

---

# Evaluation und Redesign einer Anwendung zur Visualisierung von (Quasi-)Echtzeitinformationen im Rennsport unter besonderer Berücksichtigung von UX-Aspekten.

Masterarbeit zur Erlangung des akademischen Grades

*Master of Science*

im Studiengang Medieninformatik mit Schwerpunkt Human-Computer Interaction (HCI)

an der Fakultät für Informatik und Ingenieurwissenschaften

der Technischen Hochschule Köln

vorgelegt von: Merve Eser

Matrikel-Nr.: 11119368

Adresse: Promenadenweg 5

51545 Waldbröl

merve.eser@smail.th-koeln.de

eingereicht bei: Prof. Dr. Gerhard Hartmann

Zweitgutachter: Prof. Hans Hermann Kornacher

Waldbröl, 27.05.2024

## Erklärung

Ich versichere, die von mir vorgelegte Arbeit selbstständig verfasst zu haben. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Arbeiten von anderen oder mir selbst entnommen sind, habe ich als entnommen kenntlich gemacht. Sämtliche Quellen und Hilfsmittel, die ich für die Arbeit benutzt habe, sind angegeben. Die Arbeit hat mit gleichem Inhalt bzw. in wesentlichen Teilen noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen.

Waldbröl, 24.05.2024

Ort, Datum



Unterschrift

## Abstract

Das Ziel dieser Masterarbeit besteht darin, das ‚RaceTrace‘-Dashboard, das speziell für das ‚Rad am Ring‘-Event entwickelt wurde, je nach Bedarf zu erweitern oder neu zu gestalten. Die Benutzer des Dashboards sind entweder Fahrer, die Daten von externen Plattformen an das Dashboard senden oder Administratoren, die alle Verwaltungsseiten wie Strecke, Team und Profil bedienen können. Zuschauer haben ebenfalls Zugriff auf das Dashboard, um die Rennergebnisse zu verfolgen. Fahrer und Zuschauer können das Dashboard lediglich anzeigen. Änderungen an den Daten können nur von Administratoren vorgenommen werden, nachdem sie sich authentifiziert haben. Das aktuelle Dashboard enthält verschiedene Kacheln wie ‚Karte‘, ‚Rundenzeiten‘, ‚Performance‘, ‚Leaderboard‘, ‚Nächste Wechsel in‘ und ‚Streckenhöhe‘.

Das Redesign basiert auf der Norm DIN EN ISO 9241 Teil 210, da die Masterarbeit eine Untersuchung im Rahmen des menschenzentrierten Gestaltungsprozesses behandelt. Dieser Prozess umfasst das Verstehen und Beschreiben des Nutzungskontextes (Phase 1), die Spezifikation der Nutzungsanforderungen (Phase 2) und die Entwicklung von Gestaltungslösungen (Phase 3).

Nach Abschluss dieser drei Phasen wird der Prozess mit der Evaluation der Gestaltungslösungen (Phase 4) fortgesetzt. Dabei werden die Verbesserungsziele für die Funktion ‚Neues Event erstellen‘ mit A/B-Tests getestet. Die Funktionalitäten gemäß DIN EN ISO 9241 Teil 110 werden durch die Anwendung passender Fragen aus dem ISONORM-9241-110-Fragebogen getestet, während mit dem VisAWI-S-Test die ästhetische und Erfolgskontrolle des Dashboards überprüft wird.

Die Ergebnisse der A/B-Tests führten zu einem neuen Layout für die Funktion ‚Neues Event erstellen‘. Aufgrund der Ergebnisse der Befragung mit ISONORM 9241-110 wurden Verbesserungen zur Verringerung der Komplexität beim Hinzufügen eines neuen Teammitglieds vorgenommen. Die Seite unter dem Navigationspunkt ‚Strecke‘ wird durch die Möglichkeit verbessert, Startpunkt und Ziel der Rennstrecke direkt auf der Karte zu markieren.

Weitere Verbesserungen wurden vorgenommen, um Wechselzonen in verschiedenen Städten festzulegen, wenn es sich nicht um Rundstrecken handelt. Die ursprünglich horizontale Navigationsleiste wird in eine vertikale Leiste umgewandelt, um das Dashboard und die Verwaltungsseiten klarer voneinander zu unterscheiden. Der VisAWI-S-Test bewirkte keine Veränderungen, da die Ergebnisse der ästhetischen und Benutzungstests als positiv eingestuft wurden.

Basierend auf diesen Ergebnissen wird empfohlen, die durchgeführten Benutzungstests mit einer größeren Anzahl von Testpersonen zu wiederholen, um genauere Ergebnisse zu erzielen.

# Inhalt

<b>Erklärung</b>	<b>I</b>
<b>Abstract</b>	<b>II</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>VI</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Grundlagen des Dashboards</b>	<b>4</b>
2.1 Aufbau des ‚RaceTrace‘-Dashboards	4
2.1.1 Login	5
2.1.2 Karte	5
2.1.3 Kachel ‚Rundenzeiten‘	6
2.1.4 Kachel ‚Performance‘	6
2.1.5 Kachel ‚Leaderboard‘	6
2.1.6 Kachel ‚Nächster Wechsel in‘	6
2.1.7 Kachel ‚Streckenhöhe‘	6
2.2 Unterseite ‚Strecke‘	6
2.2.1 Funktion ‚Strecke hochladen‘	7
2.2.2 Funktion ‚Startpunkt hinzufügen‘	7
2.3 Unterseite ‚Team‘	7
2.4 Unterseite ‚Profil‘	8
2.5 Externe Plattformen und Architektur	9
2.5.1 Traccar-Client-App	10
2.5.2 Racemap-App	11
2.5.3 IT'S-MY-BIKE-App	12
2.5.4 Architektur	12
<b>3 Unterschiede zwischen Usability und User Experience</b>	<b>14</b>
3.1 Usability	14
3.2 User Experience	14
3.3 Unterschied und Entscheidung	14
<b>4 Der menschenzentrierte Gestaltungsprozess laut DIN ISO 9241-210</b>	<b>16</b>
4.1 Der menschenzentrierte Gestaltungsprozess	16
4.1.1 Die Planung des menschenzentrierten Gestaltungsprozesses	17
4.1.2 Menschenzentrierte Gestaltungsaktivitäten	17
4.1.3 Nutzungskontext verstehen und beschreiben (Phase 1)	17
4.1.3.1 Stakeholderanalyse	18
4.1.3.2 Empathy-Map	18
4.1.4 Die Nutzungsanforderungen spezifizieren (Phase 2)	19

4.1.4.1	Erfordernisse	19
4.1.4.2	Anforderungen	19
4.1.5	Gestaltungslösungen entwickeln (Phase 3)	21
4.1.6	Gestaltungslösungen evaluieren (Phase 4)	22
<b>5</b>	<b>Testmethoden</b>	<b>25</b>
5.1	Layout der Funktion ‚Neues Event erstellen‘ mit A/B Test	25
5.2	Testen der Funktionalität mit dem Fragebogen ISONORM 9241-110	25
5.3	Ästhetische Überprüfung und Erfolgskontrolle des Dashboards mit Visual Aesthetics of Websites Inventory (VisAWI)	26
<b>6</b>	<b>Ist-Zustand</b>	<b>28</b>
6.1	Nutzungskontext verstehen und beschreiben (Phase 1)	28
6.1.1	Stakeholderanalyse	28
6.1.2	Empathy-Map	29
6.2	Die Nutzungsanforderungen spezifizieren (Phase 2)	30
6.2.1	Erfordernisse	31
6.2.2	Funktionale Anforderungen	32
6.3	Gestaltungslösungen entwickeln (Phase 3)	34
6.3.1	Inhalte definieren und strukturieren	35
6.3.2	Skizzen erstellen, verfeinern und zu konkreten Entwürfen weiterentwickeln	37
6.3.3	Inhalte definieren und strukturieren	40
6.4	Gestaltungslösungen evaluieren (Phase 4)	43
6.4.1	Testaufbau	44
6.4.2	Prototypenarten	44
6.4.3	Testmethoden	44
6.4.3.1	A/B Test	45
6.4.3.2	Fragebogen ISONORM 9241-110	46
6.4.3.3	Erstellung des ästhetischen Tests mit der Kurzversion von Visual Aesthetics of Websites Inventory (VisAWI-S)	53
6.4.4	Durchführung der Usability-Tests	54
6.4.4.1	Ablauf	54
6.4.4.2	Berufliche Positionen	54
<b>7</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>57</b>
7.1	Fragebogen Ergebnisse nur für Administratoren	57
7.1.1	A/B-Test	57
7.1.2	ISONORM 9241-110-Test	57
7.1.3	ISONORM 9241-110: Auswertung der sieben Dialogprinzipien	62

7.1.4	ISONORM 9241-110: Gemeinsame Auswertung der Ergebnisse für die sieben Dialogprinzipien	64
7.2	Fragebogen Ergebnisse für Teilnehmer des ‚Rad am Ring‘-Events	66
7.2.1	Visual Aesthetics of Websites Inventory: Kurzversion (VisAWI-S)	66
7.2.2	VisAWI-S Auswertung	67
<b>8</b>	<b>Redesign</b>	<b>69</b>
8.1	A/B-Test	69
8.2	Fragebogen ISONORM 9241-110	71
8.3	VisaWI-S	89
8.4	Dashboards nach dem Redesign	90
<b>9</b>	<b>Fazit</b>	<b>92</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>95</b>
	<b>Anhang</b>	<b>98</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: RaceTrace: Dashboard (Admin-Sicht) [Dashboard23].....	4
Abbildung 2: RaceTrace: Dashboard (User-Sicht) [Dashboard23].....	5
Abbildung 3: Unterseite ‚Strecke‘ [Dashboard23].....	7
Abbildung 4: Unterseite ‚Team‘ [Dashboard23].....	8
Abbildung 5: Unterseite ‚Profil‘ [Dashboard23].....	9
Abbildung 6: Screenshot der Traccar-Client-App [Traccar24].....	10
Abbildung 7: Screenshot der Racemap-App [Race24].....	11
Abbildung 8: Screenshot der IT’S-MY-BIKE-App [BIKE24].....	12
Abbildung 9: Gesamtblick auf die Services des ‚RaceTrace‘-Dashboards [Architektur24] .....	13
Abbildung 10: Der menschenzentrierte Gestaltungsprozess laut DIN ISO 9241-210 (vereinfachte Darstellung) [Ludewig20:119] .....	16
Abbildung 11: Anforderungsschablone (ohne Bedingung) [Rupp14:220] .....	20
Abbildung 12: Anforderungsschablone (mit Bedingung) [Rupp14:224].....	20
Abbildung 13: Kurzversion des VisAWI-Fragebogens [VisAWI-S24]. .....	27
Abbildung 14: Stakeholderanalyse [Miroboard23].....	29
Abbildung 15: Empathy-Map [Miroboard23].....	30
Abbildung 16: Die Phasen 3 und 4 im menschenzentrierten Gestaltungsprozess (laut DIN ISO 9241-210, vereinfacht dargestellt) sind von Iterationen geprägt [Ludewig20:161]. .....	34
Abbildung 17: Layout für die Funktion ‚Neues Event erstellen‘ (aktuell) [Layout23]...	35
Abbildung 18: Mindmap [Miroboard23].....	37
Abbildung 19: Datum Scribbles [SchritteNeuesEventErstellen24] .....	38
Abbildung 20: Datum-Wireframes [SchritteNeuesEventErstellen24].....	40
Abbildung 21: ISONORM 9241-110-S Fragebogen Teil 1 [Pru08].....	41
Abbildung 22: ISONORM 9241-110-S Fragebogen Teil 2 [Pru08].....	42
Abbildung 23:A/B-Tests Scribbles: Kalenderansicht [TestAdmin24].....	45
Abbildung 24: A/B-Tests Scribbles: Rennartenansicht [TestAdmin24].....	45
Abbildung 25: A/B-Tests Scribbles: Personanzahl [TestAdmin24].....	46
Abbildung 26: ISONORM 9241-110: Bewertungsskala [TestAdmin24].....	47
Abbildung 27: ISONORM 9241-110: Antworttextfeld [TestAdmin24] .....	47
Abbildung 28: Fragebogen ISONORM 9241-110: Checkbox-Umfrage [TestAdmin24] .....	52
Abbildung 29: RaceTrace: Dashboard (User-Sicht) [Dashboard23].....	53
Abbildung 30: VisAWI-S Skala [TestFahrer24].....	53

Abbildung 31: Berufliche Positionen der Administrator:innen	
[TestAdminErgebnisse24] .....	55
Abbildung 32: Rolle als Testperson [TestFahrerErgebnisse24] .....	55
Abbildung 33: Berufliche Position bei adesso SE [TestFahrerErgebnisse24] .....	56
Abbildung 34: Ergebnisse des A/B-Tests für das Datumsformat	
[TestAdminErgebnisse24] .....	57
Abbildung 35: Fragebogen ISONORM 9241-110: Frage aa2	
[TestAdminErgebnisse24] .....	58
Abbildung 36: Fragebogen ISONORM 9241-110: Frage aa2, Teil 2	
[TestAdminErgebnisse24] .....	58
Abbildung 37: Fragebogen ISONORM 9241-110: Frage sk1	
[TestAdminErgebnisse24] .....	59
Abbildung 38: Fragebogen ISONORM 9241-110: Frage ft2 [TestAdminErgebnisse24]	
.....	59
Abbildung 39: Fragebogen ISONORM 9241-110: Frage lk1 [TestAdminErgebnisse24]	
.....	60
Abbildung 40: Fragebogen ISONORM 9241-110: Frage lk1, Teil 2	
[TestAdminErgebnisse24] .....	60
Abbildung 41: Fragebogen ISONORM 9241-110: Frage lf2 [TestAdminErgebnisse24]	
.....	61
Abbildung 42: Auswertung der Dialogprinzipien: Teil 1 [AuswertungISO24] .....	63
Abbildung 43: Auswertung der Dialogprinzipien: Teil 2 [AuswertungISO24] .....	64
Abbildung 44: Auswertung der Dialogprinzipien: Teil 3 [AuswertungISO24] .....	64
Abbildung 45: Grafische Darstellung der Werte für die einzelnen Dialogprinzipien mit Mittelwert [AuswertungISO24] .....	64
Abbildung 46: Gemeinsame Bewertung der Dialogprinzipien mit Mittelwert: Teil 1	
[AuswertungISO24] .....	65
Abbildung 47: Gemeinsame Bewertung der Dialogprinzipien mit Mittelwert: Teil 2	
[AuswertungISO24] .....	65
Abbildung 48: Gemeinsame Bewertung der Dialogprinzipien mit Mittelwert: Teil 3	
[AuswertungISO24] .....	65
Abbildung 49: Gemeinsame grafische Darstellung der Ergebnisse für die Dialogprinzipien mit Mittelwert [AuswertungISO24] .....	65
Abbildung 50: VisAWI-S-Test: Ergebnisse zu der Frage: „Auf der Seite passt alles zusammen.“ .....	67
Abbildung 51: VisAWI-S-Daten [AuswertungVisAWI-S24] .....	67
Abbildung 52: VisAWI-S-Auswertung, Teil 1 [AuswertungVisAWI-S24] .....	68

Abbildung 53: Layout für die Funktion ‚Neues Event erstellen‘: Event-Datum [RedesignA/BTest24].....	70
Abbildung 54: Layout für die Funktion ‚Neues Event erstellen‘: Event-Art .....	70
Abbildung 55: Layout für die Funktion ‚Neues Event Layout‘: Event-Anzahl (Einzelrennen) .....	71
Abbildung 56: Seite ‚Team‘ im Teamrennen-Dashboard [RedesignISONORM24] ....	72
Abbildung 57: ‚Neues Teammitglied hinzufügen‘ im Teamrennen-Dashboard (Teamauswahl)[RedesignISONORM24] .....	73
Abbildung 58: ‚Neues Teammitglied hinzufügen‘ im Teamrennen-Dashboard (Mitglied Name und Gerät-ID Eintrag) [RedesignISONORM24] .....	73
Abbildung 59: Fehlermeldung, Schritt 1 [RedesignISONORM24].....	74
Abbildung 60: Fehlermeldung, Schritt 2 [RedesignISONORM24].....	74
Abbildung 61: Meldung: „Ein neues Teammitglied wurde hinzugefügt.“ (nachdem der Button ‚Speichern‘ angeklickt wurde) [RedesignISONORM24] .....	75
Abbildung 62: Seite und Tab ‚Strecke‘ im Teamrennen-Dashboard [RedesignISONORM24] .....	76
Abbildung 63: Startpunkt für eine Rundstrecke im Teamrennen-Dashboard .....	77
Abbildung 64: Seite und Tab ‚Strecke‘ im Teamrennen-Dashboard (Startpunkt- Festlegung), Schritt 3 .....	77
Abbildung 65: Seite und Tab ‚Strecke‘ im Teamrennen-Dashboard (Festlegung der Farbe), Schritt 3.....	78
Abbildung 66: Weitere Wechselzonen hinzufügen [RedesignISONORM24].....	78
Abbildung 67: Sicherheitsabfrage: Strecke löschen [RedesignISONORM24].....	79
Abbildung 68: Dashboard für Einzelrennen [RedesignISONORM24] .....	80
Abbildung 69: Streckenseite im Einzelrennen-Dashboard, Schritt 1 [RedesignISONORM24] .....	81
Abbildung 70: Streckenseite im Einzelrennen-Dashboard, Schritt 2 [RedesignISONORM24] .....	82
Abbildung 71: Die geöffnete Navigationsleiste im Einzelrennen-Dashboard (Fahrer:in) .....	83
Abbildung 72: Seite ‚Fahrer:in bearbeiten‘ nach Klick auf Stift-Icon im Einzelrennen- Dashboard .....	83
Abbildung 73: Meldung: „Fahrer bearbeitet“ [RedesignISONORM24] .....	84
Abbildung 74: Sicherheitsabfrage: ‚Fahrer:in löschen‘ nach Klick auf Mülleimer-Icon .....	84
Abbildung 75: Meldung: „Fahrer gelöscht“ [RedesignISONORM24].....	85
Abbildung 76: Fahrerseite im Einzelrennen-Dashboard: Farbauswahl .....	85

Abbildung 77: ‚Fahrer:in hinzufügen‘: Nationalität [RedesignISONORM24].....	86
Abbildung 78: ‚Fahrer:in hinzufügen‘: Geburtsdatum [RedesignISONORM24].....	86
Abbildung 79: ‚Fahrer:in hinzufügen‘: Farbe [RedesignISONORM24] .....	87
Abbildung 80: ‚Fahrer:in hinzufügen‘: Foto [RedesignISONORM24] .....	87
Abbildung 81: Meldung: „Fahrer hinzugefügt“ [RedesignISONORM24].....	88
Abbildung 82: Profil-Seite im Einzelrennen-Dashboard [RedesignISONORM24] .....	88
Abbildung 83: Geöffnete Navigationsleiste im Einzelrennen-Dashboard [RedesignISONORM24] .....	89
Abbildung 84: Typografie für das Dashboard [Typografie24].....	90
Abbildung 85: Teamrennen-Dashboard [RedesignISONORM24].....	91
Abbildung 86: Einzelrennen-Dashboard [RedesignISONORM24] .....	91
Abbildung 87: Login [Layout23].....	98
Abbildung 88: Registration [Layout23].....	98
Abbildung 89: Eventauswahlbereich [Layout23].....	99
Abbildung 90: Strecke hochladen [Dashboard23] .....	99
Abbildung 91: Startpunkt hinzufügen [Dashboard23].....	99
Abbildung 92: Mitgliedname und Gerät-ID bearbeiten [Dashboard23].....	100
Abbildung 93: Teamfarbe wird ausgewählt [Dashboard23].....	100
Abbildung 94: Ausgewählte Teamfarbe erkennbar [Dashboard23].....	100
Abbildung 95: Neues Team wird angelegt [Dashboard23].....	101
Abbildung 96: Pop-up für neues Teammitglied geöffnet [Dashboard23].....	101
Abbildung 97: Teams im Dropdown-Menü sichtbar [Dashboard23] .....	101
Abbildung 98: Alle relevanten Informationen sind verzeichnet [Dashboard23] .....	102
Abbildung 99: Brainstorming der Stakeholder [Miroboard23].....	102
Abbildung 100: Kategorisierung der Stakeholder [Miroboard23].....	103
Abbildung 101: Stakeholderanalyse-Matrix [Miroboard23].....	103
Abbildung 102: Die Card Sortings erfolgen durch die Unterteilung in zwei Kategorien, nämlich Inhalt und Design [Miroboard23]. .....	104
Abbildung 103: Art Scribbles [SchritteNeuesEventErstellen24] .....	104
Abbildung 104: Anzahl Scribbles [SchritteNeuesEventErstellen24].....	104
Abbildung 105: Art Wireframes [SchritteNeuesEventErstellen24].....	105
Abbildung 106: Anzahl Wireframes [SchritteNeuesEventErstellen24] .....	105
Abbildung 107: Ergebnisse des A/B-Tests für die Event-Arten [TestAdminErgebnisse24] .....	111
Abbildung 108: Ergebnisse des A/B-Tests für die Teilnehmeranzahl bei den Events [TestAdminErgebnisse24] .....	111

Abbildung 109: ISONORM 9241-110 - Frage aa1, Teil 1 [TestAdminErgebnisse24] .....	111
Abbildung 110: ISONORM 9241-110 - Frage aa1, Teil 2 [TestAdminErgebnisse24]	112
Abbildung 111: ISONORM 9241-110 - Frage aa3 [TestAdminErgebnisse24] .....	112
Abbildung 112: ISONORM 9241-110 - Frage aa3, Teil 2 [TestAdminErgebnisse24] .....	112
Abbildung 113: ISONORM 9241-110 - Frage sb1 [TestAdminErgebnisse24].....	113
Abbildung 114: ISONORM 9241-110 - Frage sb2 [TestAdminErgebnisse24].....	113
Abbildung 115: ISONORM 9241-110 - Frage sb3 [TestAdminErgebnisse24].....	114
Abbildung 116: ISONORM 9241-110 - Frage sk2 [TestAdminErgebnisse24].....	114
Abbildung 117: ISONORM 9241-110 - Frage sk3 [TestAdminErgebnisse24].....	115
Abbildung 118: ISONORM 9241-110 - Frage ek1 [TestAdminErgebnisse24].....	115
Abbildung 119: ISONORM 9241-110 - Frage ek2 [TestAdminErgebnisse24].....	116
Abbildung 120: ISONORM 9241-110 - Frage ek3 [TestAdminErgebnisse24].....	116
Abbildung 121: ISONORM 9241-110 - Frage ft1 [TestAdminErgebnisse24] .....	117
Abbildung 122: ISONORM 9241-110 - Frage ft3 [TestAdminErgebnisse24] .....	117
Abbildung 123: ISONORM 9241-110 - Frage lk2 [TestAdminErgebnisse24].....	118
Abbildung 124: ISONORM 9241-110 - Frage lk3 [TestAdminErgebnisse24].....	118
Abbildung 125: ISONORM 9241-110 - Frage lf1 [TestAdminErgebnisse24].....	119
Abbildung 126: ISONORM 9241-110 - Frage lf3 [TestAdminErgebnisse24].....	119
Abbildung 127: VisAWI-S-Test Ergebnisse zu der Frage: Das Layout ist angenehm vielseitig [TestFahrerErgebnisse24] .....	120
Abbildung 128: VisAWI-S-Test Ergebnisse zu der Frage: Die farbliche Gesamtgestaltung wirkt attraktiv [TestFahrerErgebnisse24] .....	120
Abbildung 129: VisAWI-S-Tests zu der Frage: Das Layout ist professionell [TestFahrerErgebnisse24] .....	121
Abbildung 130: VisAWI-S-Auswertung, Teil 2 [AuswertungVisAWI-S24].....	121
Abbildung 131: VisAWI-S Ergebnisdarstellung [AuswertungVisAWI-S24] .....	122
Abbildung 132: Neues Event Layout - Event Anzahl (Teamrennen) [RedesignA/BTest24].....	122

# 1 Einleitung

Der Dienst ‚RaceTrace‘ ist ein internes Projekt des Unternehmens adesso SE und wurde speziell für das ‚Rad am Ring‘-Event entwickelt. Dieses Event besteht aus einem 24-Stunden-Rennen auf dem Nürburgring, das seit 2003 stattfindet und eine Kombination aus der Atmosphäre der Formel-1-Arena und den Herausforderungen der bekannten Nordschleife bietet.

Das Rennen stellt nicht nur eine sportliche, sondern auch eine organisatorische Herausforderung dar, die Fahrer und Teams gleichermaßen beansprucht und nach 24 Stunden in der ‚Grünen Hölle‘ zu Siegern führt [Webseite23]. Es bietet verschiedene Kategorien für Teilnehmer mit unterschiedlichem Erfahrungsniveau, darunter Einzelfahrer sowie Zweier-, Vierer- und Achter-Teams. Sowohl professionelle Sportler als auch gut trainierte Hobbyfahrer finden hier ihre persönliche Herausforderung [Webseite23].

Das ‚RaceTrace‘-Dashboard ermöglicht die Überwachung der Rennstrecke, des Leaderboards und anderer Komponenten, die für das Rennen von Bedeutung sind. Durch die Bereitstellung von Echtzeit-Daten bietet es den Fahrer und Zuschauer einen umfassenden Einblick in den Verlauf des Rennens.

