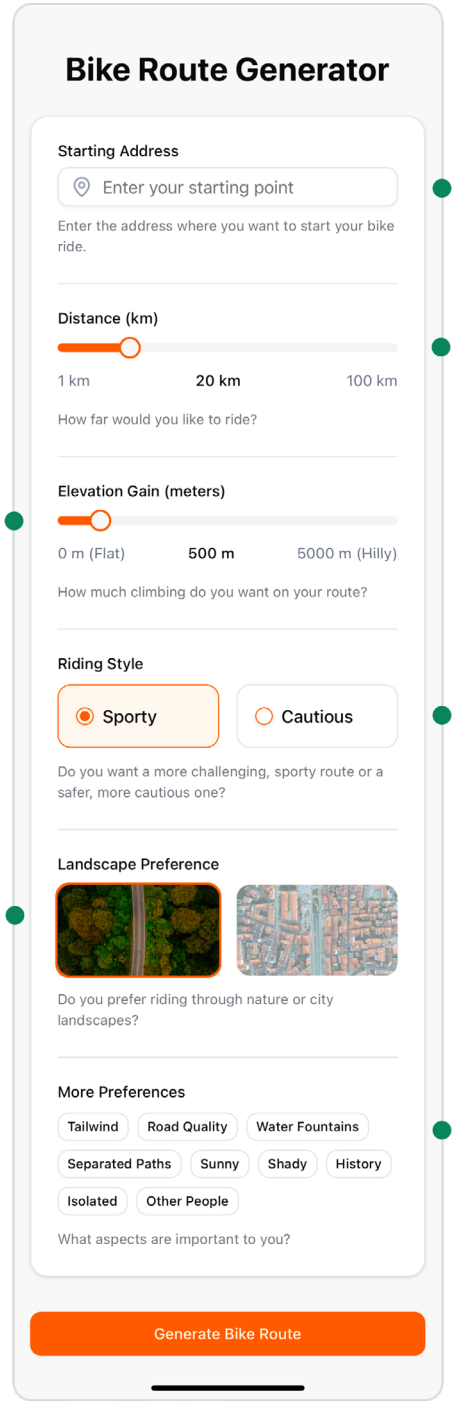


Abb. 14 - Ansicht: Erstellte Route mit Präferenzen



Startpunkt
Hier kann eine beliebige Adresse eingegeben werden

Distanz
Der Routengenerator erstellt eine Route mit etwa dieser Distanz

Höhenmeter
Das gewünschte Höhenprofil lässt sich hier einstellen.

Fahrstil
Der Nutzer kann zwischen sportlich und sicher auswählen

Landschaft
Der Nutzer kann zwischen Natur oder Stadt auswählen

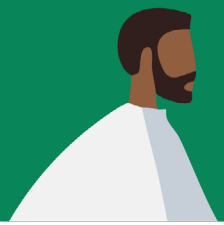
Zusätzliche Präferenzen
Hier können andere Vorlieben angeklickt werden

Erkenntnisse der User Tests

Fragen sollten klar und einfach verständlich sein



Mehr Feedback während der Planung



Bedürfnisse ändern sich täglich und situativ



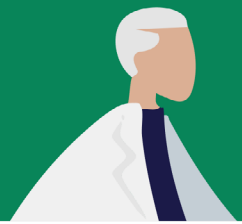
Mehr Kontrolle und einfache Nachbearbeitung der Route



Einfache und schnelle Bedienung ist wichtig



Versteckte und Komplexe Feature werden oft ignoriert



Auswahl und Festlegung des Konzepts

Nachdem wir über den gesamten Prozess hinweg Zielgruppen definiert, Ideen entwickelt, Prototypen gebaut und getestet hatten, wurde unser Projekt zunehmend fokussierter. Schritt für Schritt haben wir uns inhaltlich weiter spezialisiert und konvergiert. Nun war es an der Zeit, eine endgültige Richtung festzulegen, um in die konkrete Gestaltung einzusteigen.

Nach intensiven Gesprächen entschieden wir uns, das Konzept für die Weekend Warriors weiterzuverfolgen. Das Thema Abenteurer erschien uns zu ambivalent, viele Menschen, die Bikepacking betreiben, möchten bewusst möglichst wenig Technik verwenden. Auch das Sicherheitsthema fanden wir zwar spannend, sahen aber unsere Stärke nicht darin, fundierte Sicherheitskonzepte zu entwickeln.

Beim Routenerstellungskonzept hingegen erkannten wir nicht nur inhaltliches Potenzial, sondern auch den größten gestalterischen Spielraum. Die Möglichkeit, individuelle Bedürfnisse in konkrete Routen umzuwandeln, eröffnete vielfältige Ansätze für innovative Interaktionen, visuelle Darstellungen und Personalisierungsmechanismen. Rechts ist unsere neue „How Might We“-Frage zu sehen, auf deren Grundlage wir erste Lo-Fi-Entwürfe entwickelten, um in die konkrete Designphase zu starten.

Wie können wir ein Tool gestalten, das Nutzern hilft, genau die Route zu finden, die zu ihren Bedürfnissen passt?

‘How might we’-Fragen

Umfrage

Wir wollten unsere Lösung auf qualitative und heterogene Ergebnisse basieren, deswegen haben wir uns dafür entschieden, eine Umfrage durchzuführen. In der Umfrage wurden Interessen, Erfahrungen und mehr erfragt. Ziel war es herauzufinden, wie Radfahrer ihre Fahrten planen und auf welche Faktoren sie dabei achten.

Mit diesen klar strukturierten Fragen konnten wir Datenmuster und Prioritäten erkennen, die uns dabei halfen, fundierte Designentscheidungen für unser Konzept zu treffen.

Erstellung der Umfrage

Statt auf fertige Tools wie Google Forms zurückzugreifen, haben wir uns bewusst dafür entschieden, die Umfrageplattform selbst zu entwickeln. Die erforderlichen Interaktionen waren zu spezifisch und komplex, um sie mit bestehenden Lösungen sinnvoll abbilden zu können.

Startseite der Umfrage

Auf der Startseite der Umfrage stellten wir uns als Gruppe vor und gaben den Teilnehmern etwas Kontext zu unserem Projekt. Mit diesem Kontext konnten sie den Hintergrund der Fragestellungen besser verstehen.

Wir haben die Umfrage auf Englisch formuliert, um eine größere und internationalere Zielgruppe anzusprechen. So waren wir nicht auf den deutschsprachigen Raum beschränkt und konnten vielfältigere Perspektiven einbeziehen.

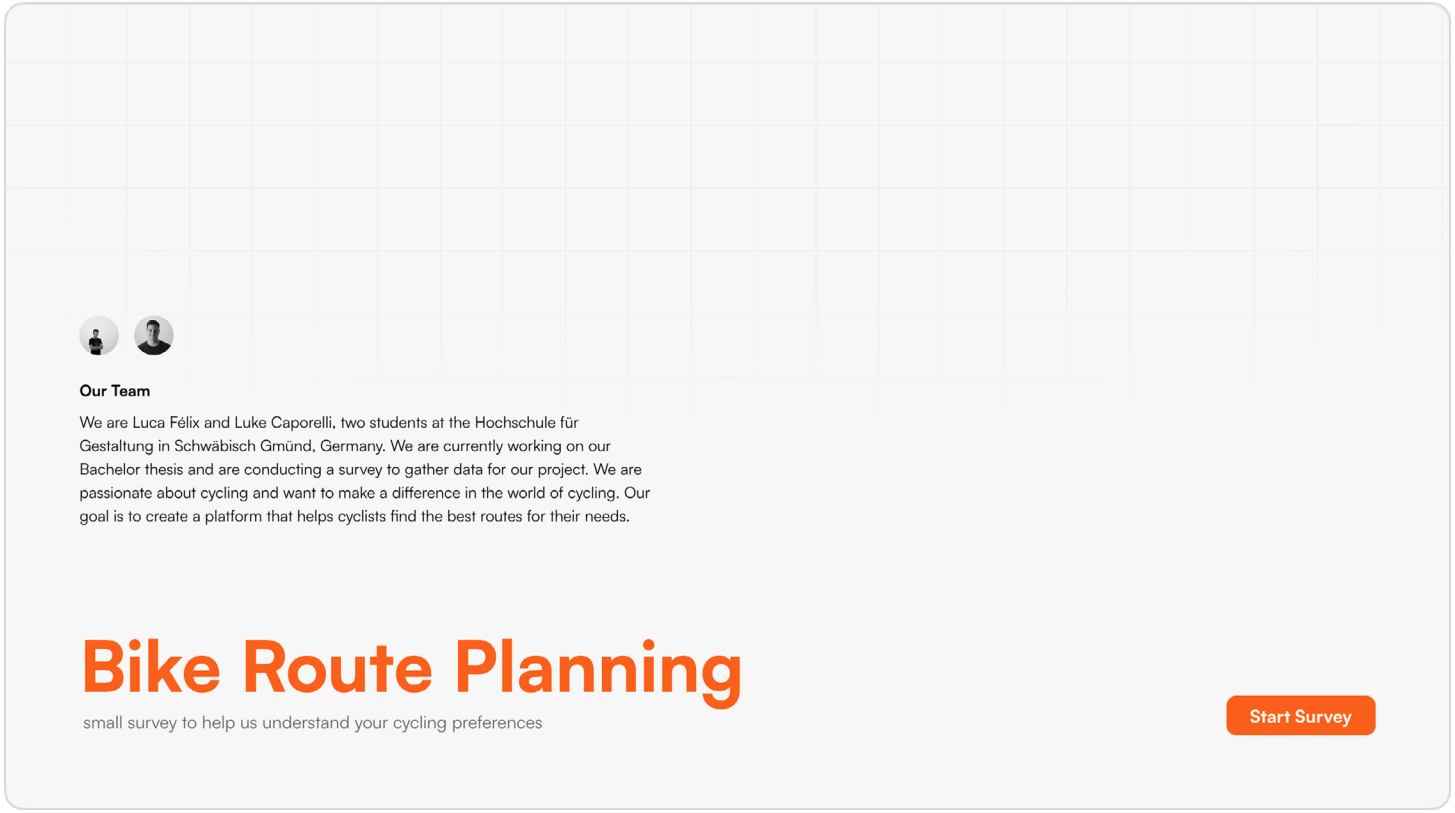


Abb. 15 - Umfrage Startseite

1. Erfahrungsniveau

Die Frage zum Erfahrungsniveau diente uns als Kontext für die Auswertung späterer Antworten. So konnten wir besser nachvollziehen, wie sich Bedürfnisse und Präferenzen von Radfahrern je nach Erfahrung unterscheiden.

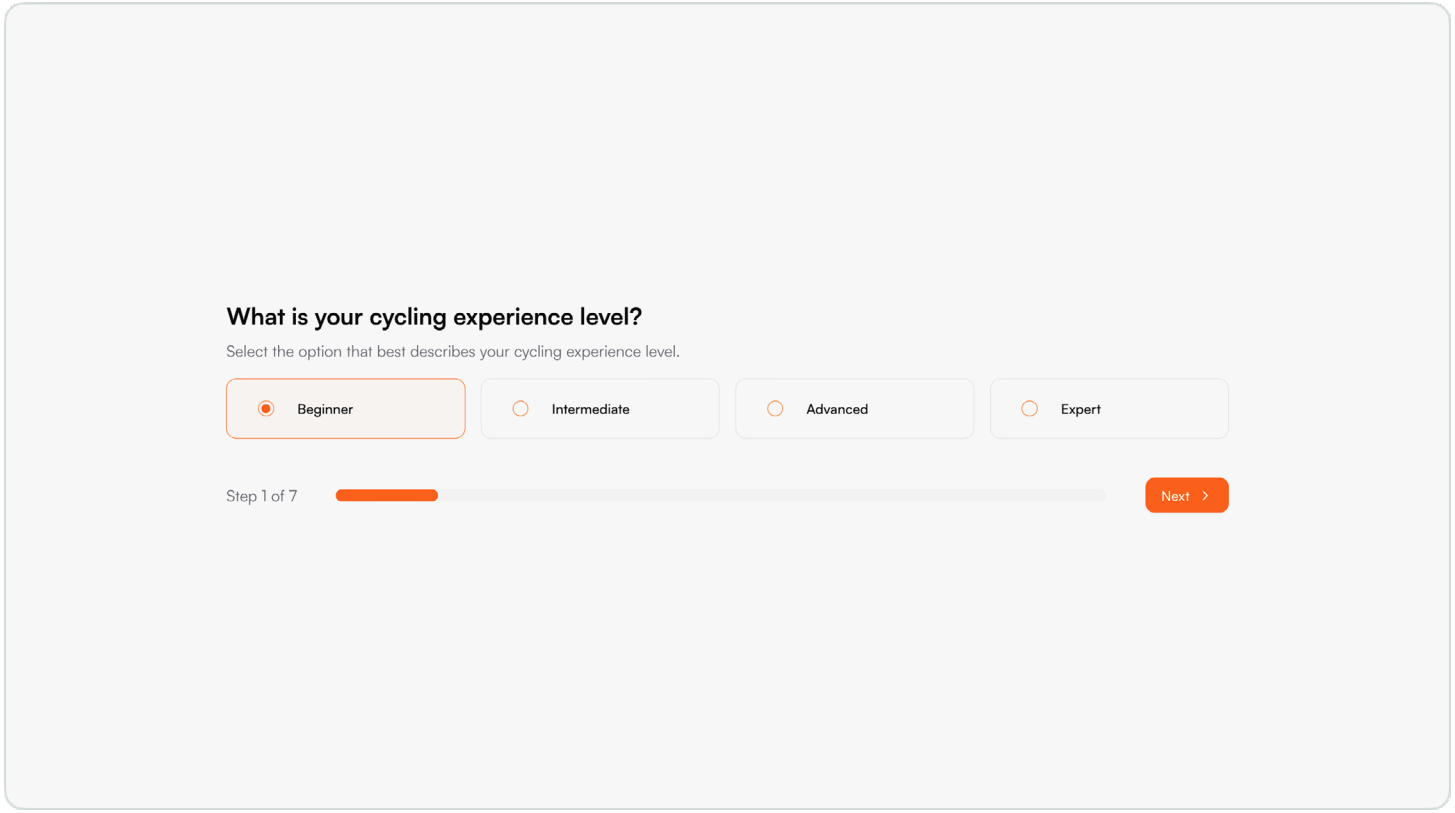


Abb. 16 - Erfahrungsniveau

2. Typische Distanz

In früheren Interviews wurden sehr unterschiedliche Distanzen erwähnt. Um diese Unterschiede besser einordnen zu können, haben wir in der Umfrage nach der typischen Fahrdistanz gefragt. So konnten wir die Vielfalt erstmals messbar machen.

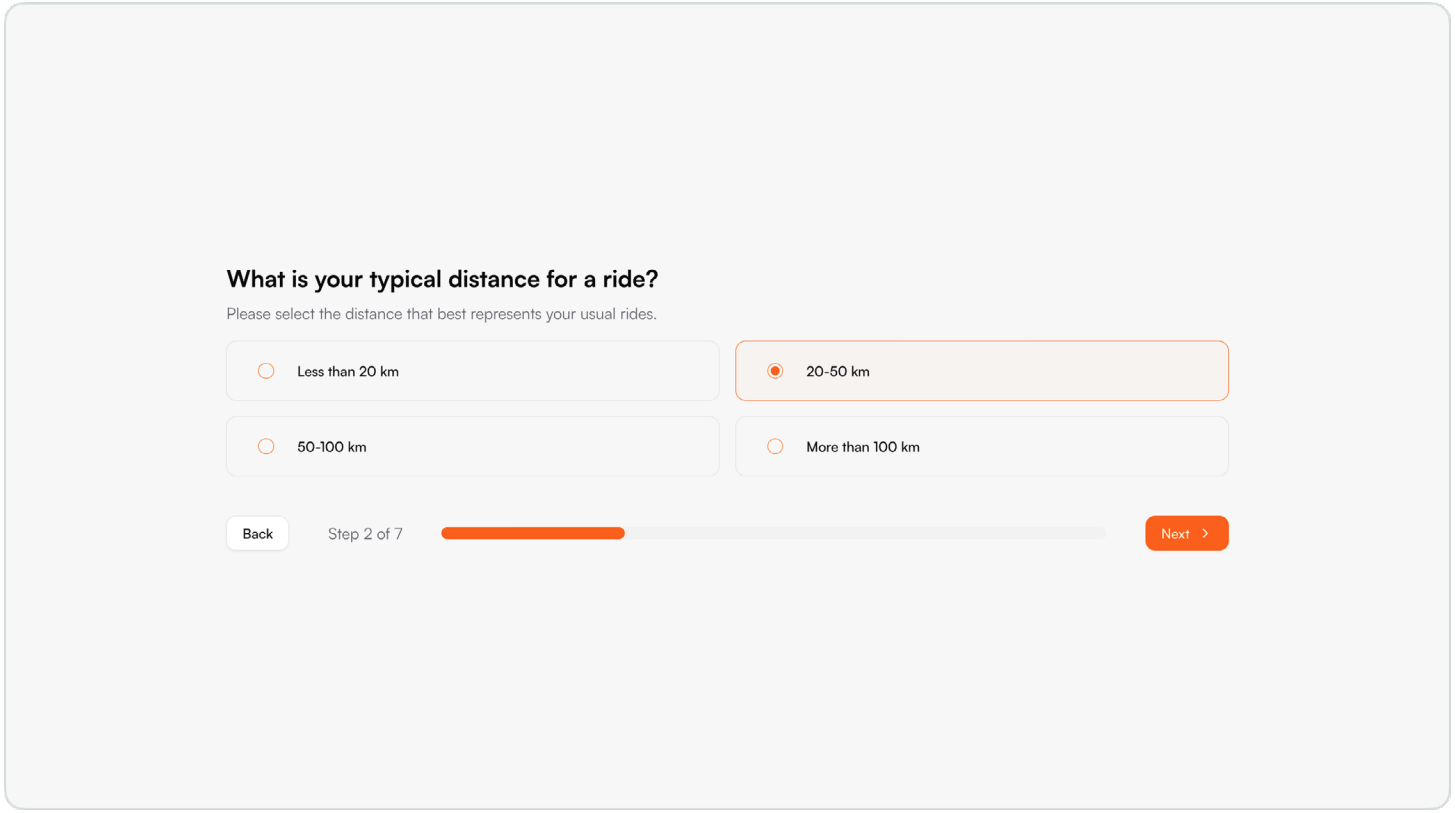


Abb. 17 - Umfrage Distanz

3. Gerät für Planung

In einer weiteren Frage konnten die Teilnehmer angeben, welche Geräte sie typischerweise für die Routenplanung verwenden. Es handelte sich um eine Multiple-Choice-Frage, also mit der Möglichkeit, mehrere Optionen auszuwählen.

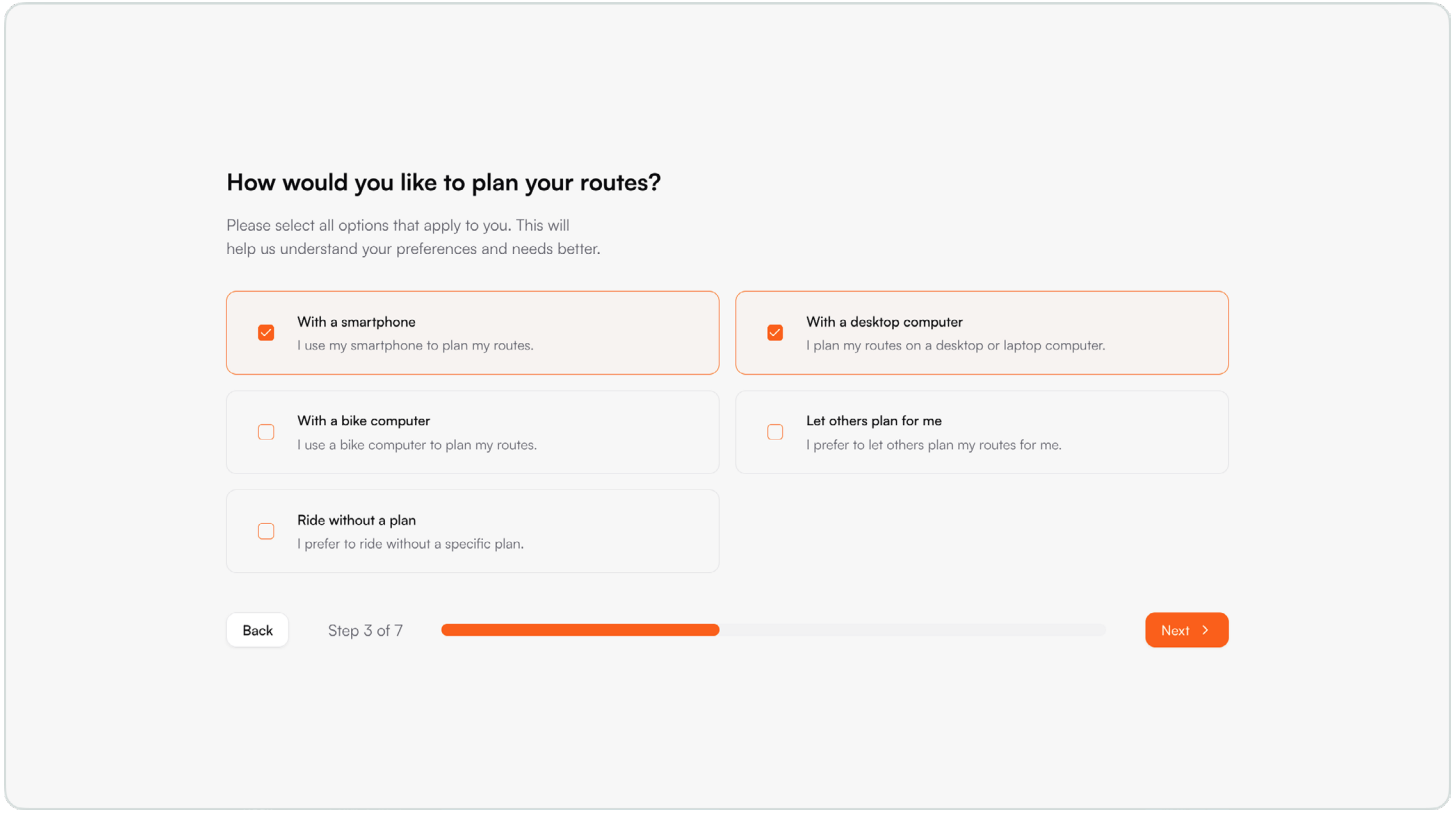


Abb. 18 - Umfrage Planungsgerät

4. Kriterien für Routen

Bei dieser Frage bewerteten die Teilnehmer sechs verschiedene Kriterien, die ihnen persönlich für jede Route wichtig sein können. Dazu standen sechs Schieberegler zur Verfügung. Jeder Regler verfügte über fünf feste Positionen, zwischen denen die Teilnehmer für jeden Aspekt im Spektrum von „unwichtig“ bis „sehr wichtig“ wählen konnten.

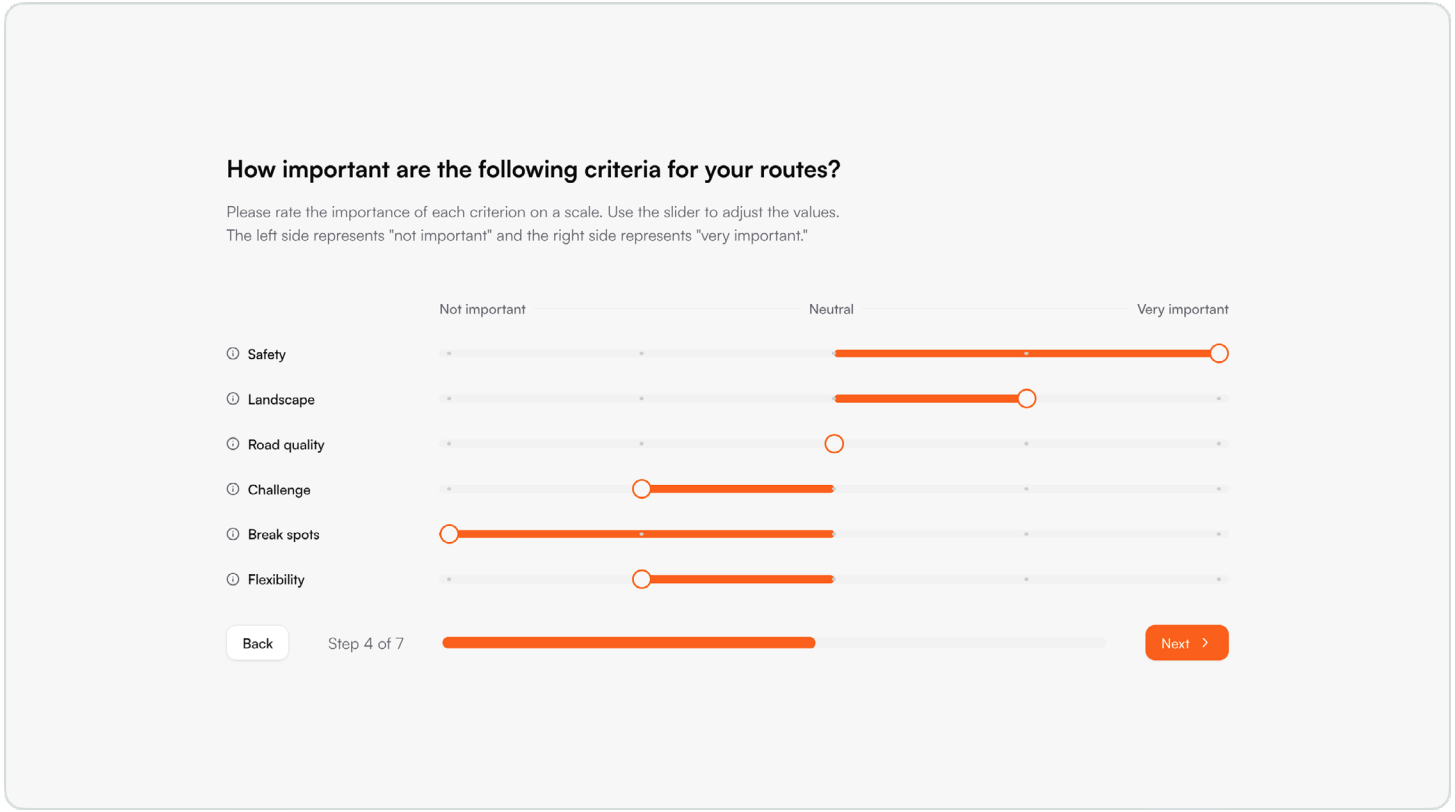


Abb. 19 - Umfrage Routenkriterien

5. Bevorzugte Routentypen

In diesem Schritt sollten die Teilnehmer angeben, welche Art von Route sie bevorzugen. Die Auswahl umfasste Rundkurse, Einwegstrecken, Touren mit mehreren Zielen sowie eine offene Kategorie für weitere Präferenzen.

Dadurch konnten wir besser verstehen, welche Routentypen für unterschiedliche Nutzergruppen relevant sind und wie wir unser System später darauf ausrichten können.

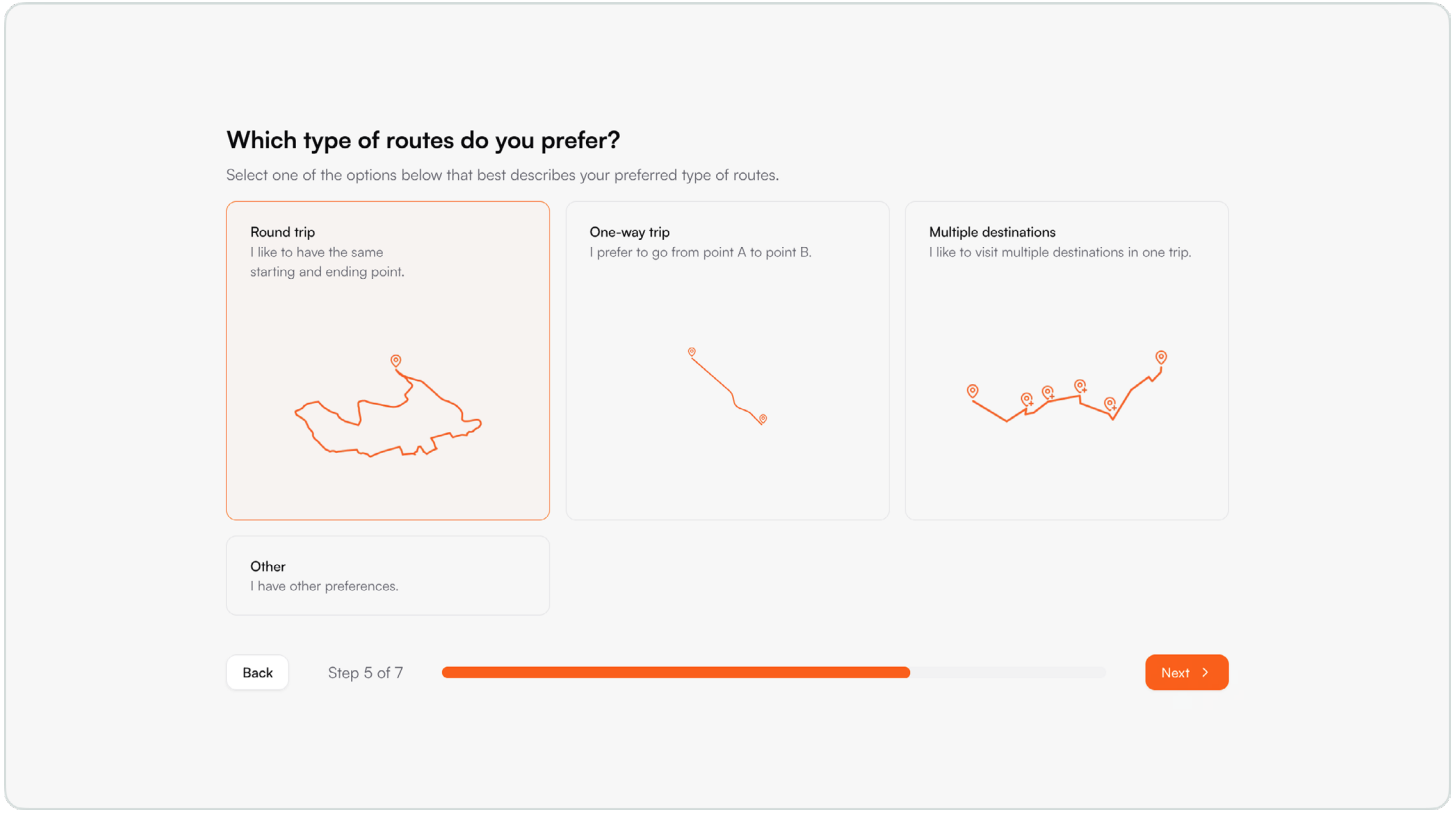


Abb. 20 - Umfrage Routentypen

6. Navigationsgerät

Im Gegensatz zur dritten Frage, bei der es um die Geräte für die Routenplanung ging, wollten wir hier herausfinden, welche Geräte die Fahrradfahrer während der Fahrt zur Navigation nutzen. Dabei konnten mehrere Antworten ausgewählt werden.