Die Nutzer des Dashboards sind entweder Fahrer, die Daten von externen Plattformen wie Traccar-Client, Racemap und IT'S MY BIKE an das Dashboard senden oder Administratoren, die alle Verwaltungsseiten wie Strecke, Team und Profil bedienen können. Fahrer und Zuschauer können das Dashboard nur anzeigen, während Administratoren auch Änderungen an den Daten vornehmen können, nachdem sie sich authentifiziert haben. Das aktuelle Dashboard enthält verschiedene Kacheln wie ‚Karte‘, ‚Rundenzeiten‘, ‚Performance‘, ‚Leaderboard‘, ‚Nächste Wechsel in‘ und ‚Streckenhöhe‘.

In dieser Forschungsarbeit soll versucht werden, das bestehende Dashboard für zukünftige Events erfolgreicher nutzbar zu machen, indem es einer Neugestaltung unterzogen wird. Angesichts der Weiterentwicklung der Technologie und der damit einhergehenden Digitalisierung ändern sich die Anforderungen der Benutzer. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, das Dashboard an zeitgemäße Designs anzupassen und für zukünftige Events zu optimieren.

In Kapitel 2.1 wird das Dashboard mit den einzelnen Kacheln beschrieben. Dabei werden in den Kapiteln 2.2, 2.3 und 2.4 die drei Verwaltungsseiten ‚Strecke‘, ‚Team‘ und ‚Profil‘ betrachtet. In Kapitel 2.5 werden die externen Plattformen und in Kapitel 2.5.4 die Architektur des Dashboards beschrieben, um den Zusammenhang des Systems darzustellen.

In Kapitel 3.1 wird die Usability erläutert, während Kapitel 3.2 die User Experience behandelt. In Kapitel 3.3 wird der Unterschied zwischen beiden erläutert.

Um das Redesign zu ermöglichen, wird in Kapitel 4.1 die Norm DIN EN ISO 9241 Teil 210 zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme eingesetzt, weil es sich in der Masterarbeit um einen Gestaltungstest handelt, der sich mit dem menschenzentrierten Gestaltungsprozess befasst. Kapitel 4.1.1 behandelt die Planung des menschenzentrierten Gestaltungsprozesses. In Kapitel 4.1.2 geht es um die Gestaltungsaktivitäten. Kapitel 4.1.3 thematisiert den Nutzungskontext (Phase 1), Kapitel 4.1.4 die Nutzungsanforderungen (Phase 2), Kapitel 4.1.5 die Entwicklung von Gestaltungslösungen (Phase 3) und Kapitel 4.1.6 die Evaluation der Gestaltungslösungen (Phase 4). Diese Kapitel decken die einzelnen Phasen des menschenzentrierten Gestaltungsprozesses ab.

Für das Verbesserungsziel ‚Neues Event erstellen‘ wurde der A/B-Test gewählt (siehe Kapitel 5.1). Die Dashboard-Funktionen werden mit Fragen aus dem ISONORM-9241-110-Fragebogen getestet (siehe Kapitel 5.2). Der VisAWI-S-Test prüft die ästhetische und Erfolgskontrolle des Dashboards (siehe Kapitel 5.3). A/B-Test und ISONORM-Test wurden mit Administratoren, der VisAWI-S-Test mit allen adesso SE-Mitarbeiter, die am ‚Rad am Ring‘-Event teilnahmen, durchgeführt.

Nachdem die Grundlagen und Testmethoden erklärt wurden, werden sie im Ist-Zustand angewendet (siehe Kapitel 6). Damit der Nutzungskontext verstanden und beschrieben werden kann (Phase 1) wird eine Stakeholderanalyse durchgeführt. Dadurch sollen die Stakeholder für das Dashboard identifiziert werden. Diese Analyse ist in Kapitel 6.1.1 dokumentiert.

Als Nächstes wird die Empathy-Map durchgeführt, da sie Einblicke in die Gedankenwelt und Wahrnehmung der Nutzer bietet. Die Empathy-Map unterteilt sich in vier Quadranten: ‚Sehen‘, ‚Hören‘, ‚Sagen und Handeln‘ sowie ‚Denken und Fühlen‘. Weitere Einzelheiten dazu befinden sich in Kapitel 6.1.2.

In Phase 2, in der die Nutzungsanforderungen spezifiziert werden, beschreiben die Erfordernisse die Eigenschaften, die das Dashboard nach dem Redesign erfüllen muss, um den Anforderungen der Nutzer gerecht zu werden. Diese Spezifikationen sind in Kapitel 6.2.1 zu finden.

Kapitel 6.2.2 enthält die Beschreibung der funktionalen Anforderungen für die Aktionen, die die Stakeholder direkt ausführen müssen, um das System effektiv nutzen zu können. Für die Entwicklung von Gestaltungslösungen (Phase 3) wird die Konzeptionsphase durchgeführt, da das Layout für die Funktion ‚Neues Event erstellen‘ zwar vorhanden ist, aber noch Verbesserungspotenzial aufweist. Diese Phase wird in Kapiteln 6.3.1, 6.3.2 und 6.3.3 beschrieben.

Die Beschreibung der Auswertung der Gestaltungslösungen (Phase 4) beinhaltet Testaufbau und Testpersonen (siehe Kapitel 6.4.1), Prototyp-Arten (siehe Kapitel 6.4.2), die Testmethoden (siehe Kapitel 6.4.3) sowie die Durchführung der Usability-Tests (siehe Kapitel 6.4.4). Abschließend sind die Testergebnisse in der Kapitel 7 dargestellt und in Kapitel 8 Redesign.

Das Ziel dieser Masterarbeit besteht darin, das ‚RaceTrace‘-Dashboard basierend auf den Ergebnissen der durchgeführten Tests zu erweitern oder neu zu gestalten.

## 2 Grundlagen des Dashboards

In diesem Abschnitt werden die Grundlagen erläutert, die ein fundiertes Verständnis für die vorliegende Arbeit ermöglichen.

### 2.1 Aufbau des ‚RaceTrace‘-Dashboards

In technischer Hinsicht wird das Dashboard aus zwei unterschiedlichen Blickwinkeln präsentiert: einerseits aus der Sicht des Fahrers und andererseits aus der Sicht des Administrators. Die Administratoren haben Zugriff auf das gesamte Dashboard sowie auf die Unterseiten der Navigationspunkte ‚Strecke‘, ‚Team‘ und ‚Profil‘ (siehe Abbildung 1) und fungieren als Entwickler. Die Fahrer und die Zuschauer des Rennens hingegen können nur die Dashboard-Seite einsehen (siehe Abbildung 2). Es ist vorgesehen, dass in Zukunft, wenn das Projekt bei einem anderen Event eingesetzt wird, die Perspektive des Administrators vom Veranstalter des Events übernommen wird.

Im Dashboard sind sämtliche relevante Informationen versammelt, die während des Rennens für Fahrer und Zuschauer einsehbar sind. Dabei enthält die Kategorie ‚Strecke‘ Einstellungen für die Lauf- und Fahrstrecke, während die Kategorie ‚Team‘ alle Informationen für das Teamrennen enthält. Schließlich gibt es noch den Bereich ‚Profil‘, der sich noch im Aufbau befindet.

Nachdem die verschiedenen Kategorien erläutert wurden, werden im folgenden Abschnitt die einzelnen Seiten beschrieben.

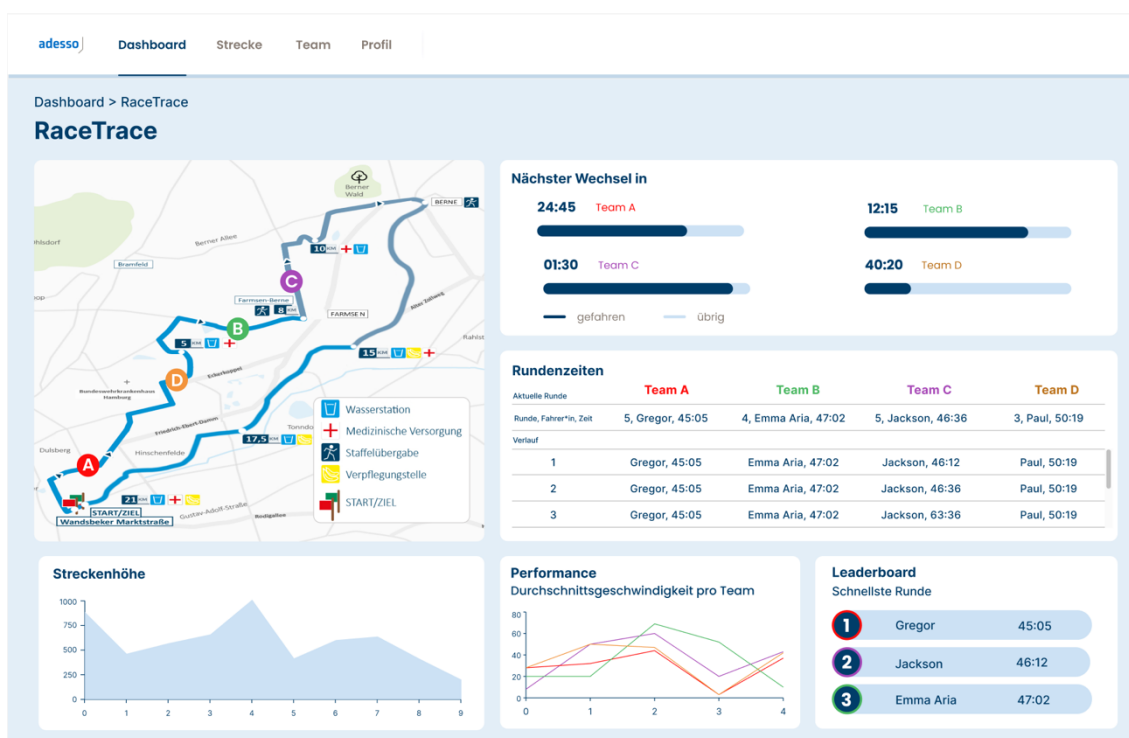


Abbildung 1: RaceTrace: Dashboard (Admin-Sicht) [Dashboard23]



Abbildung 2: RaceTrace: Dashboard (User-Sicht) [Dashboard23]

### 2.1.1 Login

Durch den Login-Prozess kann sich der Administrator im Dashboard authentifizieren, indem er seine Anmeldedaten eingibt. Diese bestehen aus der E-Mail-Adresse und dem dazugehörigen Passwort (siehe Abbildung 87). Administratoren, die noch keinen Account haben, müssen sich registrieren (siehe Abbildung 88).

Nach erfolgreicher Authentifizierung wird der Administrator zum Willkommensbereich weitergeleitet, wo er entweder ein vorhandenes Event auswählen oder ein neues Event anlegen kann. Auf dieser Seite können auch bestehende Events gelöscht werden (siehe Abbildung 89). Sobald alle Anmeldevorgänge abgeschlossen sind, öffnet sich automatisch das ausgewählte Event ‚Rad am Ring‘ im Dashboard. Eine detaillierte Erläuterung des Dashboards folgt im nächsten Abschnitt.

### 2.1.2 Karte

Die Rennstrecke ist auf der Karte sichtbar und jedes Team kann in Echtzeit verfolgen, wie weit das eigene Team und die gegnerischen Teams sind. Jedes Team wird durch eine Farbe und einen Buchstaben repräsentiert. Zusätzlich sind entlang der Strecke Wasser-, medizinische Versorgungs-, Staffelübergabe- und Verpflegungsstellen markiert. Start und Ziel sind auf der Karte durch zwei Flaggensymbole gekennzeichnet (siehe Abbildung 2).

### 2.1.3 Kachel ‚Rundenzeiten‘

Die Rundenzeiten werden in einer Tabelle angezeigt. Die oberste Zeile der Tabelle zeigt an, welche Fahrer gerade für das Team fahren, in welcher Runde sie sich befinden und wie lange sie bereits unterwegs sind. Auch die Teamfarben sind in dieser Tabelle erkennbar. Im unteren Teil der Tabelle befindet sich ein Verlauf, der kontinuierlich synchronisiert wird. Zunächst sind nur drei Runden auf einen Blick sichtbar, aber die Tabelle ist scrollbar (siehe Abbildung 2).

### 2.1.4 Kachel ‚Performance‘

Die Performance jedes Teams wird in einer Grafik dargestellt, die die Durchschnittsgeschwindigkeit pro Team veranschaulicht. Auf diese Weise lässt sich bildlich darstellen, wie das gesamte Team während des Rennens gefahren ist. Hier sind die Teams auch durch die farbliche Darstellung erkennbar (siehe Abbildung 2).

### 2.1.5 Kachel ‚Leaderboard‘

In jedem Team gibt es stets einen Teilnehmer, der die Runde am schnellsten bewältigt. Gregor war mit einer Zeit von 45:05 Minuten der schnellste Fahrer aus Team A, gefolgt von Jackson als Zweitplatziertem und Emma Aria auf dem dritten Platz (siehe Abbildung 2). Das ‚Leaderboard‘ aktualisiert sich automatisch bei jeglichen Veränderungen und wird durch Balken visualisiert, wobei die Teams auch hier durch verschiedene Farben gekennzeichnet sind.

### 2.1.6 Kachel ‚Nächster Wechsel in‘

Damit sich die eigenen Teammitglieder vorbereiten können, zeigt das Dashboard an, wann der nächste Wechsel stattfindet. Entweder lässt sich die direkte Orientierung an den heruntergezählten Minuten vornehmen oder die Einschätzung der verbleibenden Zeit kann anhand der Balkendiagramme erfolgen. Die Restdistanz wird hellblau und die zurückgelegte Distanz dunkelblau dargestellt. Wie bei allen Kacheln sind die Teams durch Buchstaben und Farben erkennbar (siehe Abbildung 2).

### 2.1.7 Kachel ‚Streckenlänge‘

Die Teams können sich an der Kachel ‚Streckenlänge‘ orientieren, um zu erfahren, wie die einzelnen Hindernisse zu überwinden sind (siehe Abbildung 2). So sind die einzelnen Teammitglieder darüber informiert, dass der Fahrer eventuell mehr Zeit benötigt.

## 2.2 Unterseite ‚Strecke‘

Auf der Unterseite ‚Strecke‘ können Strecken aus einem Dropdown-Menü ausgewählt werden. Die ausgewählte oder hochgeladene Karte wird ebenfalls angezeigt. Ist die

gewünschte Strecke nicht vorhanden, kann eine neue Strecke hochgeladen werden. Über den Button ‚Startpunkt‘ können die Wechselzonen der einzelnen Fahrer festgelegt werden. Beide Optionen können vom Administratoren gespeichert oder gelöscht werden (siehe Abbildung 3).

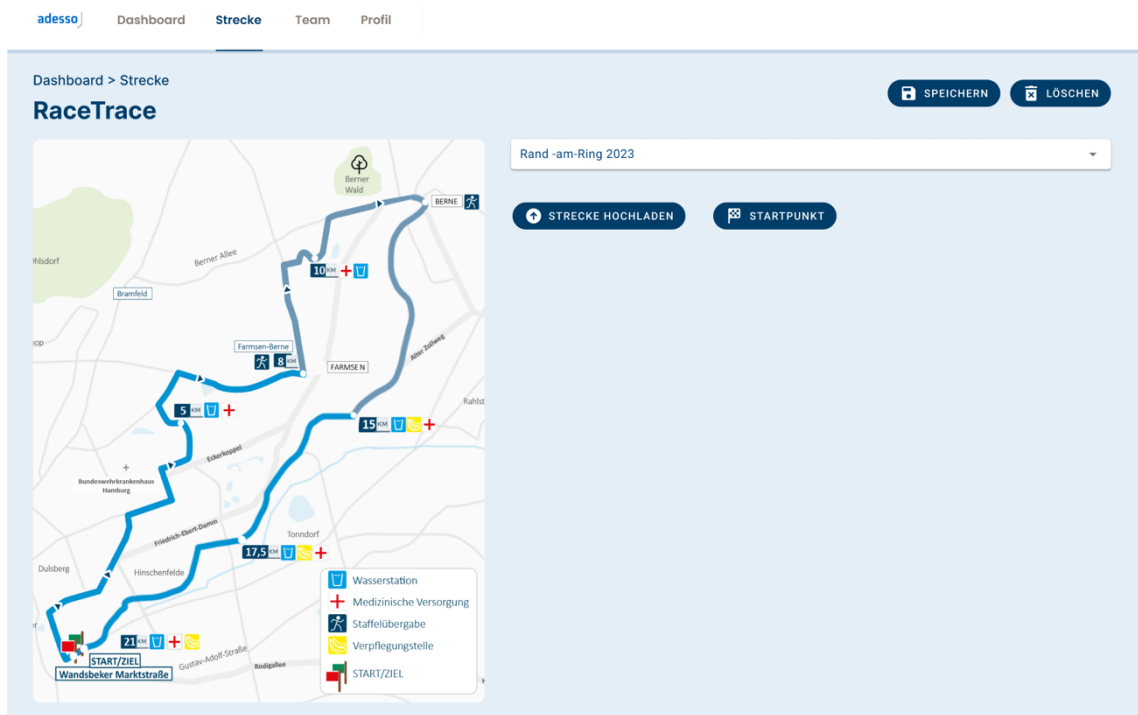


Abbildung 3: Unterseite ‚Strecke‘ [Dashboard23]

### 2.2.1 Funktion ‚Strecke hochladen‘

Die Administratoren verfügen über besondere Rechte und können Strecken hochladen, wodurch die Karte aktualisiert wird. Derzeit besteht nur die Möglichkeit, die Karte als Datei hochzuladen, daher kann diese Funktion optimiert werden (siehe Abbildung 90).

### 2.2.2 Funktion ‚Startpunkt hinzufügen‘

Da es sich beim ‚Rad am Ring‘-Event um ein Teamrennen handelt, müssen die Administratoren Wechselzonen hinzufügen, um die einzelnen Fahrer zu kategorisieren. Dazu werden Startpunkte und Wechselzonen definiert und gespeichert (siehe Abbildung 91).

## 2.3 Unterseite ‚Team‘

In Bereich ‚Team‘ sind vier Teams aufgeführt. Jedes dieser Teams hat ein zugehöriges Profilbild, unter dem die Teamnamen aufgelistet sind. Beim Öffnen des Dropdown-Menüs für jedes Team werden die einzelnen Fahrer mit ihren Namen angezeigt. Ein Stiftsymbol ist vorhanden, das derzeit jedoch keine Funktion aufweist. Zukünftig sollen durch Klicken auf das Stiftsymbol die Fahrernamen bearbeitet werden können. Ebenso ist das

Mülleimersymbol derzeit nicht funktionsfähig, aber in Zukunft soll es verwendet werden, um Fahrernamen zu löschen (siehe Abbildung 4).

Unterhalb des Dropdown-Menüs für die Namen der Fahrer befindet sich ein weiteres Dropdown-Menü, in dem die Teamfarbe ausgewählt werden kann (siehe Abbildung 93). Das Team D umfasst drei Fahrer und ist durch die Farbe Orange gekennzeichnet (siehe Abbildung 94).

Auf dieser Seite gibt es noch zwei weitere Buttons. Der Button ‚Neues Team‘ wird verwendet, wenn die Administratoren ein komplett neues Team erstellen möchten. Durch Anklicken öffnet sich ein Pop-up-Fenster, in dem Name, Firma, Wechselzone, Farbe und Logo des Teams eingegeben werden können (siehe Abbildung 95).

Der zweite Button mit dem Titel ‚Hinzufügen‘ wird verwendet, wenn die Administratoren ein neues Mitglied zum Team hinzufügen möchten. Nachdem der Button angeklickt wurde, öffnet sich ein Fenster (siehe Abbildung 96), in dem zunächst das Team aus dem Dropdown-Menü ausgewählt wird (siehe Abbildung 97). Anschließend tragen die Administratoren den Mitgliedsnamen und die Geräte-ID ein und speichern die Informationen (siehe Abbildung 98).

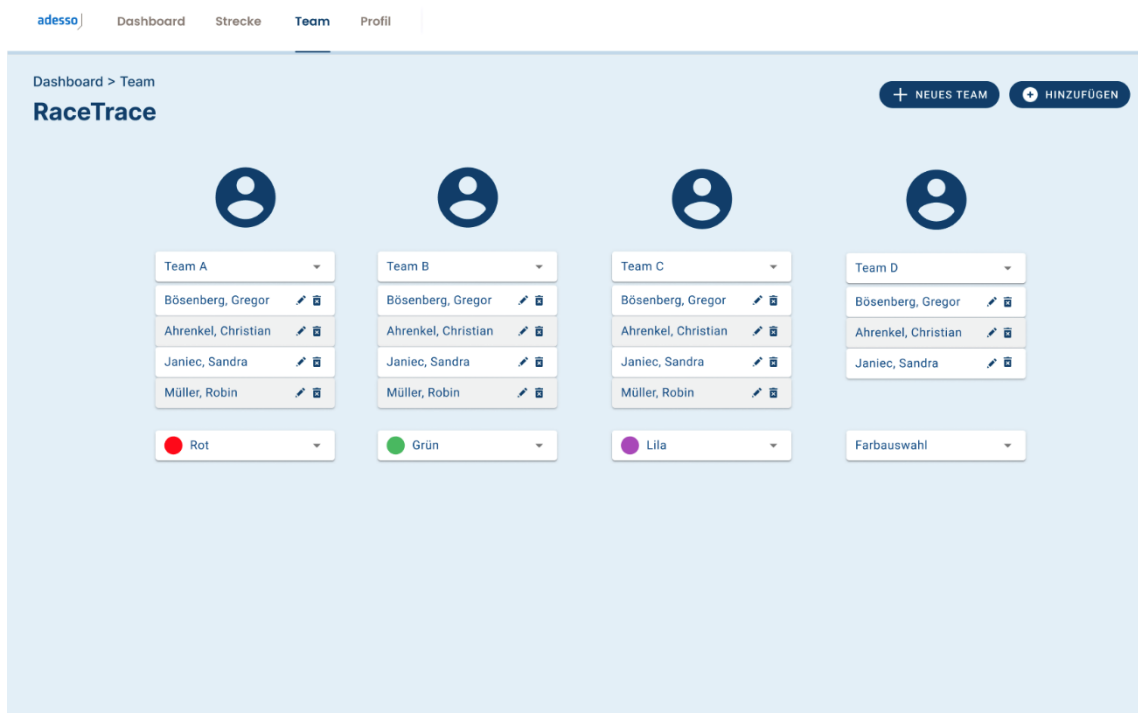


Abbildung 4: Unterseite ‚Team‘ [Dashboard23]

## 2.4 Unterseite ‚Profil‘

Das Profil ist noch nicht funktionsfähig (siehe Abbildung 5).

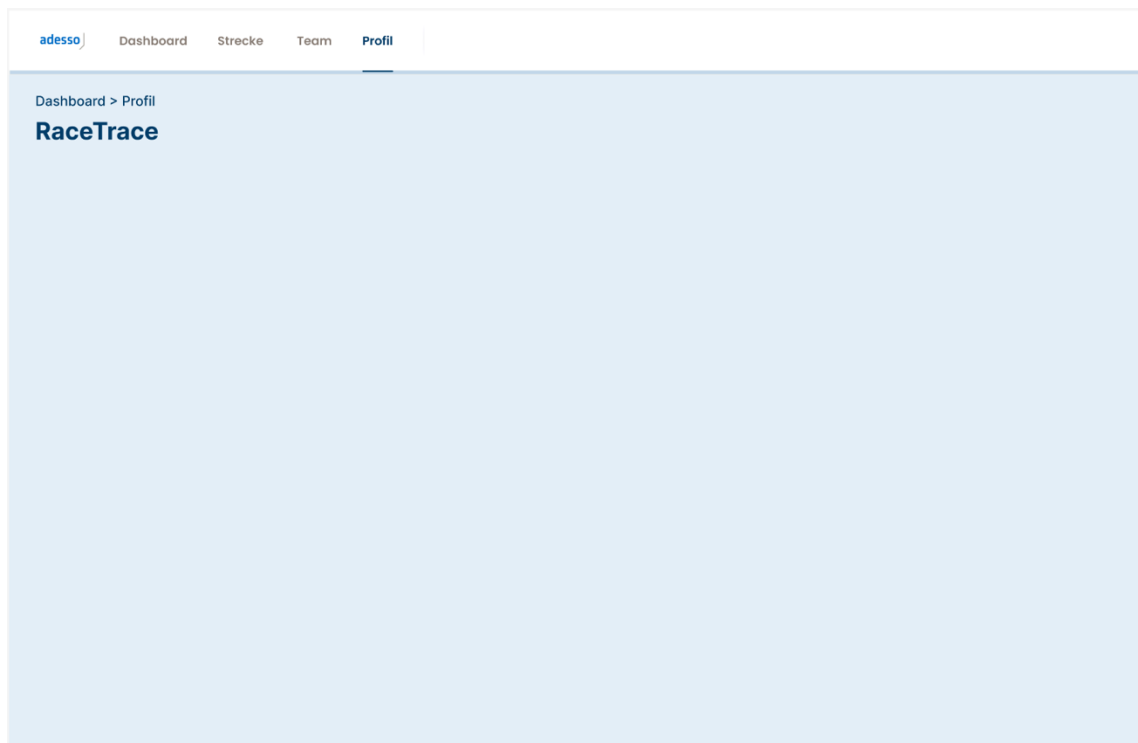


Abbildung 5: Unterseite ‚Profil‘ [Dashboard23]

Wie bereits in Kapitel 2.1 erwähnt, gibt es Unterschiede zwischen Benutzern und Administratoren. Benutzer müssen separate Anwendungen wie die Traccar-Client-App, die Racemap-App oder die IT'S-MY-BIKE-App herunterladen, um während des Rennens Echtzeitdaten ans Dashboard zu senden, welches daraufhin aktualisiert wird. Weitere Details zu diesen externen Anwendungen finden sich im nächsten Abschnitt.

## 2.5 Externe Plattformen und Architektur

In diesem Abschnitt werden die externen Plattformen Traccar-Client, Racemap und IT'S MY BIKE erläutert, die im vorherigen Abschnitt erwähnt wurden.

## 2.5.1 Traccar-Client-App

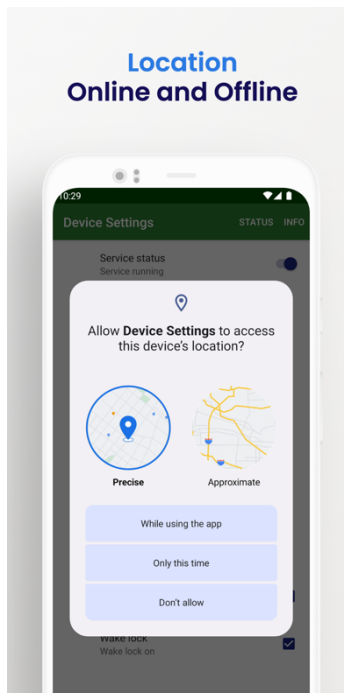


Abbildung 6: Screenshot der Traccar-Client-App [Traccar24]

Die Traccar-Client-App ist eine Open-Source-App für GPS-Tracking, die es ermöglicht, den Standort von Fahrzeugen und Geräten mit GPS-Trackern in Echtzeit zu verfolgen. Zu den Hauptfunktionen gehören Echtzeit-Tracking, Geofencing, Routenverfolgung und Berichtsfunktionen. Das Echtzeit-Tracking ermöglicht es, die Position von Fahrzeugen in Echtzeit auf einer Karte zu verfolgen, während das Geofencing Benachrichtigungen auslöst, wenn Fahrzeuge bestimmte Bereiche betreten oder verlassen. Die Routenverfolgung ermöglicht es, die Bewegungen von Fahrzeugen über einen festgelegten Zeitraum zu verfolgen, während die Berichtsfunktionen Fahrzeugdaten wie Standzeiten erfassen.

Zusätzlich wird die Traccar-Client-App zur Benutzer- und Geräteverwaltung eingesetzt. Die Komponenten Trackinggeräte, Traccar-Server und Webanwendung arbeiten zusammen, um die GPS-Daten von den Trackinggeräten der Fahrer zu empfangen und darzustellen [WorHaj23] (siehe Abbildung 6).

## 2.5.2 Racemap-App

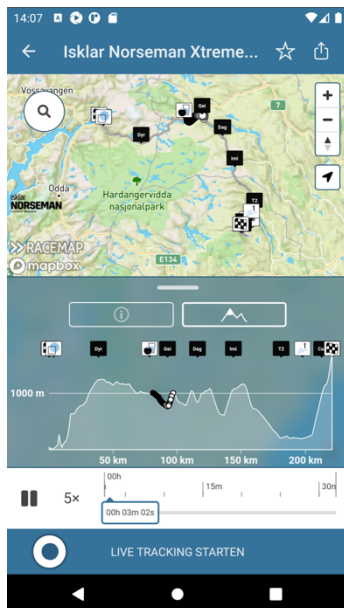


Abbildung 7: Screenshot der Racemap-App [Race24]

Racemap ist eine mobile Anwendung für Rennfahrer. Sie ermöglicht es den Benutzern, ihre sportlichen Aktivitäten aufzuzeichnen, ihre Rennfortschritte zu verfolgen und ihre Leistungen mit denen anderer Teilnehmer zu vergleichen.

Die Anwendung wird häufig von Rennfahrer und Administratoren zur Organisation und Verfolgung von Rennen verwendet. Sie bietet Administratoren die Möglichkeit, den Zuschauern Live-Tracking- und Ergebnisinformationen zur Verfügung zu stellen und den Teilnehmern ein verbessertes Rennerlebnis zu bieten [WorHaj23].

Zur Organisation eines Events muss der Administrator zunächst ein Konto bei Racemap erstellen und anschließend das Event konfigurieren. Sobald dies erfolgt ist, ist das Event online in der Anwendung verfügbar, jedoch privat und daher nur für eingeladene Benutzer sichtbar [WorHaj23] (siehe Abbildung 7).

### 2.5.3 IT'S-MY-BIKE-App

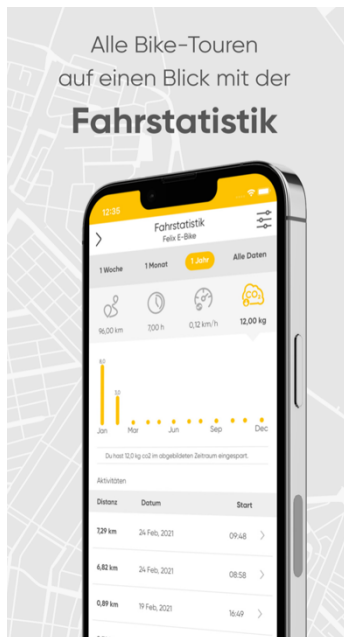


Abbildung 8: Screenshot der IT'S-MY-BIKE-App [BIKE24]

Mit IT'S MY BIKE können Fahrradaktivitäten verfolgt und analysiert werden. Die App bietet einen Überblick über zurückgelegte Strecken, Geschwindigkeiten und Fahrzeiten. Nutzer können sich die letzte Fahrt oder einen bestimmten Zeitraum und Routen auf einer Karte anzeigen lassen. Ein Schwerpunkt der App liegt auf der Nachhaltigkeit, indem sie aufzeigt, wie viel CO<sub>2</sub> durch das Radfahren im Vergleich zum Autofahren eingespart wird [IT'SMYBIKE24] (siehe Abbildung 8).

### 2.5.4 Architektur

Dieser Abschnitt erläutert, wie das ‚RaceTrace‘-Dashboard Daten erhält. Wie in den Kapitel 2.5 beschrieben, müssen Rennfahrer die Racemap-, Traccar-Client- oder IT'S-MY-BIKE-App installieren und sich authentifizieren, um ihre Rennfortschrittsdaten live zu senden. In

Abbildung 9 werden Smartphones als Übermittlungsgeräte der Fahrer und die verschiedenen Apps als APP IOT Connector (Java) dargestellt. Obwohl drei Zweige gezeigt werden, wird nur mit einem fortgefahren: der Traccar-Client-App, die konfigurierbar ist, sodass Nutzer entscheiden können, wie oft die Daten aktualisiert werden. Auch aufgrund der Kosten wird die Traccar-Client-App bevorzugt, weil die Racemap-App kostenpflichtig ist. IT'S MY BIKE aktualisiert nur alle 60 Sekunden und kann nicht konfiguriert werden, was zu Zeitverlust führt. Schlussendlich wird mit Traccar-Client-App fortgefahren.

Anschließend werden die Fahrerdaten an eine InfluxDB-Datenbank gesendet, die speziell für die Speicherung und Analyse von Sensordaten oder Protokollen mit

Zeitstempeln optimiert ist [IONOS20]. Diese Daten werden dann an den Backend-Server (Java) gesendet, der einen Cache (Cash) integriert hat, um bei mehreren Anfragen das System stabil zu halten und die Ladezeit zu verringern. Alle Verwaltungsänderungen an Strecken, Teams und Profilen werden in einer MongoDB-Datenbank gespeichert. Die Visualisierungen des Dashboards beruhen auf Daten, die in der InfluxDB gespeichert sind (siehe

Abbildung 9) [Architektur24].

## Gesamtblick auf Services

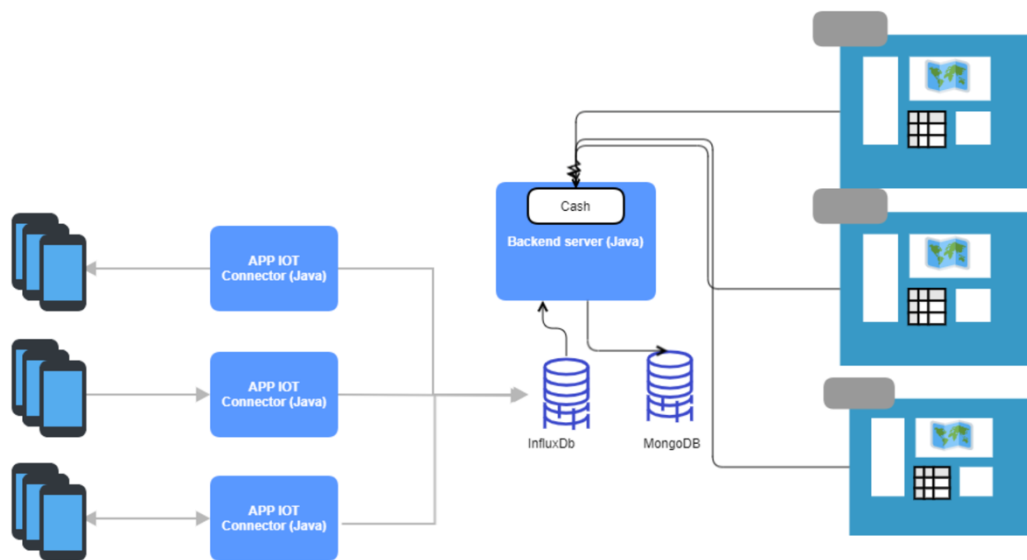


Abbildung 9: Gesamtblick auf die Services des ‚RaceTrace‘-Dashboards [Architektur24]

## 3 Unterschiede zwischen Usability und User Experience

In diesem Kapitel werden Usability und User Experience beschrieben, um den Unterschied zwischen den Begriffen herauszustellen und einen Weg für das Redesign festzulegen.

### 3.1 Usability

Die genaueste Übersetzung von *Usability* ist *Gebrauchstauglichkeit*. Gemäß der ISO-Norm 9241-110 beschreibt der Begriff das Ausmaß, in dem bestimmte Benutzer ein Produkt, ein System oder eine Dienstleistung in einem bestimmten Anwendungskontext nutzen können, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen.

Die Usability stellt sicher, dass digitale Anwendungen gebrauchstauglich sind und wird daran gemessen, wie direkt und schnell Nutzer ihre Ziele bei der Nutzung der Webseite oder Anwendung erreichen können. Eine hohe Usability erreicht eine Anwendung insbesondere dann, wenn sie den Richtlinien für die Gestaltung von Benutzungsschnittstellen nach DIN EN ISO 9241 entspricht. Dazu muss die Anwendung der Aufgabe angemessen, selbstbeschreibungsfähig, steuerbar, erwartungskonform, fehlertolerant, lernförderlich und individualisierbar sein.

### 3.2 User Experience

Der Begriff *User Experience* (UX) kann mit *Nutzungserlebnis* oder *Nutzererfahrung* übersetzt werden. Gemäß der ISO-Norm 9241-210 umfasst User Experience (UX) „alle Aspekte der Erfahrungen eines Nutzers bei der Interaktion mit einem Produkt, einer Dienstleistung, einer Umgebung oder einer Einrichtung“ [JacMey22:32]. Dabei spielen alle Wahrnehmungen und Reaktionen einer Person eine Rolle, die während der Nutzung oder der erwarteten Nutzung eines Produkts, Systems oder Services auftreten [JacMey22:32].

### 3.3 Unterschied und Entscheidung

User Experience umfasst ein breiteres Spektrum, während Usability lediglich einen Aspekt der User Experience darstellt. Usability fokussiert sich explizit auf die (grafische) Benutzerschnittstelle einer Anwendung, also das User-Interface (UI), während User Experience alle Dienstleistungen, Prozesse und Interaktionen zwischen Unternehmen, Produkt, Kommunikation und Markenbildung berücksichtigt [JacMey22:33].

Die ISO-Norm 9241 beschreibt in Teil 110 eine gebrauchstaugliche Anwendung und in Teil 210 den Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme [JacMey22:59ff]. In dieser Masterarbeit wird zunächst Teil 210 des menschenzentrierten

Gestaltungsprozesses verwendet, um die Wahrnehmung und Reaktion der Testpersonen auf die Funktionalitäten zu erfassen, was für das Redesign entscheidend ist. Allgemein handelt es sich um einen Gestaltungstest, daher wird in Phase vier auch Teil 110 der ISO-Norm 9241 betrachtet.

## 4 Der menschenzentrierte Gestaltungsprozess laut DIN ISO 9241-210

In diesem Kapitel wird der menschenzentrierte Gestaltungsprozess erläutert, um anschließend mit diesen Phasen fortzufahren.

### 4.1 Der menschenzentrierte Gestaltungsprozess

Die englische Bezeichnung für das Konzept des menschenzentrierten Gestaltungsprozesses ist *User Centered Design* (UCD) [Ludewig20:120]. Dieses Design eignet sich sowohl für die Neuentwicklung einer Webseite als auch für die Weiterentwicklung in Form von neuen oder optimierten Teilbereichen. Die ersten beiden Phasen können dabei als *Analyse*, die dritte als *Konzeption* und die vierte als *Evaluation* bezeichnet werden [Ludewig20:119] (siehe Abbildung 10).

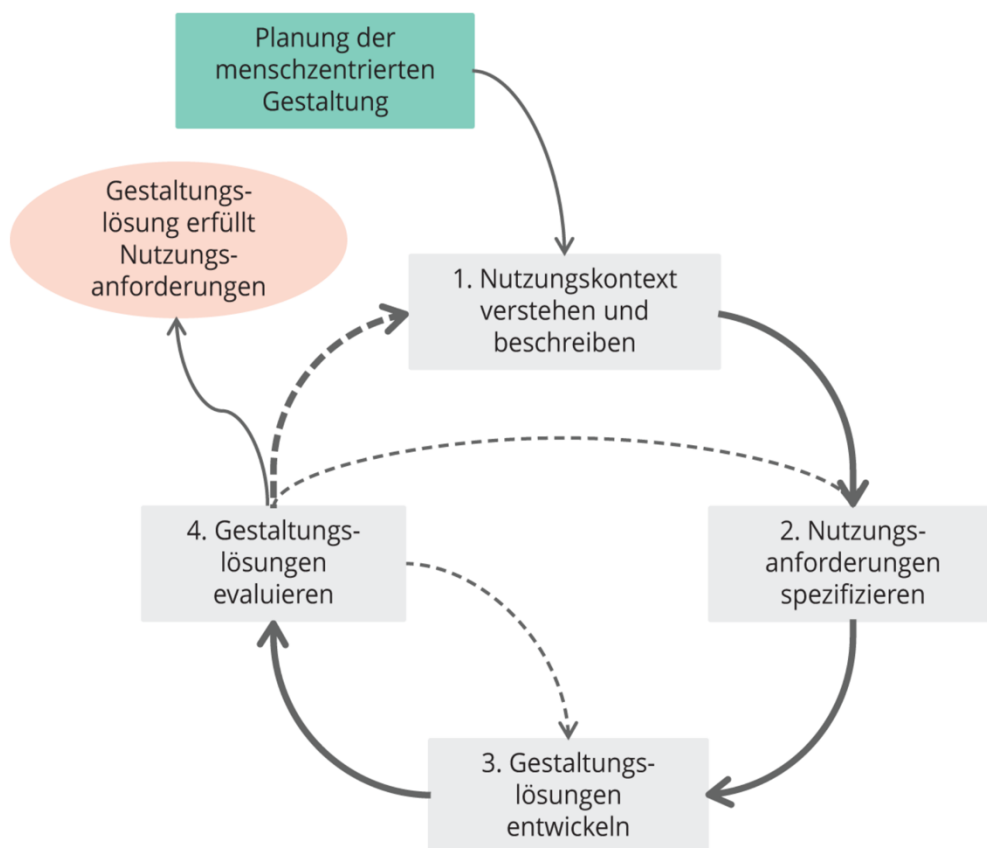


Abbildung 10: Der menschenzentrierte Gestaltungsprozess laut DIN ISO 9241-210 (vereinfachte Darstellung) [Ludewig20:119]

Bevor die Phasen des menschenzentrierten Gestaltungsprozesses erläutert werden, soll deren Planung vorgestellt werden.

#### 4.1.1 Die Planung des menschenzentrierten Gestaltungsprozesses

Es ist eine Norm, dass menschenzentriertes Design in allen Phasen des Produktlebenszyklus (Konzeption, Analyse, Design, Implementierung, Prüfung und Wartung) geplant und integriert werden muss. Die Projektplaner müssen die Relevanz der Arbeitswissenschaft und Ergonomie angemessen berücksichtigen, indem sie Folgendes bewerten:

- Wie sich die Gebrauchstauglichkeit im Kontext des Zwecks und der Verwendung des Produkts, Systems oder Dienstes darstellt, beispielsweise in Bezug auf die Anzahl der Benutzer.
- Die potenziellen Risiken, die sich aus einer unzureichenden Gebrauchstauglichkeit ergeben, beispielsweise Sicherheit und Benutzerakzeptanz, müssen berücksichtigt werden.
- Die Umgebung, in der die Entwicklung stattfindet, sollte bewertet werden, zum Beispiel das Technologiespektrum [iso20:17ff].

Die Integration der menschenzentrierten Gestaltung in den Gesamtprojektplan ist von entscheidender Bedeutung. Um eine effektive Planung und Durchführung zu gewährleisten, müssen die Aktivitäten der menschenzentrierten Gestaltung denselben Projektregeln unterliegen wie andere Schlüsselaktivitäten, beispielsweise in Bezug auf Verantwortlichkeiten und Änderungskontrolle.

Wenn sich die Anforderungen während des Projekts ändern, sollten die Aspekte der menschenzentrierten Gestaltung im Projektplan entsprechend überprüft und angepasst werden [Iso20:18]. Zudem müssen bei der Projektplanung zeitliche und finanzielle Ressourcen für die menschenzentrierten Aktivitäten bereitgestellt werden [Iso20:19].

#### 4.1.2 Menschenzentrierte Gestaltungsaktivitäten

Nachdem die Entwicklung eines Systems, eines Produkts oder einer Dienstleistung als notwendig erachtet und die Entscheidung für eine menschenzentrierte Entwicklung getroffen wurde, müssen bei der Gestaltung jedes interaktiven Systems vier miteinander verbundene menschenzentrierte Gestaltungsaktivitäten durchgeführt werden:

- Nutzungskontext verstehen und beschreiben (Phase 1);
- Die Nutzungsanforderungen spezifizieren (Phase 2);
- Gestaltungslösungen entwickeln (Phase 3);
- Gestaltungslösungen evaluieren (Phase 4).

#### 4.1.3 Nutzungskontext verstehen und beschreiben (Phase 1)

Um die Prinzipien des Gestaltungsprozesses hervorzuheben, ist es entscheidend, dass die Entwicklung auf einem tiefen Verständnis der Benutzer, ihrer Arbeitsaufgaben und

ihres Arbeitsumfelds basiert. Es ist äußerst vorteilhaft, die Benutzer aktiv in den Entwicklungsprozess einzubeziehen, wobei die umfassende Berücksichtigung der gesamten Benutzererfahrung im Mittelpunkt der Gestaltung steht [Ludewig20:119].

Vor Beginn des Prozesses werden klare Vereinbarungen getroffen, was genau entwickelt werden soll, wer beteiligt ist, welche Methodik angewandt wird und welche technischen Ressourcen benötigt werden [Ludewig20:120]. Anschließend beginnt der Prozess mit einer sorgfältigen Planung, um alle Ziele und erforderlichen Ressourcen gründlich zu analysieren und zu definieren.

Es ist essenziell, den Nutzungskontext des Systems ausführlich zu beschreiben, um die Aktivitäten in Bezug auf Anforderungen, Gestaltung und Bewertung zu unterstützen [Iso20:20]. Dazu wird zunächst eine Stakeholderanalyse durchgeführt, um die Merkmale der Nutzer und anderer Interessengruppen zu definieren, die für die Beschreibung des Nutzungskontextes vorgesehen sind.

Um anschließend die Ziele, Verhaltensweisen und Eigenschaften der Nutzergruppen zu ermitteln, wird die Persona-Methode empfohlen. Da jedoch der ‚RaceTrace‘-Prototyp nur die Perspektiven von Fahrer und Administratoren darstellt und diese keine spezifischen Nutzergruppen repräsentieren, wird anstelle von Personas eine Mapping-Methode verwendet. Diese Methode ist die Empathy-Map, die zur Ermittlung der Nutzerperspektiven eingesetzt wird.

#### 4.1.3.1 Stakeholderanalyse

In der ISO-Norm 9241 Teil 210 werden relevante Stakeholder als Einzelpersonen oder Organisationen beschrieben, die ein Recht, einen Anteil, einen Anspruch oder ein Interesse an einem System oder dessen Eigenschaften haben, das ihren Bedürfnissen und Erwartungen entspricht [iso20:10]. Produkte, Systeme und Dienstleistungen sollten daher so gestaltet werden, dass sie die Bedürfnisse aller Nutzer und Stakeholder berücksichtigen, die direkt oder indirekt von ihrer Nutzung betroffen sein können. Aus diesem Grund ist es essenziell, alle relevanten Stakeholder zu identifizieren [iso20:14].

#### 4.1.3.2 Empathy-Map

Die Empathy-Map wird verwendet, um Einblicke in die Gedankenwelt und Wahrnehmung der Nutzer zu erhalten. Sie ist in vier Quadranten unterteilt:

1. Der Quadrant ‚**Sehen**‘ veranschaulicht typische visuelle Eindrücke, die eine Person an einem gewöhnlichen Tag oder in einer für ihre Anwendung relevanten Situation erlebt. Hier können Informationen, Programme und Werkzeuge aufgeführt werden, die von der Person wahrgenommen und genutzt werden, zum Beispiel Webseiten und Anwendungen.

2. Im Quadranten ‚**Hören**‘ wird festgehalten, welche Geräusche die Person wahrnimmt. Dies umfasst akustische Eindrücke der Umgebung, wie etwa Straßenlärm.
3. Im Quadranten ‚**Sagen und Handeln**‘ werden typische Verhaltensweisen oder häufige Äußerungen der Person sowie ihre Reaktionen auf bestimmte Produkte oder Verhaltensweisen in verschiedenen Situationen festgehalten.
4. Der Quadrant ‚**Denken und Fühlen**‘ vermittelt einen Einblick in das Innenleben der Person und unterscheidet sich darin von den klassischen Personas. Bei der Erstellung dieses Feldes ist es entscheidend, die Perspektive der Person beizubehalten und nicht die eigenen Gedanken einzubringen [JacMey24:165].

#### 4.1.4 Die Nutzungsanforderungen spezifizieren (Phase 2)

Die Ermittlung der funktionalen Anforderungen an das Produkt oder System sind die Hauptaktivitäten in den meisten Entwicklungsprojekten. Bei der menschenzentrierten Gestaltung muss diese Aktivität erweitert werden, um zu verdeutlichen, wie die Nutzungsanforderungen mit dem geplanten Nutzungskontext und den wirtschaftlichen Zielen des Systems zusammenhängen [iso20:23].

Die Nutzungsanforderungen sind Bedingungen oder Fähigkeiten, die ein interaktives System erfüllen oder besitzen muss, um den Vorgaben, Standards, Spezifikationen oder anderen formalen Dokumenten zu entsprechen. Dabei werden verschiedene Arten von Anforderungen differenziert. Zu den reinen Nutzungsanforderungen gehören diejenigen Anforderungen, die tatsächlich für die effiziente Bewältigung von Aufgaben auf der Webseite erforderlich sind [Ludewig20:157]. In den Abschnitten 4.1.4.1 und 4.1.4.2 werden die Erfordernisse und Anforderungen erläutert, um die Nutzungsanforderungen zu spezifizieren.

##### 4.1.4.1 Erfordernisse

Erfordernisse beschreiben die Eigenschaften, die das Dashboard nach dem Redesign erfüllen muss, um den Anforderungen der Nutzer gerecht zu werden. Die Erfordernisse sollten unter Berücksichtigung des Nutzungskontextes ermittelt werden. Es sollte berücksichtigt werden, *was* die Nutzer erreichen wollen, nicht *wie* sie es erreichen [iso20:23].

##### 4.1.4.2 Anforderungen

Der nächste Schritt ist die Definition der funktionalen Anforderungen. Diese Anforderungen beschreiben die Aktionen, die die Stakeholder direkt ausführen müssen, um das System effektiv nutzen zu können.

In den meisten Designprojekten ist die Festlegung der funktionalen Anforderungen an das Produkt oder System eine Schlüsselaktivität. Für eine menschenzentrierte Gestaltung ist es jedoch erforderlich, diese Aktivität zu erweitern, um eine klare Darstellung der Benutzeranforderungen im Kontext der beabsichtigten Nutzung und der wirtschaftlichen Ziele des Systems zu gewährleisten [Iso20:23].

Die Nutzungsanforderungen dienen als Grundlage für die Gestaltung und die Bewertung interaktiver Systeme, um die Anforderungen der Nutzer zu erfüllen. Sie werden zusammen mit der Spezifikation der Gesamtanforderungen an ein interaktives System entwickelt und sind ein integraler Bestandteil dieser Spezifikation [Iso20:23].

Es gibt allgemeine Formulierungsregeln, die für alle Arten von Anforderungen gelten. So müssen die Nutzungsanforderungen klar formuliert werden, um später überprüfbar zu sein und von den relevanten Stakeholdern verifiziert werden zu können. Sie sollten frei von Widersprüchen sein und bei Bedarf während des Projekts aktualisiert werden können [Iso20:24]. Dabei können die funktionalen Anforderungen entweder mit Bedingungen (siehe Abbildung 11) oder ohne Bedingungen (siehe Abbildung 12) formuliert werden.