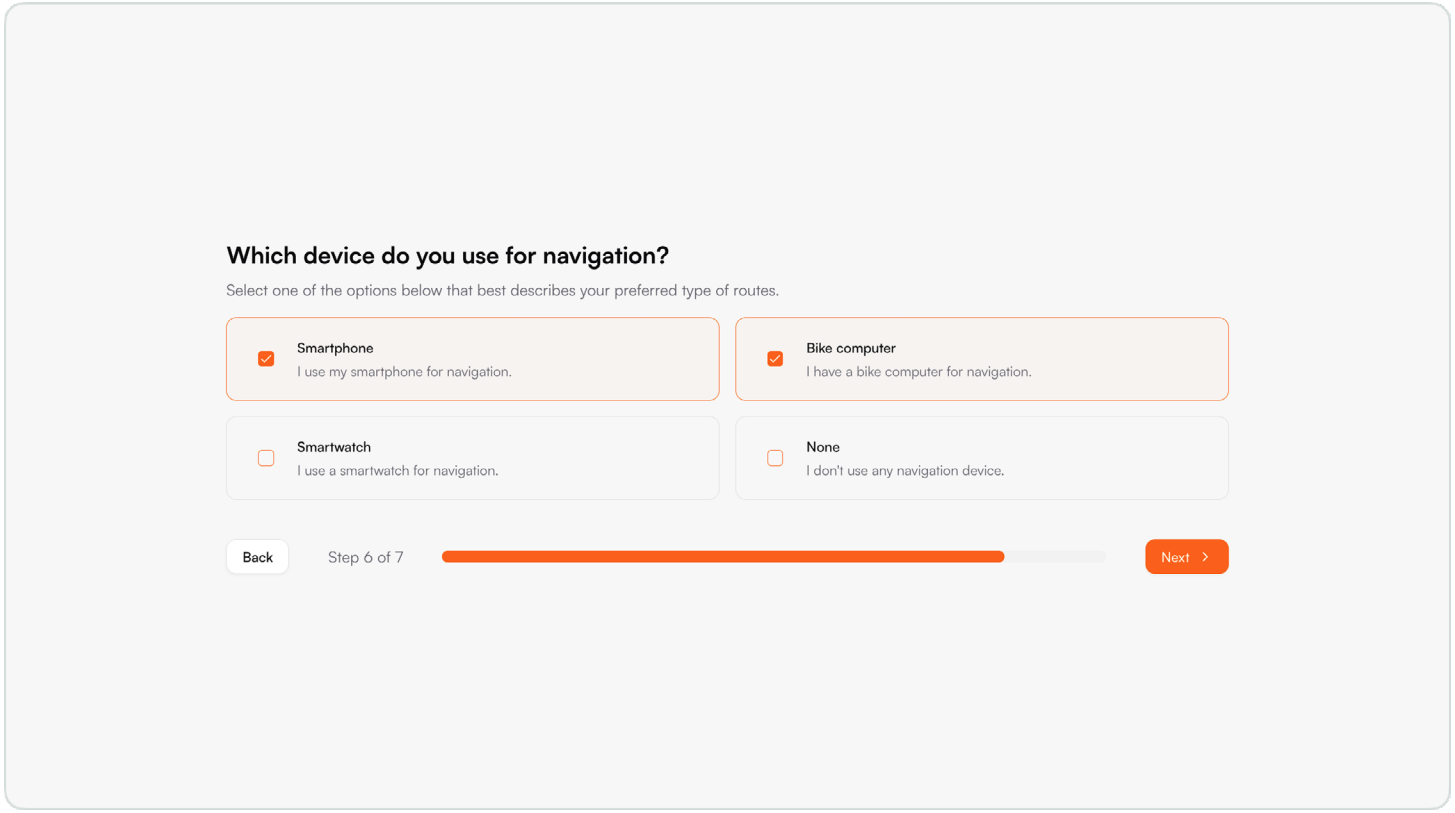


Abb. 21 - Umfrage Navigationsgerät

7. Kriterien Höhenmeter

Im letzten Schritt wollten wir wissen, welche Aspekte bei der Höhenmeter-Berechnung den Teilnehmern wichtig sind. Sie konnten angeben, wie wichtig ihnen zum Beispiel der Gesamtanstieg, die maximale oder durchschnittliche Steigung oder einzelne Höhenpunkte sind.

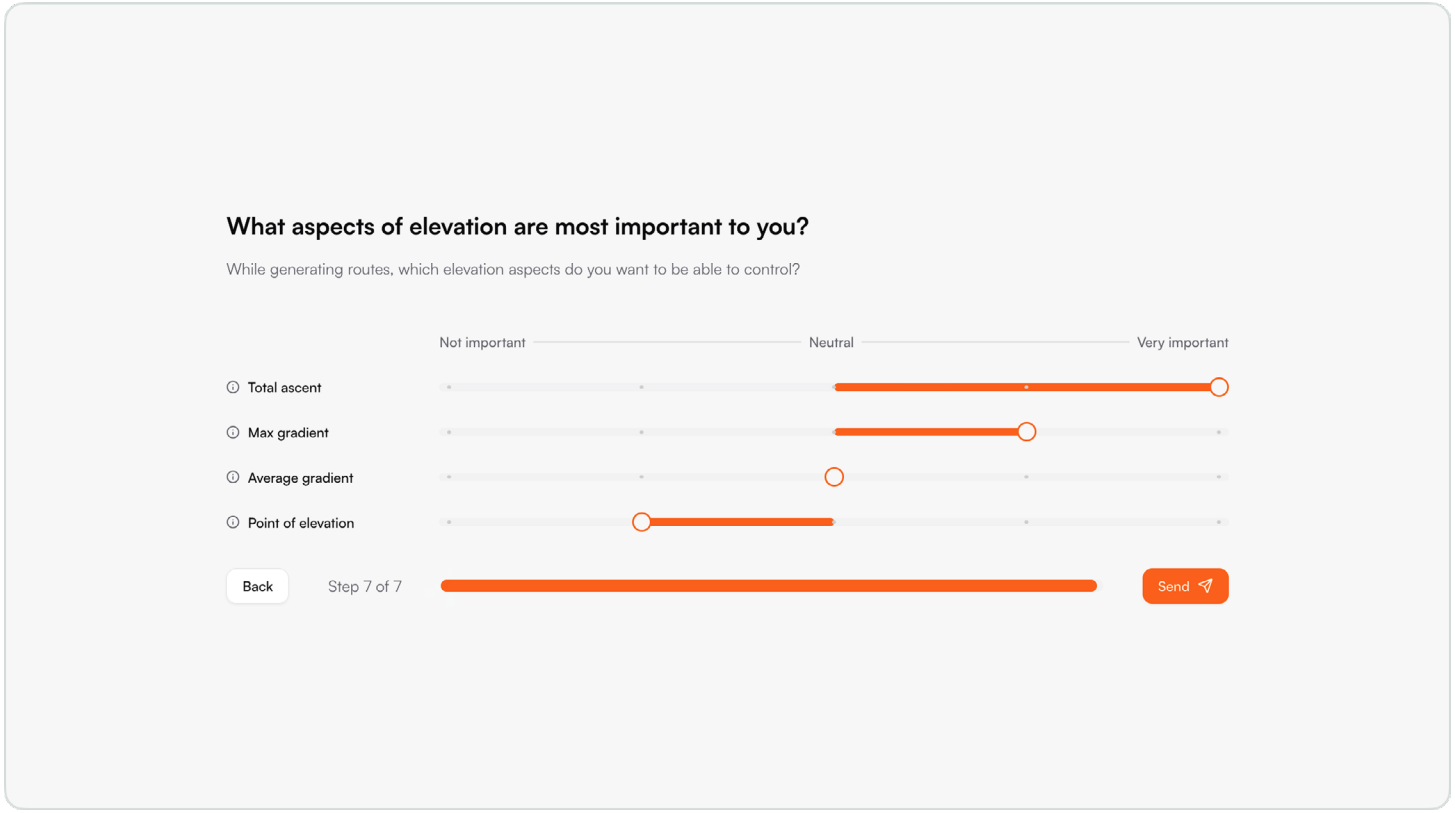


Abb. 22 - Umfrage Kriterien Höhenmeter

Verteilung

Um möglichst viele Menschen zu erreichen, haben wir den Link zur Online-Umfrage nicht nur im privaten Umfeld geteilt, sondern auch in verschiedenen Foren, vor allem solchen für Radfahrer und Fahrradbegeisterte. Außerdem haben auch unsere Interviewpartner an der Umfrage teilgenommen.

Umfragebeteiligung

Ingesamt haben mehr als 100 Radfahrer im Zeitraum weniger Wochen an der Umfrage teilgenommen. Diese Anzahl ermöglichte uns eine aussagekräftige Auswertung der Ergebnisse.

Auswertung

Eine so große Datenmenge lässt sich manuell kaum sinnvoll auswerten. Deshalb haben wir die Rohdaten mit Python-Skripts verarbeitet, um Durchschnittswerte zu berechnen und Zusammenhänge sichtbar zu machen.

Die Skripts lieferten uns aufbereitete Datensätze und erzeugten erste Diagramme. Inhaltlich waren diese für uns sehr hilfreich, das Erscheinungsbild der Visualisierungen haben wir später jedoch überarbeitet und an unser Design angepasst.

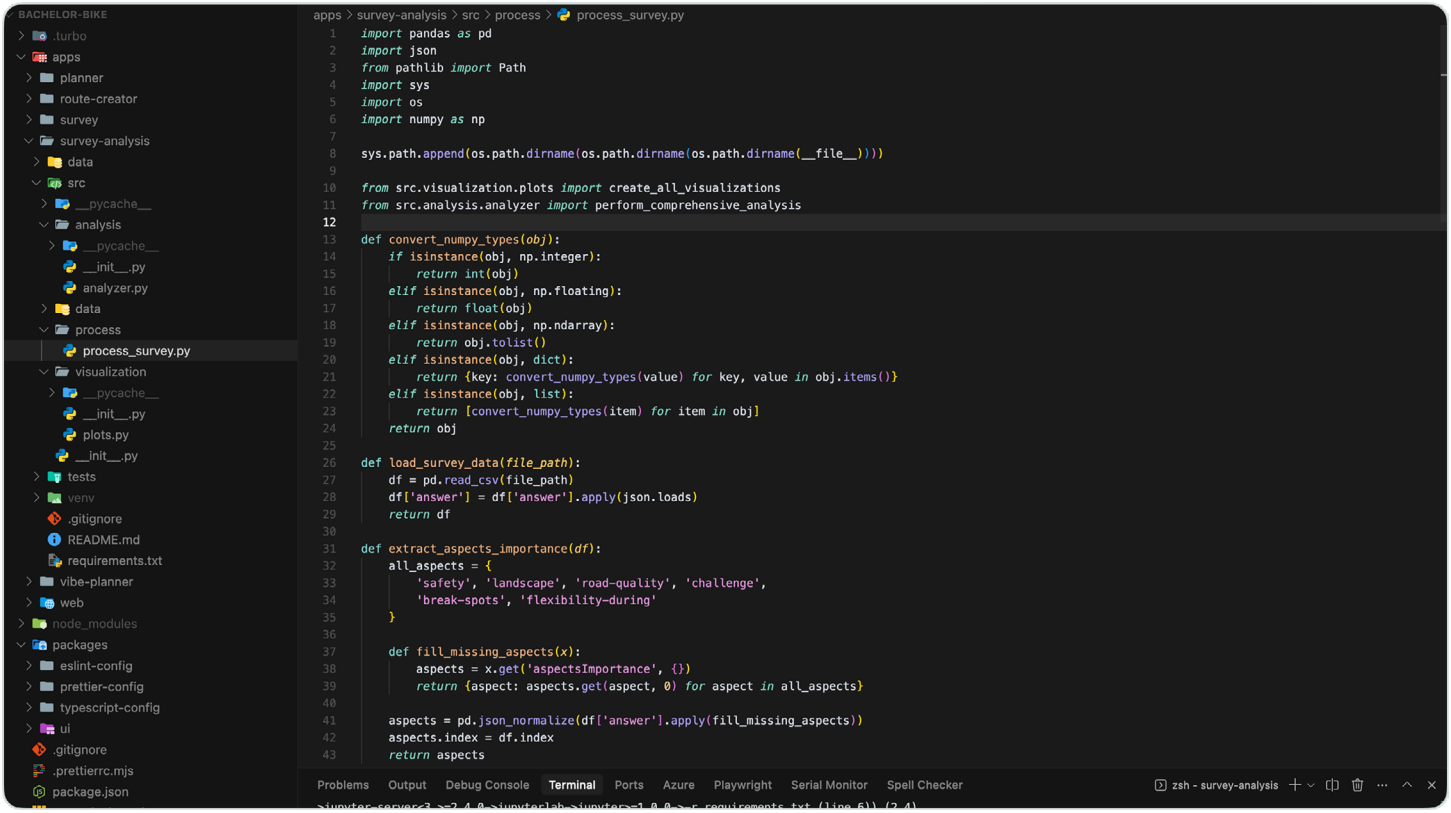


Abb. 23 - Screenshot Auswertung Skripte

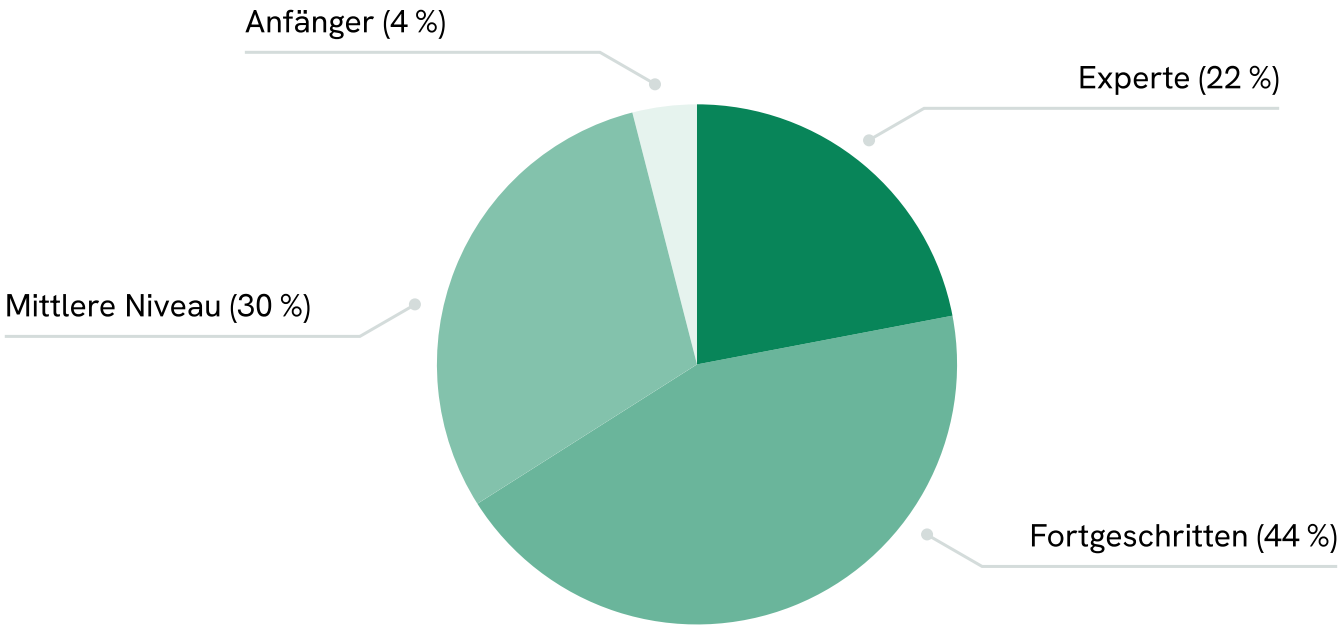


Abb. 24 - Auswertung Erfahrungsniveau

Vielfalt im Erfahrungsniveau

In der Auswertung zeigte sich, dass wir ein breites Spektrum an Erfahrungsniveaus erreicht haben. Die Mehrheit der Teilnehmenden stufte sich selbst als fortgeschritten oder auf mittlerem Niveau ein, aber auch Anfänger und Experten waren vertreten.

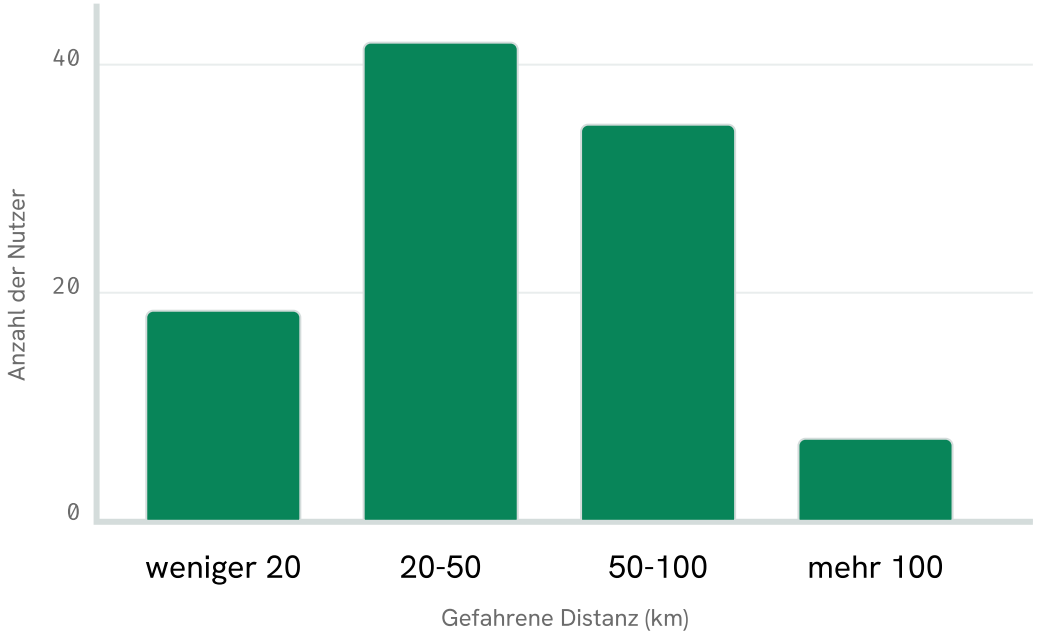


Abb. 25 - Auswertung Distanz

Mehrheit fährt mittlere Strecken

Die Mehrheit der Teilnehmenden fährt regelmäßig mittellange Strecken: 20–50 km war mit Abstand die häufigste Auswahl. Auch Distanzen zwischen 50–100 km wurden häufig angegeben. Kurze Strecken unter 20 km und besonders lange Fahrten über 100 km waren deutlich seltener vertreten.

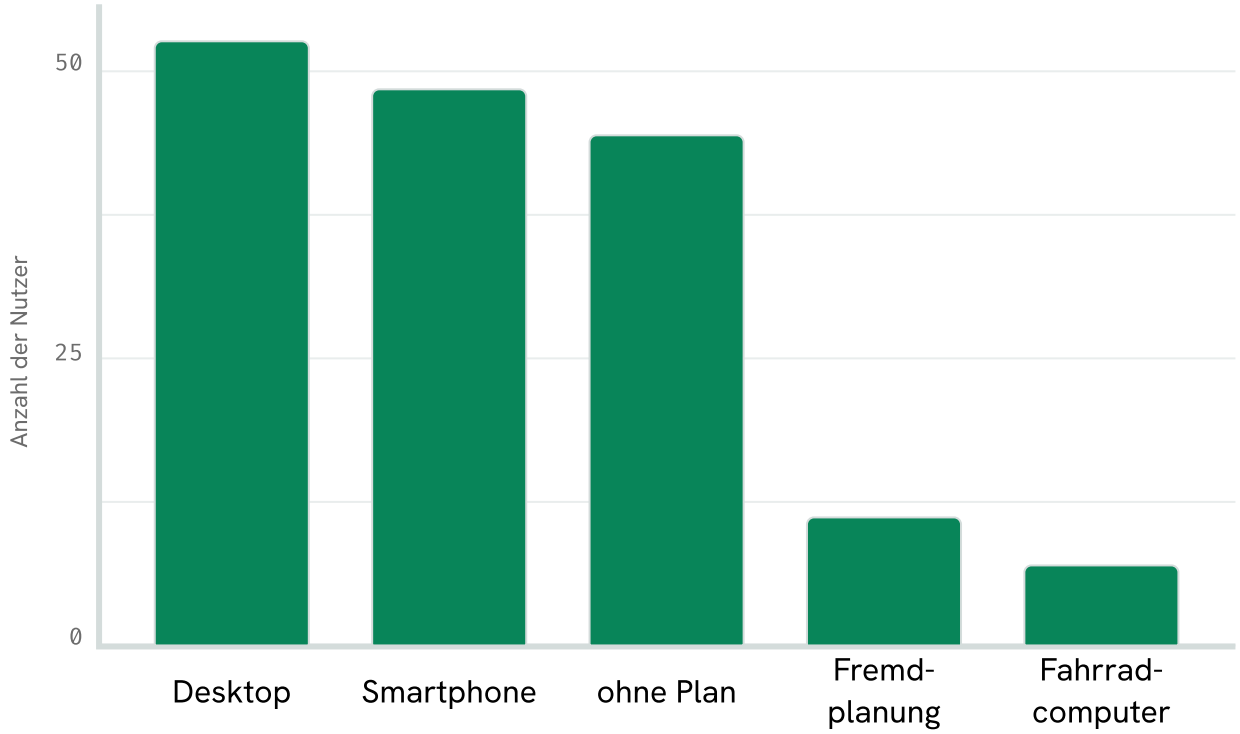


Abb. 26 - Auswertung Planungsgerät

Planung mit Desktop oder Smartphone

Die Teilnehmenden nutzen vor allem Desktop-Computer und Smartphones zur Planung ihrer Fahrradrouten. Viele fahren aber auch einfach ohne vorherige Planung. Bike-Computer oder das Überlassen der Planung an andere spielen eine eher kleine Rolle.

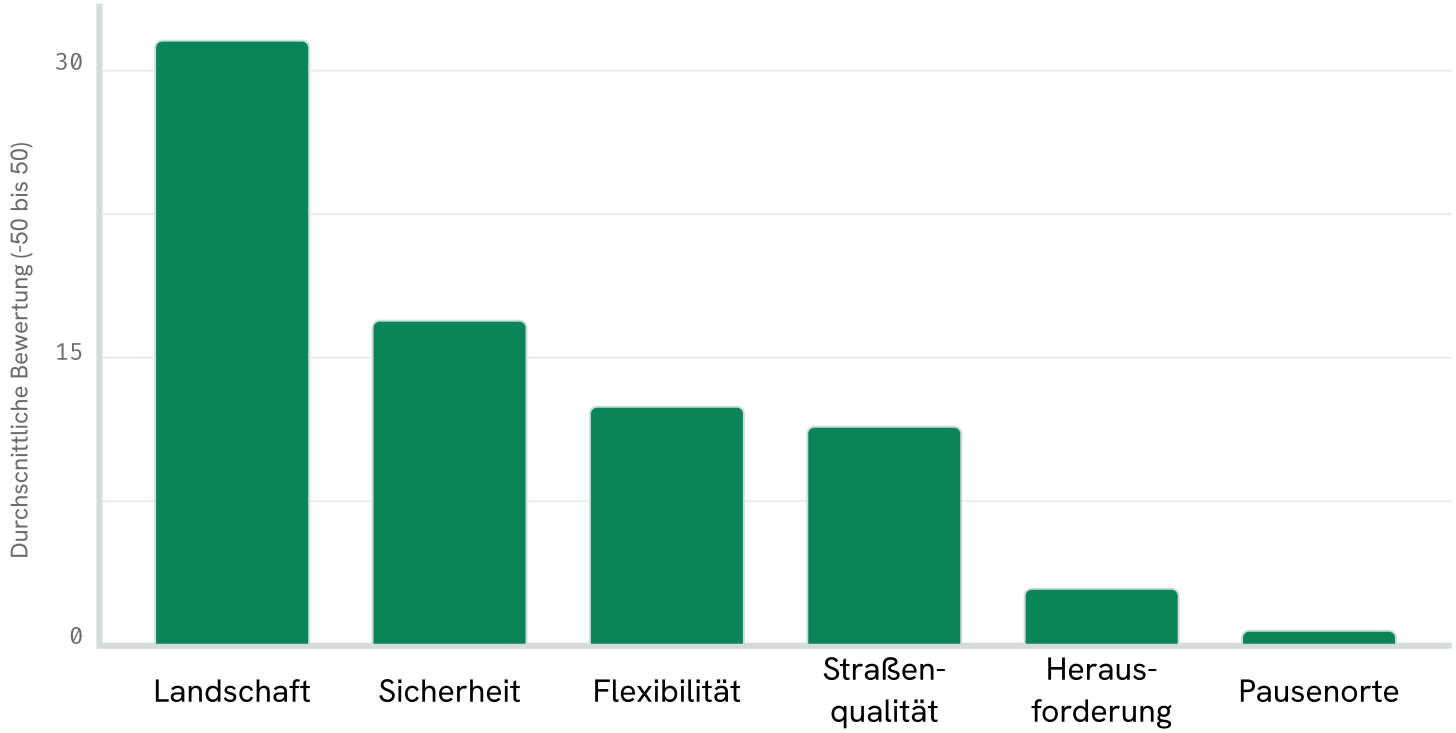


Abb. 27 - Auswertung Routenkriterien

Landschaften für Routen am wichtigsten

Für die Teilnehmenden war die Landschaft das wichtigste Kriterium bei der Wahl der Route. An zweiter Stelle stand die Sicherheit. Weniger wichtig waren dagegen die körperliche Herausforderung oder Pausenorte.

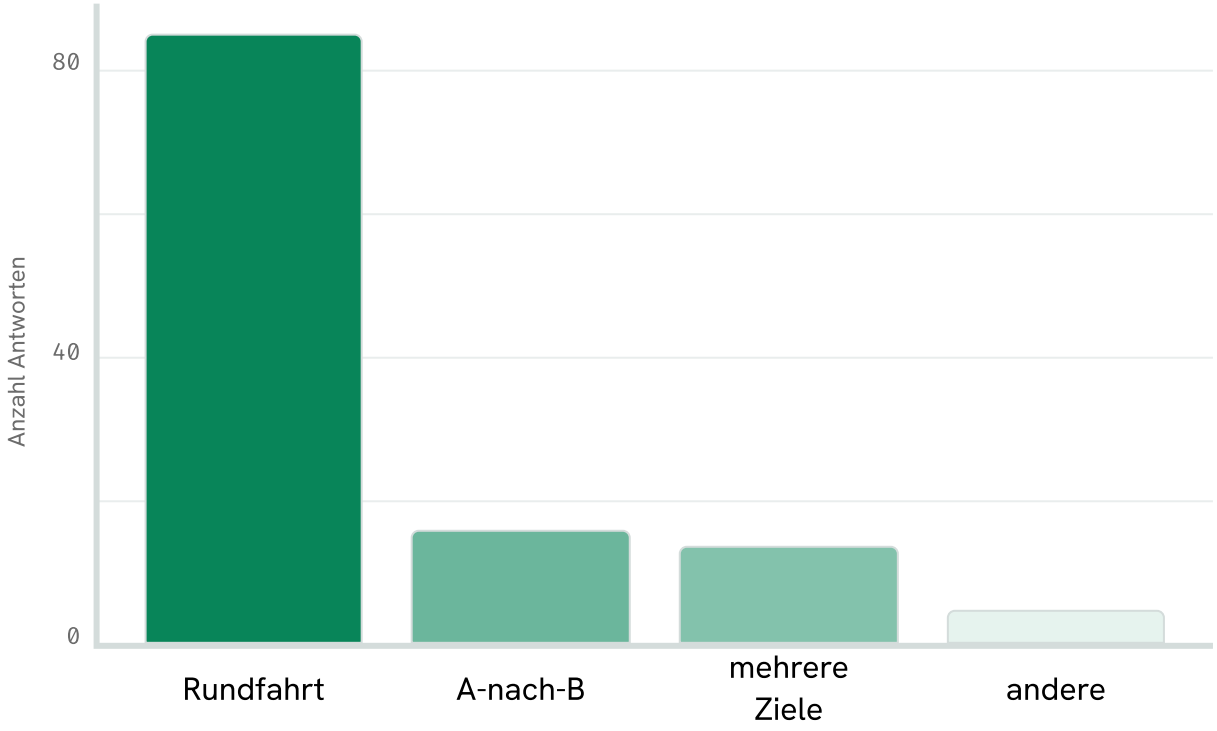


Abb. 28 - Auswertung Routentypen

Rundfahrten werden bevorzugt

Es hat uns etwas überrascht, wie viel mehr Rundfahrten im Vergleich zu anderen Routentypen bevorzugt wurden. Diese Erkenntnis wurde für den weiteren Verlauf unseres Projekts besonders wichtig.