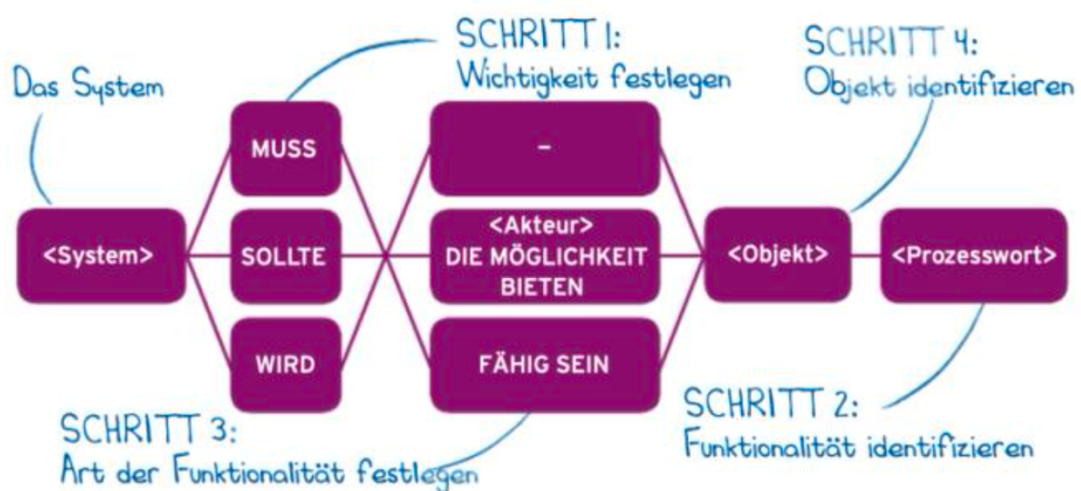


Abbildung 11: Anforderungsschablone (ohne Bedingung) [Rupp14:220]

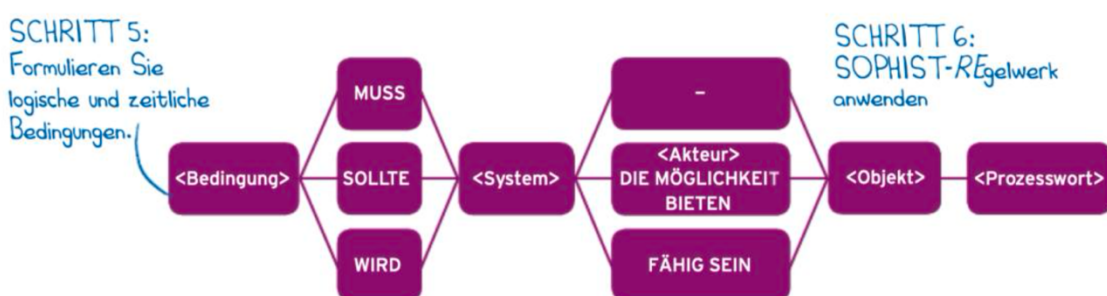


Abbildung 12: Anforderungsschablone (mit Bedingung) [Rupp14:224]

#### 4.1.5 Gestaltungslösungen entwickeln (Phase 3)

Gestaltungslösungen haben einen großen Einfluss auf die User-Experience. Ein menschenzentriertes Design zielt darauf ab, eine positive Benutzererfahrung zu schaffen, indem es sie bereits im Designprozess berücksichtigt. Nachdem mögliche Gestaltungslösungen unter Berücksichtigung des Nutzungskontextes entwickelt wurden, können weitere Nutzungsanforderungen entstehen, sobald diese Lösungen detailliert ausgearbeitet und bewertet wurden [Iso20:24].

Die Gestaltungslösungen sollten die folgenden Schritte umfassen:

**1) Gestaltung der Benutzeraufgaben, der Benutzer-System-Interaktion und der Benutzungsschnittstelle, um die Nutzungsanforderungen zu erfüllen und die gesamte User Experience zu berücksichtigen.**

*Benutzeraufgaben:* „Das Gestalten des Benutzungserlebnisses ist ein Innovationsprozess, bei dem sowohl die Zufriedenstellung der Benutzer (einschließlich emotionaler und ästhetischer Aspekte) als auch die Effektivität und Effizienz berücksichtigt werden. Gestaltung wird ermöglicht durch eine Vielzahl kreativer Ansätze, um eine angemessene User Experience zu erreichen“ [Iso20:25].

Die folgenden Grundsätze sollten gemäß ISO 9241-110 bei der Gestaltung interaktiver Systeme berücksichtigt werden [Iso20:25]:

- Aufgabenangemessenheit;
- Selbstbeschreibungsfähigkeit;
- Erwartungskonformität;
- Lernförderlichkeit;
- Steuerbarkeit;
- Fehlertoleranz;
- Individualisierbarkeit.

*Die Benutzer-System-Interaktion:* Eine angemessene Gestaltung der Benutzer-System-Interaktion erfordert ein klares Verständnis des beabsichtigten Nutzungskontextes, einschließlich der Rollen und Aufgaben der Benutzer sowie ihrer Ziele. Dieses Verständnis ermöglicht eine angemessene Zuweisung von Funktionen, indem die Systemaufgaben zwischen menschlichen Aktivitäten und technischen Prozessen aufgeteilt werden. Dies kann die Festlegung übergeordneter Entscheidungen umfassen, etwa das erste Gestaltungskonzept und bedeutungsvolle Ergebnisse [Iso20:25ff].

*Benutzerschnittstelle:* Im Bereich Ergonomie gibt es umfangreiche wissenschaftliche Erkenntnisse sowie Normen und Richtlinien, die für die detaillierte Gestaltung der Benutzerschnittstelle herangezogen werden sollten. Diese Erkenntnisse sollten bei der

Gestaltung von Hard- und Software berücksichtigt werden. Dies schließt die Standards der ISO-9241-Reihe ein, die sich mit Bildschirmen, Eingabegeräten, Dialoggestaltungsprinzipien, Menüs, Informationsdarstellung, Benutzerführung sowie anderen Richtlinien zu Benutzerschnittstellen und Zugänglichkeit befassen [Iso20:26].

## **2) Konkretisierung der Gestaltungslösungen durch Szenarien und Prototypen**

Durch die Verwendung von Szenarien und Prototypen können Designer ihre Entwürfe Nutzern und anderen Interessengruppen präsentieren und Feedback einholen. Dadurch wird es den Mitgliedern des Gestaltungsteams ermöglicht, Informationen frühzeitig im Entwicklungsprozess untereinander und mit den Nutzern auszutauschen [Iso20:26].

## **3) Anpassung der Gestaltungslösungen basierend auf Rückmeldungen und den Ergebnissen der benutzerzentrierten Evaluation**

Das Feedback aus der Evaluation sollte zur Verbesserung und Verfeinerung des Systems genutzt werden. Kosten und Nutzen vorgeschlagener Änderungen sollten bewertet und bei der Entscheidung, welche Änderungen vorgenommen werden sollen, berücksichtigt werden. In den Projektplänen sollte genügend Zeit für Anpassungen auf der Grundlage solcher Rückmeldungen vorgesehen werden [Iso20:27].

## **4) Weitergabe der Gestaltungslösungen an die Personen, die für deren Umsetzung verantwortlich sind**

Die Gestaltungslösung kann auf verschiedene Arten den Teams und Personen präsentiert werden, die für die Umsetzung oder Herstellung verantwortlich sind. Wirksame Kommunikationsmittel können von der Bereitstellung geeigneter Dokumentation bis zur Entwicklung evaluierter Prototypen reichen. Zudem kann die Einbeziehung von Experten für menschenzentriertes Gestalten in das Gestaltungs- und Entwicklungsteam die Kommunikation verbessern [Iso20:27].

### **4.1.6 Gestaltungslösungen evaluieren (Phase 4)**

Bereits in frühen Projektphasen ist es notwendig, Gestaltungskonzepte zu prüfen und zu bewerten, um ein besseres Verständnis der Benutzeranforderungen zu erhalten. Während ergonomische Gestaltungsrichtlinien hilfreich sein können, ist die nutzerzentrierte Bewertung ein wesentliches Element der menschenzentrierten Gestaltung.

Es ist jedoch nicht immer praktikabel oder kosteneffektiv, in jeder Projektphase eine Bewertung durch die Nutzer durchzuführen. In solchen Fällen können Gestaltungslösungen auch durch andere Methoden bewertet werden, zum Beispiel durch die Modellierung von Arbeitsaufgaben und Simulationen. Diese Ansätze ermöglichen es, die Systemerfahrung der Benutzer zu untersuchen, auch wenn die Benutzer nicht direkt beteiligt sind.

Zusammengefasst kann die benutzerzentrierte Evaluation eingesetzt werden, um neue Informationen über Benutzeranforderungen zu sammeln, Feedback zur Verbesserung des Gestaltungsprozesses zu erhalten, die Erfüllung von Nutzungsanforderungen zu bewerten, Ausgangsdaten zu sammeln und Vergleiche zwischen Gestaltungsalternativen durchzuführen [Iso20:27].

Die benutzerzentrierte Evaluation sollte die folgenden Schritte umfassen:

- Zuteilung von Ressourcen, um sowohl frühzeitige Rückmeldungen zur Produktverbesserung zu erhalten als auch später festzustellen, ob die Anforderungen erfüllt wurden;
- Planung der menschenzentrierten Evaluationen in Entsprechung mit dem Projektzeitplan;
- Durchführung umfassender Prüfungen, um aussagekräftige Ergebnisse für das gesamte System zu erzielen;
- Analyse der Ergebnisse, Priorisierung von Fragestellungen und Bereitstellung von Lösungsvorschlägen;
- Übermittlung der auf den durchgeführten Evaluationen basierenden Lösungsvorschläge in geeigneter Weise, damit sie vom Gestaltungsteam effektiv genutzt werden können [Iso20:28].

Es gibt verschiedene Methoden der benutzerzentrierten Evaluation, die zur Bewertung von Gestaltungen eingesetzt werden können. Diese Evaluation ist in sämtlichen Phasen des Projekts sinnvoll, angefangen vom initialen Gestaltungskonzept bis hin zur langfristigen Nutzung, die dann zur Weiterentwicklung künftiger Versionen des Produkts, des Systems oder der Dienstleistung beitragen kann [Iso20:28].

In den frühen Entwicklungs- und Gestaltungsphasen sind Änderungen vergleichsweise kostengünstig. Je länger der Prozess andauert und je umfangreicher das System ist, desto höher sind die Kosten für Änderungen [Iso20:28].

Es sollten Ressourcen für die Bewertung bereitgestellt werden, sowohl um frühzeitig Rückmeldungen zur Produktverbesserung zu erhalten als auch, um in einer späteren Phase zu validieren, ob die Nutzungsanforderungen erfüllt wurden. Der Umfang der letzten Bewertung sollte von den Risiken abhängen, die mit dem Nichterfüllen der Anforderungen verbunden sind [Iso20:28].

Es existieren drei gängige Ansätze zur benutzerzentrierten Evaluation:

- **Prüfung durch Benutzer:** In einem sehr frühen Stadium können Benutzern Modelle, Szenarien oder Skizzen von Gestaltungskonzepten präsentiert werden, um sie um Feedback in Bezug auf einen realen Kontext zu bitten [Iso20:29].
- **Inspektionsbasierte Evaluation unter Verwendung von Richtlinien oder Anforderungen bezüglich der Gebrauchstauglichkeit und Zugänglichkeit:** Eine inspektionsbasierte Bewertung kann hilfreich sowie kostengünstig sein und die Prüfung durch Benutzer ergänzen. Sie kann dazu verwendet werden, Hauptprobleme vor der Benutzerbewertung zu erkennen und somit die Bewertung wirtschaftlicher zu gestalten [Iso20:29].
- Ein menschenzentrierter Gestaltungsprozess sollte auch eine **Langzeitbeobachtung** der Nutzung des Produkts, des Systems oder der Dienstleistung beinhalten. Dazu gehört die kontinuierliche Erfassung von Benutzerfeedback auf verschiedene Weisen über einen bestimmten Zeitraum [Iso20:30].

## 5 Testmethoden

In diesem Kapitel werden die drei spezifischen Testmethoden beschrieben, die im Verlauf dieser Arbeit verwendet wurden. Die Ergebnisse dieser Methoden dienen zur Bewertung und Analyse in der vorliegenden Arbeit, weswegen die Auswahl der Methodik eine entscheidende Rolle spielte.

Da das ‚RaceTrace‘-Dashboard bereits als Prototyp vorliegt, erfolgt das Testen des Dashboards durch die Nutzer. Ziel dieser Arbeit ist es, festzustellen, ob die Anforderungen der Nutzer erfüllt werden oder Verbesserungen am Dashboard erforderlich sind. Auf diese Weise können aussagekräftige Ergebnisse für das gesamte Dashboard erzielt und Verbesserungsvorschläge bereitgestellt werden.

### 5.1 Layout der Funktion ‚Neues Event erstellen‘ mit A/B Test

Der Layout-Test der Funktion ‚Neues Event erstellen‘ ist ausschließlich für Administratoren bestimmt, da nur sie Zugriff auf diese Funktion haben. Für den Test wurden Scribbles und Wireframes angefertigt (siehe Kapitel 6.3.2). Zur Überprüfung der Scribbles und Wireframes wurde die A/B-Testmethode gewählt, da der Test eine Entscheidung zwischen Varianten beinhaltet. A/B-Tests liefern Fakten für Entscheidungen, die zuvor auf Bauchgefühl basierten.

Für diese Arbeit wurden drei Varianten (A, B und C) entwickelt und den Nutzern präsentiert. Diese Methode ermöglichte eine umfassendere Analyse der Benutzerpräferenzen und half bei der Auswahl der optimalen Lösung [JacMey22:251]. Eine ausführliche Analyse (siehe Kapitel 6.4.3.1) sowie die Ergebnisse der Usability-Tests dieser Methode befindet in Kapitel 7.1.1.

### 5.2 Testen der Funktionalität mit dem Fragebogen ISONORM 9241-110

Wie bereits bei Phase 3 beschrieben, wird zur Evaluation auch der Fragebogen ISO-NORM 9241-110 von Prümper und Anft herangezogen. Dieser Fragebogen wurde entwickelt, um zu überprüfen, ob eine Anwendung die sieben Gestaltungsanforderungen dieser Norm erfüllt: Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Steuerbarkeit, Erwartungskonformität, Fehlertoleranz, Individualisierbarkeit und Lernförderlichkeit [Pru08]. Eine detaillierte Betrachtung (siehe Kapitel 6.4.3.2) und die Usability-Testergebnisse dieser Testmethode sind in Kapitel 7.1.2 zu finden.

### 5.3 Ästhetische Überprüfung und Erfolgskontrolle des Dashboards mit Visual Aesthetics of Websites Inventory (VisAWI)

Der VisAWI-Fragebogen ist auf die visuelle Wahrnehmung einer Webseite ausgerichtet. Die zugrundeliegende Annahme besagt, dass das Design einer Webseite das Erste ist, was ein Nutzer wahrnimmt, und daher einen maßgeblichen Einfluss auf die Bewertung der Webseite (bzw. des Prototyps) hat [Ludewig20:191]. Diese Bewertung ist wesentlich, da die wahrgenommene Ästhetik viele weitere Aspekte wie Zufriedenheit, erneute Nutzungswahrscheinlichkeiten und Kaufbereitschaft beeinflussen kann [VisAWI-S-Webseite24].

Die Dimensionen des VisAWI umfassen Einfachheit, Vielfalt, Farbigkeit und Kunstfertigkeit. Einfachheit betrifft die Übersichtlichkeit und Struktur des Layouts. Die Vielfalt beurteilt die Originalität und Dynamik des Designs, während die Farbigkeit die ästhetische Wirkung von Farbauswahl, -einsatz und -kombination bewertet. Kunstfertigkeit bezieht sich auf die Aktualität, Professionalität und Durchdachtheit des Designs [VisAWI-S-Webseite24].

Es gibt zwei VisAWI-Fragebögen: die lange Version, die zur Auswertung auf Ebene der Subfacetten verwendet wird, und die Kurzversion VisAWI-S für eine allgemeine Einschätzung der Ästhetik [VisAWI-S-Webseite24]. Da für den Zweck dieser Arbeit eine allgemeine Ästhetik-Bewertung ausreicht, wird die VisAWI-S-Version verwendet (siehe Abbildung 13).

Um die Ergebnisse des ästhetischen Tests auszuwerten, wird eine Auswertungsvorlage (Excel) verwendet [VisAWI-S-Webseite24]. Eine umfassende Analyse (siehe Kapitel 6.4.3.3) sowie die Resultate der Benutzertests dieser Methode sind in Kapitel 7.2 aufgeführt.

## VisAWI-S - Visual Aesthetics of Websites Inventory: Kurzversion

Bitte beurteilen Sie auf einer Skala von 1 (stimme gar nicht zu) bis 7 (stimme voll zu), inwieweit Sie den folgenden Aussagen in Bezug auf die Ihnen vorliegende Website zustimmen. Vielen Dank!

	<i>Stimme gar nicht zu</i>	<i>Stimme nicht zu</i>	<i>Stimme eher nicht zu</i>	<i>neutral</i>	<i>Stimme eher zu</i>	<i>Stimme zu</i>	<i>Stimme voll zu</i>
1. Auf der Seite passt alles zusammen.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
2. Das Layout ist angenehm vielseitig.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
3. Die farbliche Gesamtgestaltung wirkt attraktiv.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
4. Das Layout ist professionell.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

---

Originalveröffentlichung zur Kurzversion des VisAWI - Visual Aesthetics of Websites Inventory: Moshagen, M. & Thielsch, M. T. (2013). A short version of the visual aesthetics of websites inventory. *Behaviour & Information Technology*, 32 (12), 1305-1311. Weitere Infos finden sich auf [www.VisAWI.de](http://www.VisAWI.de)

Abbildung 13: Kurzversion des VisAWI-Fragebogens [VisAWI-S24].

## 6 Ist-Zustand

In diesem Kapitel wird die Umsetzung der menschenzentrierten Gestaltungsaktivitäten erläutert. Diese sind speziell auf das Projekt ‚RaceTrace‘ angepasst.

### 6.1 Nutzungskontext verstehen und beschreiben (Phase 1)

Im Rahmen dieser Masterarbeit wird ein bereits vorhandenes Dashboard analysiert und erweitert. Die Identifikation relevanter Stakeholder erfolgte durch eine Stakeholderanalyse, um sicherzustellen, dass ihre Bedürfnisse und Anforderungen berücksichtigt werden.

#### 6.1.1 Stakeholderanalyse

Die Analyse wurde durchgeführt, indem alle Stakeholder des Projekts identifiziert und ihre Perspektiven und Prioritäten in Bezug auf das Projekt erfasst wurden. Zu den identifizierten Stakeholdern gehören unter anderem Autofahrer, Rennfahrer, Veranstalter, Rad-Rennfahrer, Entwickler, Administrator und UI/UX Designer. Die Ermittlung erfolgte durch Brainstorming (siehe Abbildung 99).

Im nächsten Schritt wurden die Stakeholder kategorisiert, wobei als Oberkategorien Fahrer, Administrator und UI/UX Designer festgelegt wurden (markiert durch rote Zettel, siehe Abbildung 100).

Anschließend wird die Stakeholderanalyse-Matrix durchgeführt. Die Administratoren haben einen erheblichen Einfluss und großes Interesse, da sie gegenwärtig die Einzigen sind, die Änderungen vornehmen können. Die Fahrer haben ebenfalls erheblichen Einfluss und großes Interesse, da sie Echtzeitdaten übermitteln. Die UI/UX-Designer haben erheblichen Einfluss, aber geringes Interesse, da sie sich ausschließlich mit Designänderungen befassen (siehe Abbildung 101).

Die Stakeholder und ihre Beziehungen zum System (Interesse, Anspruch, Anrecht, Anteil) sowie ihre jeweiligen Objektbereiche, Erfordernisse, Erwartungen und Einflussmöglichkeiten sind in Abbildung 14 ersichtlich.

Bezeichnung	Bezug zum System	Objektbereich	Erfordernis	Erwartung	Einfluss
Fahrer/in	<p>Anspruch</p> <p>Interesse</p> <p>Anrecht</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Event ansehen</li> <li>Daten übergeben</li> </ul> <p>Dashboard</p> <p>Datensicherheit</p>	s. Erfordernisse Tabelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>übersichtlicher Überblick</li> <li>Echtzeitdaten und persönliche Daten übermitteln</li> <li>Echtzeit Ergebnisse gut verfolgen können</li> <li>Schutz die personenbezogenen Daten</li> <li>schütz der Daten vor Missbrauch und Verlust</li> </ul>	Direkt
Admin (vstl. Veranstalter)	<p>Anspruch</p> <p>Interesse</p> <p>Anrecht</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Event eintragen</li> <li>Art des Rennens bestimmen</li> <li>Einzelrennen oder Teamrennen entscheiden</li> <li>Datum festlegen</li> </ul> <p>Dashboard</p> <p>Teams eintragen</p> <p>Strecke hochladen</p> <p>Datensicherheit</p>	s. Erfordernisse Tabelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>übersichtlicher Überblick</li> <li>Art, Anzahl, Eventname und Datum verwalten können</li> <li>Alle Änderungen kann nur der Admin eintragen</li> <li>benutzerfreundliche Bedienung (Event eintragen)</li> <li>Übersichtliches Überblick</li> <li>Echtzeit Ergebnisse gut verfolgen können</li> <li>Schutz die personenbezogenen Daten</li> <li>schütz der Daten vor Missbrauch</li> </ul>	Direkt
Ui/UX Designer/in	<p>Interesse</p> <p>Anrecht</p> <p>Anteil</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Design Anpassung</li> </ul> <p>Datensicherheit</p> <p>Unterstützung</p>	s. Erfordernisse Tabelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>gute Navigation</li> <li>Schneller Zugriff</li> <li>Barrierefreiheit</li> <li>Schutz die personenbezogenen Daten</li> <li>schütz der Daten vor Missbrauch</li> </ul>	Direkt

Abbildung 14: Stakeholderanalyse [Miroboard23]

### 6.1.2 Empathy-Map

1. Im Quadranten **‚Sehen‘** wird gezeigt, dass zur Datenerfassung die Apps Racemap, Traccar-Client und IT'S MY BIKE verwendet werden müssen. Ein Smartphone dient als Zugangsgesetz zu diesen Anwendungen. Da das Dashboard auch von Zuschauern und anderen Teammitgliedern verfolgt wird, erweist sich ein Bildschirm als nützlich.

2. Im **‚Hören‘**-Quadranten wird festgestellt, dass die Atmosphäre des Rennens, der Jubel der Zuschauer und die Gespräche der Teammitglieder hörbar sind.

3. Im Quadranten **‚Sagen und Handeln‘** bringen die Nutzer ihren Wunsch nach Erfolg zum Ausdruck. Es besteht auch die Möglichkeit, Rückmeldungen zum Dashboard zu geben. Dies könnte beispielsweise die Verständlichkeit, die Angemessenheit der Farbdarstellung, die Anordnung der Kacheln sowie die Bewertbarkeit des Inhalts der Kacheln

umfassen. Außerdem müssen die Nutzer die Apps Traccar-Client, Racetrace und IT'S MY BIKE herunterladen, um das Rennen in Echtzeit verfolgen zu können.

4. Im Quadranten **„Denken und Fühlen“** erleben die Nutzer bei Laufevents ein Gemeinschaftsgefühl. Um an einem Rennen teilzunehmen, ist eine Anmeldung erforderlich, was die Fragen nach „Teamgemeinschaft“ und „Wie kann ich teilnehmen?“ aufwirft.

Zur Veröffentlichung von Events besteht die Möglichkeit, ein Event zu erstellen, was die Frage aufwirft: „Wie kann ich eine Veranstaltung (ein Event) eintragen?“ Zusätzlich gibt es weitere Fragen zum Dashboard, zum Beispiel: „Welche Art von Rennen ist das?“ (Autorennen), „Wann ist der nächste Wechsel?“ und „Wie lange brauche ich noch?“ Ein genereller Gedanke der Benutzer lautet: „Führe ich gerade?“ Dabei kann auch das Gefühl „gestresst“ auftauchen (siehe Abbildung 15).

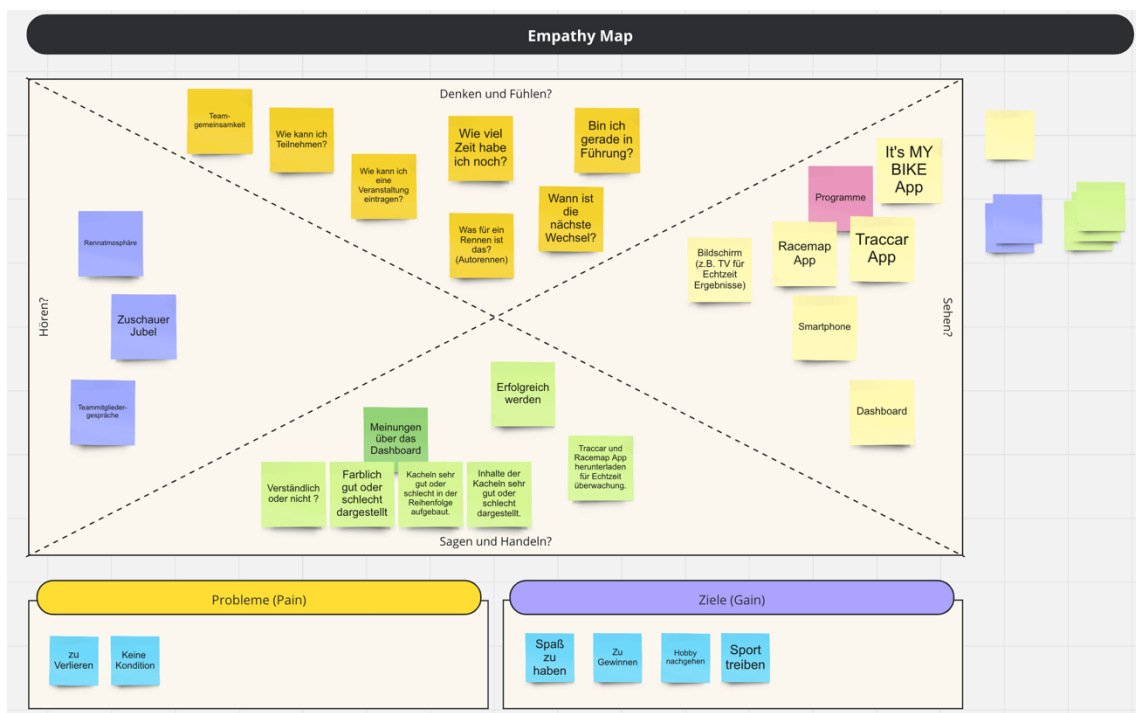


Abbildung 15: Empathy-Map [Miroboard23]

## 6.2 Die Nutzungsanforderungen spezifizieren (Phase 2)

Um das Dashboard sowohl ästhetisch als auch funktional zu gestalten, wurden zunächst Erfordernisse formuliert, die zu den funktionalen Anforderungen führten. Diese funktionalen Anforderungen sind in den entsprechenden Anforderungsnummern detailliert beschrieben. Im Folgenden werden diese Anforderungen näher erläutert.

## 6.2.1 Erfordernisse

### **Erfordernisse für Fahrer**

- Fahrer müssen eine Verbindung zum Internet haben, um die Apps für die Datenübertragung zu nutzen.

*Gehört zu der Anforderung Nr. 3.1.*

- Fahrer müssen in der Lage sein, das Event einzusehen, um die Ergebnisse verfolgen zu können.

*Gehört zu keiner Anforderung.*

### **Erfordernisse für UI/UX-Designer**

- Die UI/UX-Designer müssen sicherstellen, dass das Design korrekt und das System barrierefrei gestaltet ist.

*Gehört zu keiner Anforderung.*

### **Erfordernisse für Administratoren**

- Administratoren müssen sich in das System einloggen können.

*Gehört zu den Anforderungen Nr. 1.*

- Administratoren müssen neue Events eintragen können.

*Gehört zu der Anforderung Nr. 4.1.*

- Administratoren müssen verfügbare Events sehen können.

*Gehört zu der Anforderung Nr. 2.*

- Administratoren müssen das geplante Event in das System eingeben können.

*Gehört zu der Anforderung Nr. 4.*

- Administratoren müssen angeben können, ob es sich um ein Einzel- oder Teamrennen handelt.

*Gehört zu der Anforderung Nr. 4.2.*

- Administratoren müssen die Art des Rennens für das Event angeben können.

*Gehört zu der Anforderung Nr. 4.1.*

- Administratoren müssen die Strecke definieren können, um den Startpunkt, die Wechselzonen und den Endpunkt festzulegen.

*Gehört zu den Anforderungen Nr. 5.*

- Administratoren müssen in der Lage sein, Teams zu verwalten, um die Tabelle aktuell halten zu können.

*Gehört zu den Anforderungen Nr. 6.*

Im Folgenden werden Funktionale Anforderungen präsentiert, die im Kontext verschiedener Stakeholdergruppen formuliert wurden.

## 6.2.2 Funktionale Anforderungen

1. Das System muss einem Benutzer ermöglichen, sich zu authentifizieren.
  - 1.1. Das System muss einem Nutzer die Möglichkeit bieten, sich mittels geeigneter Nutzerdaten gegenüber dem System zu authentifizieren (Authentifizierung).
  - 1.2. Das System muss die Fähigkeit haben, einem authentifizierten Nutzer entsprechende Nutzer- und Nutzungs-Rechte zuzuweisen.
2. Das System muss dem Administrator die Möglichkeit bieten, passende Events zu finden.
3. Das System muss die Fähigkeit haben, die Daten von Nutzern zu übermitteln.
  - 3.1. Das System muss dem Administrator die Möglichkeit bieten, Nutzer mit dem Server zu verbinden, um Daten zu erhalten.
  - 3.2. Das System muss die Fähigkeit haben, die Ergebnisse zu aktualisieren.
4. Das System muss dem Administrator die Möglichkeit bieten, Events zu verwalten.
  - 4.1. Das System muss dem Administrator die Möglichkeit bieten, neue Events zu erstellen.
  - 4.2. Das System muss dem Administrator die Möglichkeit bieten, zwischen Einzel- und Team-Events zu unterscheiden.
5. Das System muss dem Administrator die Möglichkeit bieten, Strecken zu verwalten.
  - 5.1. Das System muss dem Administrator die Möglichkeit bieten, eine Rennstrecke festzustellen.
  - 5.2. Das System muss dem Administrator die Möglichkeit bieten, einen Startpunkt für eine Strecke festzulegen.
  - 5.3. Das System muss dem Administrator die Möglichkeit bieten, einen Endpunkt für eine Strecke festzulegen.
  - 5.4. Das System muss dem Administrator die Möglichkeit bieten, Wechselzonen für eine Strecke festzulegen.

6. Das System muss dem Administrator die Möglichkeit bieten, Teams zu verwalten.
  - 6.1. Das System muss dem Administrator die Möglichkeit bieten, ein neues Team anzulegen.
  - 6.2. Das System muss dem Administrator die Möglichkeit bieten, einem Team ein oder mehrere Teammitglieder hinzuzufügen.
  - 6.3. Das System muss dem Administrator die Möglichkeit bieten, Informationen von dem einzelnen Team zu bearbeiten.
  - 6.4. Das System muss es dem Administrator ermöglichen, Teams mit bestimmten Merkmalen zu unterscheiden.
  - 6.5. Das System muss dem Administrator die Möglichkeit bieten, Teams zu löschen.

Anschließend erfolgt die Definition der Nutzungsanforderungen, wobei wiederum zwei Arten differenziert werden: Organisatorische und quantitative Nutzungsanforderungen.

Auf diese Weise wurde die Grundlage geschaffen, um nutzerfreundliche Designlösungen zu entwickeln, die den folgenden Anforderungen gerecht werden [Ludewig20:158].

#### **Organisatorische Anforderungen**

1. Das System soll sowohl für Smartphones als auch für Desktops nutzbar sein.
2. Das System soll für verschiedenartige Events angepasst werden.
3. Das System wird bei mehreren Events zum Einsatz kommen.

#### **Qualitative Anforderungen**

1. Das System muss in der Lage sein, den Zugriff auf die Daten zu gewährleisten und die Daten vor Verlust zu schützen.
2. Das System soll nicht abstürzen.
3. Das System muss langlaufende Operationen asynchron durchführen und dem Anwender signalisieren, dass der Prozess noch in der Verarbeitung ist.
4. Das System soll ein gebrauchstaugliches Design und eine aus Nutzersicht attraktive Gestaltung haben.

Nachdem die ersten beiden Schritte des menschenzentrierten Gestaltungsprozesses bis zu diesem Punkt erläutert und die Anforderungen klar definiert sind, steht nun ihre Umsetzung an. Dies erfolgt im nächsten Schritt durch die Phase 3.

### 6.3 Gestaltungslösungen entwickeln (Phase 3)

Es ist ratsam, regelmäßig Evaluationsphasen einzufügen, da eine frühzeitige Überprüfung der Gebrauchstauglichkeit der ermittelten Konzepte es ermöglicht, potenzielle Schwachstellen frühzeitig zu erkennen und zu beheben. Dies bedeutet, dass die Phasen 3 und 4 des User-Centered-Design-Prozesses nahtlos ineinander übergehen (siehe Abbildung 16). So entsteht ein kontinuierlicher Wechsel zwischen der Entwicklung von Konzepten und Testen [Ludewig20:160].

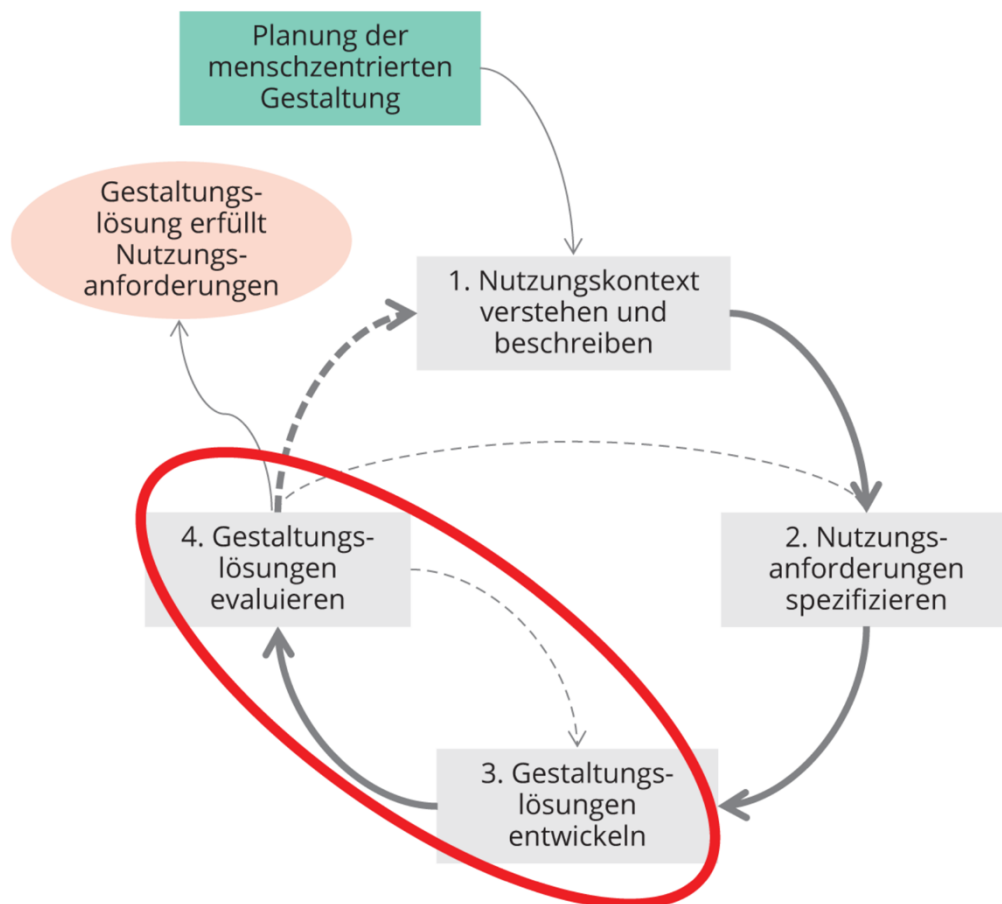


Abbildung 16: Die Phasen 3 und 4 im menschenzentrierten Gestaltungsprozess (laut DIN ISO 9241-210, vereinfacht dargestellt) sind von Iterationen geprägt [Ludewig20:161].

Die vorliegende Masterarbeit behandelt drei Redesign-Ziele, die in Phase 3 bearbeitet werden. Zunächst wird das Layout erweitert, um dem Administratoren die Erstellung eines neuen Events zu erleichtern. Dabei werden alle erforderlichen Schritte durchgeführt. Das zweite Ziel besteht darin, die Funktionalität zu testen. Abschließend erfolgt eine ästhetische Überprüfung des Dashboards.

Für die Funktion ‚Neues Event erstellen‘ existiert bereits ein Layout, das jedoch lediglich den Eventnamen abfragt (siehe Abbildung 17). Für die Erweiterung dieses Layouts

sollen zusätzliche Fragen gestellt werden, um das Event besser zu kategorisieren und mehr Informationen zu erhalten. Dies dient dazu, den Typ des Events festzulegen.

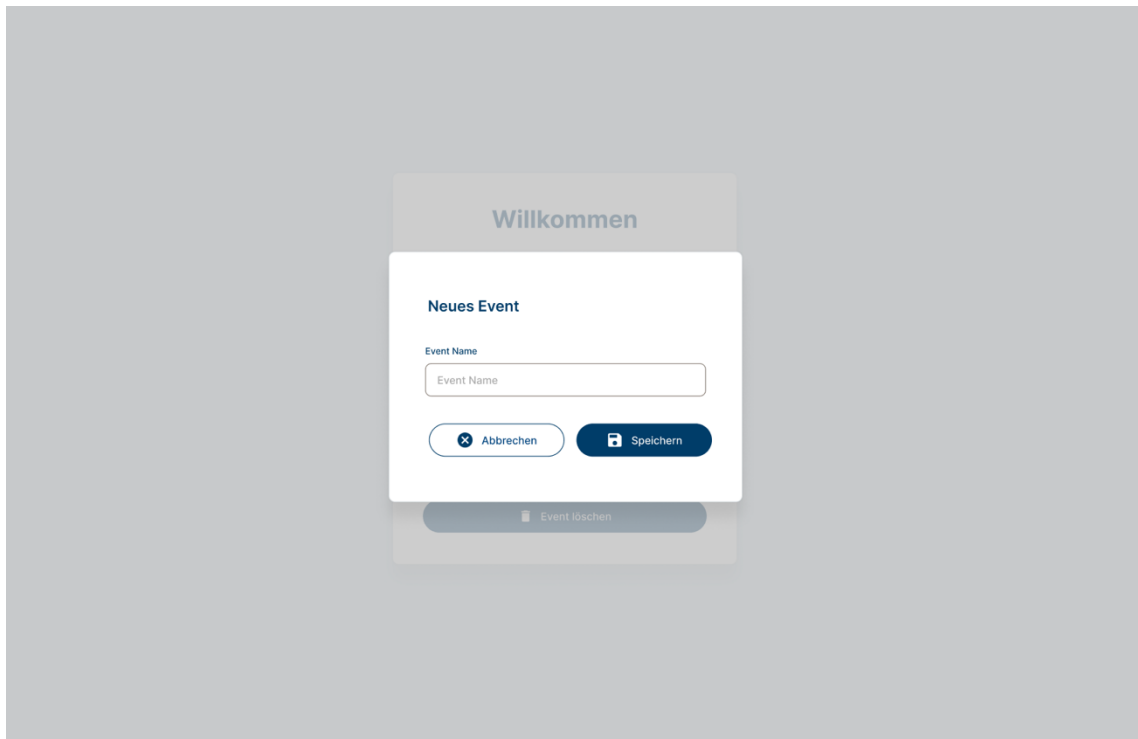


Abbildung 17: Layout für die Funktion ‚Neues Event erstellen‘ (aktuell) [Layout23]

Da das Layout für die Funktion ‚Neues Event erstellen‘ zwar vorhanden, aber verbesserungsbedürftig ist, soll eine Konzeptionsphase dafür durchgeführt werden.

Der Ablauf der Konzeptionsphase ist wie folgt: Inhalte definieren, Inhalte strukturieren, Skizzen erstellen; Skizzen verfeinern und zu konkreten Entwürfen weiterentwickeln; Prototypen und Entwürfe erstellen und bis zur endgültigen Anwendung optimieren [Ludewig20:160]. Da der Prototyp des Dashboards bereits existiert, wird im Folgenden die Weiterentwicklung der Entwürfe für die Funktion ‚Neues Event erstellen‘ beschrieben. Die abschließende Optimierung erfolgt nach dem Usability-Test.

### 6.3.1 Inhalte definieren und strukturieren

Aus den Nutzungsanforderungen der zweiten Phase ergeben sich die konkreten Handlungen, die der Nutzer mit der konzipierten Anwendung ausführen kann (siehe Kapitel 6.2.2). Vor dem Beginn der Zeichnung der ersten Seite des neu geplanten Layouts ist es sinnvoll, sich Gedanken über den grundlegenden Aufbau und die Struktur der Dashboard zu machen. Dafür ist die Card-Sorting-Methode geeignet. Dies ist eine etablierte Methode zur Gruppierung von Inhalten.

Es gibt drei Arten des Card-Sorting: offenes, geschlossenes und Reverse-Card-Sorting. In diesem Fall wird das offene Card-Sorting angewendet, da eine Neustrukturierung stattfindet [Ludewig20:163].

Als Erstes werden Karten sortiert, um sinnvolle Unterteilungen zu erzielen. Dafür werden alle Themen, Funktionen und Informationsbereiche auf separate Karten aufgeteilt. Anschließend werden thematisch zusammengehörige Karten zusammengelegt und den entstehenden Kartengruppen werden Namen gegeben. Die Kartengruppen werden dann einem übergeordneten Thema zugeordnet, dem ebenfalls ein Name gegeben wird [Ludewig20:162].

Das Card-Sorting erfolgt in zwei Hauptkategorien: Inhalt und Design. Die Ideen, dargestellt durch gelbe und blaue Karten, dienen als übergeordnete Kategorien. Innerhalb der gelben Karten sind Schlüsselemente wie Datum des Events, Name des Events, Teamrennen, Einzelrennen, Art des Rennens, Informationen über den Veranstalter und Uhrzeit des Events aufgeführt.

Die Karten in dieser Kategorie sind weiter in Unterkategorien unterteilt. Beispielsweise enthält die Unterkategorie *Eventdatum* Karten, die einzelne Tage oder einen Zeitraum beschreiben. Die Unterkategorie *Art des Events* enthält Karten für Radrennen, Autorennen und Lafevents. Die Unterkategorie *Veranstalterinformationen* enthält Karten mit Telefonnummern und Ansprechpartnern. Die Unterkategorie *Eventzeit* enthält Karten für Tag und Nacht.

Die blauen Karten repräsentieren Designideen wie Dropdown-Menüs, Icons, Textfelder, Buttons, die Reihenfolge der Datenabfrage, Designoptionen für das Datum, Richtlinien und Komponenten. Die Unterkategorie *Komponenten* definiert Aspekte wie Guidelines, während die Unterkategorie *Elemente* wie Choice Chips, Radiobuttons, Switches und Checkboxes umfasst [Miroboard23] (siehe Abbildung 102).

Die Ergebnisse des Card-Sortings sind in einer Mindmap visualisiert, um sicherzustellen, dass keine Inhalte vergessen und sie später in ihrem richtigen Kontext platziert werden können (siehe Abbildung 18).

### Card Sortings

Zur Erstellung der Skizzen wurden diese Inhalte und Ideen übernommen.

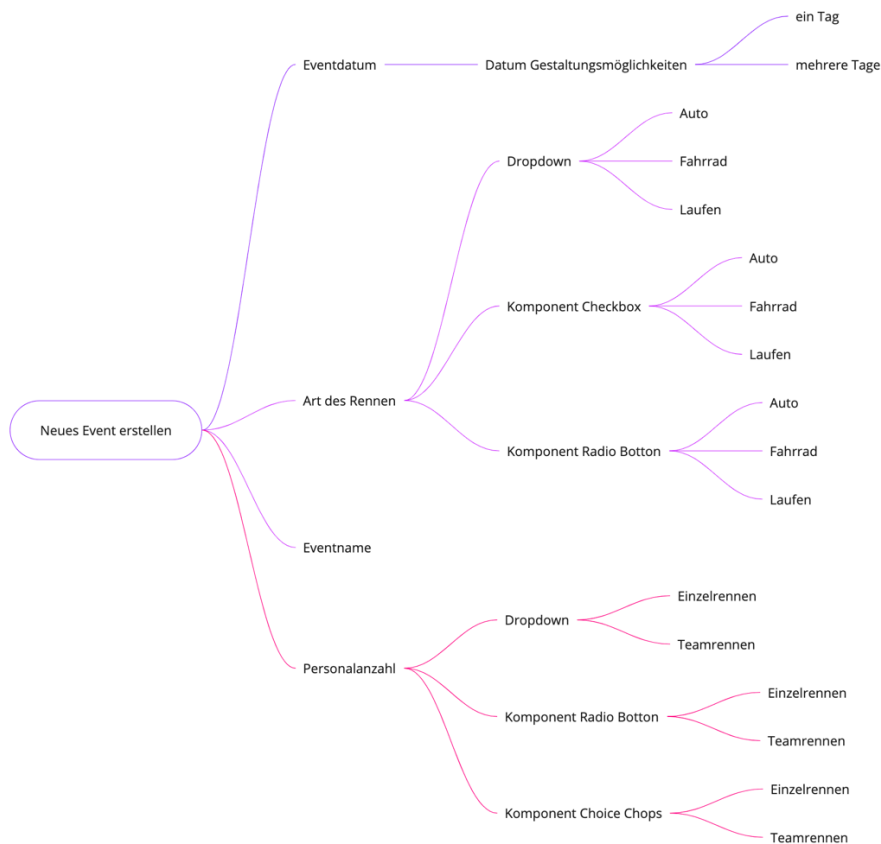


Abbildung 18: Mindmap [Miroboard23]

### 6.3.2 Skizzen erstellen, verfeinern und zu konkreten Entwürfen weiterentwickeln

Im nächsten Schritt werden Skizzen angefertigt, um das äußere Erscheinungsbild des Layouts zu gestalten. In dieser Phase geht es vor allem darum, Grundideen zu entwickeln, die in den folgenden Schritten weiter ausgearbeitet werden. Diese ersten Skizzen werden in der Fachsprache auch als ‚Scribbles‘ bezeichnet [Ludewig20:165].

Ein Scribble dient dazu, die eigenen Gedanken und Vorstellungen von einem Layout mit wenigen Strichen zu visualisieren. Mit Scribbles lassen sich schnell viele Varianten entwickeln, um die Anforderungen der Nutzer in eine Anwendung umzusetzen. Diese skizzenhaften Darstellungen ermöglichen es, Ideen schnell zu erfassen und zu iterieren, bevor sie in konkrete Designs umgesetzt werden [JacMey22:153]. Farben werden beim Skizzieren nur gelegentlich verwendet und oft wird darauf verzichtet, um nicht von der Struktur und Funktion der einzelnen Elemente abzulenken.

Obwohl Scribbles mit dem Computer erstellt werden können, wurden sie für diese Masterarbeit von Hand gezeichnet [JacMey22:155]. Ein Scribble konkretisiert eine Idee und

legt die Reihenfolge der inhaltlichen Elemente fest. Wesentlich ist, dass die relativen Größen der Textbereiche zueinander stimmig sind [JacMey22:154].

Der erste Schritt ist die Darstellung des Eventnamens. Da es nicht mehrere Alternativen für die Darstellung des Namens gibt, wird der Eventname in der Regel als Textfeld dargestellt. Anschließend werden drei Alternativen für die Darstellung des Datums skizziert: A) Kalenderansicht, B) Kalenderauswahl und C) Eingabedatenauswahl (siehe Abbildung 19).

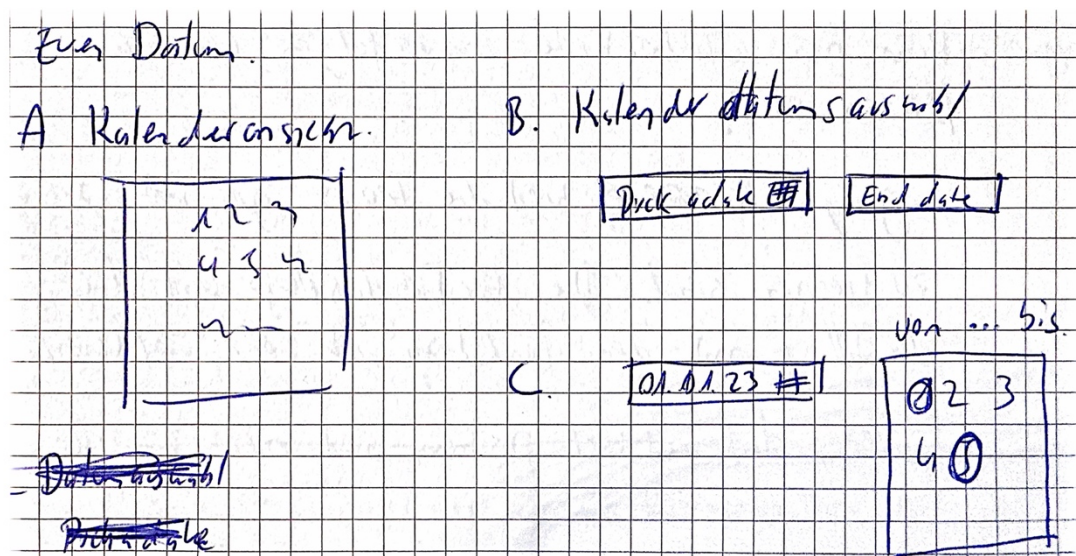


Abbildung 19: Datum Scribbles [SchritteNeuesEventErstellen24]

Danach wird die Darstellung der Event-Arten festgelegt. Die Event-Arten sind nach Rennen-Arten wie Radrennen, Motorradrennen, Autorennen und Lauf-Event kategorisiert. Sie werden in Dropdowns, Checkboxes und Radiobuttons dargestellt (siehe Abbildung 103). Die Ideen für diese Darstellungsmethoden wurde von der Designsprache *Material Design* übernommen [MaterialDesign24].

Da der Administrator bei einem neuen Eventeintrag nur eine und nicht mehrere Event-Arten auswählen kann, entfällt die Checkbox-Alternative [JacMey22:456]. Im Benutzer-test werden daher nur die Dropdown- und die Radiobutton-Alternative auswählbar sein.

Als Nächstes soll entschieden werden, ob es sich um ein Einzelrennen oder ein Teamrennen handelt. Dazu werden die Alternativen A) Dropdown, B) Radiobuttons und C) Chips dargestellt (siehe Abbildung 104) [MaterialDesign24]. Nach dem Usability-Test wird ermittelt, welche der Alternativen von den Benutzern am besten angenommen werden.