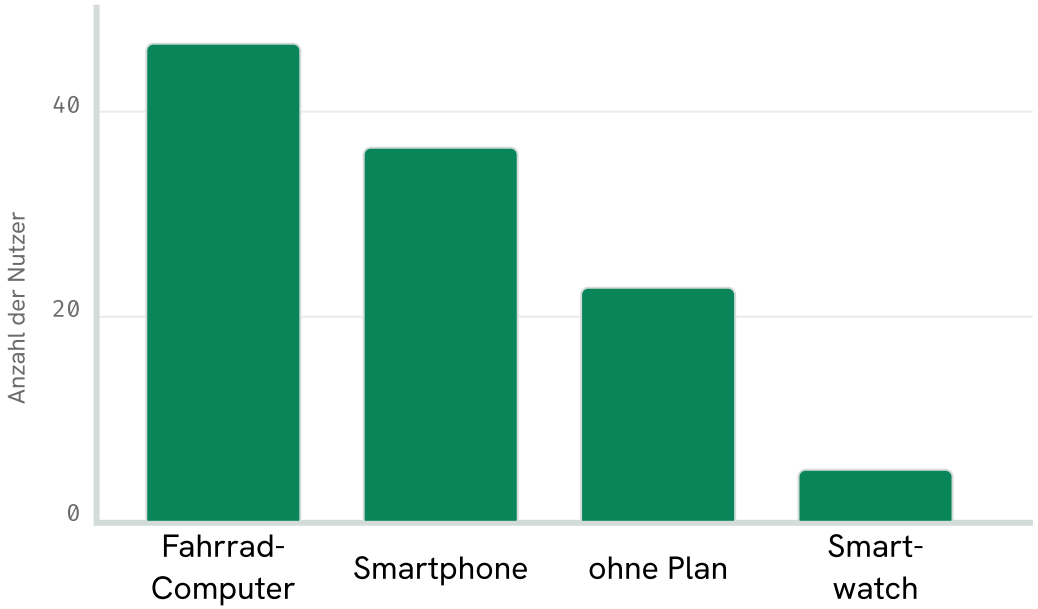


Abb. 29 - Auswertung Navigationsgeräte

Navigationsgeräte

Die meisten Befragten nutzen Fahrradcomputer zum Navigieren während der Fahrt, einige greifen auf Smartphones zurück.

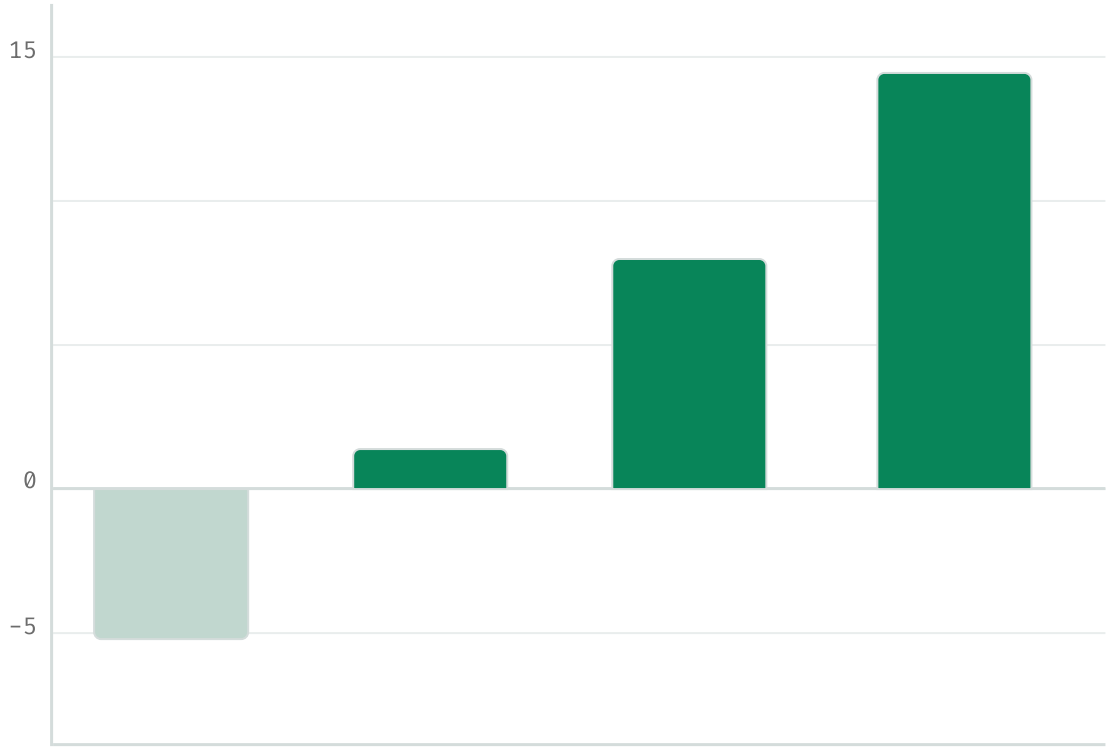


Abb. 30 - Auswertung Höhenmeterkriterien

Gesamte Höhenmeter gewinnen

Besonders relevant waren der Gesamthöhenanstieg und die maximale Steigung. Weniger Bedeutung hatten der durchschnittliche Anstieg und einzelne Höhenpunkte entlang der Strecke. Diese Einschätzung hilft uns, die Darstellung von Höhenprofilen im späteren Konzept deutlicher zu gestalten.

Fazit

Die Umfrage zeigt, dass die meisten Radfahrenden mittlere Strecken und Rundfahrten bevorzugen. Landschaft und Sicherheit sind die wichtigsten Kriterien bei der Routenwahl.

Beim Höhenprofil sind Gesamthöhenanstieg und maximale Steigung am relevantesten. Viele planen ihre Touren am Desktop oder Smartphone, einige fahren ohne Planung. Diese Erkenntnisse helfen uns, ein Konzept zu entwicklen, das sich stark an den Nutzeranforderungen orientiert.

03 Develop



Funktionsprototyp

Um unsere Ideen mit echten Daten zu testen, entwickelten wir einen vertikalen Durchstich. Dafür bauten wir eine einfache Webanwendung, die sichtbar machte, welche Daten aus verschiedenen Quellen verfügbar sind. Gestaltung und Interaktion unterscheiden sich vom finalen Prototyp, dennoch konnten wir damit unsere These verifizieren: Unser Konzept ist in der realen Welt umsetzbar.

Abb. 31 - Next.js Logo [13]

Tech-Stack

Für unsere Webanwendung haben wir moderne Frameworks eingesetzt, um schnell und flexibel entwickeln zu können. Zum Einsatz kam das Full-Stack-Framework Next.js, das auf React basiert und serverseitiges Rendering nutzt.

Besonders vorteilhaft waren die integrierten API-Routen, da wir gleichzeitig mit einer Vielzahl externer Schnittstellen kommunizieren mussten, so konnten wir Backend-Logik direkt in der Anwendung abbilden und sauber strukturieren.

Karten rendering

Für die Kartendarstellung haben wir die Library **react-leaflet** verwendet. Sie ermöglicht die einfache Einbindung von Leaflet-Karten in React-Anwendungen und bietet eine komponentenbasierte Schnittstelle für interaktive Kartenfunktionen. So konnten wir Marker, Routenverläufe und Nutzerstandorte flexibel und performant visualisieren.

Abb. 32 - React Leaflet Logo [14]

Startseite

Unser Funktionsprototyp wurde für Desktop-Fenstergrößen entwickelt, da sich so die meisten Daten übersichtlich auf einen Blick darstellen lassen.

Das Layout ist in zwei Bereiche unterteilt. Links befindet sich die Sidebar, in der verschiedene Einstellungen vorgenommen und Daten eingesehen werden können. Auf der rechten Seite ist die Karte, auf der die aktuelle Route angezeigt wird.



Abb. 33 - Startseite Funktionsprototyp

Autocomplete

Ein Feature, das wir getestet haben, ist die automatische Adressvervollständigung. Sie verbessert das Nutzererlebnis, indem sie die Suche nach Orten oder Adressen schneller und einfacher macht.

Für die automatische Adressvervollständigung haben wir die API von OpenRouteService genutzt. Um diese API verwenden zu können, werden mindestens zwei Eingaben benötigt.

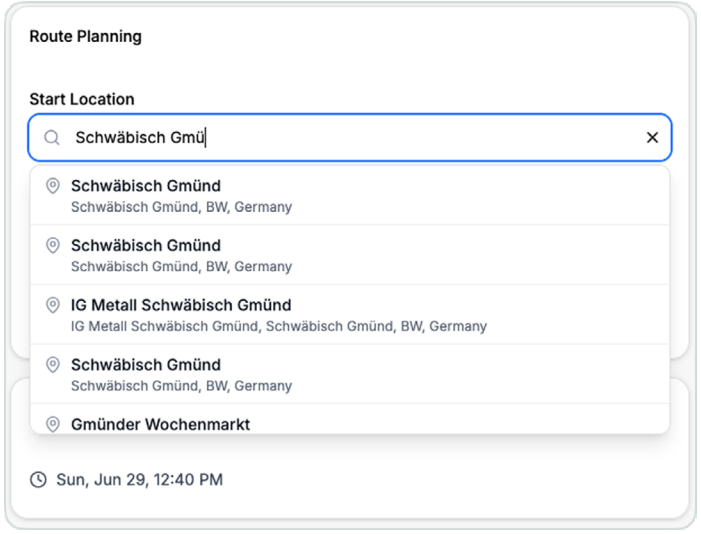


Abb. 34 - Adressvervollständigung Funktionsprototyp

API-Schlüssel

Dient dazu, den Zugriff zu steuern und die Nutzung der API zu überwachen. Darüber werden auch mögliche Kosten berechnet.

```
https://api.openrouteservice.org/geocode/search?api_key=${apiKey}&text=${encodeURIComponent(query)}&size=5
```

Abfrage

Enthält die Suchanfrage. Die Suche vom Eingabefeld des Nutzers wird hier übergeben, um passende Ergebnisse zu finden.

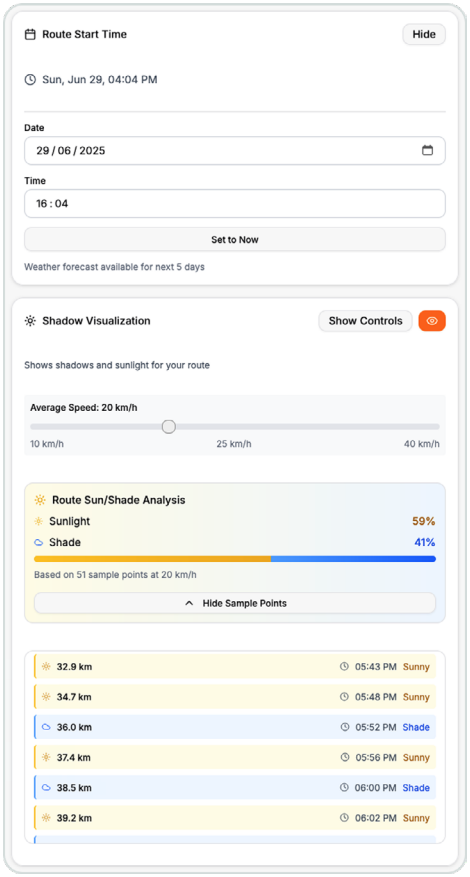


Abb. 35 - Schatten / Sonne Ansicht

Schatten / Sonne

Für diese Funktion haben wir die Shademap API genutzt. Sie stellt ein Overlay bereit, das Schattenbereiche auf der Karte anzeigt, inklusive Einflüssen durch Bäume, Gebäude, Gebirge und mehr. Außerdem ermöglicht sie die Abfrage von Schatten an bestimmten Koordinaten, Daten und Uhrzeiten. So konnten wir entlang beliebiger Routen mehrere Punkte auswählen und den Sonnen- bzw. Schattenanteil der Strecke berechnen.

Wie in der linken Abbildung zu sehen, werden die Punkte basierend auf Startzeit, Datum und der durchschnittlichen Geschwindigkeit berechnet.



Abb. 36 - Shademap Karte

Die Karte mit Overlay von Shademap.

Wegbelag

Ein wichtiger Aspekt bei der Routenplanung ist der Wegbelag. Dieser ist sehr individuell und hängt von den Vorlieben des Nutzers sowie vom Fahrradtyp ab.

Während manche Nutzer lieber auf asphaltierten Straßen fahren, bevorzugen andere naturbelassene Wege oder Schotter. Auch die Reifenbreite, Federung und Sitzposition spielen dabei eine Rolle.

Diese Information haben wir ebenfalls über die OpenRoute-Service API erhalten. Sie liefert die Wegbeläge in einzelnen Segmenten. Wir haben diese Daten verarbeitet, um den Anteil und die Distanz der jeweiligen Belagsarten entlang der Route zu berechnen.

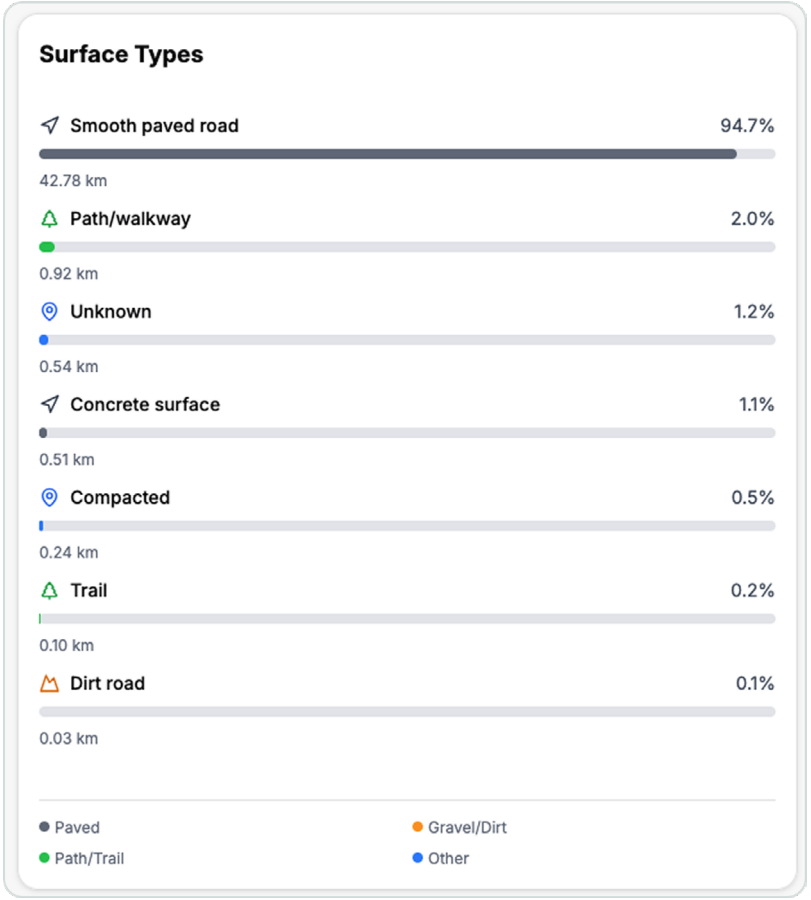


Abb. 37 - Wegbelag Funktionsprototyp



Flow

Wir haben den Ablauf zur Routenplanung bewusst einfach gestaltet, um den Nutzer nicht zu überfordern und gleichzeitig ausreichend Flexibilität zu bieten. Anhand der Nutzereingaben wird automatisch eine passende Route berechnet und direkt auf der Karte angezeigt.

Generierte Route

Wurde die Route wie in der unteren Abbildung generiert, kann sie als GPX-Datei exportiert werden. So lässt sie sich später für die Navigation verwenden.

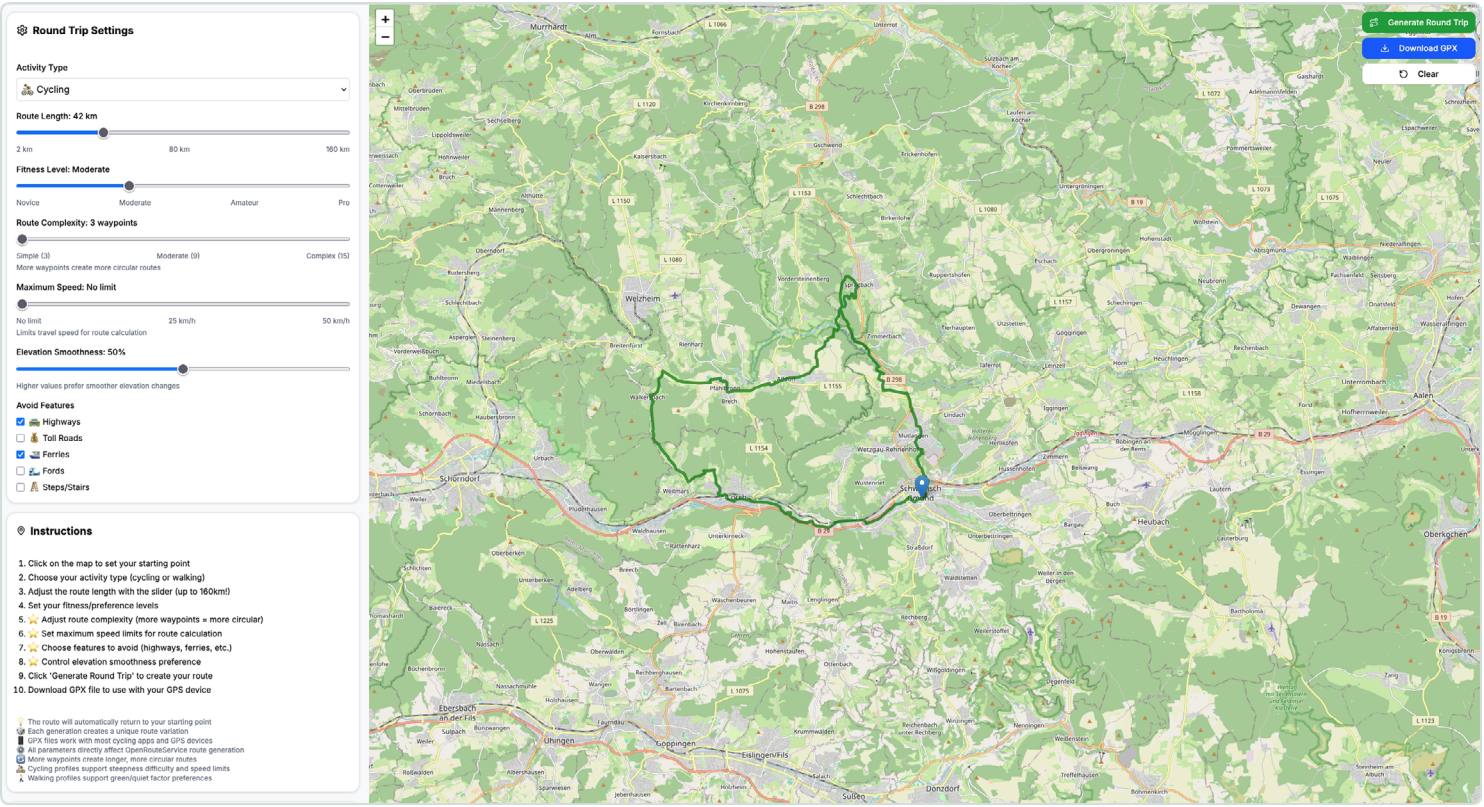
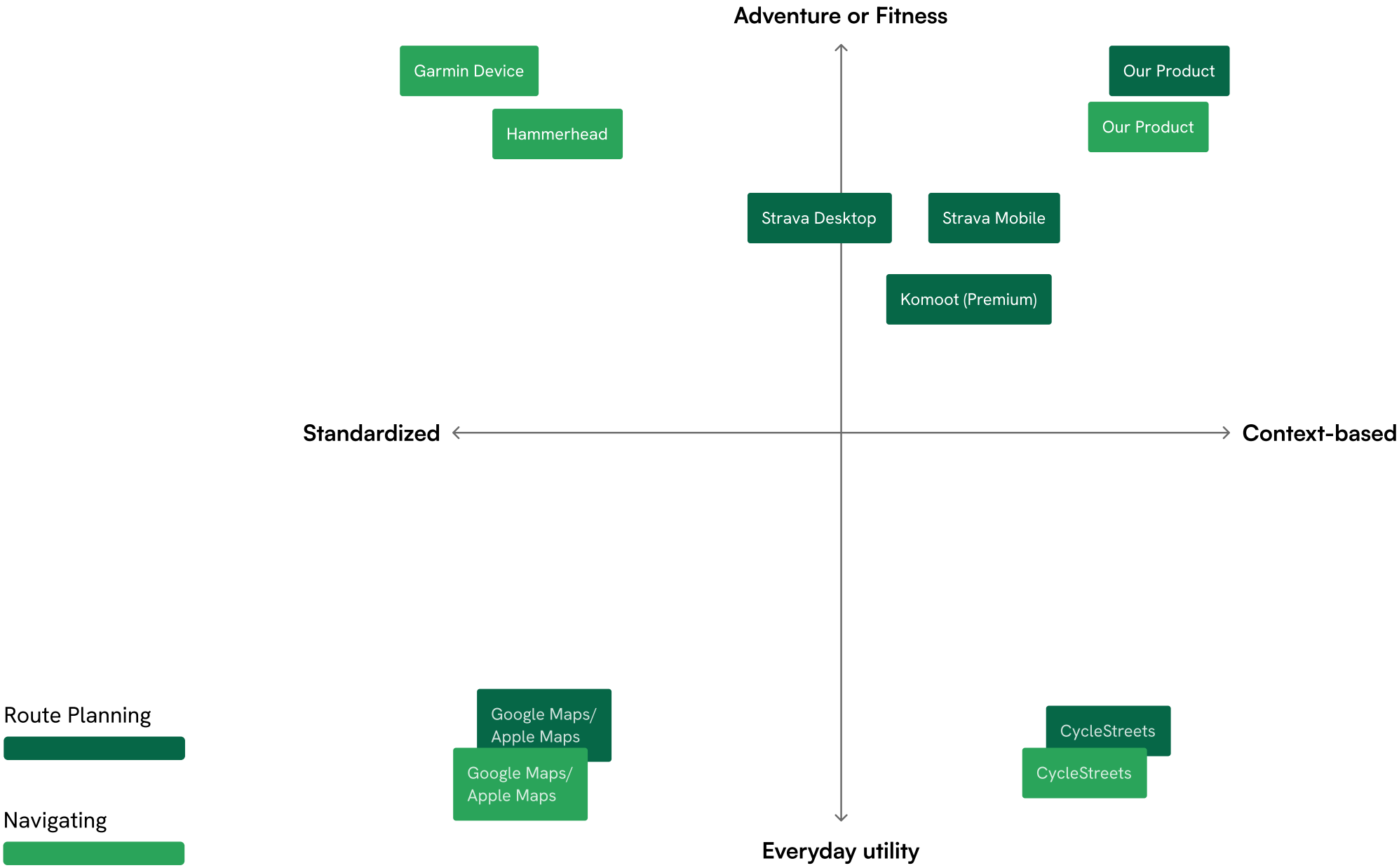


Abb. 38 - Screenshot Generierte Route

Matrix zur Positionierung im Marktumfeld

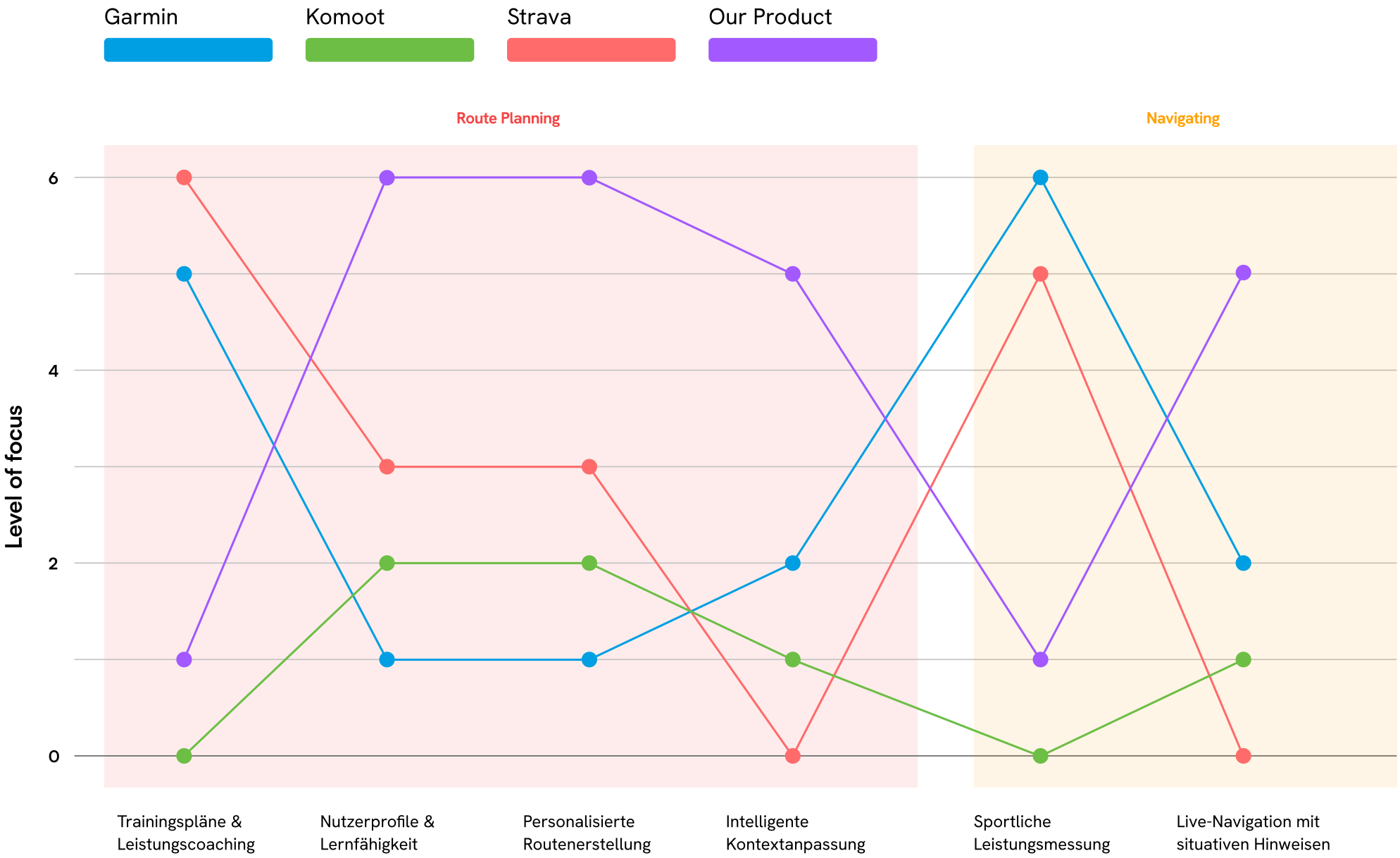
Wir haben eine Produkt-Matrix erstellt, um zu analysieren, wo wir uns im aktuellen Markt positionieren und wie sich unser Produkt im Vergleich zu bestehenden Lösungen einordnen lässt. So konnten wir besser verstehen, in welchem Bereich unser Produkt einen eigenständigen Mehrwert bietet.


Adventure or Fitness
Garmin Device
Hammerhead
Our Product
Our Product
Strava Desktop
Strava Mobile
Komoot (Premium)
Standardized
Context-based
Google Maps/
Apple Maps
Google Maps/
Apple Maps
CycleStreets
CycleStreets
Everyday utility
Route Planning
Navigating

Blue Ocean Strategy Canvas

Der Blue Ocean Strategy Canvas hilft dabei, auf einen Blick zu erkennen, wie sich Produkte im Markt unterscheiden und wo ungenutztes Potenzial liegt.

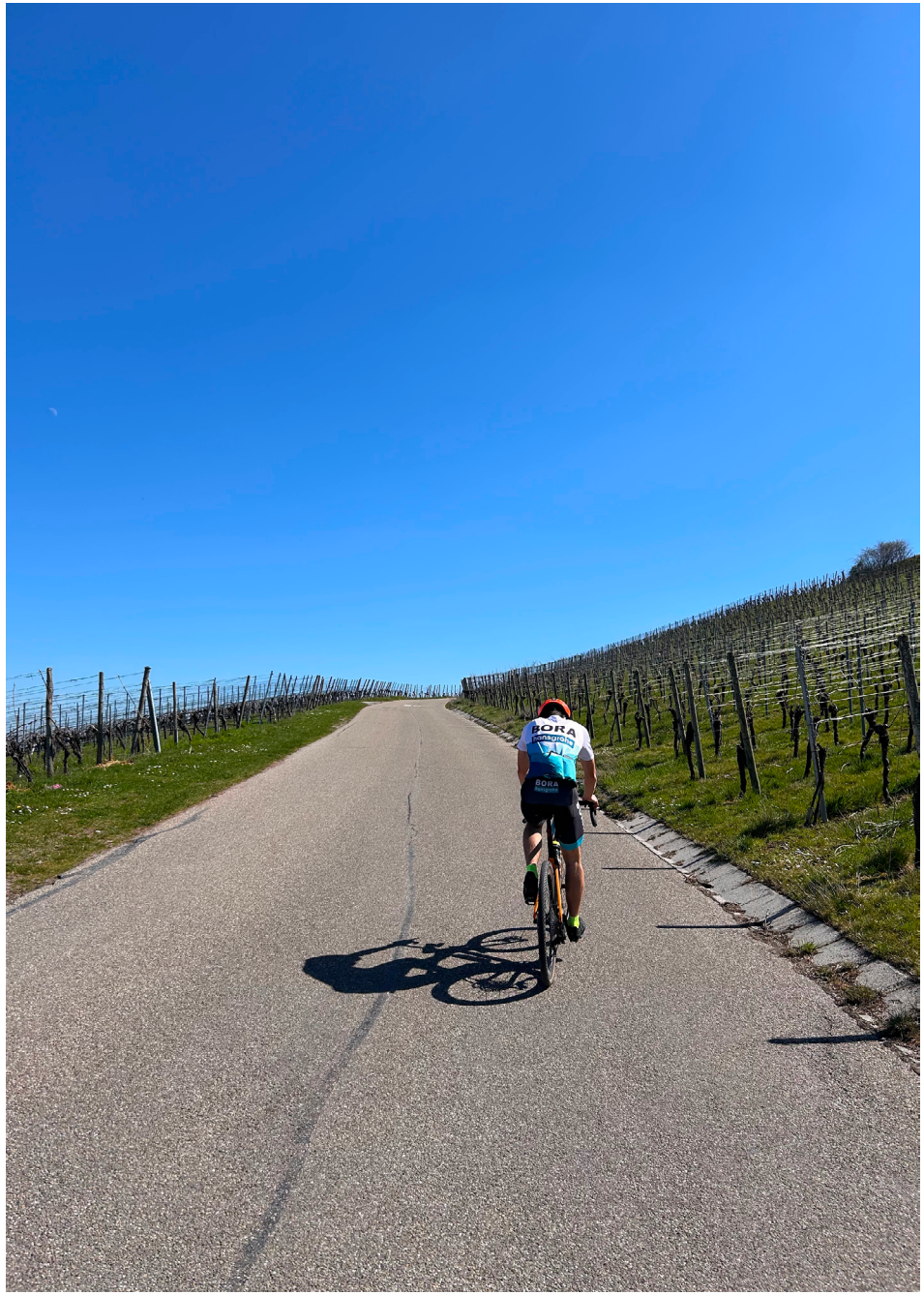
In unserer Analyse zeigt sich, dass unser Produkt besonders stark auf personalisierte Routenerstellung sowie Nutzerprofile und Lernfähigkeit setzt und sich dadurch klar von bestehenden Angeboten abhebt.


Garmin
Komoot
Strava
Our Product
Route Planning
Navigating
Level of focus
6
4
2
0
Trainingspläne & Leistungscoaching
Nutzerprofile & Lernfähigkeit
Personalisierte Routenerstellung
Intelligente Kontextanpassung
Sportliche Leistungsmessung
Live-Navigation mit situativen Hinweisen

Feedback unterwegs

Während des gesamten Projekts haben wir regelmäßig Feedback und Inspirationen gesammelt, nicht nur im klassischen Sinne über Testpersonen oder gemeinsame Besprechungen, sondern ganz informell, während unserer gemeinsamen Gravelbike-Touren. Da wir beide leidenschaftlich gerne Rad fahren und oft zusammen unterwegs sind, nutzten wir diese Fahrten, um den Kopf freizubekommen und das Projekt mit etwas Abstand zu reflektieren.

Gerade außerhalb des Arbeitsraums entstanden dabei viele wertvolle Gespräche über mögliche Funktionen, Bedürfnisse und Probleme. Auf unseren Touren kamen wir auch häufig mit anderen Radfahrern ins Gespräch, erzählten vom Projekt und bekamen dadurch immer wieder neue Perspektiven und ehrliches, spontanes Feedback. Über die gesamte Projekt-dauer hinweg hatten wir so ein vielfältiges Spektrum an Meinungen, ein großer Vorteil, der uns dabei geholfen hat, unsere Ideen immer wieder zu hinterfragen und zu verbessern.















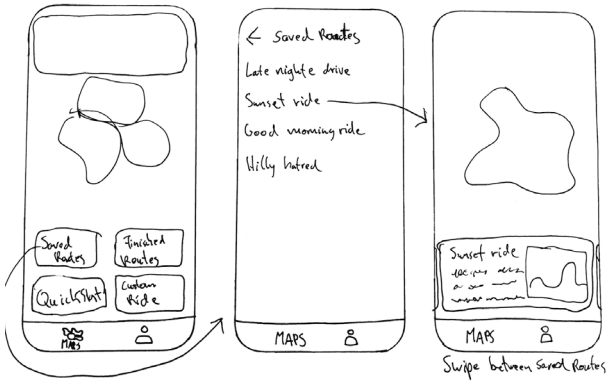

BORA

Gestaltung

In diesem Teil zeigen wir, wie wir unsere Ideen in ein funktionierendes Design umgesetzt haben. Dabei ging es vor allem darum, eine einfache und verständliche Benutzeroberfläche zu gestalten. Die Gestaltung basiert auf dem, was wir aus der Recherche und von Nutzern gelernt haben. In mehreren Schritten haben wir Prototypen gebaut, getestet und verbessert.

Lo-Fi: zwei flows

Da wir zwei Arten der Routenerstellung anbieten, zeigt die Startseite zwei Buttons: „Schnell starten“ führt zu einer Auswahl zwischen einer entspannten und sportlichen Route. „Custom Ride“ erlaubt eine detaillierte, individuelle Planung.





Zusätzlich können Nutzer auf der Startseite auch auf ihre gespeicherten Routen zugreifen und so bereits geplante Touren schnell wieder aufnehmen.

Lo-Fi: Onboarding

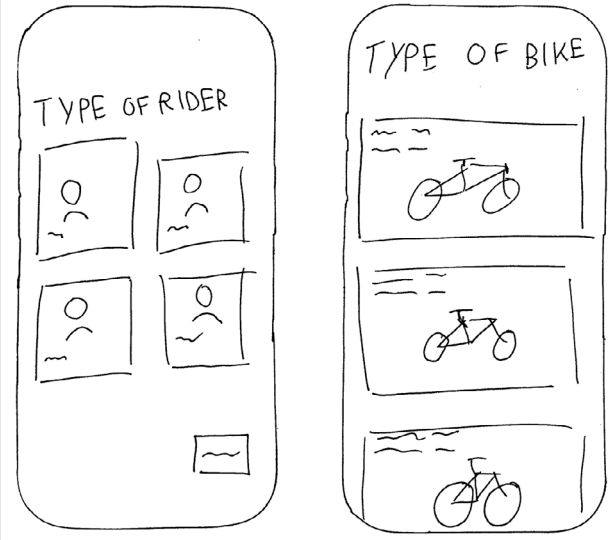
Ein zentraler Bestandteil unseres Produkts ist, dass die vorgeschlagenen Routen nicht zufällig generiert werden. Sie basieren auf den individuellen Zielen und Vorlieben der Nutzer. Um passende Routen vorschlagen zu können, wollen wir daher ein genaues Profil jedes einzelnen Nutzers einstellen. Dies geschieht über einen Onboarding-Flow, der gezielt Fragen stellt.

1

2

Fahrtyp

Im ersten Schritt wird abgefragt, als welchen Fahrtyp sich die Nutzer selbst sehen. Diese Information hilft uns später dabei, einzuschätzen, ob eine Route zu leicht oder zu anspruchsvoll ist.



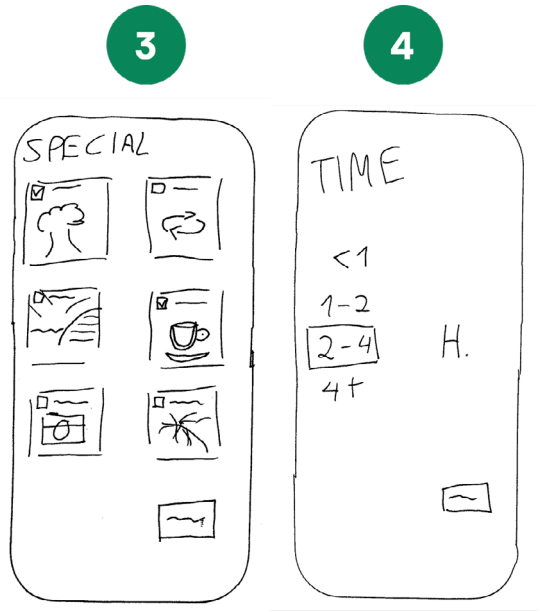
Fahrradtyp

Um die Routen anpassen zu können, fragen wir nach dem Fahrradtyp. Wer z. B. ein Rennrad fährt, möchte vermutlich keine Schotterpisten.

Wichtige Aspekte

Wir möchten wissen, was das Radfahren für die Nutzer besonders macht, um diesen Aspekt gezielt in die Routengestaltung einfließen zu lassen.

Zur Auswahl stehen u. a.: „Natur“, „Flowiges Fahrgefühl“, „Aussichtspunkte“, „Café- / Pausenstopps“ und „Herausforderung“. Mehrfachauswahl ist hier möglich.

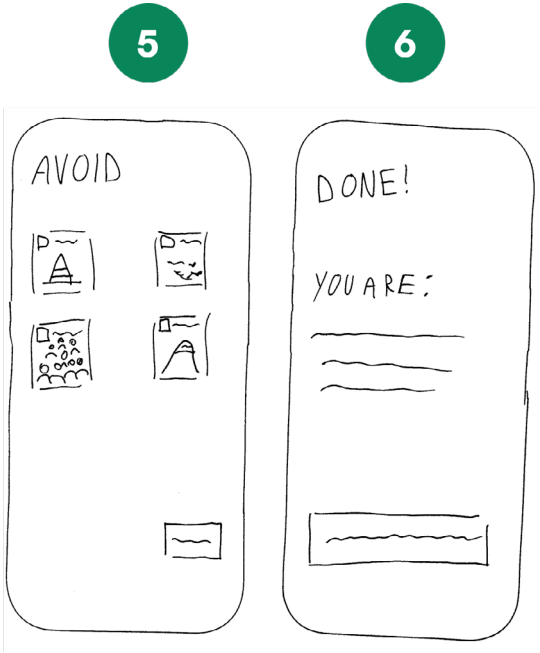


Zeitfenster

In diesem Schritt fragen wir, wie viel Zeit die Nutzer üblicherweise fürs Radfahren zur Verfügung haben. Dieser Wert kann später im Profil angepasst werden, dient uns aber als Grundlage für die Routenvorschläge.

Was soll vermieden werden?

Zum Schluss fragen wir, was die Nutzer auf ihren Fahrten vermeiden möchten. Auch hier ist eine Mehrfachauswahl möglich.



Abschluss

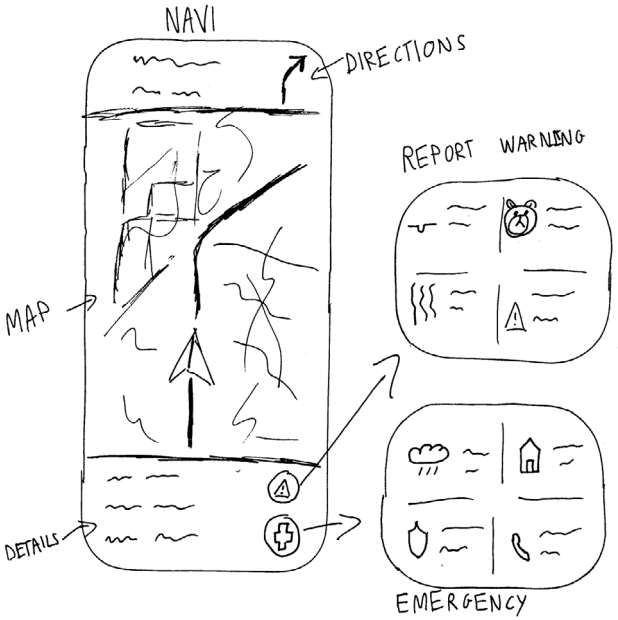
Nach der Beantwortung aller Fragen wird ein zusammenfassendes Profil angezeigt. Die Nutzer können überprüfen, ob es zu ihnen passt. Mit einem Klick auf den Button am Ende können direkt die ersten Routen generiert werden.

Lo-Fi: Galerie

In diesem Prototyp erhält der Nutzer eine Galerie mit Bildern von Routen in der Umgebung. Er kann dann das Bild auswählen, das am besten zur aktuellen Stimmung passt. Der Routengenerator versucht daraufhin, eine Route zu erstellen, die sowohl zur Atmosphäre des gewählten Bildes passt als auch den Ort des Fotos einbezieht.

Auf diese Weise steht das Erlebnis im Vordergrund, ohne Zahlen, Daten oder technische Parameter, die in diesem Moment nicht relevant sind, unnötig zu zeigen. Der Fokus liegt ganz auf Stimmung, Abenteuer und Inspiration.





Lo-Fi: Navigation

Im zweiten Anwendungsfall geht es darum, Probleme während der Fahrt zu lösen, Situationen, die sich nicht im Voraus planen lassen.

Einfache Navigation

Die Navigation bleibt bewusst minimalistisch, damit der Fokus beim Fahren liegt und keine Reizüberflutung oder Ablenkung entsteht.

Warnungen

Über Warnungen können Nutzer Gefahren wie Baustellen oder gesperrte Wege melden. So bleibt die Route für alle sicher.

Notfälle

Für unvorhersehbare Situationen wie Unwetter oder Erschöpfung gibt es schnelle Hilfsoptionen. Dazu zählen Funktionen wie „Nach Hause“ oder „Notfallkontakt“.

Lo-Fi: Routenvorschläge

In dieser Variante wird der Nutzer direkt mit Routenvorschlägen begrüßt. Das steigert die Motivation, da sofort Ergebnisse sichtbar sind, ohne dass der Nutzer vorher aktiv werden muss. Der Nachteil: Die Kontrolle über das Ergebnis ist geringer. Das Layout ist in drei Bereiche unterteilt.

Karte

Der Hauptbereich ist die Karte, die den gesamten Bildschirm ausfüllt. Sie zeigt den ersten Routenvorschlag als Linie an. So erkennt der Nutzer auf einen Blick, ob die Richtung passt.

Routendetails

Im zweiten Bereich werden Details zur angezeigten Route gezeigt, Höhenprofil, Fotos und weitere Datenpunkte. Dieser Bereich ist horizontal scrollbar, da mehrere Routen generiert wurden. Beim Wechsel auf eine andere Route aktualisiert sich auch die Route auf der Karte entsprechend.

„Individuell"-Button

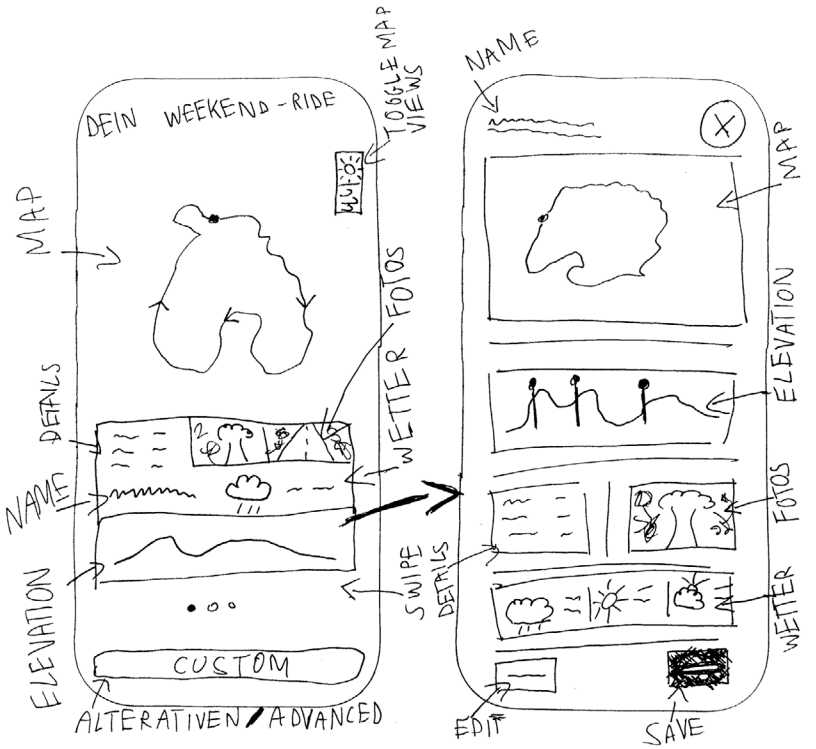
Der dritte Bereich enthält einen Button „Individuell". Darüber gelangt der Nutzer in einen erweiterten Modus, in dem er mehr Angaben zu seinen Erwartungen an die Route machen kann. So bleibt die Kontrolle erhalten, ohne die Motivation durch zu viele Entscheidungen im Vorfeld zu dämpfen.

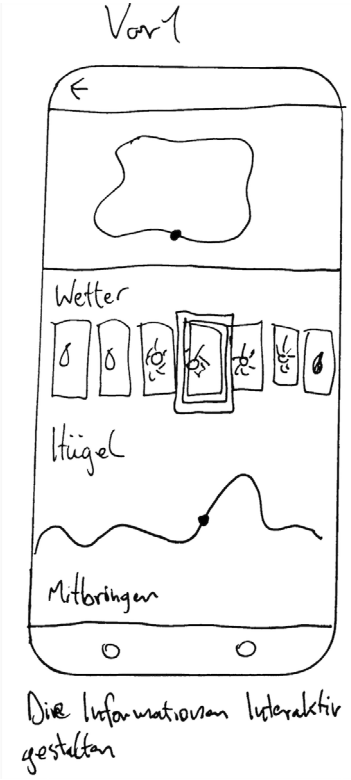
Detailansicht

Ein Klick auf den zweiten Bereich öffnet eine Detailansicht rechts im Bildschirm. Diese zeigt weitere Informationen zur Route und soll dem Nutzer ein möglichst klares Bild davon vermitteln, was ihn erwartet. Am unteren Rand gibt es zwei Buttons:

Links„Bearbeiten", öffnet eine Ansicht zur weiteren Anpassung der Route

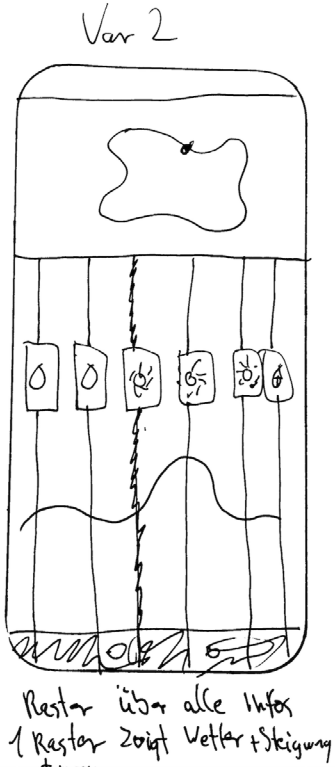
Rechts: „Speichern", speichert die Route und überträgt sie auf den Radcomputer





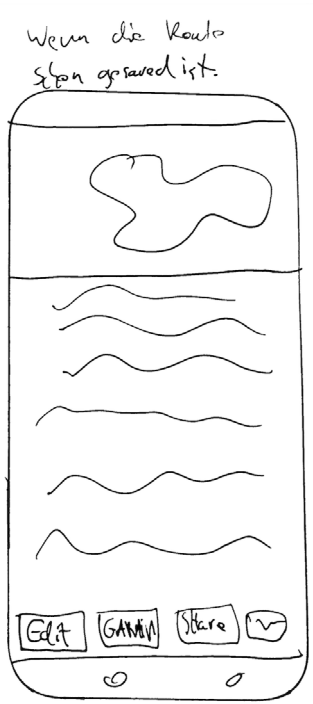
Variante 1

Das Wetter entlang der Route haben wir in dieser Variante Kacheln dargestellt. Beim Klick auf eine Kachel wird der entsprechende Punkt auf der Karte und im Höhenprofil hervorgehoben.



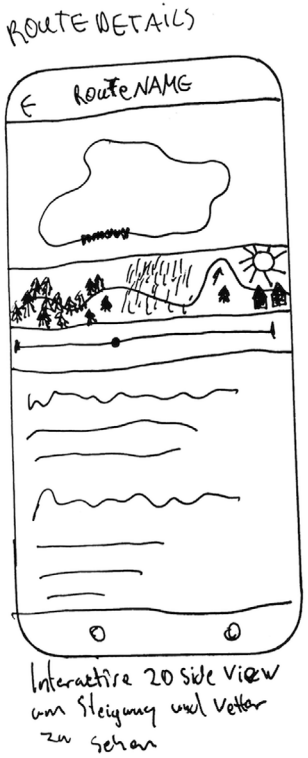
Variante 2

Alle Wetterdaten sind entlang einer Zeitachse angeordnet. Auch hier kann ein beliebiger Punkt ausgewählt und auf der Karte sowie im Höhenprofil deutlich markiert werden.



Gespeicherte Route

Sobald die Route gespeichert wurde, erscheint oben die Karte, in der Mitte werden die wichtigsten Routendaten angezeigt. Unten stehen Buttons wie „Edit“, „Share“ und „Start“ zur Verfügung.



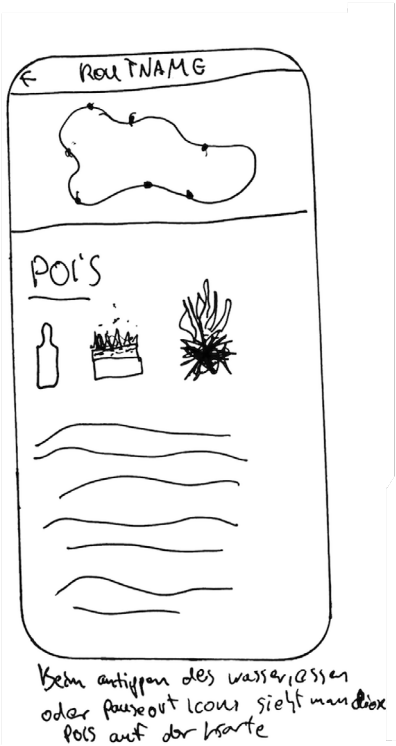
Routendetails

Eine alternative Ansicht, die wir entworfen haben, zeigt die Routendetails als visuelle Übersicht: Die wichtigsten Informationen, wie Höhenmeter und Wetter, werden auf einem generierten Bild entlang der Route von links nach rechts dargestellt. So erhält der Nutzer einen schnellen und sorgenfreien Überblick über die Tour.



Reviews

Bewertungen aus der Community sind ebenfalls hilfreich bei der Entscheidungsfindung. In der oberen Skizze haben wir diesen Aspekt angedeutet.



POIs

Im Research wurde deutlich, dass POIs eine wichtige Rolle spielen. Verschiedene Kategorien, wie z. B. Wasserstellen, können oben angetippt werden, um weitere Details zu erhalten.

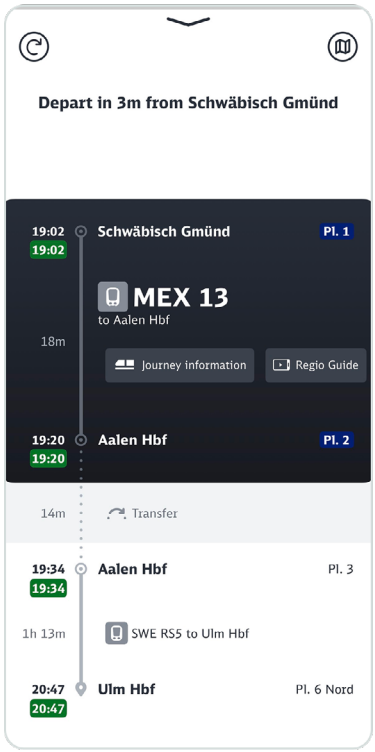
Lo-Fi: Analyse

Nachdem eine Route generiert wurde, ist es wichtig, dem Nutzer einen möglichst klaren Eindruck davon zu vermitteln, was ihn erwartet. So kann er sich sicher für eine passende Route entscheiden und eine Fahrt genießen, die seinen Vorstellungen entspricht.

In dieser Variante wird die Route in drei „Stimmungs“-Abschnitte unterteilt, die sich in Landschaft, Steigung, Wetterbedingungen und weiteren Kriterien unterscheiden.

Der Nutzer kann jeweils einen Abschnitt im Detail betrachten. Bei Auswahl werden Informationen wie Wetterlage und Landschaftsbilder angezeigt.

Diese Darstellungsform ist inspiriert von der App DB Navigator der Deutschen Bahn (Abb. 39).



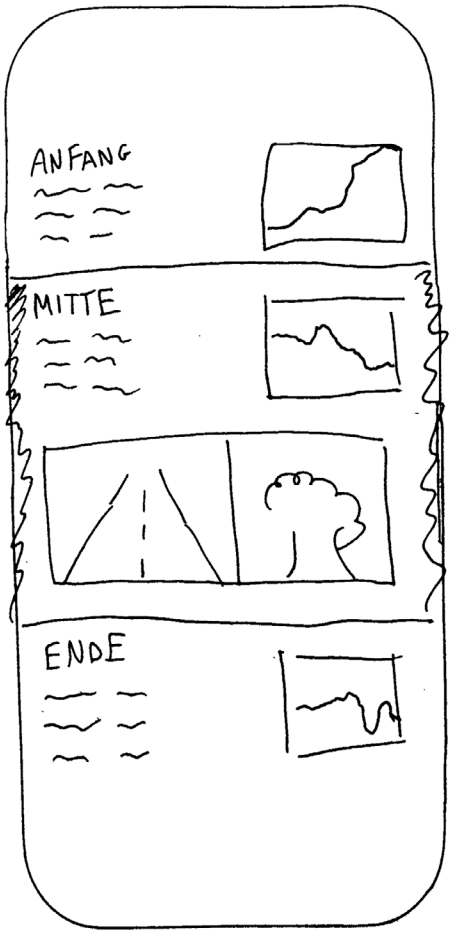


Abb. 39 - Screenshot DB App

Lo-Fi: Desktop Planner

In Situationen, in denen der Nutzer mehr Kontrolle oder einen besseren Überblick über die geplante Route benötigt, reicht der Platz auf einem Smartphone nicht aus. Für diese Fälle haben wir eine Variante als Desktop-Planer entwickelt, der alle relevanten Informationen gleichzeitig darstellt.

Linker Bereich

Die Übersicht zeigt Startpunkt, Dauer, Distanz und Höhenmeter. Hier kann zwischen bis zu drei Routenvorschlägen gewechselt werden. Filter für Sonne, Wind und Steigung sind ebenfalls vorhanden.

Mittlerer Bereich

Im mittleren Bereich befindet sich eine Interaktive Karte mit Routendarstellung, POIs und eine Toolbar oben. Überlagerungen auf der Karte für Wind und Sonne helfen bei der Planung. Unten befindet sich ein Höhenprofil mit Details zu Anstiegen. Beim Überfahren zeigt die Karte die entsprechende Stelle.

Rechter Bereich

Rechts sind Community-Bilder, Wettervorhersage entlang der Strecke, Wegbelags-informationen und eine kurze Routenbeschreibung mit Highlights. Alles für eine fundierte Entscheidung vor dem Start.