Im nächsten Schritt werden die Scribbles verfeinert und zu konkreten Entwürfen (Wireframes) weiterentwickelt. Diese Wireframes sind zwar noch rudimentär, aber vollständig [Ludewig20:166]. Ein Wireframe kann mit Hilfe der Software *Figma* erstellt werden und ist wesentlich detaillierter als eine Skizze. Es ermöglicht eine Annäherung an das fertige Produkt und wird in Originalgröße erstellt, um die spätere Darstellung am Bildschirm realitätsgetreu wiederzugeben [JacMey22:165].

Ein wesentlicher Vorteil von Wireframes ist, dass sie die Diskussion über Inhalte und Funktionen ermöglichen, ohne dass auf Layout-Details wie Farben, Bildsprache oder Schriftarten eingegangen werden muss [JacMey22:166]. Sie sind entsprechend den Scribbles in den Farben Grau, Schwarz und Weiß gehalten, in derselben Reihenfolge und mit denselben Darstellungsarten.

Als Nächstes wird der Aufbau der Seite für die Funktion festgelegt. Hierbei ist ein Textfeld vorgesehen, um den Eventnamen einzugeben. Danach wird das Datum im Docked-Input-Date-Picker angezeigt, wodurch das Eventdatum durch Anklicken des Kalender-Icons ausgewählt werden kann. Die zweite Alternative, der Input-Date-Picker, ermöglicht die direkte Eingabe des Beginn- und des Enddatums des Events. Die dritte Alternative, der Modal-Date-Picker, öffnet sich ebenfalls mit einer Monatsdarstellung, jedoch kann hier das Start- und das Enddatum direkt in einem Kalender ausgewählt werden (siehe Abbildung 20) [MaterialDesign24].

Die Darstellung der Eventarten erfolgt sowohl über das Dropdown-Menü als auch über die Darstellung mit Radiobuttons und Checkboxes, wie sie bereits in den Scribbles dargestellt wurden (siehe Abbildung 105) [MaterialDesign24].

Um die Anzahl der Teams zu bestimmen, werden die Ideen aus den Scribbles übernommen. Zuerst wird ein Dropdown dargestellt, dann die Variante mit Radiobuttons und schließlich die Alternative mit Chips (siehe Abbildung 106) [MaterialDesign24].

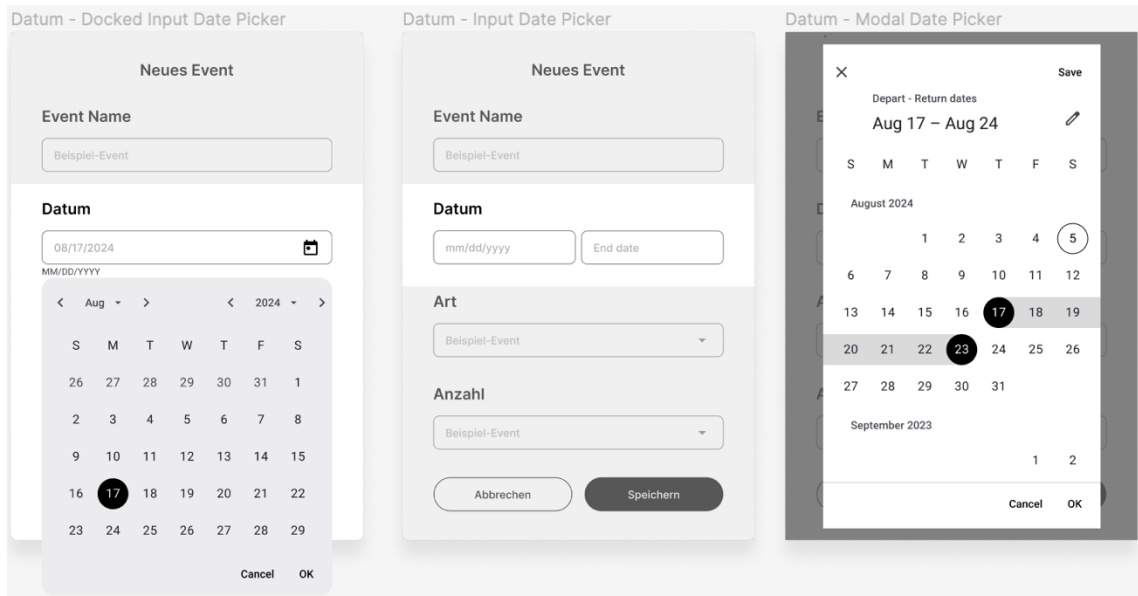


Abbildung 20: Datum-Wireframes [SchritteNeuesEventErstellen24]

Ab diesem Zeitpunkt sind alle geplanten Wireframes bzw. Prototypen auf dem gleichen Stand. Im nächsten Abschnitt werden die unterschiedlichen Prototypen erläutert und die Vorbereitungen für den Usability-Test beschrieben.

### 6.3.3 Inhalte definieren und strukturieren

#### 1) Gestaltung der Benutzeraufgaben, der Benutzer-System-Interaktion und der Benutzungsschnittstelle, um die Nutzungsanforderungen zu erfüllen und die gesamte User Experience zu berücksichtigen.

*Benutzeraufgaben:* Um die Benutzeraufgaben im Rahmen des Projekts ‚RaceTrace‘ zu überprüfen, wird der Fragebogen ISONORM 9241-110 angewendet. Zunächst soll die Funktionalität der Software anhand des Fragebogens überprüft werden, um konkrete Verbesserungshinweise für die Anwendung zu erhalten.

Der Fragebogen ISONORM 9241-110 von Prümper und Anft wird vor allem im betrieblichen Umfeld eingesetzt, wenn überprüft werden soll, ob eine Anwendung die sieben Gestaltungsanforderungen der gleichnamigen Norm erfüllt: Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Steuerbarkeit, Erwartungskonformität, Fehlertoleranz, Individualisierbarkeit und Lernförderlichkeit [Pru08].

Die Dialogprinzipien für Anwendungen werden durch verschiedene Aussagen bewertet, bei denen die Befragten angeben, ob die Software eher die negativen (links) oder die positiven (rechts) Aspekte widerspiegelt [Pru08]. Für jedes Dialogprinzip gibt es drei Aussagen (siehe Abbildung 21 und Abbildung 22). Folgende Abkürzungen werden für die Dialogprinzipien verwendet: aa = Aufgabenangemessenheit, sb = Selbstbeschreibungsfähigkeit, sk = Steuerbarkeit, ek = Erwartungskonformität, ft = Fehlertoleranz, lk =

Lernförderlichkeit und If = Individualisierbarkeit. Der fertige Fragebogen wird entsprechend angepasst, um Fragen speziell für das ‚RaceTrace‘-Projekt einzubeziehen.

Als Nächstes werden die Testergebnisse bewertet (siehe Kapitel 7.1.2) [Pru08].

	<i>Die Software ...</i>	---	--	-	-/+	+	++	+++	<i>Die Software ...</i>
<b>aa1</b>	bietet nicht alle Funktionen, um die anfallenden Aufgaben effizient zu bewältigen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	bietet alle Funktionen, um die anfallenden Aufgaben effizient zu bewältigen.
<b>aa2</b>	erfordert überflüssige Eingaben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	erfordert keine überflüssigen Eingaben.
<b>aa3</b>	ist schlecht auf die Anforderungen der Arbeit zugeschnitten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	ist gut auf die Anforderungen der Arbeit zugeschnitten.
<b>sb1</b>	liefert in unzureichendem Maße Informationen darüber, welche Eingaben zulässig oder nötig sind.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	liefert in zureichendem Maße Informationen darüber, welche Eingaben zulässig oder nötig sind.
<b>sb2</b>	bietet auf Verlangen keine situationsspezifischen Erklärungen, die konkret weiterhelfen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	bietet auf Verlangen situationsspezifische Erklärungen, die konkret weiterhelfen.
<b>sb3</b>	bietet von sich aus keine situationsspezifischen Erklärungen, die konkret weiterhelfen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	bietet von sich aus situationsspezifische Erklärungen, die konkret weiterhelfen.
<b>sk1</b>	erzwingt eine unnötig starre Einhaltung von Bearbeitungsschritten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	erzwingt keine unnötig starre Einhaltung von Bearbeitungsschritten.
<b>sk2</b>	ermöglicht keinen leichten Wechsel zwischen einzelnen Menüs oder Masken.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	ermöglicht einen leichten Wechsel zwischen einzelnen Menüs oder Masken.
<b>sk3</b>	erzwingt unnötige Unterbrechungen der Arbeit.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	erzwingt keine unnötigen Unterbrechungen der Arbeit.
<b>ek1</b>	erschwert die Orientierung durch eine uneinheitliche Gestaltung.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	erleichtert die Orientierung durch eine einheitliche Gestaltung.
<b>ek2</b>	informiert in unzureichendem Maße über das, was es gerade macht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	informiert in ausreichendem Maße über das, was es gerade macht.
<b>ek3</b>	lässt sich nicht durchgehend nach einem einheitlichen Prinzip bedienen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	lässt sich durchgehend nach einem einheitlichen Prinzip bedienen.

Abbildung 21: ISONORM 9241-110-S Fragebogen Teil 1 [Pru08]

	Die Software ...	---	--	-	-/+	+	++	+++	Die Software ...
ft 1	liefert schlecht verständliche Fehlermeldungen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	liefert gut verständliche Fehlermeldungen.
ft 2	erfordert bei Fehlern im Großen und Ganzen einen hohen Korrekturaufwand.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	erfordert bei Fehlern im Großen und Ganzen einen geringen Korrekturaufwand.
ft 3	gibt keine konkreten Hinweise zur Fehlerbehebung.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	gibt konkrete Hinweise zur Fehlerbehebung.
lk 1	lässt sich von mir schwer erweitern, wenn für mich neue Aufgaben entstehen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	lässt sich von mir leicht erweitern, wenn für mich neue Aufgaben entstehen.
lk 2	lässt sich von mir schlecht an meine persönliche, individuelle Art der Arbeitserledigung anpassen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	lässt sich von mir gut an meine persönliche, individuelle Art der Arbeitserledigung anpassen.
lk 3	lässt sich - im Rahmen ihres Leistungsumfangs - von mir schlecht für unterschiedliche Aufgaben passend einrichten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	lässt sich – im Rahmen ihres Leistungsumfangs - von mir gut für unterschiedliche Aufgaben passend einrichten.
lf 1	erfordert viel Zeit zum Erlernen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	erfordert wenig Zeit zum Erlernen.
lf 2	erfordert, dass man sich viele Details merken muss.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	erfordert nicht, dass man sich viele Details merken muss.
lf 3	ist schlecht ohne fremde Hilfe oder Handbuch erlernbar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	ist gut ohne fremde Hilfe oder Handbuch erlernbar.

Abbildung 22: ISONORM 9241-110-S Fragebogen Teil 2 [Pru08]

**Die Benutzer-System-Interaktion:** Da der Prototyp bereits vorhanden ist, sind die Benutzer-System-Interaktionen klar. Der Prototyp wird mit dem Programm *Figma* dargestellt.

**Benutzerschnittstelle:** Es werden umfangreiche Erfahrungen genutzt, um das Design und die Zugänglichkeit der Benutzerschnittstelle zu verbessern. Die Fahrer benutzen ihre Smartphones als Eingabegeräte, während die Administratoren ihre Verwaltungsaufgaben über die Desktop-Version des Dashboards erledigen können.

Für das Redesign wird eine Schnittstelle entwickelt, die auf den Ergebnissen der Tests mit dem Fragebogen ISONORM 9241-110 basiert, der speziell für das Dashboard angepasst wurde. Dies bedeutet, dass die Fragen im Allgemeinen den Standards des ISO-NORM 9241-110 entsprechen, aber auf die Bedürfnisse des Dashboards zugeschnitten

wurden. Ideen zu Neugestaltung und Erweiterungen, zum Beispiel die Veränderung der Navigationsleiste, werden aus dem Material Design Kit (Community) übernommen.

## **2) Konkretisierung der Gestaltungslösungen durch Szenarien und Prototypen**

Da das Projekt bereits existiert und der Prototyp fertiggestellt ist, befindet sich dieser nun in der Testphase. Gemäß Plan soll für diesen Prototyp über ästhetische und Usability-Tests entsprechendes Feedback eingeholt werden. Der Prototyp wurde in Kapitel 2 dieser Arbeit vorgestellt.

## **3) Anpassung der Gestaltungslösungen basierend auf den Ergebnissen der benutzerzentrierten Evaluation und Rückmeldungen**

Die Ergebnisse der benutzerzentrierten Evaluation aus den ästhetischen und Usability-Tests werden in den Kapiteln 7.1 und 7.2 zusammengetragen. In diesen Abschnitten werden die Ergebnisse ausführlich dargelegt und die Rückmeldungen der Testperson im Detail betrachtet, um mögliche Verbesserungen zu identifizieren und das Dashboard entsprechend anzupassen.

## **4) Weitergabe der Gestaltungslösungen an die Personen, die für deren Umsetzung verantwortlich sind.**

Da der Prototyp bereits vom Entwicklerteam bei adesso SE eingeführt wurde, übernehmen die Mitarbeiter nach Abschluss dieser Masterarbeit die weitere Durchführung des Projekts. Dabei wird das entwickelte Dashboard kontinuierlich verbessert und an die Anforderungen angepasst, um einen reibungslosen Übergang und eine erfolgreiche Implementierung zu gewährleisten.

## **6.4 Gestaltungslösungen evaluieren (Phase 4)**

Um die Evaluation durchzuführen, wird zunächst der bisher verwendete Dashboard-Prototyp getestet, um frühzeitig Feedback zur Verbesserung des Dashboards zu erhalten. Es ist geplant, zwei Fragebögen zu verwenden: einen für Administratoren und einen anderen für alle Teilnehmer, um sowohl Usability- als auch ästhetische Tests durchzuführen. Die Testpersonen und die Struktur des Fragebogens werden in den folgenden Abschnitten näher erläutert. Die Ergebnisse der Fragebögen führen zu aussagekräftige Erkenntnissen für das Redesign, die in die weitere Bearbeitung einbezogen werden können.

### 6.4.1 Testaufbau

Von den zwei gängigen Ansätzen der benutzerzentrierten Evaluationen wurde ‚für Prüfung durch Benutzer‘ ausgewählt, da als Gestaltungskonzept ein Prototyp bzw. Scribbles zum Evaluieren zur Verfügung stehen.

Die direkte Befragung der Nutzer nach ihrem Feedback zu einem Prototyp stellt eine zusätzliche Methode zur kontinuierlichen Erfolgskontrolle dar. Ziel dieser Befragung ist es, einmalig Nutzer des Dashboards zu befragen, um Verständlichkeit, Übersicht, Zufriedenheit und Optik zu testen [Ludewig20:188].

### 6.4.2 Prototypenarten

Prototypen werden in der Fachsprache entweder als Low-Fidelity- oder als High-Fidelity-Prototypen eingestuft und anschließend einer Testphase unterzogen. Dabei erscheinen Low-Fidelity-Prototypen oft skizziert und bestehen häufig aus Scribbles oder Wireframes. Sie repräsentieren Screens oder Seiten lediglich durch wenige gerade Linien und etwas Fülltext. Im Gegensatz dazu ähnelt ein High-Fidelity-Prototyp bereits einem finalen interaktiven System. Er basiert häufig auf Mockups, die das geplante Design der Einzelseiten darstellen [Ludewig20:168].

Für die Optimierung, die in dieser Arbeit untersucht wird, stehen drei Hauptziele im Fokus. Das erste Ziel, die Möglichkeit zur Erstellung eines neuen Events, wird mit einem Low-Fidelity-Prototyp umgesetzt, der durch weitere Wireframes unterstützt wird. Die beiden anderen Ziele, das Testen aller Funktionen des Dashboards sowie die ästhetische Überprüfung mit VisAWI-S, werden mit einem High-Fidelity-Prototyp durchgeführt, der bereits vorhanden ist [Ludewig20:168].

Im nächsten Abschnitt geht es um die Testmethoden, die eingesetzt werden.

### 6.4.3 Testmethoden

Für beide Tests wird *Microsoft Forms* verwendet, da sich Umfragen mit diesem Tool auf praktische Weise umsetzen lassen. Um das Dashboard zu testen, werden zwei verschiedene ästhetische und Usability-Tests vorbereitet. Der erste Test richtet sich ausschließlich an Administratoren, da sie diejenigen sind, die neue Events eintragen und spezifische Funktionen testen werden. Hierbei werden A/B-Tests und der Fragebogen ISO-NORM 9461/110 verwendet, die speziell auf Administratoren ausgerichtet sind. Diese beiden Tests stellen den Usability-Test dar.

Für alle anderen Teilnehmer, die im Jahr 2023 am ‚Rad am Ring‘-Event teilgenommen haben, wird ein zweiter Fragebogen vorbereitet. In diesem Fragebogen werden ästhetische Fragen gestellt, da die Fahrer das Dashboard hauptsächlich unter ästhetischen Gesichtspunkten betrachten. Der ästhetische Test wird mittels VisAWI-S durchgeführt.

### 6.4.3.1 A/B Test

Das Dashboard bietet die Möglichkeit, über den entsprechenden Button ein neues Event zu erstellen, falls keines der vorhandenen Events passt. Im Folgenden werden drei mögliche Designs für das Layout der Seite ‚Neues Event erstellen‘ präsentiert.

Zunächst wird nach dem bevorzugten Datumsformat gefragt, um herauszufinden, welches Format am beliebtesten ist (siehe Abbildung 23). Anschließend wird mit der Frage nach dem bevorzugten Wireframe für den Abschnitt ‚Art‘ (zum Beispiel „Radrennen“, „Laufen“ usw.) ermittelt, welches Design am gebrauchstauglichsten ist (siehe Abbildung 24). Abschließend wird mit der Frage nach dem bevorzugten Wireframe für den Abschnitt ‚Anzahl‘ getestet, ob es sich um ein Teamrennen oder ein Einzelrennen handelt (siehe Abbildung 25).

Im Folgenden werden die verwendeten Fragen und die Antwortmöglichkeiten dargestellt.

Frage: Welches Datumsformat halten Sie für gebrauchstauglich?

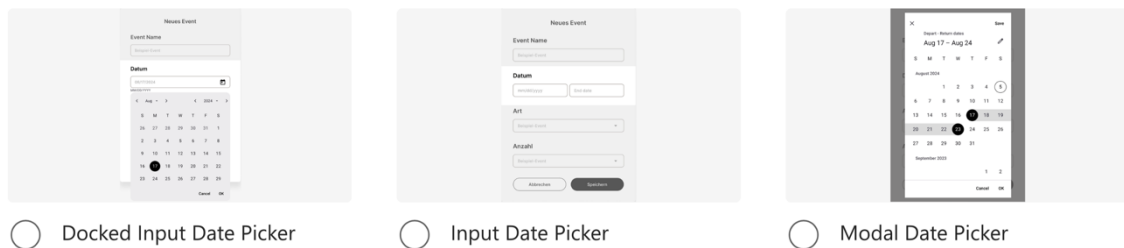


Abbildung 23: A/B-Tests Scribbles: Kalenderansicht [TestAdmin24]

Frage: Welches Wireframe für den Abschnitt ‚Art‘ (zum Beispiel „Radrennen“, „Laufen“, etc.) ist Ihrer Meinung nach am gebrauchstauglichsten?

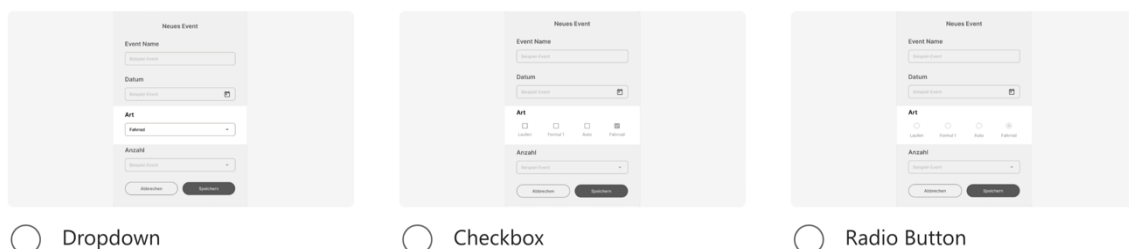


Abbildung 24: A/B-Tests Scribbles: Rennartenansicht [TestAdmin24]

Frage: Welches Wireframe für den Abschnitt ‚Anzahl‘ (zum Beispiel „Einzelrennen“, „Teamrennen“, etc.) ist Ihrer Meinung nach am gebrauchstauglichsten?

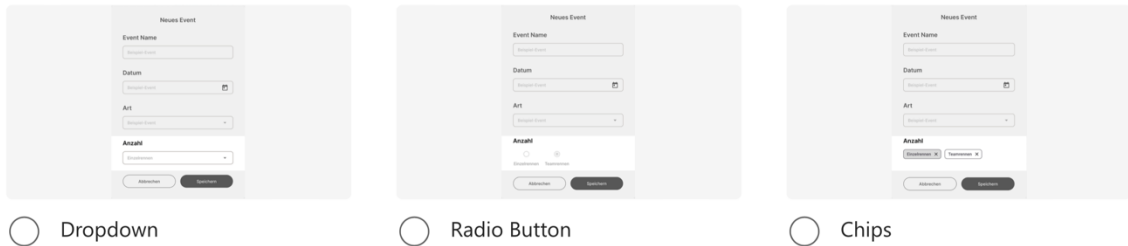


Abbildung 25: A/B-Tests Scribbles: Personanzahl [TestAdmin24]

#### 6.4.3.2 Fragebogen ISONORM 9241-110

In diesem Abschnitt wird überprüft, ob das Dashboard die sieben Gestaltungsanforderungen der ISO-Norm 9241-110 erfüllt. Dazu werden entsprechende Fragen aus dem ISONORM-9241-110-Fragebogen verwendet, die mit den Fragen für das Dashboard übereinstimmen. Jede Frage im Fragebogen wird mit Hilfe der Werteskala in Abbildung 26 beantwortet.

#### **Aufgabenangemessenheit (aa)**

Aus der Perspektive des Administrators muss die Navigationsleiste fehlerfrei und funktional sein, um ein gebrauchstaugliches Dashboard zu gewährleisten. Daher sollte in Frage aa1 darauf eingegangen werden, wie gut die Leiste ihren Zweck erfüllt und ob sie eine effiziente Navigation ermöglicht.

Zusätzlich ist es essenziell, im Test zu überprüfen, ob alle Eingabefelder logisch und angemessen dargestellt sind, um unnötige Eingaben zu vermeiden. Dies kann in Frage aa2 abgefragt werden.

Darüber hinaus sollte überprüft werden, ob die Kacheln im Dashboard gut strukturiert und nützlich sind, um eine klare Informationsdarstellung zu gewährleisten. Eine entsprechende Frage hierzu könnte in aa3 gestellt werden.

Durch diese Designüberlegungen kann festgestellt werden, ob es im Dashboard Elemente gibt, die entweder überflüssig oder schlecht gestaltet sind oder keinen nützlichen Beitrag leisten und entfernt werden können.

#### (1) Aufgabenangemessenheit (aa)

aa1) In der Navigationsleiste wird deutlich, dass das Dashboard die Hauptseite ist, auf der keine Eingaben vorgenommen werden können. Die Seiten unter den anderen drei Navigationspunkten (,Strecke', ,Team' und ,Profil') dienen hingegen der Anpassung von Informationen, da dort Änderungen und Eingaben vorgenommen werden können.

Können die drei Unterseiten ,Strecke', ,Team' und ,Profil' alle Schritte abdecken, die für die Bearbeitung und den Zweck des Dashboards erforderlich sind?

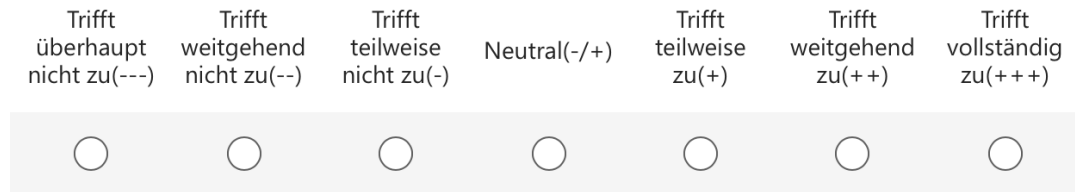


Abbildung 26: ISONORM 9241-110: Bewertungsskala [TestAdmin24]

(1.1.) Wenn Sie in Frage aa1 den negativen Bereich (---, --, -) gewählt haben, wäre es äußerst hilfreich, wenn Sie angeben könnten, welche Schritte noch fehlen (siehe Abbildung 27). Falls Sie jedoch den positiven Bereich (+, ++, +++) oder neutral (-/+) gewählt haben, können Sie diese Frage überspringen.

Ihre Antwort eingeben

Abbildung 27: ISONORM 9241-110: Antworttextfeld [TestAdmin24]

## (2) Aufgabenangemessenheit (aa)

aa2) Gibt es Eingaben (zum Beispiel Textfelder) in diesem Prototyp, die Ihrer Meinung nach überflüssig oder nicht von Nutzen sind?

(2.1) Wenn Sie in Frage aa2 den negativen Bereich (---, --, -) gewählt haben, wäre es äußerst hilfreich, wenn Sie angeben könnten, welche Eingabe Sie als unnötig empfinden (siehe Abbildung 27). Falls Sie jedoch den positiven Bereich (+, ++, +++) oder neutral (-/+) gewählt haben, können Sie diese Frage überspringen.

## (3) Aufgabenangemessenheit (aa)

aa3) Finden Sie alle Kacheln (,Karte', ,Streckenhöhe', ,Wechseln in ...') für ein Renn-Event nützlich?