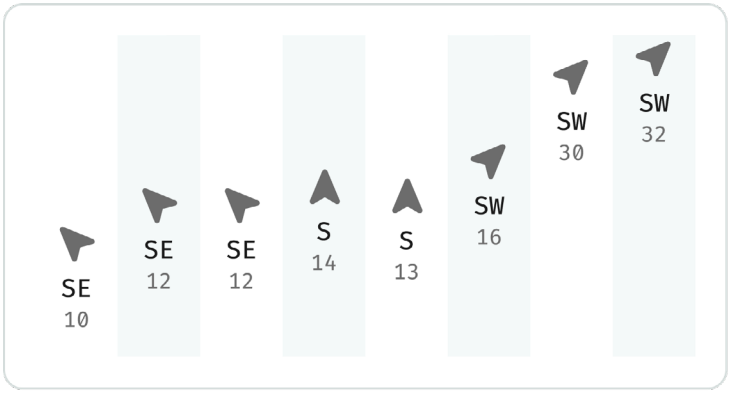
Designausschweifer

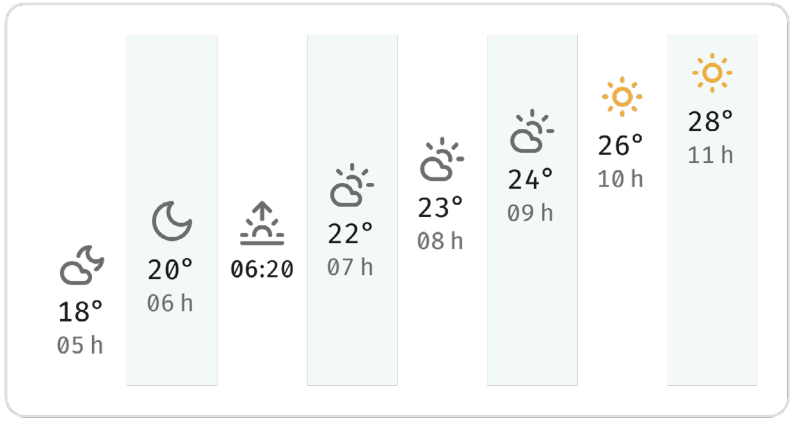
Wir hatten von einer Handvoll Informationskomponenten zahlreiche Varianten entwickelt, in unterschiedlichen Farben, Formen und Darstellungsarten. Diese möchten wir hier kurz zeigen, um den Entscheidungsprozess und die Überlegungen hinter den finalen Designentscheidungen nachvollziehbar zu machen. Dabei hatten wir stets den Prototypen vor uns und achteten darauf, dass die Komponenten nicht nur für sich genommen gut aussehen, sondern sich auch stimmig in das Gesamtbild unserer finalen Applikation einfügen.

Wind und Wetter

Bei der Wind-Komponente wollten wir Richtung und Stärke des Windes auf einen Blick erkennbar machen. Oben war dabei immer Norden. Dafür nutzten wir Pfeilköpfe zur Richtungsanzeige, ergänzt durch Himmelsrichtung und eine km/h-Angabe zur Geschwindigkeit. Zusätzlich war geplant, die Intensität des Windes über die vertikale Platzierung darzustellen, je höher die Position, desto stärker der Wind.

Erste Varianten

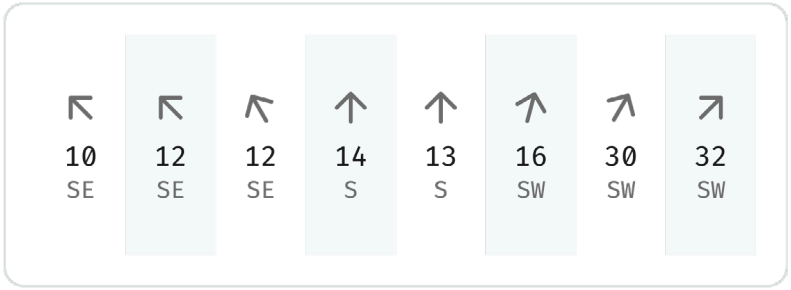


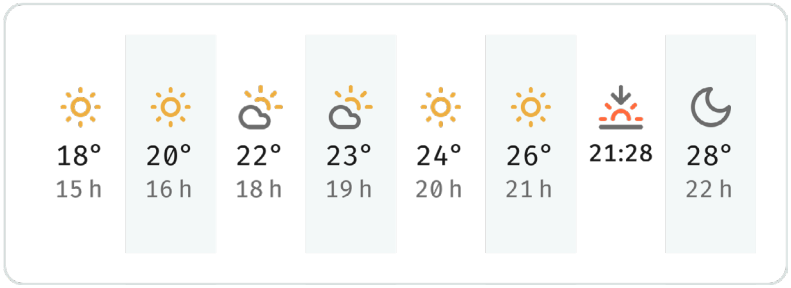


Auch beim Wetter zeigten erste Varianten ein Icon für die Wetterlage, die Temperatur sowie die Uhrzeit. Die vertikale Achse diente dazu, die Temperatur visuell einzuordnen, wärmere Werte lagen weiter oben.

Später entschieden wir uns für eine vereinfachte Gestaltung. Die textlichen Informationen blieben erhalten, aber auf die vertikale Platzierung verzichteten wir, da sie viel Platz beanspruchte und wenig Mehrwert bot. Beim Wind ersetzten wir den Pfeilkopf durch einen reduzierten Pfeil, da dieser in Verbindung mit Windrichtung vertrauter und klarer lesbar ist.

Finale Version

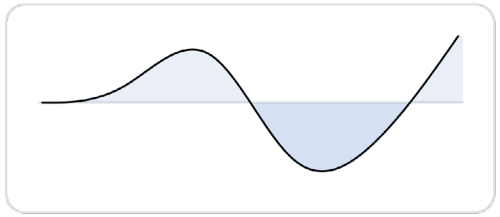


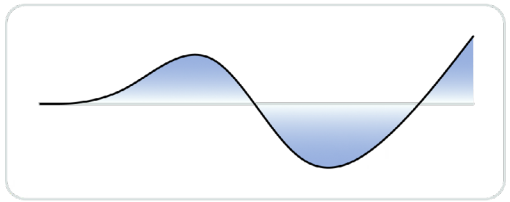


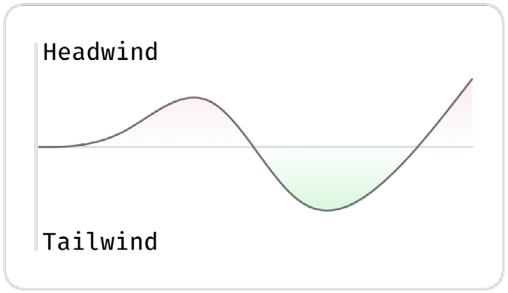
Windeffekt

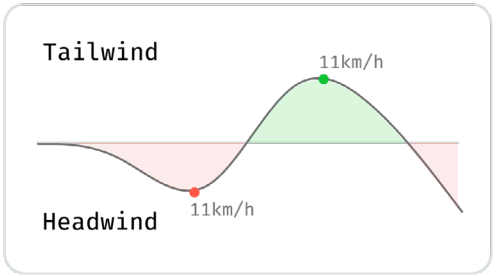
Beim Windeffekt nutzten wir zunehmend klare Farben
und zusätzliche Daten, um sofort erkennbar zu machen,
ob Gegen- oder Rückenwind vorliegt.

Erste Varianten





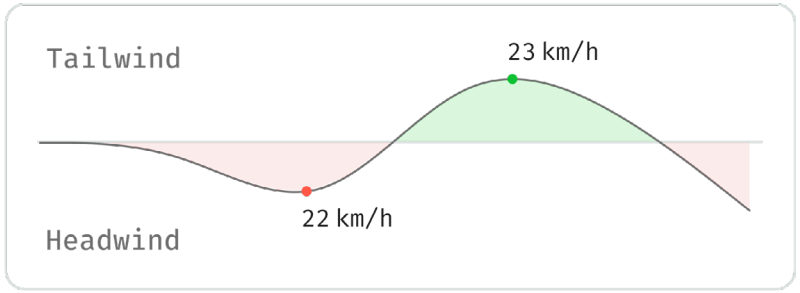


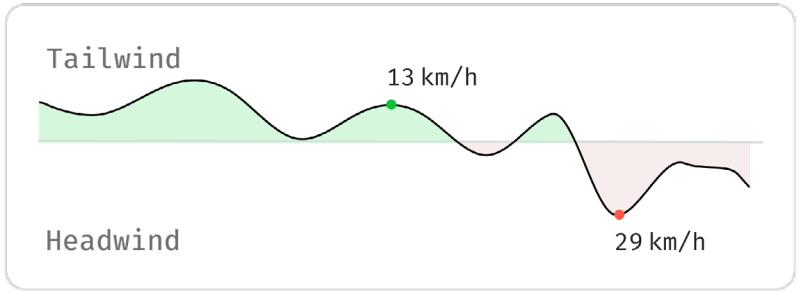




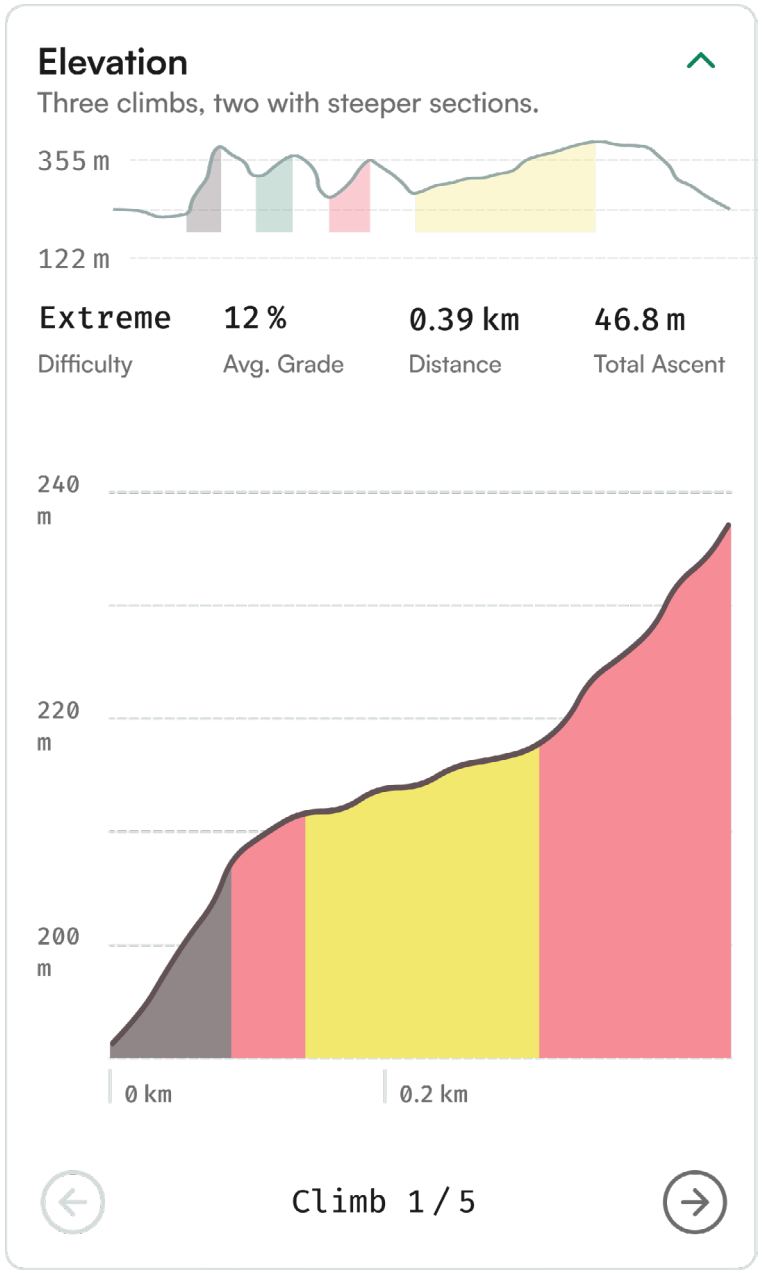
Diese Variante enthielt funktionierende Animationen, wurde jedoch verworfen, da sie visuell nicht zum Gesamtbild passte.

Finale Version





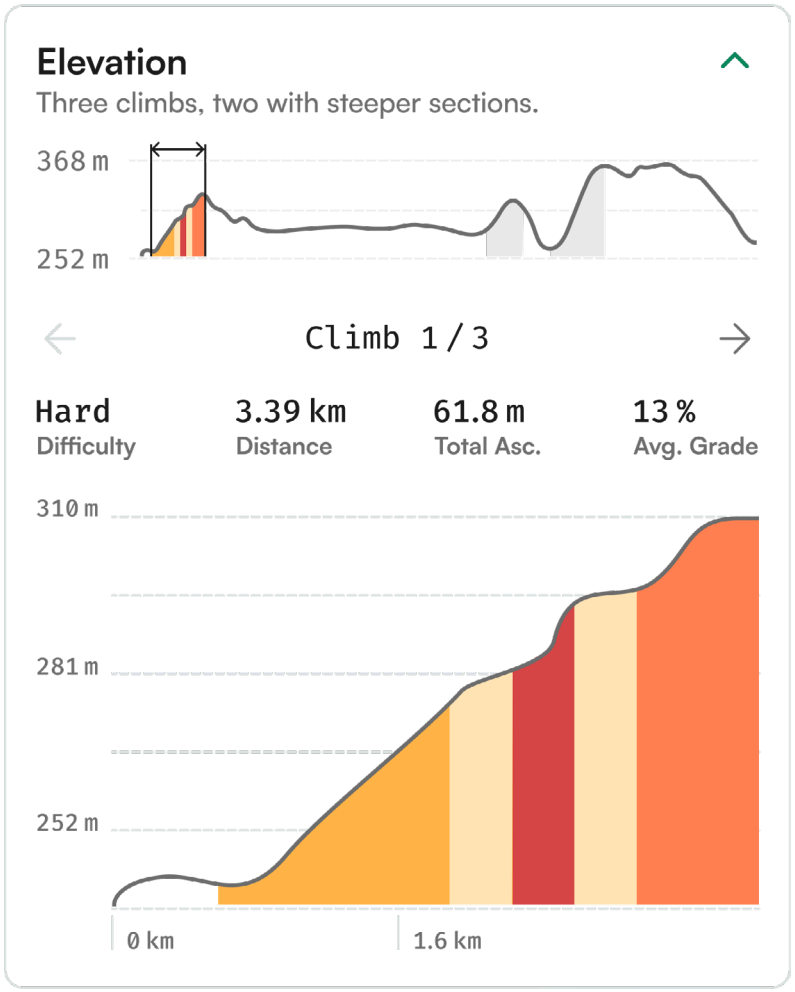
Erste Variante



Climb

Beim Climb passten wir die Farben an und gestalteten alles kompakter, sodass man die gesamte Information auf einen Blick auf dem Handy sehen kann. Das war wichtig, um die inneren Zusammenhänge besser zu verstehen.

Finale Version



Terrain types

Für die Terrain Types haben wir zunächst mit verschiedenen Farben gearbeitet. Diese überschnitten sich zu dem Zeitpunkt jedoch mit anderen Farben in der App oder ähnelten ihnen zu sehr. Deshalb begannen wir, mit unterschiedlichen Texturen zu experimentieren.

Am Ende entschieden wir uns für eine Variante mit klar unterscheidbaren Texturen, da diese besonders auf dem Handy im Prototyp besser und intuitiver erkennbar sind. Außerdem sind wir froh, dass sich die Terrain Types visuell deutlich von den Road Types unterscheiden, da es sonst schnell zu Verwechslungen kommen könnte.

Finale Version

Percentage | Location



- Asphalt: 16 km · 38 %
- Gravel: 25 km · 61 %
- Cobblestones: 500 m · 1 %

Percentage | Location



- Asphalt: 16 km · 38 %
- Gravel: 25 km · 61 %
- Cobblestones: 500 m · 1 %

Erste Varianten



- Asphalt: 16 km · 38 %
- Gravel: 25 km · 61 %
- Cobblestones: 500 m · 1 %



- Asphalt: 16 km · 38 %
- Gravel: 25 km · 61 %
- Cobblestones: 500 m · 1 %



- Asphalt: 16 km · 38 %
- Gravel: 25 km · 61 %
- Cobblestones: 500 m · 1 %

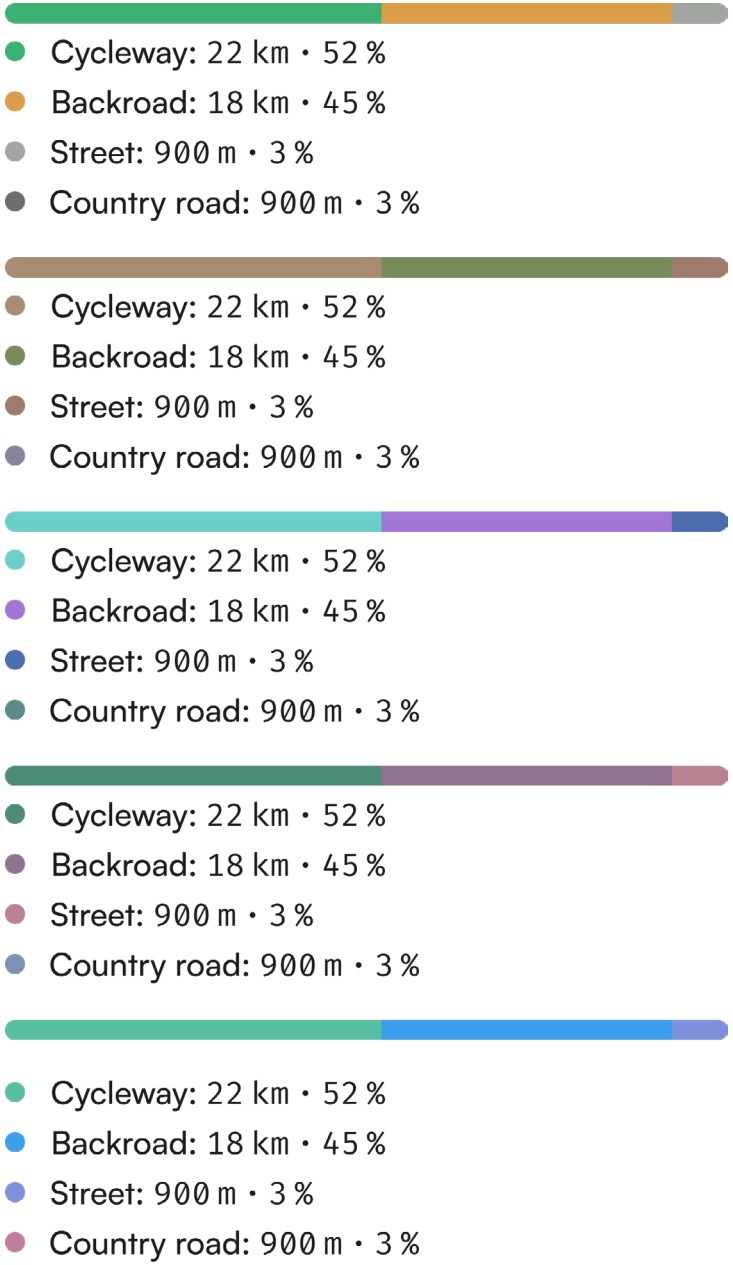


- Asphalt: 16 km · 38 %
- Gravel: 25 km · 61 %
- Cobblestones: 500 m · 1 %



- Asphalt: 16 km · 38 %
- Gravel: 25 km · 61 %
- Cobblestones: 500 m · 1 %

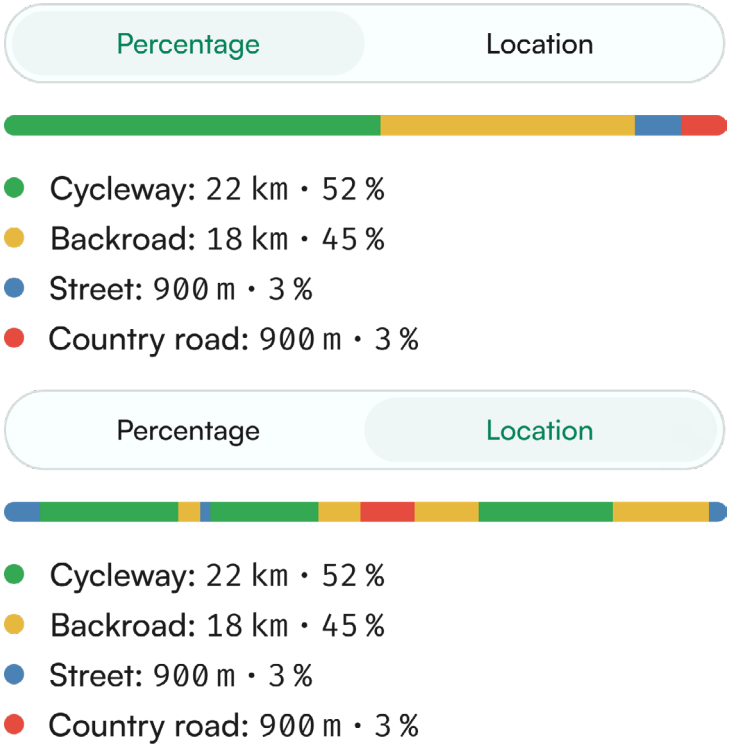
Erste Varianten



Road Types

Bei den Road Types haben wir sehr viele Farbvarianten ausprobiert, hier sind nur einige davon zu sehen. Unser Ziel war es, Farben zu finden, die zum „Modern Nature“ Look passen und gleichzeitig klar genug hervorstechen, um einen Wiedererkennungswert zu schaffen. So sollte man beim schnellen Überfliegen der Daten direkt erkennen können, um welchen Straßentyp es sich handelt und die Route intuitiv einordnen.

Finale Version

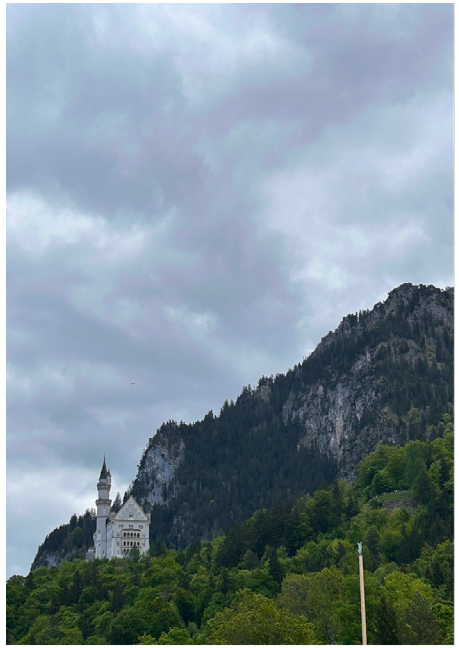


Bikepacking-Reise

Auf unserem Bikepacking-Trip sind wir in Friedrichshafen gestartet, einmal um den Bodensee gefahren und anschließend weiter bis nach Füssen. Während dieser mehrtägigen Tour haben wir nicht nur die Landschaft genossen, sondern auch mit anderen Radfahrern gesprochen darüber, was ihnen unterwegs wichtig ist und was sie auf Routen stört.

Wir haben viele Eindrücke gesammelt, schöne Orte fotografiert und dabei beobachtet, was eine Strecke angenehm oder besonders macht, ob durch Aussicht, Ruhe, Natur oder gute Wege. Auf dem Weg nach Füssen haben wir außerdem unseren Wizard-of-Oz-Test durchgeführt, bei dem einer von uns als digitaler Assistent fungierte und situativ Informationen weitergab.



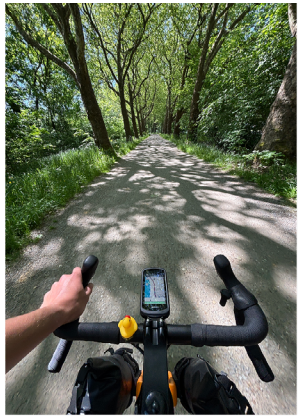








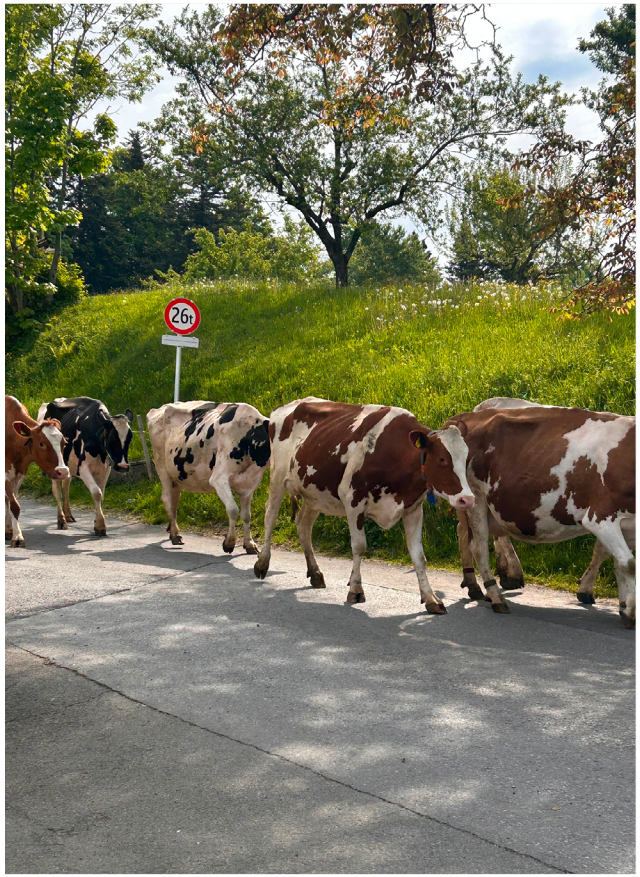











26t







04 Deliver

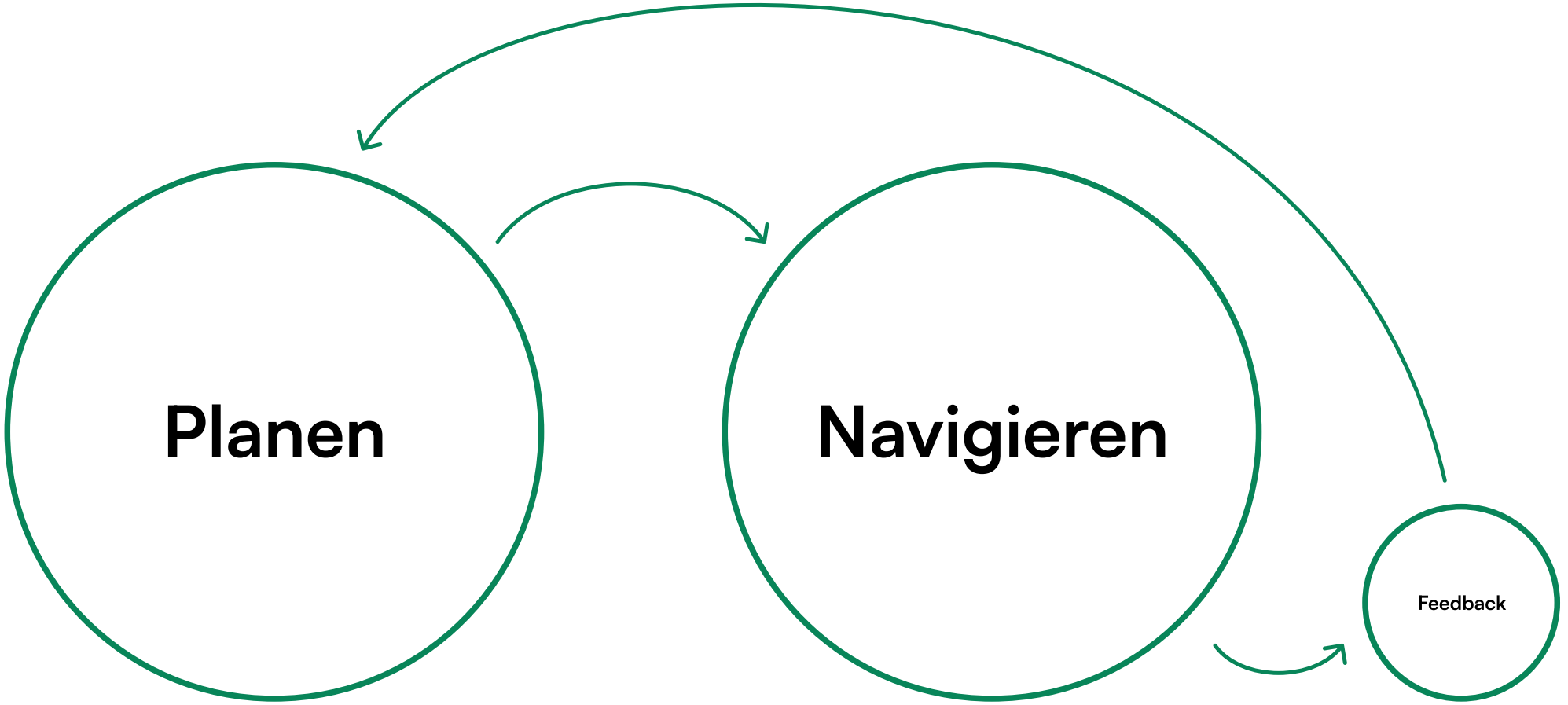


Finales Konzept

Unser Konzept teilt den Ablauf in drei klare Schritte: Vor der Fahrt plant der Nutzer seine Strecke, schnell und einfach. Während der Fahrt begleitet die Route als Navigation, und danach kann man Feedback geben, um die Plattform und das eigene Profil besser zu machen.

Kommt unterwegs etwas Unerwartetes wie Platzregen, bleibt man flexibel und kann direkt eine neue Route planen.

Für unseren finalen Entwurf haben wir uns besonders auf eine intuitive und umfassende Planung konzentriert.