(3.1.) Wenn Sie in Frage aa3 den negativen Bereich (---, --, -) gewählt haben, wäre es äußerst hilfreich, wenn Sie angeben könnten, welche Kacheln Sie als unnötig empfinden (siehe Abbildung 27). Falls Sie jedoch den positiven Bereich (+, ++, +++) oder neutral (-/+) gewählt haben, können Sie diese Frage überspringen.

## Selbstbeschreibungsfähigkeit (sb)

Das vorhandene Dashboard enthält verschiedene Buttons, jedoch fehlt eine Sicherheitsabfrage, um den Benutzer zu warnen, bevor eine sensible Handlung ausgeführt wird. Diese Sicherheitsabfragen sind essenziell, insbesondere bei sensiblen Vorgängen wie dem Löschen grundlegender Informationen.

Mit den Fragen sb1, sb2 und sb3 sollen Lösungen für dieses Sicherheitsproblem erarbeitet werden, wobei typische Szenarien des Dashboards berücksichtigt werden. Zum

Beispiel könnte in sb1 die Implementierung eines Pop-up-Fensters diskutiert werden, das den Benutzer auffordert, eine Handlung zu bestätigen oder abubrechen, um versehentliche Aktionen zu vermeiden. Bei sb2 könnte die Integration von Benachrichtigungen erwogen werden, die dem Benutzer nach bestimmten Vorgängen eine Bestätigung oder die Möglichkeit zur Rückgängigmachung bieten. In sb3 könnte überprüft werden, ob bestimmte Einstellungen automatisch festgelegt werden sollten, um die Gebrauchstauglichkeit des Dashboards zu verbessern.

(4) Selbstbeschreibungsfähigkeit (sb)

sb1) Im Navigationspunkt ‚Team‘ haben Administratoren die Möglichkeit, einzelne Teammitglieder zu löschen. Bisher besteht jedoch keine Sicherheitsüberprüfung. Wäre es daher angebracht, ein Popup-Fenster mit der Frage „Sind Sie sicher, dass Sie dieses Teammitglied löschen möchten?“ zu integrieren?

(5) Selbstbeschreibungsfähigkeit (sb)

sb2) Der Navigationspunkt ‚Team‘ informiert den Administrator nicht über die Vollständigkeit der Teams. Sollte eine Meldung wie „Maximale Anzahl erreicht“ hinzugefügt werden, um dem Administrator diese Information zur Verfügung zu stellen?

(6) Selbstbeschreibungsfähigkeit (sb)

sb3) Im Navigationspunkt ‚Strecke‘ wird durch Betätigung des Buttons ‚Startpunkt‘ ein Pop-up Fenster geöffnet, das es ermöglicht, den Startpunkt und die Wechselzone einzutragen. Könnte das Auswählen des Startpunktes mittels eines Klicks auf die Karte mehr Gebrauchstauglichkeit für die Funktionalität bieten?

### **Steuerbarkeit (sk)**

Das Dialogprinzip ‚Steuerbarkeit‘ zielt darauf ab, den technischen Hintergrund zu überprüfen, um sicherzustellen, dass alle Funktionen reibungslos und gebrauchstauglich ablaufen. Im Dashboard gibt es verschiedene Bearbeitungsschritte, deren Komplexität mithilfe dieses Prinzips getestet wird, um herauszufinden, ob Schritte vorhanden sind, die keinen Einfluss auf das Dashboard haben oder unnötige Informationen abfragen.

In Frage sk1 soll daher ein Beispiel für einen Bearbeitungsschritt aus dem Dashboard genommen werden, um dies zu testen. Die Funktionalität der Navigationsleiste ist entscheidend für die Gebrauchstauglichkeit des Dashboards, da eine fehlerhafte Navigationsleiste den Administrator daran hindern kann, beispielsweise Daten des Teams korrekt einzutragen. Daher wird in Frage sk2 die Navigationsleiste genau untersucht.

Abschließend soll getestet werden, ob das Dashboard insgesamt fehlerfrei läuft, um eine reibungslose Nutzung zu gewährleisten. Auch hierbei wird ein Beispiel aus einer

Situation im Dashboard herangezogen, um die fehlerfreie Funktionalität zu testen und sicherzustellen.

(7) Steuerbarkeit (sk)

sk1) Auf der Seite ‚Team‘ haben Sie die Möglichkeit, einem gewünschten Team ein neues Teammitglied hinzuzufügen. Sollte die Komplexität dieses Prozesses möglicherweise reduziert werden?

(8) Steuerbarkeit (sk)

sk2) Ermöglicht die Navigationsleiste im Dashboard einen einfachen Wechsel zwischen einzelnen Seiten?

(9) Steuerbarkeit (sk)

sk3) Auf der Seite ‚Strecke‘ kann die hochgeladene Strecke gespeichert und gelöscht werden. Läuft dieser Prozess fehlerfrei ab?

### **Erwartungskonformität (ek)**

Im Dialogprinzip der ‚Erwartungskonformität‘ sollen die verschiedenen Komponenten des Dashboards umfassend getestet werden. Das Dashboard enthält eine Vielzahl von Elementen wie Buttons, Dropdown-Menüs usw., die darauf abzielen, die Benutzung zu erleichtern. Im Rahmen des Benutzertests sollen allgemeine Fragen zu diesen Komponenten gestellt werden, um festzustellen, inwiefern sie die Gebrauchstauglichkeit und die Orientierung tatsächlich erhöhen. Dies ermöglicht eine fundierte Entscheidung darüber, welche Komponenten für die Benutzererfahrung wirklich hilfreich sind. Diese Fragen werden unter der Fragestellung ‚ek1‘ erfasst.

In Bezug auf die Funktionalität des Dashboards ist zu beachten, dass Entscheidungen wie das Speichern oder Löschen von Daten über entsprechende Buttons umgesetzt werden. Bisher gibt es jedoch keine klaren Meldungen darüber, welche Aktionen das Dashboard gerade ausführt. Daher stellt sich die Frage, ob es sinnvoll wäre, Meldungen einzuführen, die den Nutzern anzeigen, was gerade im Dashboard geschieht. Um dies zu ermitteln, sollen konkrete Situationen aus dem Dashboard genannt werden, um zu testen, ob die Einführung solcher Benachrichtigungen die Benutzererfahrung verbessert. Diese Fragen werden unter der Fragestellung ‚ek2‘ erfasst.

Des Weiteren öffnet sich bei jeder Einstellung im Dashboard ein Pop-up-Fenster. Hier stellt sich die Frage, ob diese Pop-up-Fenster zur Orientierung der Benutzer verständlich genug sind oder ob sie eher zu Verwirrung führen. Um dies zu prüfen, sollen spezifische Beispielsituationen aus dem Dashboard genannt werden, damit die Testpersonen eine

klare Vorstellung davon erhalten. Diese Fragen werden unter der Fragestellung ‚ek3‘ erfasst.

(10) Erwartungskonformität (ek)

ek1) Im Dashboard sind diverse Komponenten wie Buttons oder Dropdown-Menüs integriert. Weisen diese Komponenten ein einheitliches Erscheinungsbild auf, das die Benutzung erleichtert und eine klare Strukturierung ermöglicht?

(11) Erwartungskonformität (ek)

ek2) Der ‚Speichern‘-Button ist in jedem Pop-up-Fenster vorhanden. Nach dem Speichern wird jedoch keine Bestätigung angezeigt. Sollte eine Meldung wie ‚Speichern erfolgreich‘ angezeigt werden?

(12) Erwartungskonformität (ek)

ek3) Für jeden auswählbaren Button im Dashboard öffnet sich ein Pop-up-Fenster, das entweder Textfelder oder die Möglichkeit bietet, Dateien hochzuladen. Finden Sie die Struktur der Pop-up-Fenster einheitlich und gebrauchstauglich?

**Fehlertoleranz (ft)**

Im vorliegenden Dashboard werden keine Fehlermeldungen angezeigt. Anhand des Gestaltungsprinzips der Fehlertoleranz soll festgestellt werden, ob Fehlermeldungen benötigt werden, um dem Dashboard mehr Orientierung zu verleihen. Dafür wird eine Beispielsituation präsentiert, damit die Testperson einen logischen Zusammenhang erkennen kann. Diese Überprüfung wird durch die Frage ft1 umgesetzt.

In der Benutzung des Dashboards kann es auch vorkommen, dass der Administrator falsche Einträge vornimmt. Um den erforderlichen Korrekturaufwand zu ermitteln, wird eine Situation aus dem Dashboard als Beispiel übernommen und abgefragt. Diese Fragestellung wird durch ft2 beantwortet.

Wie bei jedem Formular sind auch im Dashboard Textfelder, die ausgefüllt werden müssen, mit einem Sternchen markiert. In Frage ft3 wird erörtert, ob für den Fall, dass ein solches Textfeld nicht ausgefüllt wurde, eine Fehlermeldung angezeigt werden soll, die den Fehler beschreibt.

(13) Fehlertoleranz (ft)

ft1) Wenn ein Administrator versehentlich versucht, ein bereits angelegtes Event erneut anzulegen, sollte eine Fehlermeldung angezeigt werden, die besagt: „Dieses Event existiert bereits.“ Wie leicht verständlich finden Sie solche Fehlermeldungen?

(14) Fehlertoleranz (ft)

ft2) Ist es für den Administrator mit einem größeren Korrekturaufwand verbunden, wenn die falsche Strecke hochgeladen wurde, oder kann dieser Fehler schnell behoben werden? (Navigationspunkt ‚Strecke‘ → Button ‚Strecke hochladen‘)

(15) Fehlertoleranz (ft)

ft3) Sollten auf den Seiten ‚Strecke‘ oder ‚Team‘ Fehlermeldungen erscheinen, wenn ein mit einem Sternchen markiertes Feld nicht ausgefüllt ist? (Navigationspunkt ‚Team‘ → Button ‚Neues-Team‘ → Team-Name)

### **Individualisierbarkeit (Ik)**

Bisher ist das Dashboard ausschließlich für Teamrennen ausgelegt. Für zukünftige Events könnte jedoch auch die Notwendigkeit bestehen, das Dashboard für Einzelrennen zu verwenden. Daher sollen entsprechende Erweiterungen vorgenommen werden. Mit der Fragestellung Ik1 soll getestet werden, ob diese Erweiterungen Schwierigkeiten bereiten.

Im ersten Schritt des Gestaltungsprozesses der Individualisierbarkeit (Ik1) wird abgefragt, ob das Teamrennen-Dashboard auch für Einzelrennen geeignet ist. Sollte dies nicht der Fall sein, wäre es sinnvoll, eine zweite Frage zu stellen, um zu erfahren, welche Kacheln für Einzelrennen nicht sinnvoll sind.

Als Nächstes soll abgefragt werden, ob die Teamfarben an mehrere Teams vergeben werden können. Daher soll in der Frage Ik2 die Farbauswahl erörtert werden.

Des Weiteren wird abgefragt, ob der Administrator selbst entscheiden können soll, welche Kacheln er für ein neues Event auswählt oder ob sich das Dashboard-Layout automatisch mit allen Kacheln zusammen anzeigt. Um dies zu testen, wird in Ik3 eine entsprechende Frage gestellt.

(16) Individualisierbarkeit (Ik)

Ik1) Nach der Einführung des neuen Layouts für die Funktion ‚Neues Event erstellen‘ kann der Administrator im Dashboard zwischen Einzelrennen und Teamrennen wählen. Das aktuelle Layout ist jedoch auf Teamrennen ausgerichtet. Ist das derzeitige Dashboard daher angemessen und optimal auf Einzelrennen abgestimmt?

(16.1) Wenn Sie in Frage Ik1 den negativen Bereich (---, --, -) gewählt haben, wäre es äußerst hilfreich, wenn Sie angeben könnten, welche Kacheln Sie für Einzelrennen als unnötig empfinden (siehe Abbildung 28). Falls Sie jedoch den positiven Bereich (+, ++, +++) oder neutral (-/+) gewählt haben, können Sie diese Frage überspringen.

- Karte
- Streckenhöhe
- Nächste Wechsel in
- Rundenzeiten
- Performance
- Leaderboard

Abbildung 28: Fragebogen ISONORM 9241-110: Checkbox-Umfrage [TestAdmin24]

(17) Individualisierbarkeit (Ik)

Ik2) Werden in der Farbauswahl Maßnahmen getroffen, um sicherzustellen, dass bereits von anderen Teams gewählte Farben nicht mehr zur Verfügung stehen?

(18) Individualisierbarkeit (Ik)

Ik3) Soll der Administrator selbst entscheiden können, welche Kacheln er für das geplante Rennevent übernimmt?

**Lernförderlichkeit (If)**

Im Dashboard ist die Struktur für die Verständlichkeit und Erlernbarkeit entscheidend. Daher werden die Testpersonen in Frage If1 gefragt, ob ihnen die Struktur des gesamten Dashboards gefällt. Anschließend wird in If2 ermittelt, ob das Dashboard als kompliziert empfunden wird, um festzustellen, ob es schnell erlernbar ist. Darüber hinaus soll mit einer weiteren Frage in If3 ermittelt werden, ob beim Nutzen des Dashboards Unterstützung benötigt wird.

(19) Lernförderlichkeit (If)

If1) Sind das Dashboard und die Seiten unter den einzelnen Navigationspunkten nachvollziehbar strukturiert?

(20) Lernförderlichkeit (If)

If2) Finden Sie die Schritte, die Sie während der Nutzung des Dashboards durchlaufen, im Allgemeinen zu kompliziert, um sie im Detail zu verfolgen?

(21) Lernförderlichkeit (If)

If3) Ist das Dashboard für Sie leicht verständlich oder benötigen Sie zusätzliche Unterstützung, um alle Funktionen vollständig zu verstehen und zu nutzen?

### 6.4.3.3 Erstellung des ästhetischen Tests mit der Kurzversion von Visual Aesthetics of Websites Inventory (VisAWI-S)

Um eine ästhetische Analyse durchzuführen, werden die Perspektiven der Fahrer\*innen auf das Dashboard untersucht (siehe Abbildung 29) und anhand der Antwortmöglichkeiten aus Abbildung 30 analysiert und bewertet.



Abbildung 29: RaceTrace: Dashboard (User-Sicht) [Dashboard23]

(1) Auf der Seite passt alles zusammen.

Die Aussage besagt, dass das Dashboard eine ansprechende Struktur aufweist, bei der Design, Kacheln und Inhalt harmonisch aufeinander abgestimmt sind [ÄsthetischeTestTeilnehmer24].

- Stimme gar nicht zu
- Stimme nicht zu
- Stimme eher nicht zu
- neutral
- Stimme eher zu
- Stimme zu
- Stimme voll zu

Abbildung 30: VisAWI-S Skala [TestFahrer24]

(2) Das Layout ist angenehm vielseitig.

Die Aussage deutet darauf hin, dass das Dashboard sowohl ästhetisch ansprechend als auch funktional vielseitig ist, um verschiedene Bedürfnisse oder Anforderungen zu erfüllen. Es könnte beispielsweise bedeuten, dass das Dashboard gut strukturiert und gleichzeitig visuell ansprechend gestaltet ist, zum Beispiel Ladebalken [TestFahrer24].

(3) Die farbliche Gesamtgestaltung wirkt attraktiv.

Die Aussage bedeutet, dass die Gesamtfarbwahl ansprechend ist [TestFahrer24].

(4) Das Layout ist professionell.

Die Aussage besagt, dass die Gestaltung hochwertig ist und den Standards entspricht [TestFahrer24].

#### 6.4.4 Durchführung der Usability-Tests

Um die Usability-Tests durchzuführen, muss zuerst entschieden werden, wie die Tests ablaufen sollen.

##### 6.4.4.1 Ablauf

Es wird ein Remote-Usability-Test gewählt. Dieser Test unterteilt sich auf synchrone Remote-Usability-Tests, asynchrone Remote-Usability-Tests und automatisierte Tests. Für diese Arbeit fiel die Entscheidung auf asynchrone Remote-Usability-Tests. Da der getestete Prototyp relativ einfach zu verstehen ist (keine umfangreichen Erklärungen erforderlich) und da die Testperson alle Aufgaben ohne fremde Hilfe bewältigen kann [Ludewig20:174].

##### 6.4.4.2 Berufliche Positionen

Da der Test anonym durchgeführt wurde, sollte die Angabe der beruflichen Position sicherstellen, dass es sich bei den befragten Personen um Mitarbeiter von adesso SE handelte, die im IT-Bereich tätig sind.

Bei dem A/B- und dem ISONORM-9241-110-Usability-Test haben fünf Mitarbeiter teilgenommen, die letztes Jahr in dem Projekt bei der Entwicklung mitgewirkt haben (siehe Abbildung 31).

Um eine Orientierung zu ermöglichen, wurden alle Teilnehmer des VisAWI-S Tests außerdem gefragt, ob sie zu den „Admins/Entwickler“ oder „Mitfahrer“ gehören, die im Jahr 2023 am ‚Rad am Ring‘-Event teilgenommen haben (siehe Abbildung 32). Insgesamt lässt sich festhalten, dass sich unter den Teilnehmern des VisAWI-S-Tests vier Software-Engineers, vier Consultants, drei Projektmanager (Leiter), ein Softwareentwickler,

ein Digitaldesigner, ein Werkstudent sowie ein anonymer Teilnehmer befanden. Insgesamt haben 14 Personen teilgenommen. Vier von ihnen waren Administratoren/Entwickler und zehn waren Fahrer (siehe Abbildung 33).

1. In welcher beruflichen Position befinden Sie sich bei adesso?

5 Antworten

ID ↑	Name	Antworten
1	anonymous	Software Entwickler
2	anonymous	Projektleitung
3	anonymous	Consultant
4	anonymous	Consultant
5	anonymous	Werkstudent

Abbildung 31: Berufliche Positionen der Administrator:innen [TestAdminErgebnisse24]

1. Welche der beiden Optionen entspricht Ihrer Rolle als Testperson? (0 Punkt)

[Weitere Details](#)

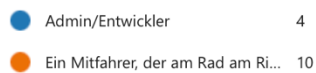


Abbildung 32: Rolle als Testperson [TestFahrerErgebnisse24]

2. In welcher beruflichen Position befinden Sie sich bei adesso?

14 Antworten

ID ↑	Name	Antworten
1	anonymous	Software Engineer
2	anonymous	Project Manager
3	anonymous	Senior Software Engineer
4	anonymous	Senior Consultant
5	anonymous	Software Entwickler
6	anonymous	Software Engineer
7	anonymous	Projektleitung
8	anonymous	Senior Consultant
9	anonymous	IT-Projektleiter
10	anonymous	Software Engineer
11	anonymous	Was soll diese Frage?
12	anonymous	Consultant
13	anonymous	Werkstudent
14	anonymous	Managing Consultant / Digital Design

Abbildung 33: Berufliche Position bei adesso SE [TestFahrerErgebnisse24]

## 7 Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse erläutert, die anschließend für das Redesign genutzt werden.

### 7.1 Fragebogen Ergebnisse nur für Administratoren

Der Usability-Test nur für Administratoren enthält zwei Arten von Tests: den A/B-Test und den ISONORM-9241-110-Test.

#### 7.1.1 A/B-Test

Mit der ersten Frage des A/B-Tests mit dem Wortlaut „Welches Datumsformat halten Sie für das gebrauchstauglichste Datumsformat?“ wurde der Docked-Input-Data-Picker als bevorzugte Option für das Datumformat ermittelt (siehe Abbildung 34). Nach der zweiten Frage mit dem Wortlaut „Welches Wireframe für den Abschnitt ‚Art‘ (zum Beispiel ‚Radrennen‘, ‚Laufen‘ etc.) ist Ihrer Meinung nach am gebrauchstauglichsten?“ wurde das Dropdown-Menü als bevorzugte Option für die Auswahl der Event-Art festgelegt (siehe Abbildung 107). Mit der letzten A/B-Test-Frage mit dem Wortlaut „Welches Wireframe für den Abschnitt ‚Anzahl‘ (zum Beispiel ‚Einzelrennen‘, ‚Teamrennen‘ etc.) ist Ihrer Meinung nach am gebrauchstauglichsten?“ wurde der Radiobutton als bevorzugte Option für die Auswahl der Teilnehmeranzahl bei den Events bestimmt (siehe Abbildung 108). Die detaillierte Abstimmung pro Teilnehmer ist in Anhang 3.1 zu finden.

- Das Dashboard ermöglicht die Erstellung eines neuen Events (über den Button "Neues Event erstellen"). Im Folgenden werden drei mögliche Designs für das Layout "Neues Event erstellen" dargestellt.

**Frage:** Welches Datumsformat halten Sie für gebrauchstauglich?

[Weitere Details](#)

<span style="color: blue;">●</span> Docked Input Date Picker	3
<span style="color: orange;">●</span> Input Date Picker	1
<span style="color: green;">●</span> Modal Date Picker	1

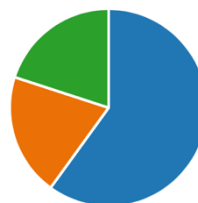


Abbildung 34: Ergebnisse des A/B-Tests für das Datumsformat [TestAdminErgebnisse24]

#### 7.1.2 ISONORM 9241-110-Test

In diesem Abschnitt werden Fragen gemäß dem Fragebogen ISONORM 9241-110 behandelt. Die detaillierte Abstimmung pro Teilnehmer ist in Anhang 3.2 zu finden. Es werden nur die negativ beantworteten Fragen betrachtet. Dazu gehören Fragen:

- aa2 (siehe Abbildung 35 und für Teil 2 siehe Abbildung 36),

- sk1 (siehe Abbildung 37),
- ft2 (siehe Abbildung 38),
- lk1 (siehe Abbildung 39 und für Teil 2 siehe Abbildung 40) und
- lf2 (siehe Abbildung 41).

7. Gibt es Eingaben (z.B. Textfelder) in diesem Prototyp, die Ihrer Meinung nach überflüssig oder nicht von Nutzen sind? (0 Punkt)

[Weitere Details](#)

■ Trifft überhaupt nicht zu(---) 
 ■ Trifft weitgehend nicht zu(--)  
■ Trifft teilweise nicht zu(-) 
 ■ Neutral(-/+)  
■ Trifft teilweise zu(+) 
 ■ Trifft weitgehend zu(++)  
■ Trifft vollständig zu(+++)



Abbildung 35: Fragebogen ISONORM 9241-110: Frage aa2 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** Ein Anteil von 20 % der Teilnehmer antworteten mit „Trifft überhaupt nicht zu (---)“, während 60 % die Antwort „Trifft weitgehend nicht zu (--“ wählten. Die verbleibenden 20 % der Teilnehmer antworteten mit „Neutral“.

8. Wenn Sie in Frage aa2 den positiven Bereich (+++, ++, +) gewählt haben, wäre es äußerst hilfreich, wenn Sie angeben könnten, welche Eingabe Sie als unnötig empfinden. Falls Sie jedoch den negativen Bereich (-,-,-) oder neutral (-/+ ) gewählt haben, können Sie diese Frage überspringen. (0 Punkt)

0  
Antworten

Neueste Antworten

Abbildung 36: Fragebogen ISONORM 9241-110: Frage aa2, Teil 2 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** Da kein Teilnehmer in der Frage aa2 den positiven Bereich (+++, ++, +) wählte, liegt für aa2 Teil 2 kein Ergebnis vor.

14. Im „Team“-Navigationsmenü haben Sie die Möglichkeit, ein neues Teammitglied einem gewünschten Team hinzuzufügen. Sollte die Komplexität dieses Prozesses möglicherweise reduziert werden? (0 Punkt)

[Weitere Details](#)

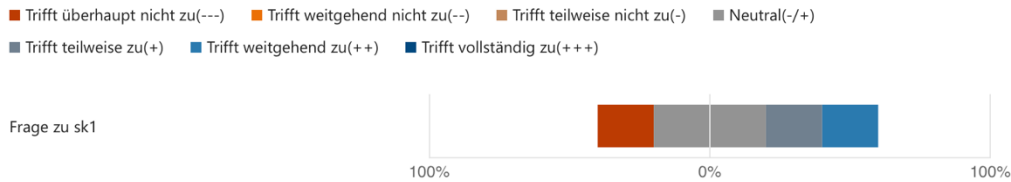


Abbildung 37: Fragebogen ISONORM 9241-110: Frage sk1 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** Die Wahrnehmung der Komplexität bei der Hinzufügung von Teammitgliedern in das gewünschte Team variiert stark unter den Teilnehmern. Ein Fünftel (20 %) der Teilnehmer empfindet diesen Schritt als nicht besonders komplex und daher nicht bearbeitungsbedürftig, was sich in ihrer Auswahl der Antwort „Trifft überhaupt nicht zu (- -)“ zeigt. Für 40 % der Teilnehmer ist die Wahrnehmung eher neutral, daher antworteten sie mit „Neutral (-/+)“.

Ein weiteres Fünftel (20 %) der Teilnehmer entschied sich für die Antwort „Trifft teilweise zu (+)“ und empfiehlt damit, Verbesserungen vorzunehmen. Die übrigen 20 % der Teilnehmer sind der festen Überzeugung, dass eine Veränderung notwendig ist, um die Komplexität dieses Prozesses zu verringern. Sie haben „Trifft weitgehend zu (++)“ ausgewählt.