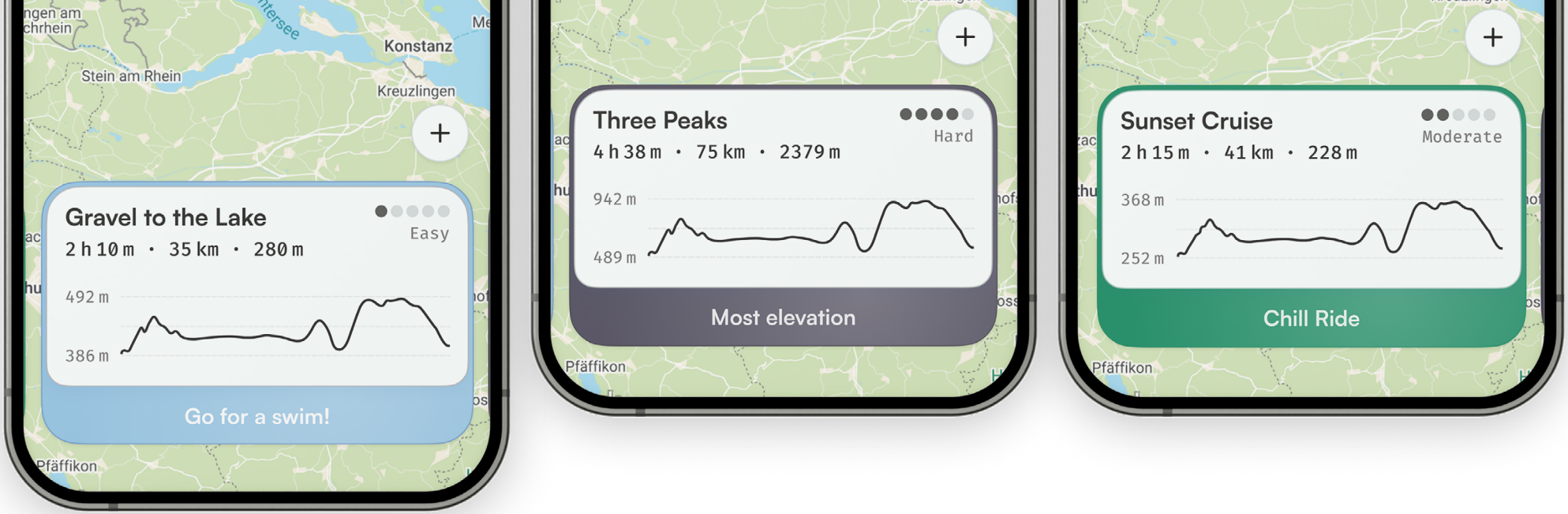

Planen
Navigieren
Feedback
vor der Fahrt
während der Fahrt
nach der Fahrt

Routenprofile

Unser finales Konzept basiert auf Routenprofilen. Diese geben dem Nutzer Kontrolle über die Routengenerierung, ohne ihn bei der Erstellung zu überfordern.

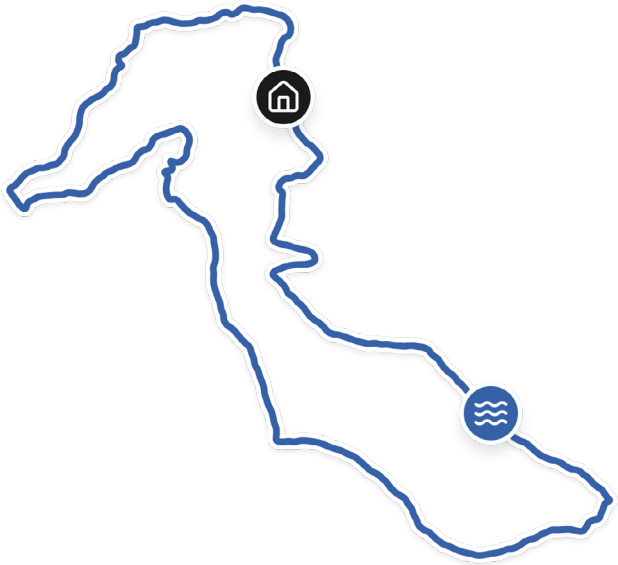
Ein Nutzer kann mehrere Routenprofile anlegen, die jeweils aus individuell festgelegten Einstellungen bestehen, zum Beispiel Distanz, Höhenmeter, Dauer, Richtung und weiteren Parametern.

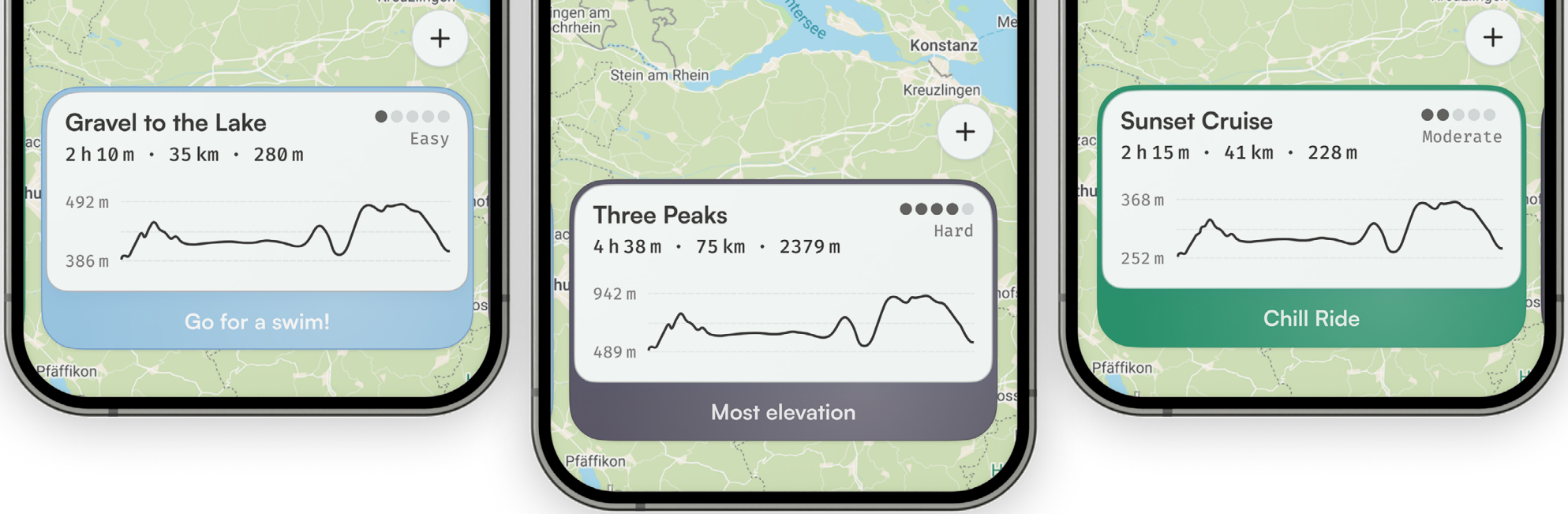
Beim Öffnen der App werden sofort passende Routenvorschläge zu den vorhandenen Profilen angezeigt. Durch einen horizontalen Swipe über die Kachel kann einfach zum nächsten Profil und dessen Routenvorschlag gewechselt werden.



Go for a swim

In diesem Routenprofil hat die Nutzerin festgelegt, dass sie unterwegs gerne eine Möglichkeit zum Schwimmen haben möchte. Die Route soll zudem nicht länger als drei Stunden dauern und möglichst wenige Höhenmeter enthalten.

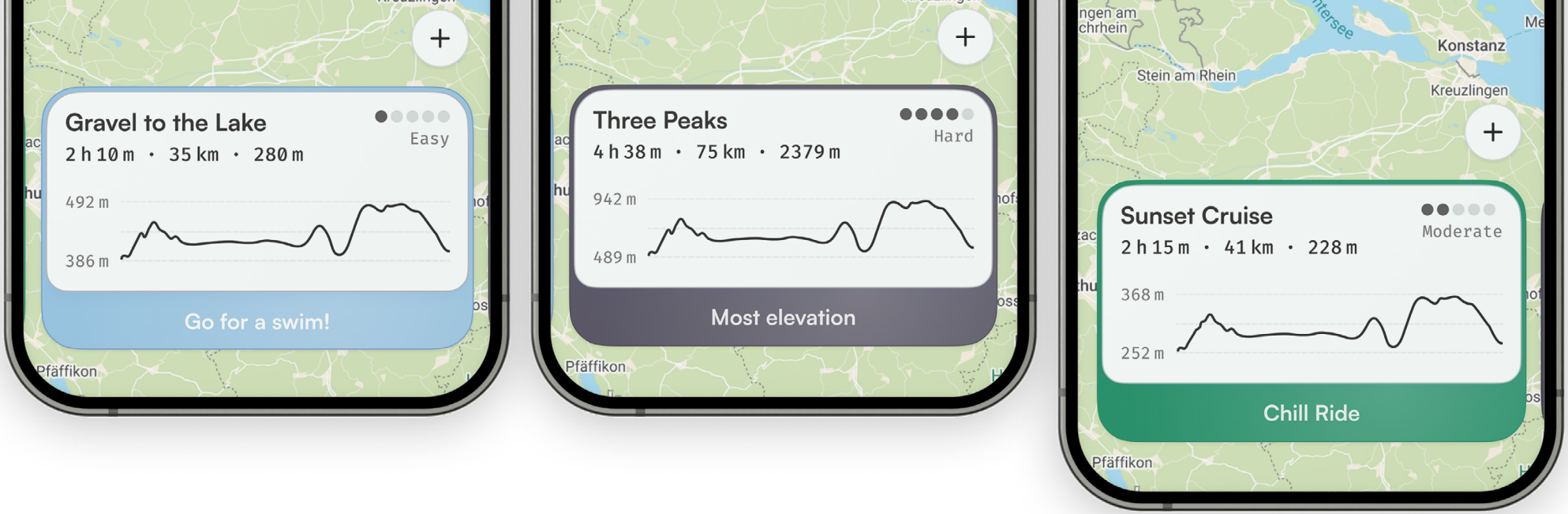




Most elevation

Im Routenprofil „Most elevation“ hat die Nutzerin eingestellt, dass die Route möglichst viele Höhenmeter enthalten soll. Ideal für Tage, an denen sie gezielt herausfordernde Touren sucht.





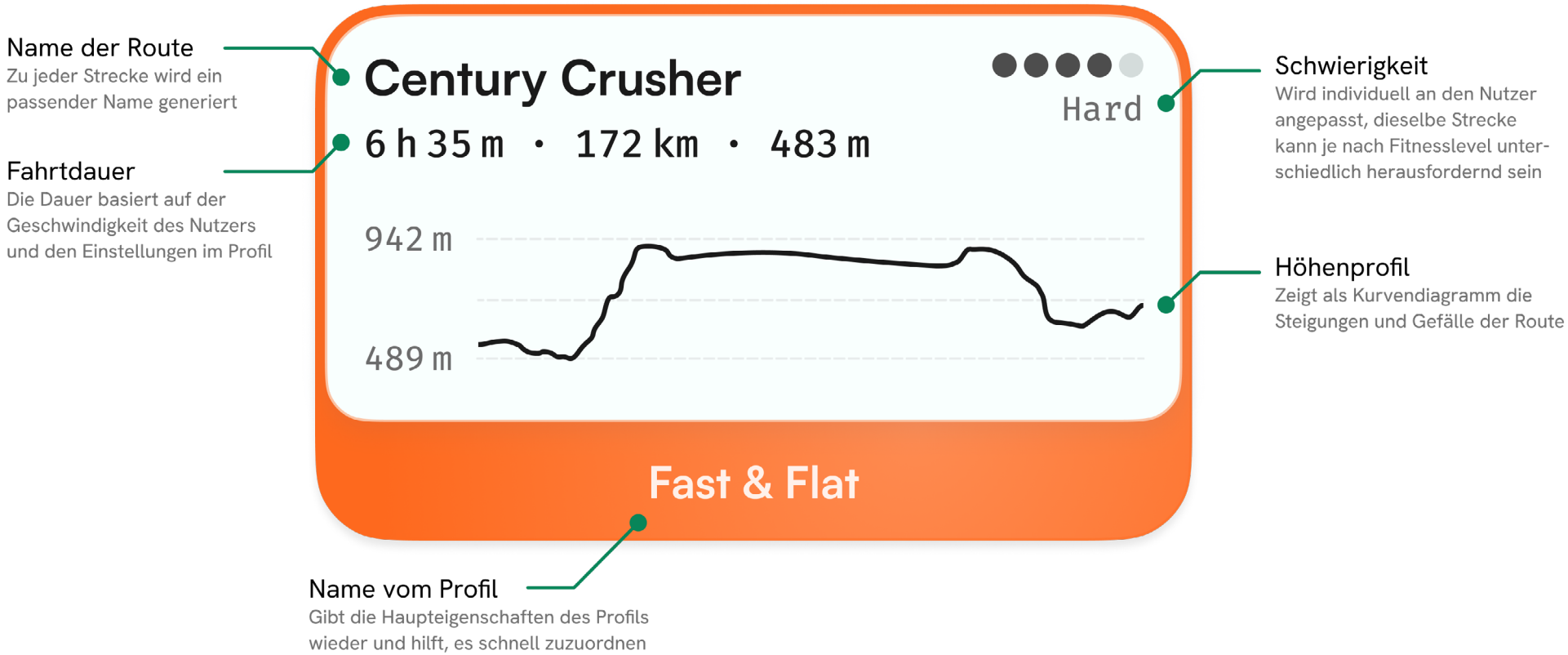
Chill Ride

Im Routenprofil „Chill Ride“ hat die Nutzerin ausgewählt, dass die Route möglichst flach verlaufen soll. Zudem bevorzugt sie ruhige Wege mit wenig Verkehr, ideal für entspannte Ausfahrten ohne Zeitdruck, zum Beispiel am Feierabend oder an einem sonnigen Nachmittag.



Routenkachel

Auf der Startseite ist unser Call-to-Action eine Variation dieser Routenkachel, die Details zur vorgeschlagenen Route zeigt.
Sie macht den Einstieg leicht und lädt dazu ein, direkt loszulegen.



Kartendesign

Nach den ersten Prototypen wurde klar, dass das Aussehen der Karte die Entscheidungen der Nutzer stark beeinflusst und somit wichtig für den Erfolg unseres Projekts ist.

Wir haben verschiedene Websites entdeckt, die Karten mit unterschiedlichen Themes anbieten. Damit die Karte aber optimal zu unserem Gesamtdesign passt, haben wir Snazzy Maps genutzt, um einen eigenen Stil zu gestalten. So konnten wir Labels, Hintergrundfarben und weitere Details genau an unsere Bedürfnisse anpassen.

Beim Erstellen des Styles haben wir den Fokus darauf gelegt, ein Abenteuer- und Naturgefühl zu vermitteln, ohne die Lesbarkeit zu beeinträchtigen. Dafür haben wir ein leichtes Grün für Naturflächen, ein helles Braun für Stadtgebiete und ein Pastellblau für Gewässer gewählt.



Bedienelemente

Die Bedienelemente in der Routeninfo-Ansicht setzen sich aus Header und Navbar zusammen. Sie sind minimalistisch gestaltet, fügen sich unauffällig in das Gesamtbild ein und lenken nicht von den Informationselementen auf dem Screen ab. Gleichzeitig bieten sie eine hohe Funktionalität und wirken stilistisch klar und aufgeräumt.

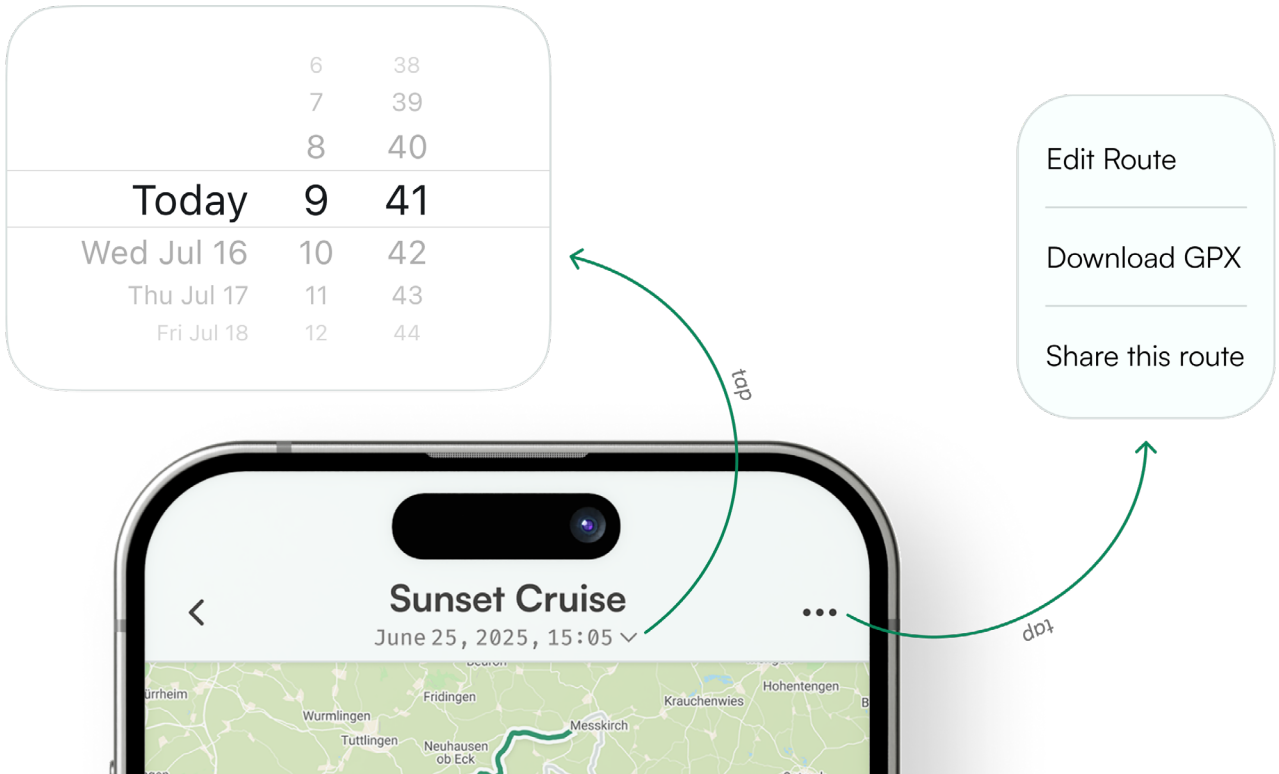


Navbar

Die Navbar ermöglicht links den Wechsel zwischen der Detailansicht und der Preview. Rechts befindet sich ein Button mit einem Save-Icon. Beim Speichern animiert sich das Icon zu einem Fahrrad. Durch Tippen auf das Fahrrad-Icon kann die Route anschließend über ein verbundenes Garmin-Gerät navigiert werden.

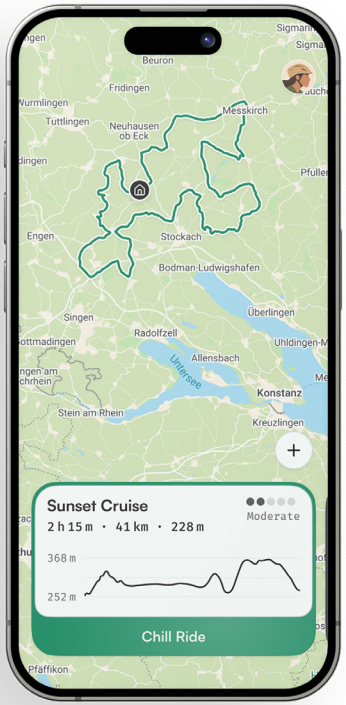
Header

Im Header gelangt man über den Zurück-Button links zurück zur Kartenansicht mit den Routenvorschlägen. In der Mitte werden der Routenname und die geplante Start-zeit angezeigt, auf der die Routendaten basieren. Durch Tippen auf die Uhrzeit öffnet sich ein Pop-up zur Anpassung der Startzeit. Rechts befindet sich ein Options-Button mit Funktionen wie Teilen oder GPX-Download.

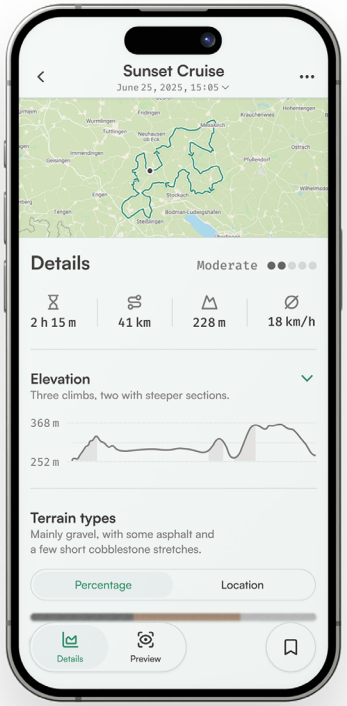


Flow

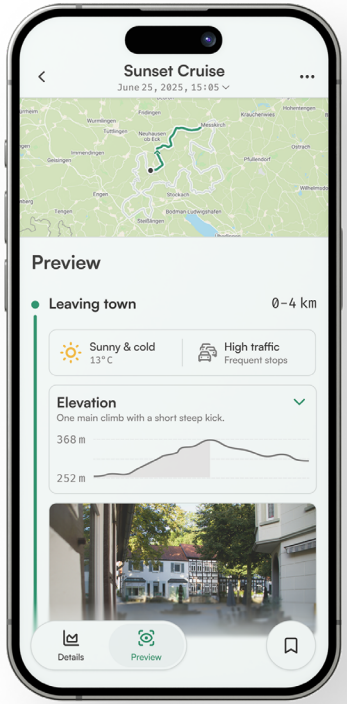
Der Hauptflow besteht aus nur drei Screens. Diese kompakte Struktur macht die App besonders einfach bedienbar und ermöglicht es, alle wichtigen Informationen mit nur wenigen Klicks zu erfassen.


Sunset Cruise
2 h 15 m · 41 km · 228 m
Moderate
368 m
252 m
Chill Ride

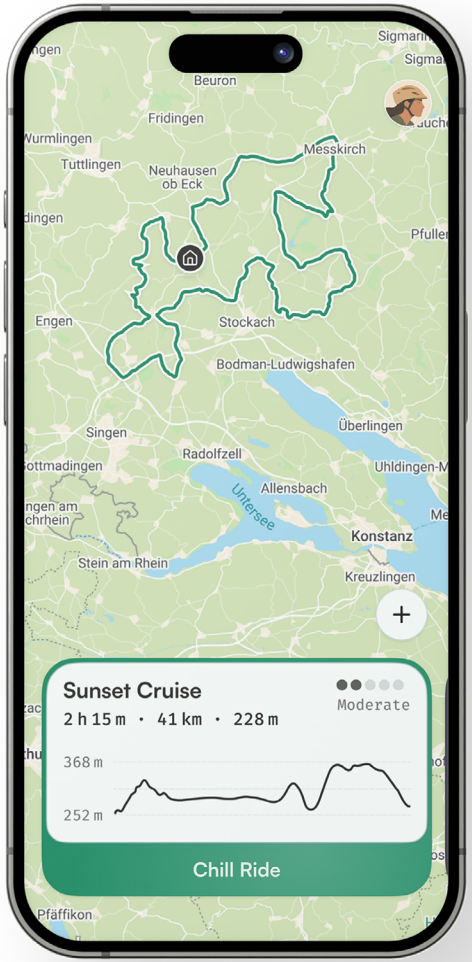
1


Sunset Cruise
June 25, 2025, 15:05
Details
Moderate
2 h 15 m
41 km
228 m
18 km/h
Elevation
Three climbs, two with steeper sections.
368 m
252 m
Terrain types
Mainly gravel, with some asphalt and a few short cobblestone stretches.
Percentage
Location
Details
Preview

2


Sunset Cruise
June 25, 2025, 15:05
Preview
Leaving town
0–4 km
Sunny & cold
13° C
High traffic
Frequent stops
Elevation
One main climb with a short steep kick.
368 m
252 m
Details
Preview

3



Startseite

Die Startseite ist in zwei Teilen unterteilt. Im oberen Teil ist die Karte auf der eine Route angezeigt wird. Darunter ist eine Kachel mit einigen Details zur Route.

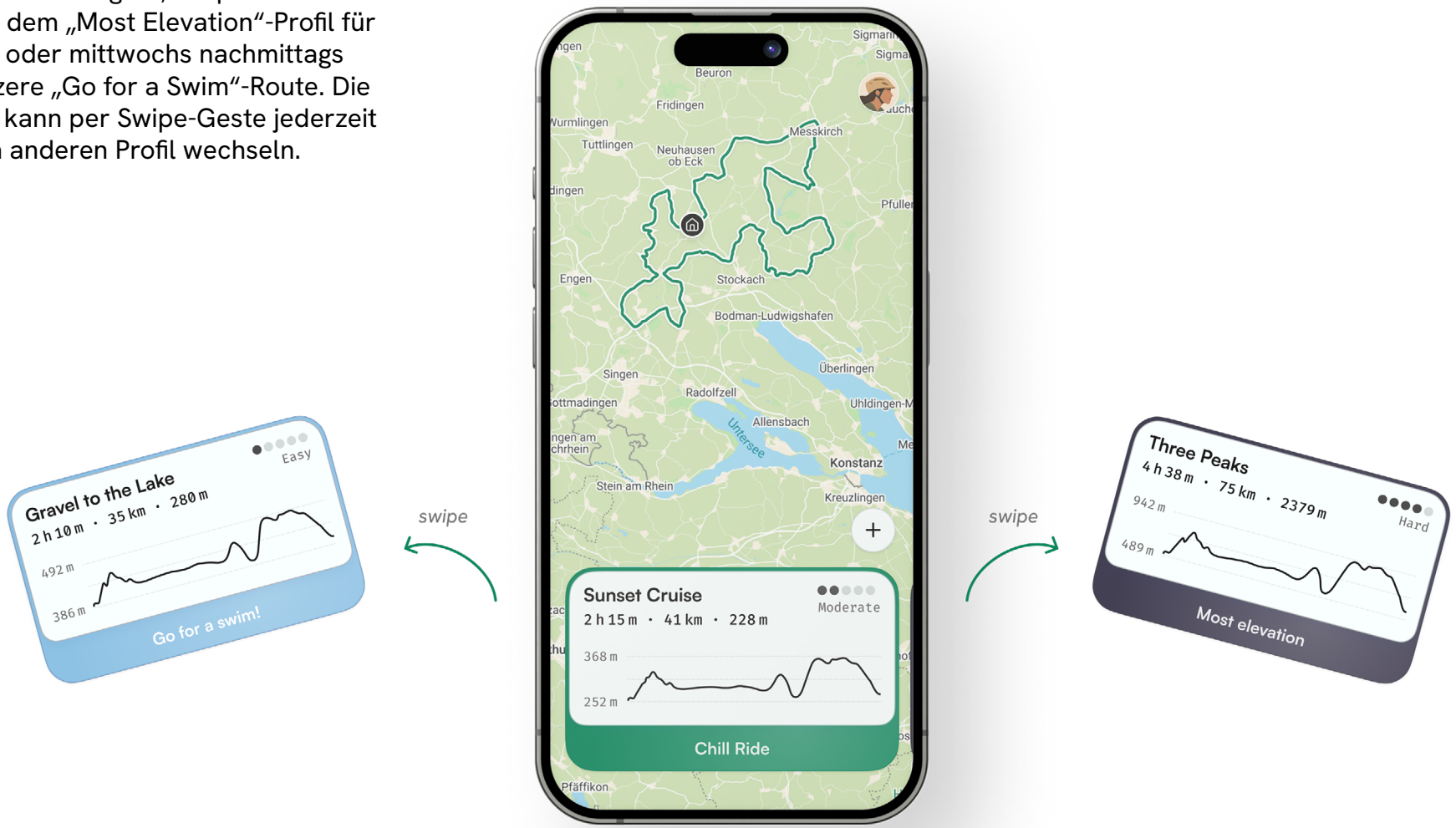
Oben rechts gibt es einen Profil-Button, mit dem unsere Nutzerin ihr Profil oder persönliche Einstellungen anpassen kann.

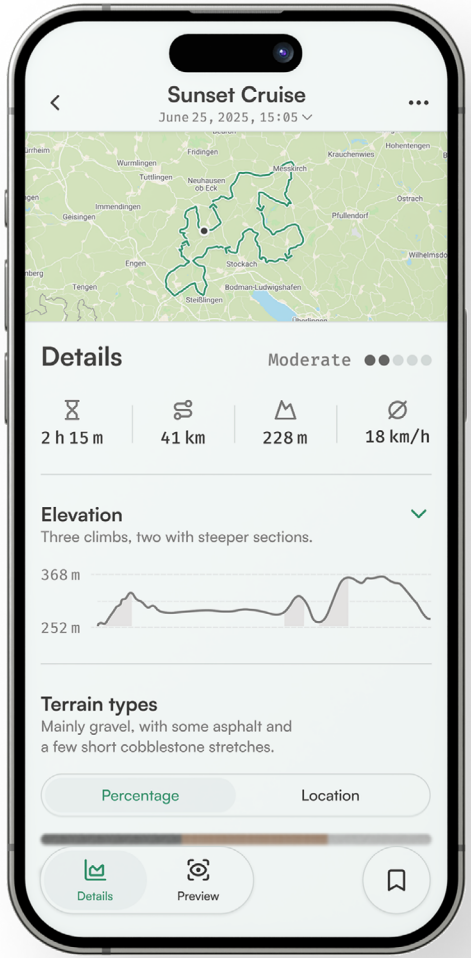
Wenn sie für heute etwas anderes vorhat, kann sie einfach auf den Plus-Button klicken, um eine personalisierte Route zu erstellen.

1

Profil ändern

Beim Öffnen der App wird automatisch das Profil angezeigt, das zur aktuellen Situation passt, zum Beispiel am Freitagabend eine längere, anspruchsvolle Tour aus dem „Most Elevation“-Profil für Samstag oder mittwochs nachmittags eine kürzere „Go for a Swim“-Route. Die Nutzerin kann per Swipe-Geste jederzeit zu einem anderen Profil wechseln.





Details

Auf der Detailansicht werden alle wichtigsten Informationen angezeigt. Diese ist in mehreren vertikalen sections aufgeteilt.

Im Header stehen der Name der Route sowie Startdatum und Uhrzeit. Diese Angaben sind Grundlage für mehrere Ansichten und lassen sich per Klick ändern.

Darunter befindet sich eine Karte mit der Strecke in unserer Primärfarbe ausgefüllt. Der Start- und Endpunkt ist mit einem dunkelgrauen Punkt vorgesehen.

Die Basisinformationen wie Schwierigkeitsgrad, Dauer, Distanz, Höhenmeter und Durchschnittsgeschwindigkeit werden im unteren Bereich mit passenden Icons dargestellt.

2

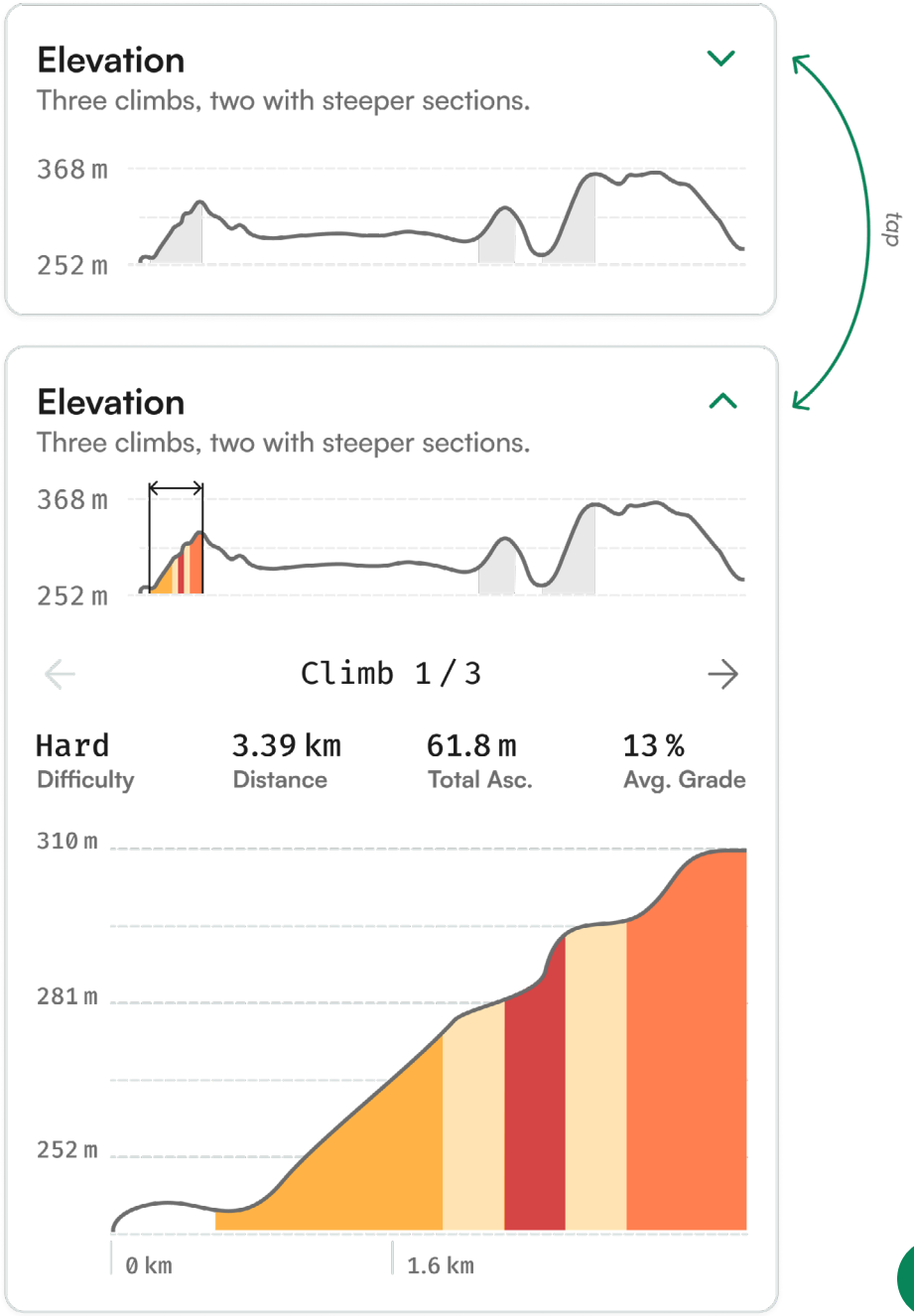
Höhenprofil

Unter dem Titel zum Höhenprofil haben wir eine dynamische Beschreibung eingebaut, die die Steigung der ganzen Strecke auf einem Blick zusammenfasst.

Ausgeklapptes Höhenprofil

Diesen Bereich kann der Nutzer ausklappen, um einzelne Berge zu analysieren. Wurde es ausgeklappt, so wird standardmäßig der erste Berg ausgewählt. Auf dem Diagramm wird er in unseren vier Steigungsfarben angezeichnet.

Unter dem Diagramm wird der einzelne Steigungsabschnitt angezeigt. Direkt darunter erscheint der jeweilige Steigungsabschnitt mit den wichtigsten Informationen: der individuell berechneten Schwierigkeit, der Länge des Anstiegs in Kilometern, den überwundenen Höhenmetern sowie der durchschnittlichen Steigung in Prozent.

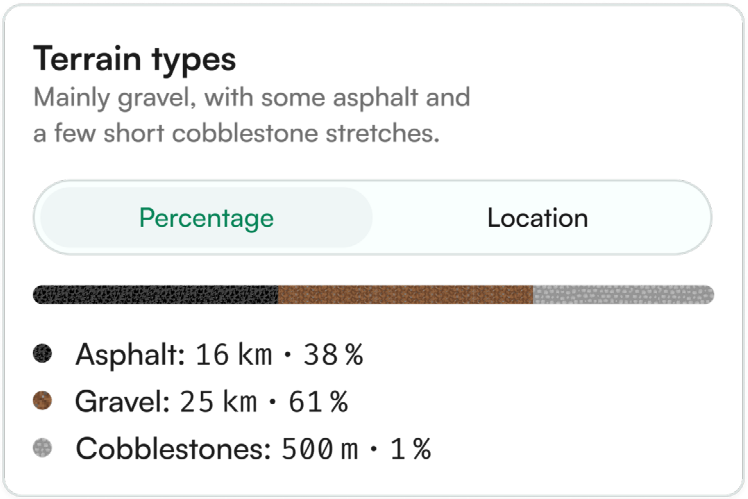


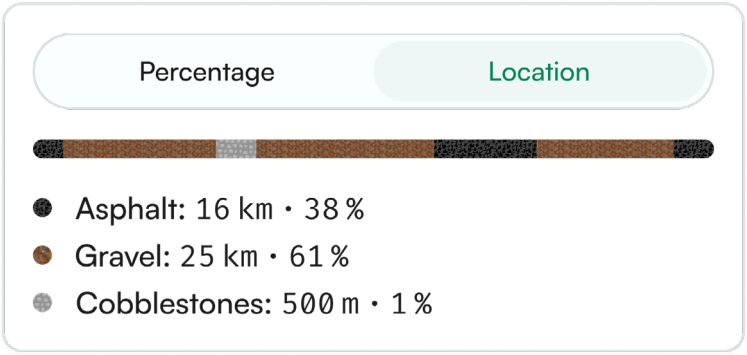
2

Belagart

Ähnlich wie beim Höhenprofil ist die Beschreibung des Wegbelags dynamisch und fasst die Streckenbeschaffenheit kurz zusammen.

Die prozentuale Darstellung zeigt, wie viel Prozent der Route auf welchem Untergrund verlaufen. In der Legende werden zusätzlich die genaue Distanz und der Anteil jeder Belagsart angegeben.

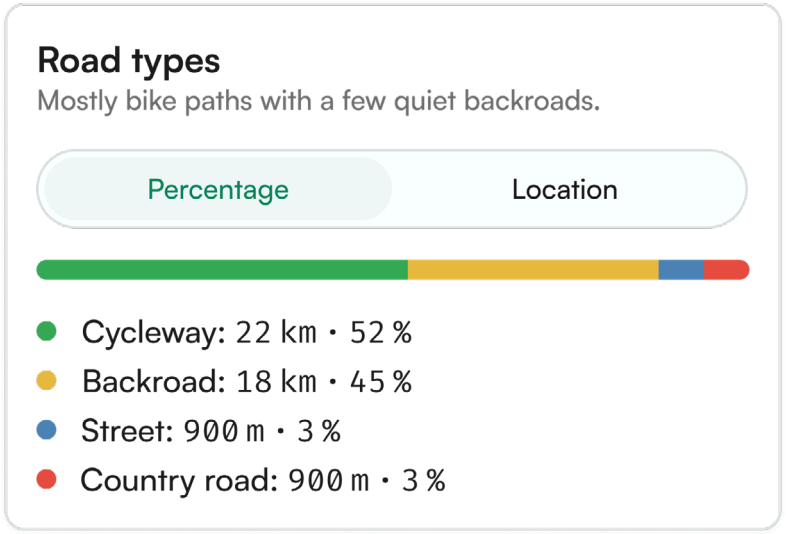




Belagart Standort

In dieser alternativen Ansicht werden die Abschnitte der Route den jeweiligen Bodenbelägen zugeordnet. So kann sich der Nutzer besser auf die Tour einstellen, da er genau sieht, wann welcher Untergrund zu erwarten ist.

2



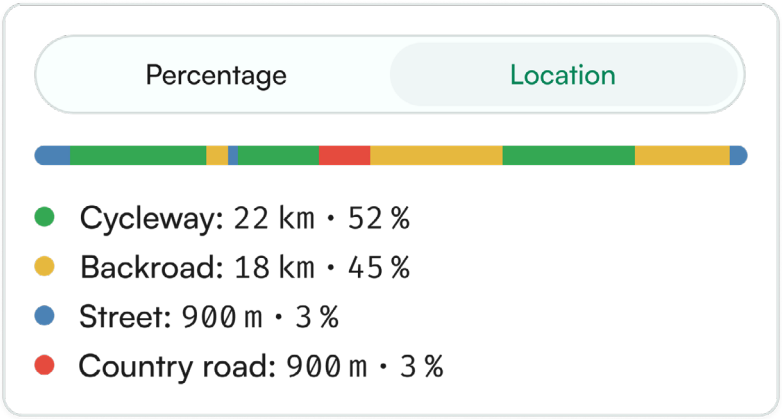
Straßentypen

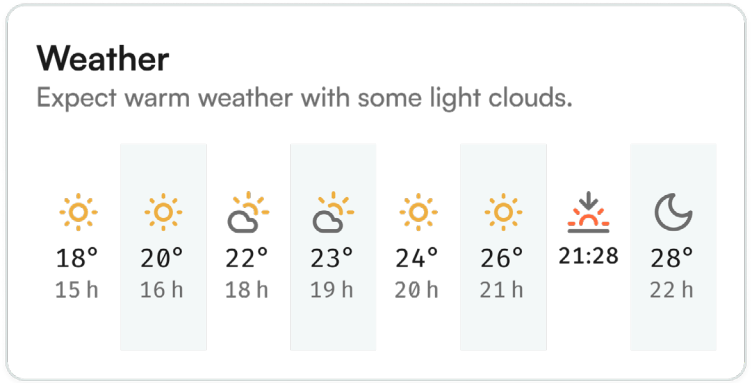
Diese Übersicht zeigt, auf welchen Arten von Straßen die Route verläuft, zum Beispiel Radwege, Nebenstraßen oder Landstraßen.

Die Angaben in Kilometern und Prozent helfen dabei, das Verkehrsaufkommen und die Fahrqualität besser einzuschätzen. So erkennt der Nutzer auf einen Blick, wie viel der Strecke auf sicheren und ruhigen Wegen verläuft.

Straßentypen Standort

Entlang der Route ist die Linie je nach Straßentyp unterschiedlich eingefärbt. So erkennt der Nutzer direkt, auf welchen Abschnitten er sich bewegt.





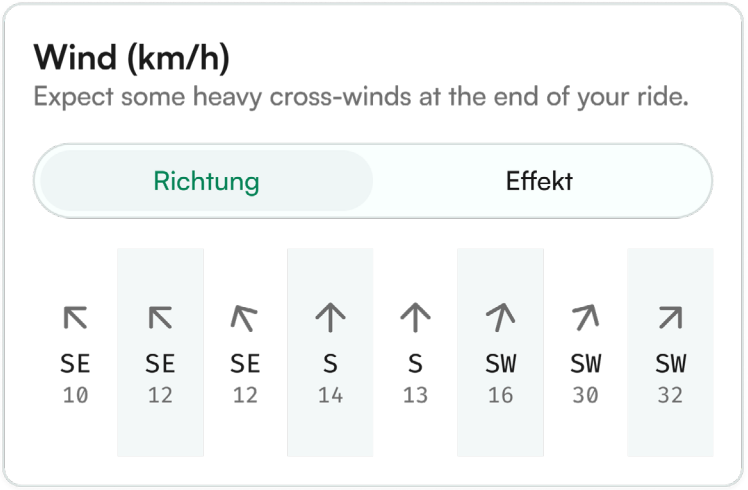
Wetter

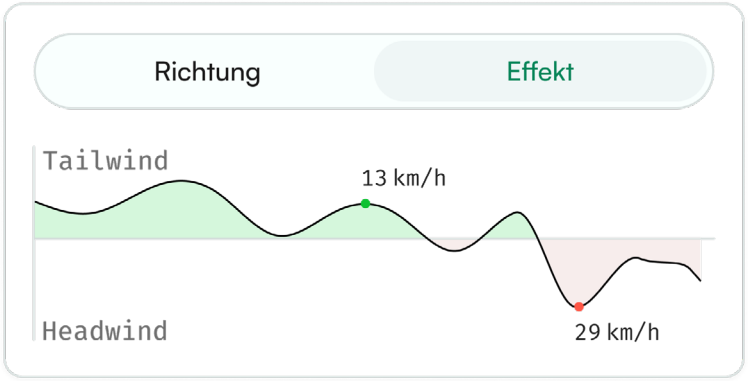
Der Text unter dem Titel fasst das zu erwartende Wetter grob zusammen. Die Angaben basieren auf dem gewählten Startdatum und der Startuhrzeit. Für jede Stunde wird der Wetterzustand als Icon dargestellt, darunter steht die Temperatur. Zum Sonnenauf- und -untergang erscheint eine Kachel mit der genauen Uhrzeit.

2

Windrichtung

Ein wichtiger Faktor beim Radfahren ist der Wind. In der rechten Ansicht wird die Windrichtung (Norden oben) sowie die Windgeschwindigkeit entlang der Route angezeigt.





Windeffekt

Der Windeffekt zeigt, wie sich der Wind auf die Fahrt auswirkt, unabhängig von der Himmelsrichtung. In einem Liniendiagramm wird Rückenwind als grüne Kurve über der Achse, Gegenwind als rote Kurve darunter dargestellt. So erkennt der Nutzer schnell, welche Abschnitte erleichtert oder erschwert werden.

Vorbereiten

Eine andere Hilfestellung, die wir geben wollen, ist die Vorbereitung auf die Fahrt. In diesem Abschnitt zeigen wir dem Nutzer die wichtigsten Gegenstände, die sie mitnehmen sollen, angepasst an Wetter, Streckenlänge und Intensität.

Wasser

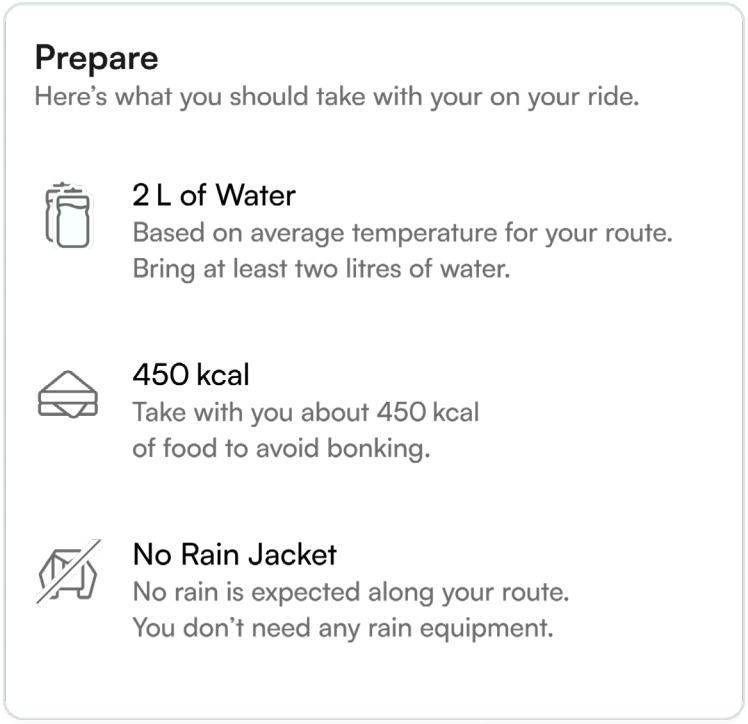
Die Wassermenge ist natürlich individuell zum Nutzer. Deswegen wird die Rechnung auf dem Profil von ihm Basiert. Der Icon passt sich an, wenn mehr oder weniger Flaschen benötigt werden.

Essen

Genau wie bei der Wassermenge, ist das gegessene Essen sehr individuell. Auch hier wird sie anhand vom Profil und Intensität der Fahrt angepasst. Wir geben ungefähre Angaben in Kalorien, so kann der Nutzer sich verschiedene Essensarten aussuchen.

Regenjacke

Wird Regen erwartet (auch wenn nur ein wenig), wird hier eine Regenjacke empfohlen. Je nach Temperatur wird auch eine wärmere Jacke vorgeschlagen.



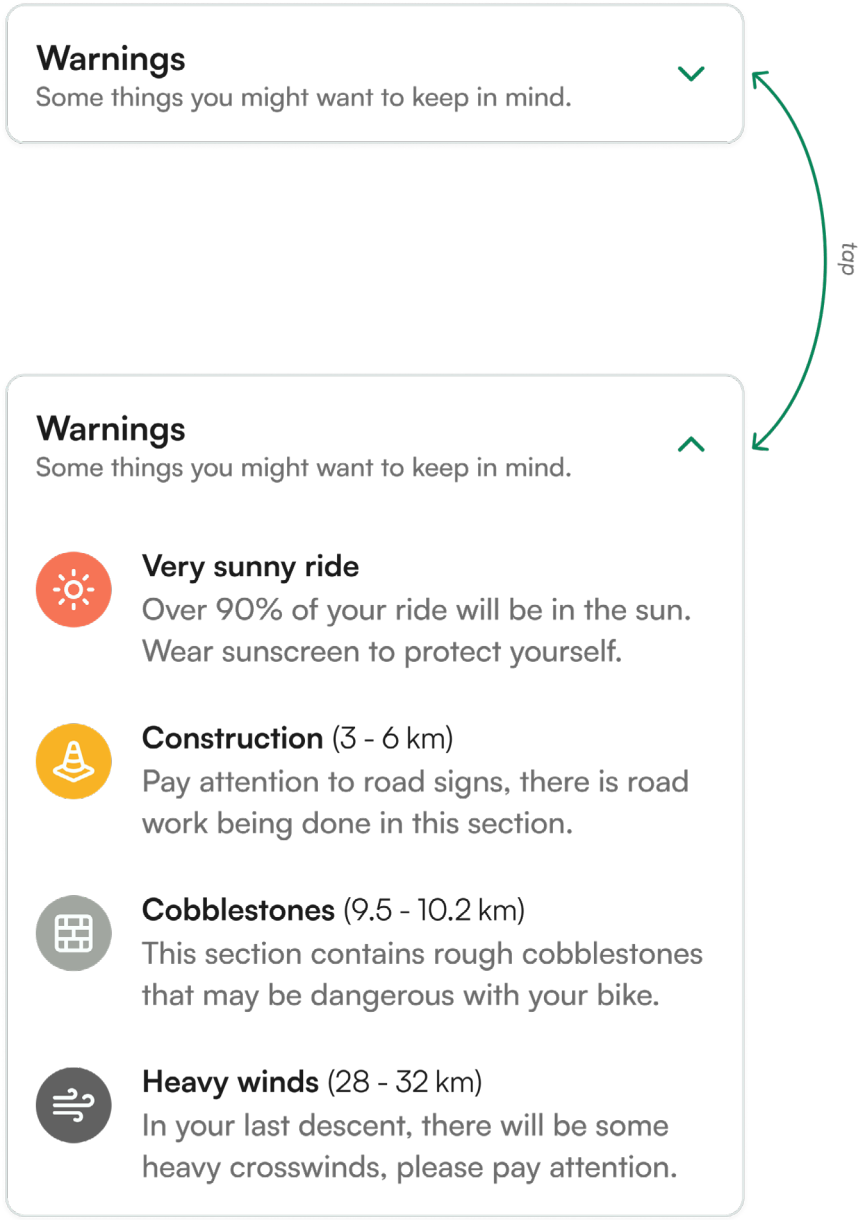
2

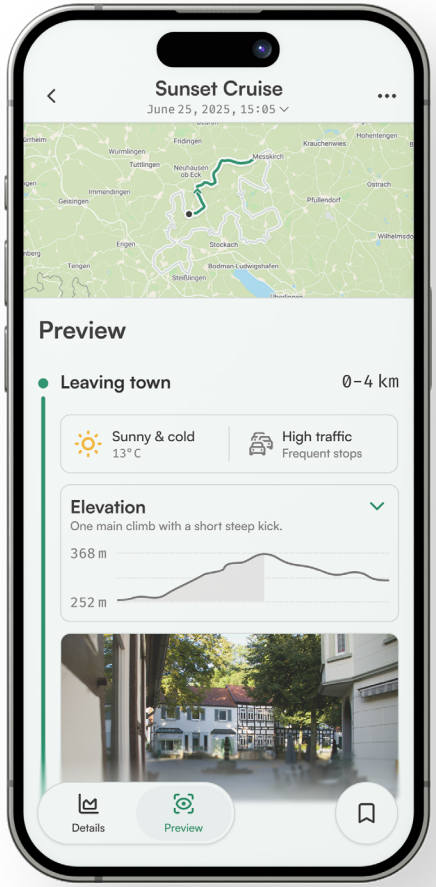
Warnungen

Während der Interviews wurde deutlich, dass sich Nutzer mehr Sicherheit wünschen. Ein wichtiger Aspekt ist hier, dass die Warnungen frühzeitig erscheinen. In unserem Warnungsbereich zeigen wir situationsabhängige Hinweise, übersichtlich nach Kategorien sortiert.

Ausgeklappter Zustand

Im ausgeklappten Zustand werden alle wichtigen Warnungen zur Route detailliert angezeigt. Wir weisen auf Abschnitte mit hoher Sonnenexposition, mögliche Umleitungen durch Baustellen, unebenes Kopfsteinpflaster, starke Winde und andere vorhesehbare Situationen hin, die besondere Aufmerksamkeit erfordern.





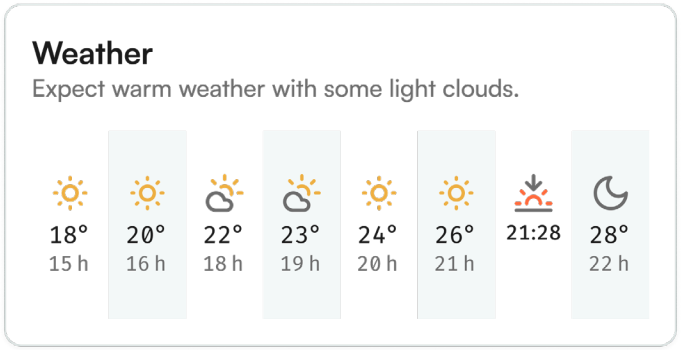
Preview

Für uns ist es entscheidend, dass sich Nutzer ein klares Bild von der vorgeschlagenen Route machen können, um ungeeignete Strecken frühzeitig auszuschließen. Dafür haben wir die Vorschau-Seite erstellt, die alle relevanten Informationen kompakt und visuell aufbereitet.

Die Route wird in sinnvolle, semantische Abschnitte unterteilt. In unserem Beispiel-Flow besteht die Strecke aus vier Teilen. So wird der Kontext einzelner Abschnitte deutlicher, etwa im ersten Teil, wo der Nutzer die Stadt verlässt und mit erhöhtem Verkehrsaufkommen rechnen muss.

Jeder Abschnitt ist dynamisch aufgebaut, einige Infos sind aber immer dabei. Dazu gehören ein passender Name, die Länge des Teilstücks in Kilometern, das Wetter und der Verkehr. Zusätzlich helfen ein Höhenprofil und ein Community-Bild aus dem Abschnitt dabei, sich die Route besser vorstellen zu können.

Die Seite ist vertikal scrollbar, und der aktuell sichtbare Abschnitt wird automatisch auf der Karte hervorgehoben. So behält man bei der Planung den Überblick, wo man sich gerade befindet.



Wetter & Verkehr

In der Wetter & Verkehr Sektion zeigen wir zwei zentrale Informationen für jede Teilstrecke: das aktuelle Wetter und das erwartete Verkehrsaufkommen.

Höhenprofil

Dieser Abschnitt ist, ähnlich wie das Höhenprofil auf der Detailseite, ausklappbar. Im Diagramm wird dabei nur das Höhenprofil der jeweiligen Teilstrecke angezeigt.





Community-Bilder

Community-Bilder zeigen Fotos, die von anderen Nutzern aufgenommen und geteilt wurden. Sie geben einen persönlichen Eindruck von der Strecke und helfen dabei, sich besser vorzustellen, was einen unterwegs erwartet.

Typografie

Da unsere Anwendung viele Informationen, Daten und grafische Elemente auf kleinem Raum darstellt, war eine klare, moderne und gut lesbare Typografie besonders wichtig. Ziel war es, sowohl längere Texte als auch technische Angaben visuell präzise und gut unterscheidbar darzustellen. Deshalb entschieden wir uns für den Einsatz von zwei aufeinander abgestimmten Schriftarten: Satoshi Variable für den Fließtext und Fira Code für technische Daten und Zahlen.

Satoshi

Satoshi ist eine moderne, geometrische Groteskschrift mit hoher Klarheit und ausgewogenem Schriftbild. Sie eignet sich hervorragend für Interfaces, da sie bei unterschiedlichen Größen konsistent wirkt und auch längere Texte ruhig und strukturiert erscheinen lässt. Durch den Einsatz der Variable-Version konnten wir flexibel auf unterschiedliche Gewichtungen eingehen und so eine saubere visuelle Hierarchie schaffen.

SATOSHI

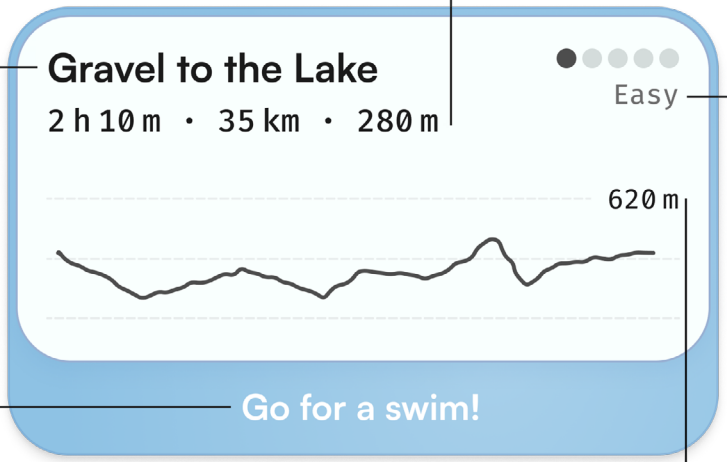
FIRA CODE

Fira Code

Fira Code ist eine Monospace-Schrift, die ursprünglich für das Programmieren entwickelt wurde. Ihre gleichmäßige Laufweite und präzise Zeichenstruktur machen sie ideal für die Darstellung technischer Werte, Koordinaten, Zahlen oder Messdaten. Sie hebt sich bewusst vom Fließtext ab und sorgt so für eine klare visuelle Trennung zwischen beschreibenden Texten und funktionalen Informationen.

Fira Code, Medium
Schriftfarbe: 1A1A1A
In App: 16px

Satoshi Variable, Bold
Schriftfarbe: 1A1A1A
In App: 20px



Fira Code, Retina
Schriftfarbe: 6C6C6C
In App: 14px

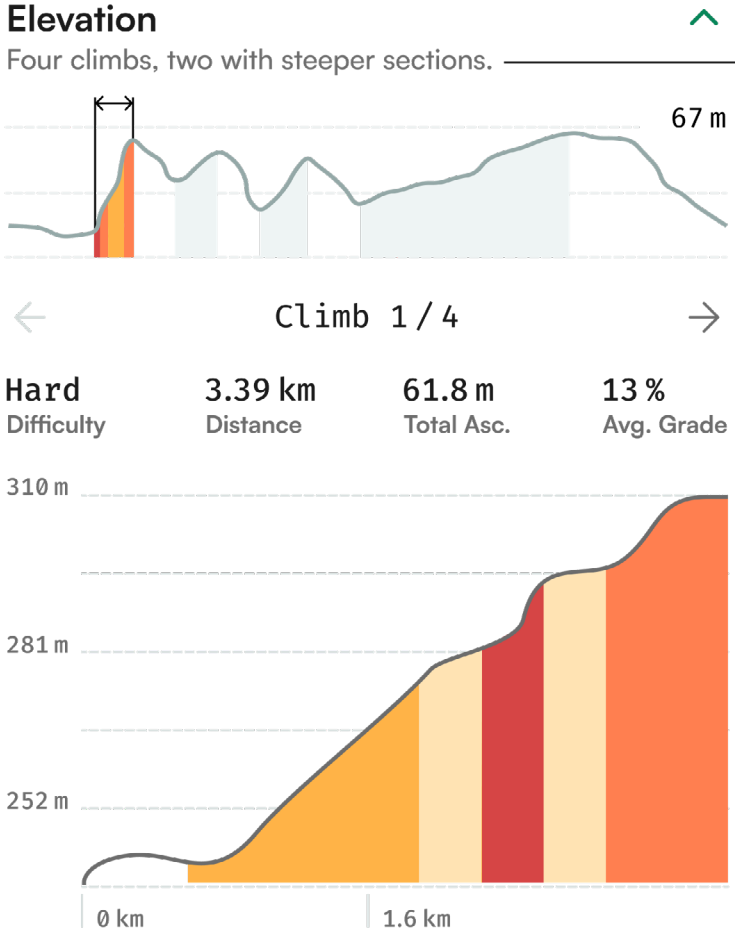
Satoshi Variable, Bold
Schriftfarbe: FFFFFF
In App: 18px

Fira Code, Retina
Schriftfarbe: 1A1A1A
In App: 14px

Satoshi Variable, Bold
Schriftfarbe: 1A1A1A
In App: 18px

Fira Code, Medium
Schriftfarbe: 1A1A1A
In App: 16px

Fira Code, Medium
Schriftfarbe: 6C6C6C
In App: 12px



Satoshi Variable, Medium
Schriftfarbe: 6C6C6C
In App: 14px

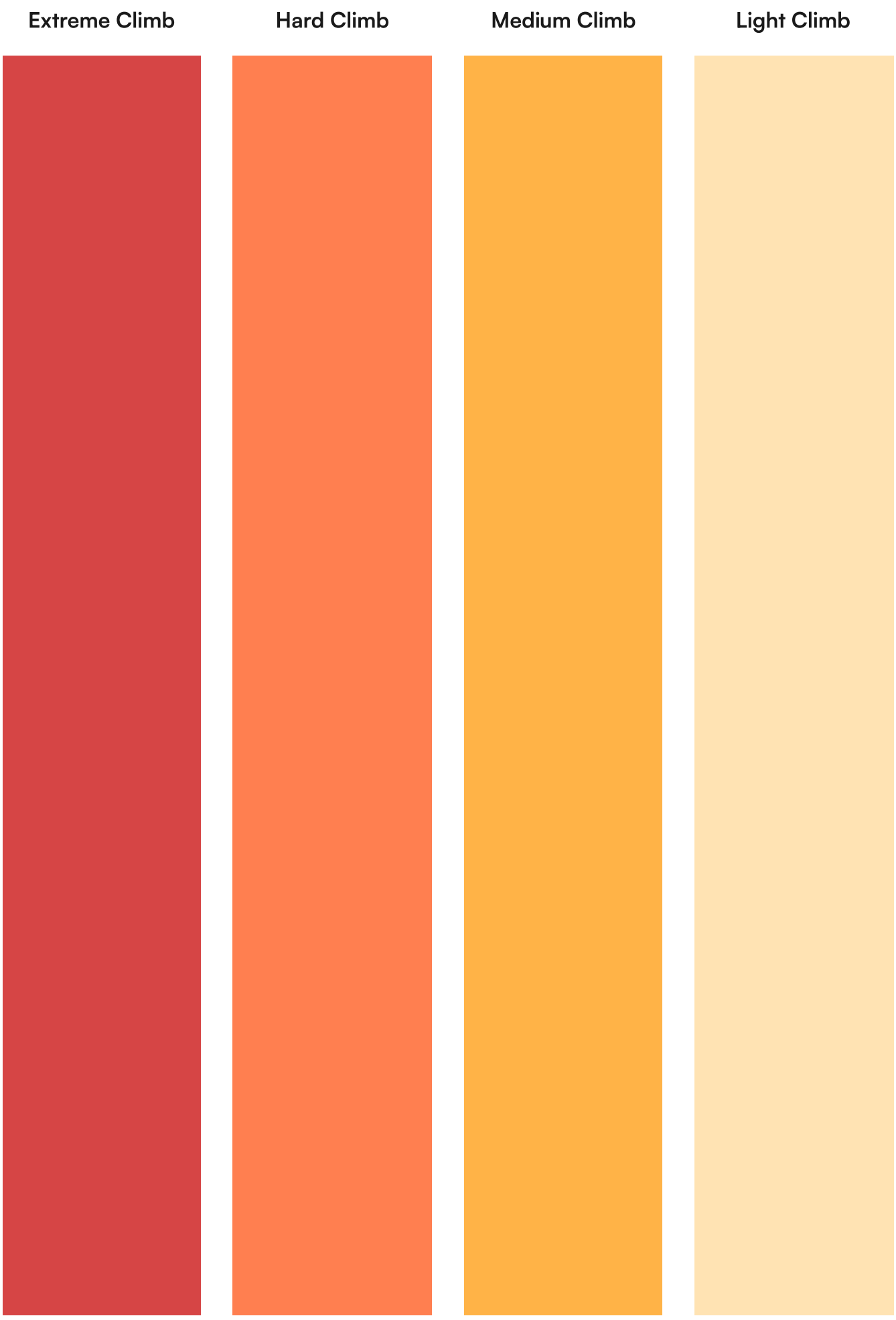
Satoshi Variable, Bold
Schriftfarbe: 6C6C6C
In App: 12px

Farben

Da unsere Anwendung viele Informationen, Daten und grafische Elemente auf kleinem Raum darstellt, war eine klare, moderne und gut lesbare Typografie besonders wichtig. Ziel war es, sowohl längere Texte als auch technische Angaben visuell präzise und gut unterscheidbar darzustellen. Deshalb entschieden wir uns für den Einsatz von zwei aufeinander abgestimmten Schriftarten: Satoshi Variable für den Fließtext und Fira Code für technische Daten und Zahlen.

Die Climb Farben

Für die Darstellung verschiedener Anstiegsschwierigkeiten haben wir ein abgestuftes Farbsystem entwickelt, das von einem hellen Gelbton bis hin zu einem kräftigen Dunkelrot reicht. Die Farben stehen für vier Stufen: leicht, mittel, schwer und extrem. Je dunkler und intensiver die Farbe, desto steiler ist der Anstieg. So können Nutzer auf einen Blick erkennen, welche Streckenabschnitte besondere Steigungen aufweisen.


Extreme Climb
Hard Climb
Medium Climb
Light Climb

Primärfarbe

HEX: #088559
RGB: rgb(8, 133, 89)
HSL: hsl(161°, 89%, 28%)
CMYK: 94% C, 0% M, 33% Y, 48% K
HSV: hsv(161°, 94%, 52%)

Text

HEX: #1A1A1A
RGB: rgb(26, 26, 26)
HSL: hsl(0°, 0%, 10%)
CMYK: 0% C, 0% M, 0% Y, 90% K
HSV: hsv(0°, 0%, 10%)

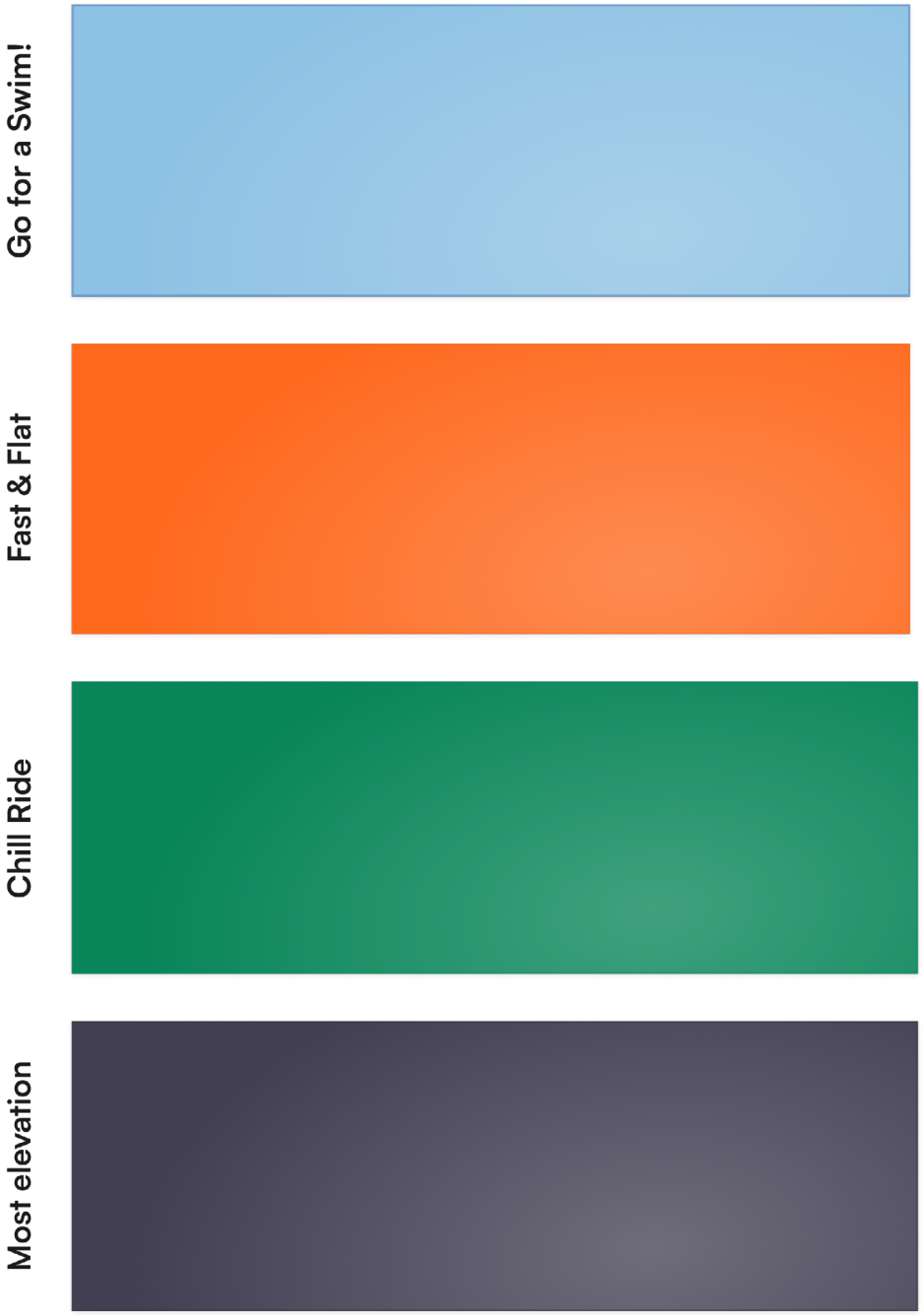
Hintergrund

HEX: #F9FFFE
RGB: rgb(249, 255, 254)
HSL: hsl(168°, 100%, 99%)
CMYK: 2% C, 0% M, 0% Y, 0%
HSV: hsv(168°, 2%, 100%)

Die Farben für die Routenprofile

In der App haben wir verschiedenen Routenprofilen eigene Farben zugewiesen, die intuitiv zum jeweiligen Routentyp passen. So stehen beispielsweise Blautöne für Touren mit dem Zwischenziel Schwimmen oder ein dunkles Grau für bergige Strecken mit vielen Höhenmetern.

Da Nutzer auch eigene Routenprofile erstellen und individuell einfärben können, handelt es sich bei den hier gezeigten Farben lediglich um die Standardvorschläge der App. Jede Route ist zusätzlich mit einem farblich passenden Rahmen (Stroke) versehen, der in einem etwas dunkleren Ton gehalten ist und für bessere Sichtbarkeit auf der Karte sorgt.

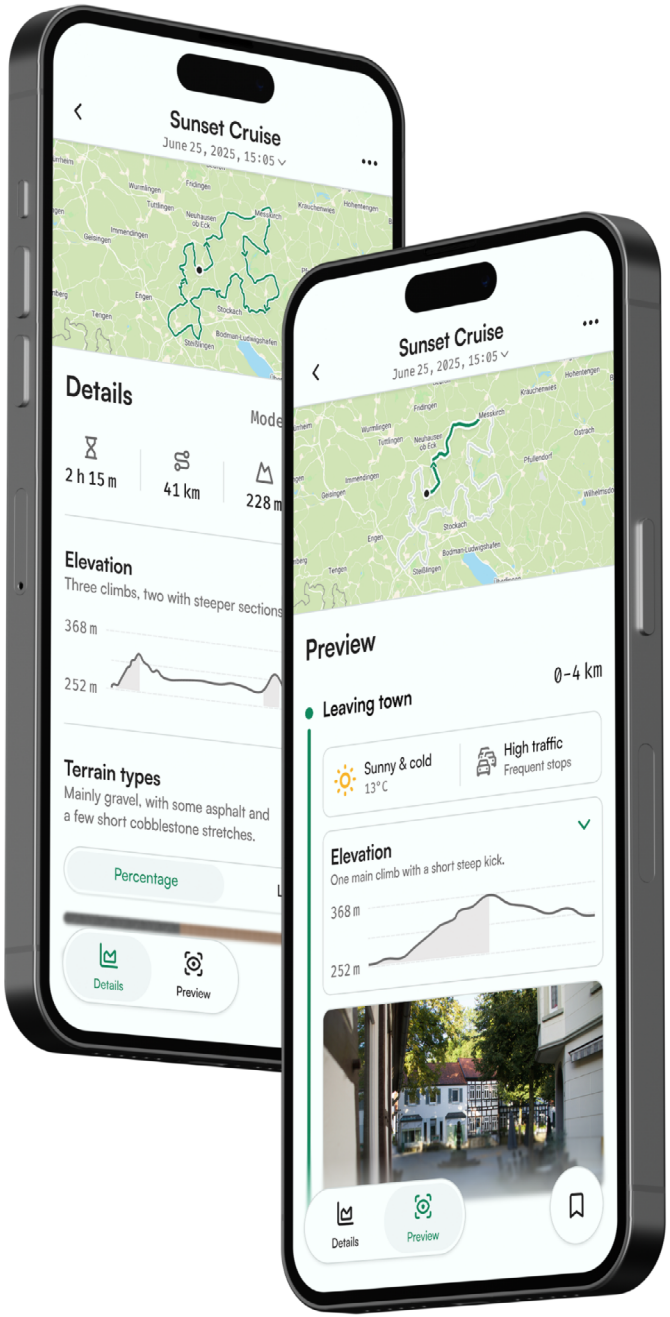


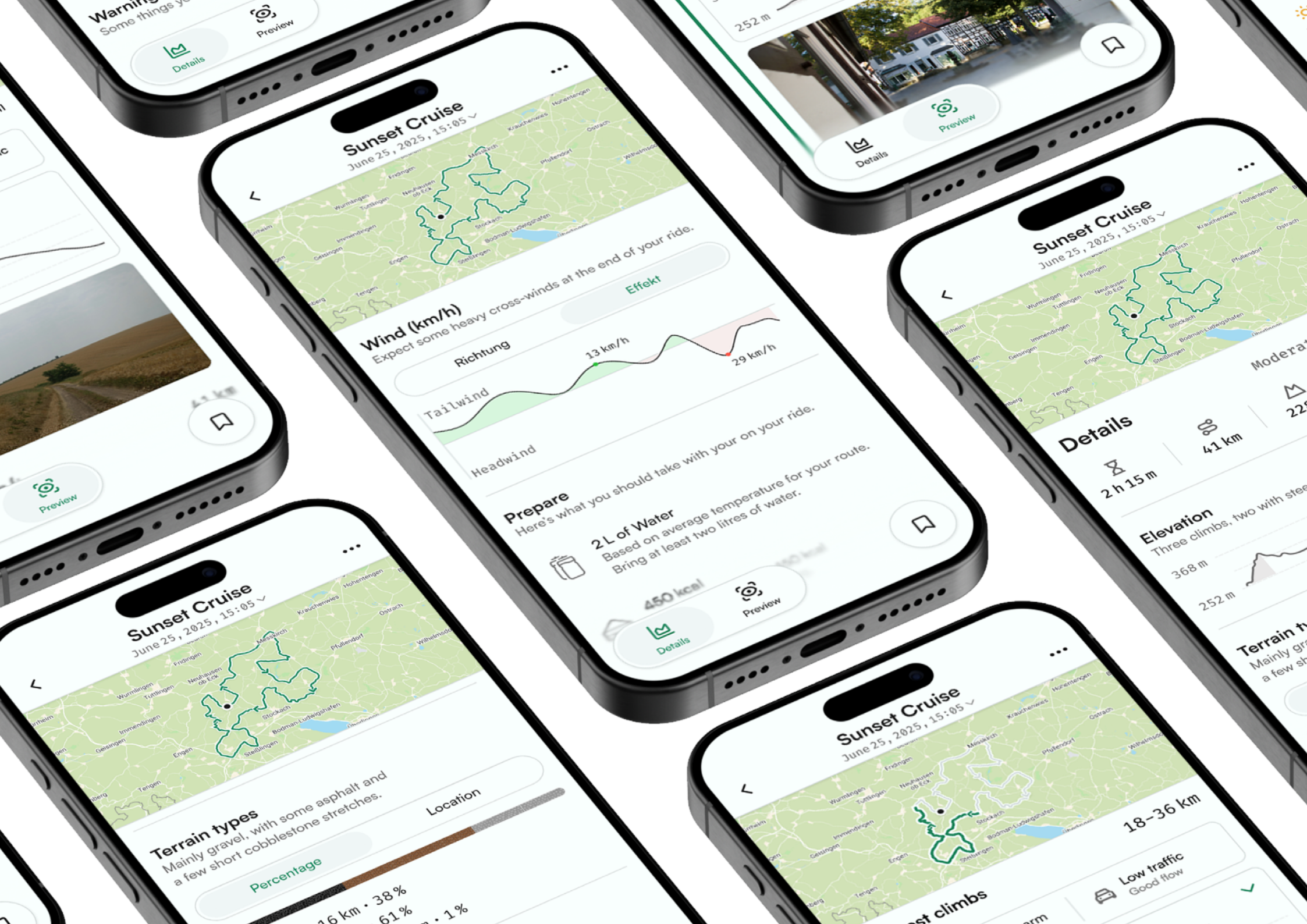
odo




Beuron
Fridingen
Messkirch
Tuttlingen
Neuhausen ob Eck
Stockach
Engen
Bodman-Ludwigshafen
Überlingen
Singen
Radolfzell
Allensbach
Konstanz
Kreuzlingen
Stein am Rhein
Untersee
Three Peaks
Extreme
4 h 38 m · 75 km · 2379 m
942 m
489 m
Most elevation


Gravel to the Lake
2 h 10 m · 35 km · 280 m
Easy
492 m
386 m
Go for a swim!
Hard
Fast & Flat
Extreme
Most elevation
Konstanz
Kreuzlingen
Überlingen
Pfäffikon

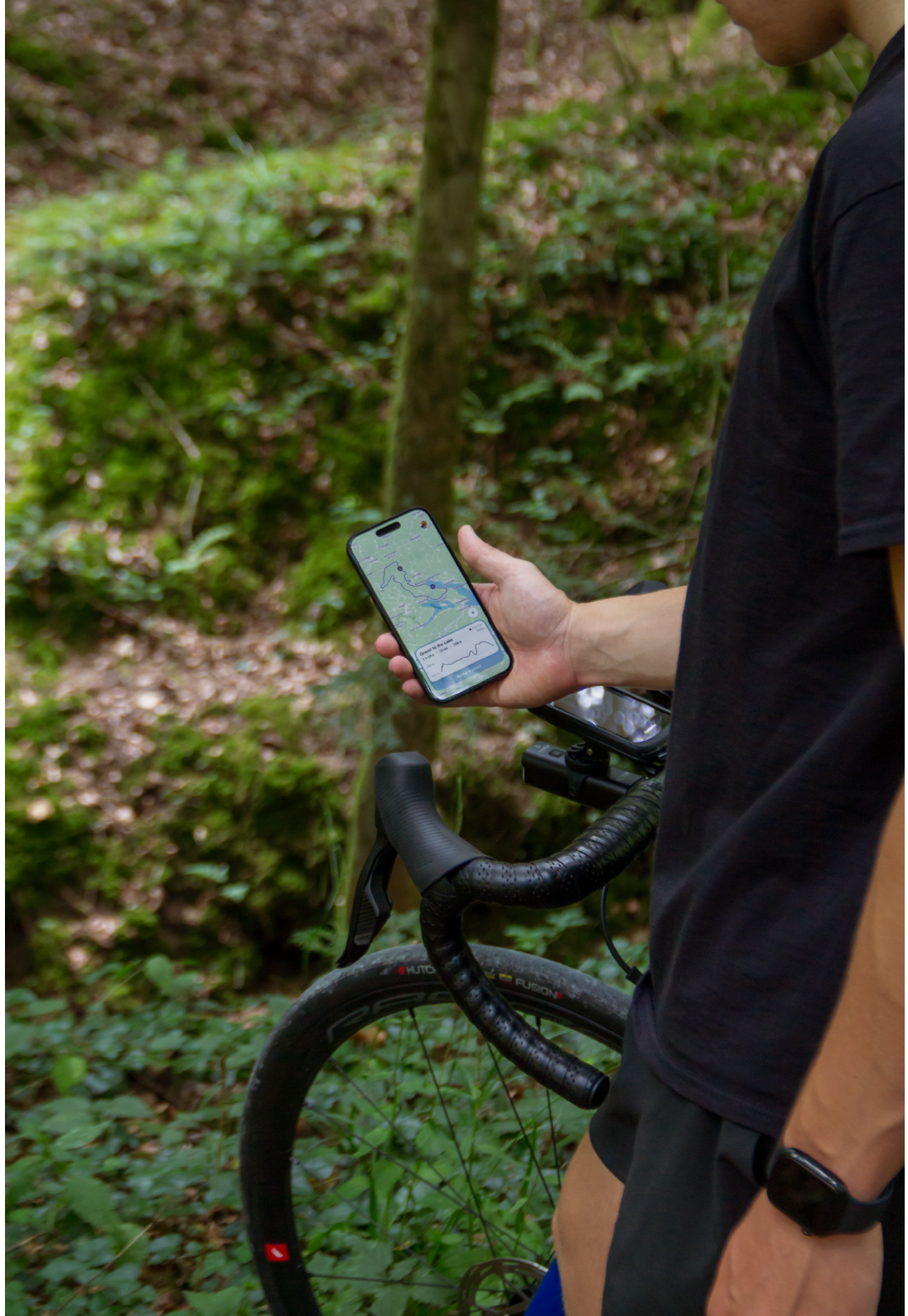

Sunset Cruise
June 25, 2025, 15:05
Details
2 h 15 m
41 km
228 m
Elevation
Three climbs, two with steeper sections
368 m
252 m
Terrain types
Mainly gravel, with some asphalt and a few short cobblestone stretches.
Percentage
Details
Preview
Sunset Cruise
June 25, 2025, 15:05
Preview
0–4 km
Leaving town
Sunny & cold
13°C
High traffic
Frequent stops
Elevation
One main climb with a short steep kick.
368 m
252 m
Details
Preview


Sunset Cruise
June 25, 2025, 15:05
Wind (km/h)
Expect some heavy cross-winds at the end of your ride.
Effekt
Richtung
13 km/h
29 km/h
Tailwind
Headwind
Prepare
Here's what you should take with your on your ride.
2L of Water
Based on average temperature for your route.
Bring at least two litres of water.
450 kcal
Details
Preview
Terrain types
Mainly gravel, with some asphalt and a few short cobblestone stretches.
Location
Percentage
Details
41 km
2 h 15 m
Elevation
Three climbs, two with steep
368 m
252 m
18–36 km
Low traffic
Good flow


Wind (km/h)
Expect some heavy cross-winds at the end of your
Richtung
Effekt
SE 10
SE 12
SE 12
S 14
S 13
SW 16
SW 30
SW 32
Details
Preview
Elevation
Three climbs, two with steeper sections.
368 m
252 m
Climb 1 / 3
3.39 km
Distance
61.8 m
Total Asc.
13 %
Avg. Grade
Hard
Difficulty
310 m
281 m
252 m
Details
Preview
18 km/h
Types
Gravel, with some asphalt and short cobblestone stretches.
Location
Percentage
Details
Preview
Sunset Cruise
June 25, 2025, 15:05
4–18 km
Flat fields
Partly Cloudy
19° C
Medium traffic
Some stops
Elevation
A long straight with barely any elevation.
281 m
252 m
18–36 km
Forest climbs
Details
Preview
Sunset Cruise
June 25, 2025, 15:05
Wind (km/h)
Expect some heavy
Sunset Cruise
June 25, 2025, 15:05


Beuron
Fridingen
Wurmlingen
Tuttlingen
Neuhausen ob Eck
Messkirch
Engen
Stockach
Bodman-Ludwigshafen
Überlingen
Singen
Radolfzell
Allensbach
Konstanz
Stein am Rhein
Kreuzlingen
Gravel to the Lake
Easy
2 h 10 m · 35 km · 280 m
492 m
386 m
Go for a swim!


Gravel to the Lake




Gravel to the Lake
2 h 10 m · 35 km · 280 m
Easy
492 m
386 m
Go for a swim!
Untersee
Konstanz
Überlingen
Bodman-Ludwigshafen
Stockach
Radolfzell
Allensbach
Kreuzlingen
Singen
Stein am Rhein
Pfaffikon

Fazit

Unser Projekt hat sich von Anfang an als spannend und lehrreich erwiesen. Besonders der breit angelegte Einstieg ins Thema war im Rückblick ein großer Vorteil: So konnten wir ein umfassendes Verständnis entwickeln, das uns später half, gezielt die Aspekte zu gestalten, die für die Nutzer wirklich relevant sind.

Ausblick

Wir werden das Projekt in Zukunft weiterverfolgen. Da bereits ein Funktionsprototyp existiert, wissen wir, dass die Umsetzung realistisch ist. Als nächstes möchten wir die Erstellung der Routenprofile gestalten und den Feedback-Bogen entwickeln, der nach der Fahrt ausgefüllt wird. Damit schließen wir den Funktionskreislauf der App und schaffen eine durchgängige Nutzererfahrung.

Da wir beide die App auch selbst gerne nutzen würden, freuen wir uns besonders auf die nächsten Schritte und die weitere Ausarbeitung unseres Konzepts.

Unser Team



Links Luca, rechts Luke

Quellenverzeichnis

1 Statistisches Bundesamt (Destatis). (24. April 2025). **Verkehrsunfälle im Jahr 2024**. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2025/04/PD25_N020_461.html

2 fietssport. (2025). **Hovenring Image** [PNG]. https://www.fietssport.nl/spots/1366/hovenring

3 Wikimedia Commons. (2017). **Strava Logo** [SVG]. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Strava_Logo.svg

4 Mapbox. (o. D.). **Mapbox-Logo** [PNG]. Abgerufen am 29. Juni 2025. https://www.mapbox.com/brand-guidelines

5 deck.gl. (o. D.). **Mapbox Kamera-Ansicht** [PNG]. Abgerufen am 29. Juni 2025 https://deck.gl/docs/developer-guide/base-maps/using-with-mapbox

6 Wikimedia Commons. (2020). **Google Maps Logo 2020** [SVG]. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Google_Maps_icon_%282020%29.svg

7 Wikimedia Commons. (2015). **OpenStreetMap-Logo** [SVG]. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Openstreetmap_logo.svg

8 GraphHopper. (o. D.). **GraphHopper-Logo** [PNG]. Abgerufen am 2. Juli 2025. https://www.graphhopper.com/

9 Shock, B. (2020). **Schotterweg Landschaft** [PNG]. Unsplash. https://unsplash.com/@bradynshock

10 RouteToGermany. (o. D.). **Verkehrsschilder in Deutschland** [SVG]. Abgerufen am 2. Juli 2025 https://routetogermany.com/drivingingermany/road-signs

11 Lomi, M. (2021). **Geparktes Lastenrad** [PNG]. Unsplash. https://unsplash.com/@mareklumi

12 Illustration mithilfe von ChatGPT erstellt. Selbst angepasst.

13 Vercel. (2023). **Next.js-Logo** [SVG]. https://nextjs.org/

14 React Leaflet. (2023). **React Leaflet-Logo** [SVG]. https://react-leaflet.js.org/