21. Ist es für den Administrator mit einem größeren Korrekturaufwand verbunden, wenn die falsche Strecke hochgeladen wurde oder kann dieser Fehler schnell behoben werden? (0 Punkt)  
 („Strecke“->Strecke hochladen-Button)

[Weitere Details](#)

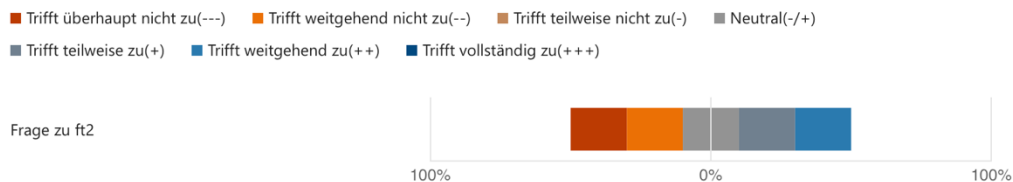


Abbildung 38: Fragebogen ISONORM 9241-110: Frage ft2 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** In Bezug auf das Korrigieren hochgeladener Strecken herrscht unter den Teilnehmern eine Meinungsverschiedenheit. Einige Teilnehmer empfinden diesen Prozess als nicht besonders aufwendig. Daher haben 20 % der Teilnehmer „Trifft weitgehend zu (++)“ und weitere 20 % „Trifft teilweise zu (+)“ gewählt. Für andere hingegen ist dieser Prozess mit einem erheblichen Aufwand verbunden. Aus diesem Grund haben 20 % der

Teilnehmer „Trifft überhaupt nicht zu (---)“ und weitere 20 % „Trifft weitgehend nicht zu (--“) gewählt. Ein Anteil von 20 % der Teilnehmer war unentschieden und hat mit „Neutral (-/+)“ gestimmt. Diese Vielfalt der Meinungen deutet darauf hin, dass die Wahrnehmung der Aufwandsintensität bei der Korrektur hochgeladener Strecken stark variiert.

23. Nach der Einführung des neuen Layouts „Neues Event eintragen“ kann der Administrator im Dashboard zwischen Einzelrennen und Teamrennen wählen. Das aktuelle Dashboard ist jedoch auf Teamrennen ausgerichtet. Ist das derzeitige Dashboard daher angemessen und optimal auf Einzelrennen abgestimmt? (0 Punkt)

[Weitere Details](#)

■ Trifft überhaupt nicht zu(---) 
 ■ Trifft weitgehend nicht zu(--) 
 ■ Trifft teilweise nicht zu(-) 
 ■ Neutral(-/+)

■ Trifft teilweise zu(+) 
 ■ Trifft weitgehend zu(++) 
 ■ Trifft vollständig zu(+++)



Abbildung 39: Fragebogen ISONORM 9241-110: Frage lk1 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** Die große Mehrheit der Teilnehmer empfindet das aktuelle Dashboard als unangemessen und nicht optimal auf Einzelrennen abgestimmt. Dies zeigt sich darin, dass 20 % der Teilnehmer „Trifft überhaupt nicht zu“ wählten. Ein Anteil von 40 % wählten „Trifft weitgehend nicht zu (--“) und 20 % wählten „Trifft teilweise nicht zu (-)“. Die verbliebenen 20 % der Teilnehmer waren unentschieden und haben „Neutral (-/+)“ gewählt. Diese Rückmeldungen unterstreichen die dringende Notwendigkeit einer Überarbeitung des Dashboards, um den Bedürfnissen der Benutzer besser gerecht zu werden und eine effektivere Nutzung für Einzelrennen zu ermöglichen.

24. Wenn Sie in Frage lk1 den negativen Bereich (---, --, -) gewählt haben, wäre es äußerst hilfreich, wenn Sie angeben könnten, welche Kacheln empfinden Sie für Einzelrennen unnötig. Falls Sie jedoch den positiven Bereich (+, ++, ++++) oder neutral (-/+) gewählt haben, können Sie diese Frage überspringen.

[Weitere Details](#)

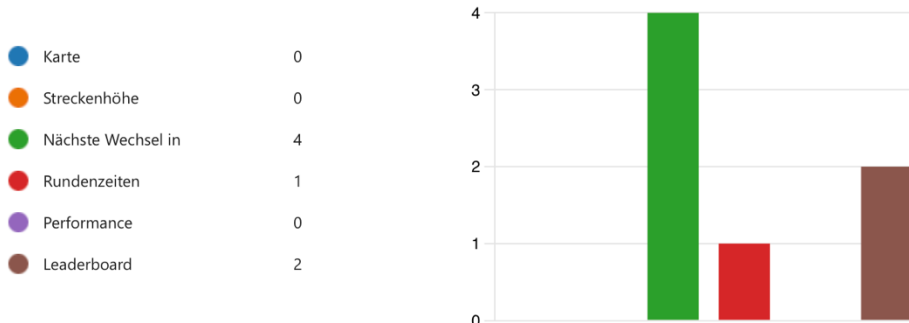


Abbildung 40: Fragebogen ISONORM 9241-110: Frage lk1, Teil 2 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** Diese Frage bildet den zweiten Teil der vorherigen Frage. Angesichts der Tatsache, dass die Mehrheit der Teilnehmer das aktuelle Dashboard als nicht für Einzelrennen geeignet ansieht, wird hier untersucht, welche Kacheln als unpassend empfunden werden. Vier Teilnehmer haben angemerkt, dass die Kachel ‚Nächste Wechsel in‘ am wenigsten geeignet ist. Anschließend wurde in zwei Abstimmungen das ‚Leaderboard‘ als unpassend bewertet, und ein Teilnehmer findet auch die ‚Rundenzeiten‘ nicht für das Einzelrennen geeignet. Basierend auf diesen Ergebnissen sollte das Dashboard für Einzelrennen entsprechend angepasst oder neugestaltet werden

28. Finden Sie die Schritte, die Sie während der Nutzung des Dashboards durchlaufen, im Allgemeinen zu kompliziert, um sie im Detail zu verfolgen? (0 Punkt)

[Weitere Details](#)

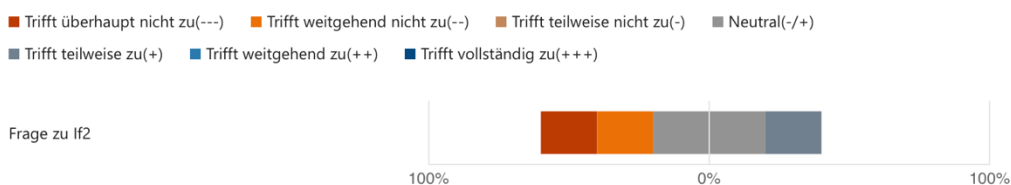


Abbildung 41: Fragebogen ISONORM 9241-110: Frage lf2 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** Die Meinungen der Teilnehmer zur Komplexität der Nutzung des Dashboards sind geteilt. Ein Fünftel (20 %) der Teilnehmer empfindet die Nutzung überhaupt nicht als kompliziert und hat daher mit „Trifft überhaupt nicht zu (---)“ gestimmt. Weitere 20 % unterstützen diese Ansicht und haben mit „Trifft weitgehend nicht zu (--)" geantwortet. Für 40 % der Teilnehmer war es offenbar schwierig, sich zu entscheiden, ob die Nutzung kompliziert ist oder nicht, weshalb sie mit „Neutral (-/+)" gestimmt haben. Hingegen finden 20 % der Teilnehmer die Nutzung teilweise kompliziert und haben daher mit „Trifft teilweise zu (+)" gestimmt. Diese unterschiedlichen Meinungen spiegeln die Vielfalt der Erfahrungen und Perspektiven der Benutzer wider und geben Anlass zu weiteren Analysen, um Verbesserungsmöglichkeiten zu ermitteln und die Gebrauchstauglichkeit des Dashboards zu optimieren.

Im Anhang sind alle Fragen aufgeführt, die von den jeweiligen Testpersonen positiv beantwortet wurden und keinen Verbesserungsbedarf für den Prototyp aufzeigen. Darunter fallen:

- aa1 (siehe Abbildung 109 und für Teil 2 siehe Abbildung 110),
- aa3 (siehe Abbildung 111 und für Teil 2 siehe Abbildung 112),
- sb1 (siehe Abbildung 113),
- sb2 (siehe Abbildung 114),

- sb3 (siehe Abbildung 115),
- sk2 (siehe Abbildung 116),
- sk3 (siehe Abbildung 117),
- ek1 (siehe Abbildung 118),
- ek2 (siehe Abbildung 119),
- ek3 (siehe Abbildung 120),
- ft1 (siehe Abbildung 121),
- ft3 (siehe Abbildung 122),
- lk2 (siehe Abbildung 123),
- lk3 (siehe Abbildung 124),
- lf1 (siehe Abbildung 125) und
- lf3 (siehe Abbildung 126).

### 7.1.3 ISONORM 9241-110: Auswertung der sieben Dialogprinzipien

Die Bewertung erfolgt auf einer Skala von -3 bis +3:

- Trifft überhaupt nicht zu(---) = -3,
- Trifft weitgehend nicht zu(--)= -2,
- Trifft teilweise nicht zu(-) = -1,
- Neutral(-/+)= 0,
- Trifft teilweise zu(+) = 1,
- Trifft weitgehend zu(++) = 2 und
- Trifft vollständig zu(+++) = 3),

um die Antworten zu analysieren (siehe Abbildung 42, Abbildung 43 und Abbildung 44). „In der Praxis hat sich ein Richtwert von +1 als Mindestkriterium für ‚gute‘ Software etabliert“ [Pru08]. Wenn die Anwendung also insgesamt oder in einzelnen Aspekten durchschnittlich Werte unter +1 erreicht, deutet dies auf Optimierungsbedarf hin. Die Mittelwerte jeder Frage geben Einblicke darauf, wie die Software in Bezug auf die entsprechenden bewerteten Eigenschaften abschneidet.

Bei dem ersten Dialogprinzip, Aufgabenangemessenheit, zeigt sich anhand der Frage aa2 = „Gibt es Eingaben (zum Beispiel Textfelder) in diesem Prototyp, die Ihrer Meinung nach überflüssig oder nicht von Nutzen sind?“ ein Optimierungsbedarf, da das Ergebnis auf der Skala +1 liegt (siehe Abbildung 42). Ebenso sollte die Anwendung gemäß der Antworten auf die Frage sk1 = „Im Navigationspunkt ‚Team‘ haben Sie die Möglichkeit, ein neues Teammitglied einem gewünschten Team hinzuzufügen. Sollte die Komplexität dieses Prozesses möglicherweise reduziert werden?“ im dritten Dialogprinzip, Steuerbarkeit, verbessert werden (siehe Abbildung 42).

Im fünften Dialogprinzip, Fehlertoleranz, liegen die Antworten auf die zweite Frage ft2 = „Ist es für den Administrator mit einem größeren Korrekturaufwand verbunden, wenn die falsche Strecke hochgeladen wurde oder kann dieser Fehler schnell behoben werden? (Seite ‚Strecke‘ → Button ‚Strecke hochladen‘)“ ebenfalls unterhalb des Wertes +1 auf der Skala. Daher sollte die Fehlertoleranz optimiert werden (siehe Abbildung 43).

Im sechsten Dialogprinzip, Individualisierbarkeit, zeigt sich anhand der Antworten auf die erste Frage lk1 = „Nach der Einführung des neuen Layouts für die Funktion ‚Neues Event erstellen‘ kann der Administrator im Dashboard zwischen Einzelrennen und Teamrennen wählen. Das aktuelle Dashboard ist jedoch auf Teamrennen ausgerichtet. Ist das derzeitige Dashboard daher angemessen und optimal auf Einzelrennen abgestimmt?“ ein Verbesserungsbedarf (siehe Abbildung 43).

Im letzten Dialogprinzip, Lernförderlichkeit, liegen die Antworten auf die zweite Frage lf2 = „Finden Sie die Schritte, die Sie während der Nutzung des Dashboards durchlaufen, im Allgemeinen zu kompliziert, um sie im Detail zu verfolgen?“ ebenfalls unterhalb des Wertes +1 auf der Skala. Daher sollte die Anwendung in Bezug auf dieses Prinzip optimiert werden (siehe Abbildung 44).

Die einzelnen Ergebnisse der Dialogprinzipien werden mit Mittelwerten in einer grafischen Darstellung angezeigt. Aus der Grafik sind sowohl die positiven als auch die negativen Ergebnisse ersichtlich (siehe Abbildung 45).

ISONORM	Aufgabenangemessenheit			Selbstbeschreibungsfähigkeit			Steuerbarkeit		
	aa1	aa2	aa3	sb1	sb2	sb3	sk1	sk2	sk3
Fragen									
Software Entwickler	2	-3	3	2	2	2	2	2	2
Projektleitung	2	-2	2	-2	0	3	0	2	1
Consultant	2	-2	3	3	3	2	0	1	2
Consultant	2	0	3	3	2	2	1	3	0
Werkstudent	2	-2	3	3	0	3	-3	3	1
Mittelwert	2	-1,8	2,8	1,8	1,4	2,4	0	2,2	1,2

Abbildung 42: Auswertung der Dialogprinzipien: Teil 1 [AuswertungISO24]

ISONORM	Erwartungskonformität			Fehlertoleranz			Individualisierbarkeit		
	ek1	ek2	ek3	ft1	ft2	ft3	lk1	lk2	lk3
Fragen									
Software Entwickler	3	2	3	3	1	2	-3	3	3
Projektleitung	2	2	2	2	2	2	-2	2	2
Consultant	3	2	0	3	0	3	-1	2	3
Consultant	0	1	1	3	-2	3	-2	-3	0
Werkstudent	2	3	3	3	-3	0	0	3	3
Mittelwert	2	2	1,8	2,8	-0,4	2	-1,6	1,4	2,2

Abbildung 43: Auswertung der Dialogprinzipien: Teil 2 [AuswertungISO24]

ISONORM	Lernförderlichkeit		
	lf1	lf2	lf3
Fragen			
Software Entwickler	3	-3	3
Projektleitung	2	-2	2
Consultant	2	0	2
Consultant	2	1	-2
Werkstudent	3	0	0
Mittelwert	2,4	-0,8	1

Abbildung 44: Auswertung der Dialogprinzipien: Teil 3 [AuswertungISO24]

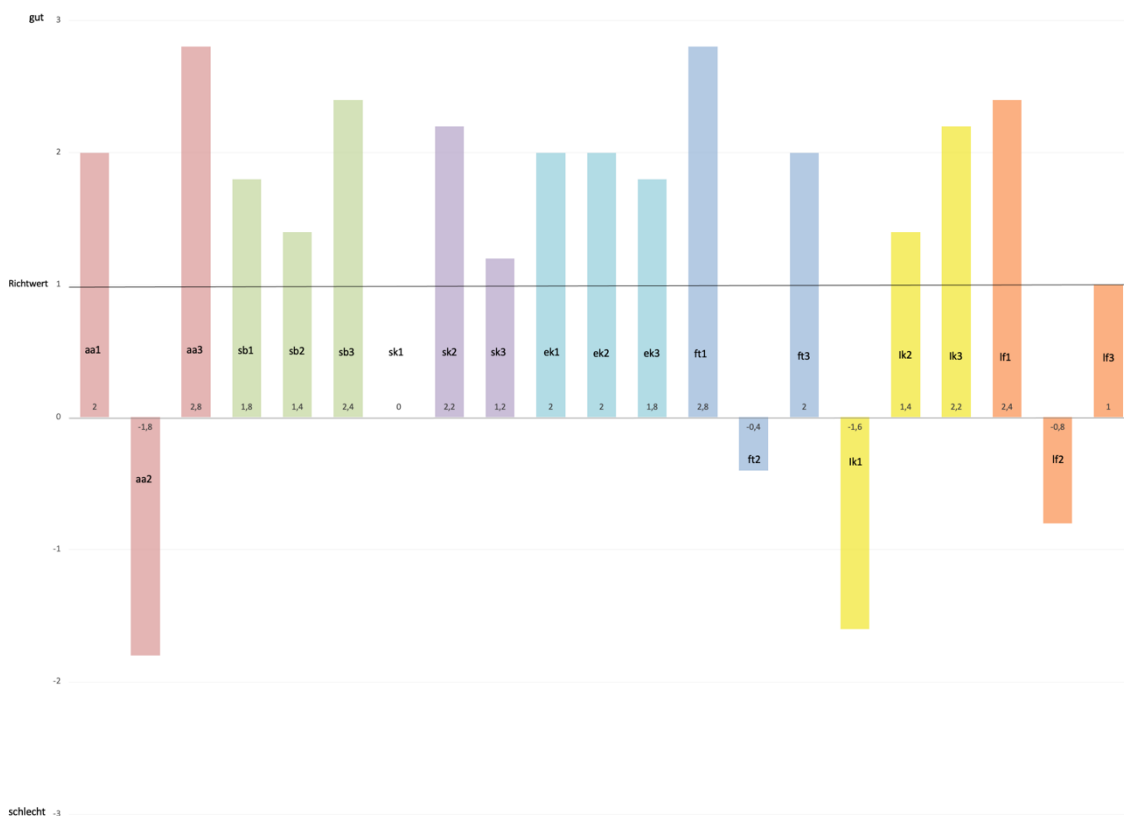


Abbildung 45: Grafische Darstellung der Werte für die einzelnen Dialogprinzipien mit Mittelwert [AuswertungISO24]

### 7.1.4 ISONORM 9241-110: Gemeinsame Auswertung der Ergebnisse für die sieben Dialogprinzipien

Zusätzlich werden Durchschnittswerte für die sieben Dialogprinzipien gemeinsam betrachtet (siehe Abbildung 46, Abbildung 47 und Abbildung 48) [Pru08]. Generell lässt sich feststellen, dass die Aufgabenangemessenheit (1 MW) knapp die Schwelle von +1 erreicht und somit noch als positiv einzustufen ist (siehe Abbildung 46). Die Ergebnisse

für Selbstbeschreibungsfähigkeit (1,87 MW), Steuerbarkeit (1,13 MW), Erwartungskonformität (1,93 MW) und Fehlertoleranz (1,47 MW) übertreffen den Wert von +1 und zeigen keinen Verbesserungsbedarf (siehe Abbildung 46 und Abbildung 47). Im Gegensatz dazu zeigen die Dialogprinzipien Individualisierbarkeit (0,67 MW) und Lernförderlichkeit (0,87 MW) Werte unterhalb der Schwelle von +1 und weisen daher Optimierungsbedarf auf (siehe Abbildung 47 und Abbildung 48).

Mit diesen Werten ist festzustellen, dass die Dialogprinzipien Individualisierbarkeit und Lernförderlichkeit durch ein Redesign optimiert werden sollten. Auch die Aufgabenangemessenheit sollte verbessert werden, obwohl sie knapp positiv abschneidet. Diese Ergebnisse werden in Abbildung 49 auch grafisch dargestellt.

ISONORM	Aufgabenangemessenheit (1)	Selbstbeschreibungsfähigkeit (2)	Steuerbarkeit (3)
Mittelwert (alle)	1	1,87	1,13

Abbildung 46: Gemeinsame Bewertung der Dialogprinzipien mit Mittelwert: Teil 1 [AuswertungISO24]

ISONORM	Erwartungskonformität (4)	Fehlertoleranz (5)	Individualisierbarkeit (6)
Mittelwert (alle)	1,93	1,47	0,67

Abbildung 47: Gemeinsame Bewertung der Dialogprinzipien mit Mittelwert: Teil 2 [AuswertungISO24]

ISONORM	Lernförderlichkeit (7)
Mittelwert (alle)	0,87

Abbildung 48: Gemeinsame Bewertung der Dialogprinzipien mit Mittelwert: Teil 3 [AuswertungISO24]

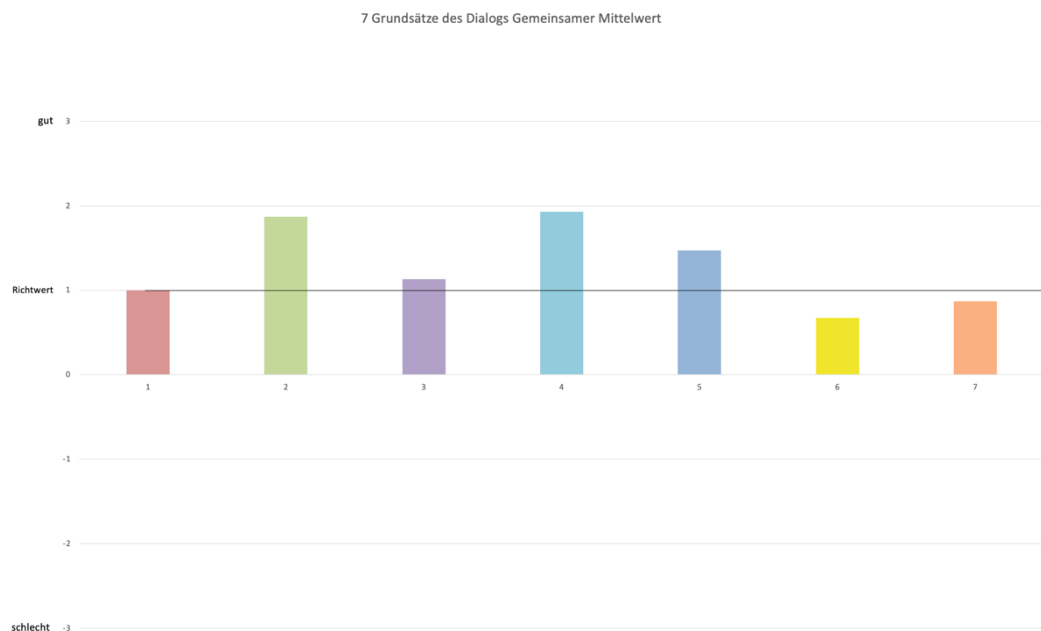


Abbildung 49: Gemeinsame grafische Darstellung der Ergebnisse für die Dialogprinzipien mit Mittelwert [AuswertungISO24]

## 7.2 Fragebogen Ergebnisse für Teilnehmer des ‚Rad am Ring‘-Events

Bei allen Teilnehmern wurde die ästhetische Befragung mit dem VisAWI-S-Fragebogen durchgeführt. Im nächsten Abschnitt sind die Ergebnisse des ästhetischen Tests in Diagrammen zu sehen und in Kapitel 7.2.2 befindet sich die VisAWI-S-Auswertung.

### 7.2.1 Visual Aesthetics of Websites Inventory: Kurzversion (VisAWI-S)

Die Frage „Auf der Seite passt alles zusammen (Die Aussage besagt, dass das Dashboard eine ansprechende Struktur aufweist, bei der Design, Kacheln und Inhalt harmonisch aufeinander abgestimmt sind)“ wurde allen Teilnehmern der Befragung als Erste gestellt. Die Ergebnisse sind in Abbildung 50 dargestellt. Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Teilnehmer das Zusammenspiel der Elemente auf den Seiten des Dashboards als sehr stimmig empfinden.

Die zweite Frage lautet: „Das Layout ist angenehm vielseitig. (Die Aussage deutet darauf hin, dass das Dashboard sowohl ästhetisch ansprechend als auch funktional vielseitig ist, um verschiedene Bedürfnisse oder Anforderungen zu erfüllen. Es könnte beispielsweise bedeuten, dass das Dashboard gut strukturiert und gleichzeitig visuell ansprechend gestaltet ist, zum Beispiel Ladebalken.)“ Generell lässt sich feststellen, dass das Dashboard von den Teilnehmern bereits als sehr angenehm und vielseitig empfunden wird (siehe Abbildung 127).

Auch die dritte Frage mit dem Wortlaut „Die farbliche Gesamtgestaltung wirkt attraktiv. (Die Aussage bedeutet, dass die Gesamtfarbwahl ansprechend ist.)“ ist im positiven Bereich beantwortet worden (siehe Abbildung 128). Die Antworten auf die letzte Frage mit dem Wortlaut „Das Layout ist professionell (Die Aussage besagt, dass die Gestaltung hochwertig und den Standards entsprechend ist).“ verdeutlichen, dass das Layout größtenteils als professionell wahrgenommen wird, jedoch auch Verbesserungspotenzial vorhanden ist, um es optimal zu gestalten (siehe Abbildung 129).

- 3. Auf der Seite passt alles zusammen (Die Aussage besagt, dass das Dashboard eine ansprechende Struktur aufweist, bei der Design, Kacheln und Inhalt harmonisch aufeinander abgestimmt sind).

[Weitere Details](#)

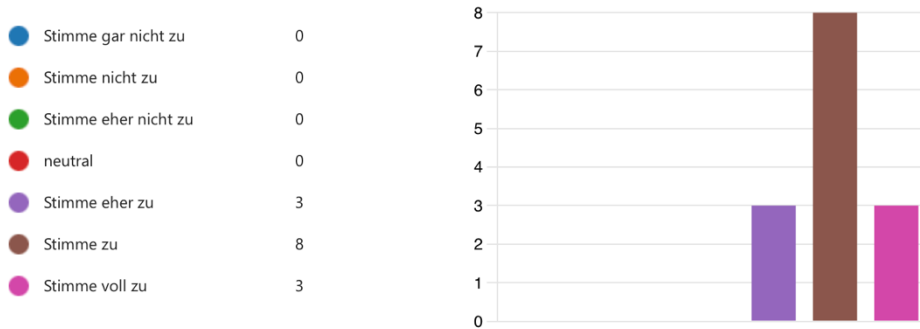


Abbildung 50: VisAWI-S-Test: Ergebnisse zu der Frage: „Auf der Seite passt alles zusammen.“ [TestFahrerErgebnisse24]

**Ergebnis:** Drei Teilnehmer haben angegeben, dass die Elemente des Dashboards insgesamt gut aufeinander abgestimmt sind, und haben daher die Antwort „Stimme voll zu“ gewählt. Zusätzlich haben acht Teilnehmer mit „Stimme zu“ votiert und finden das Dashboard bereits gut. Des Weiteren wählten drei Teilnehmer die Antwort „Stimme eher zu“.

### 7.2.2 VisAWI-S Auswertung

Nachdem alle Testpersonen den ästhetischen Test durchgeführt haben, werden die Ergebnisse der VisAWI-S-Daten in einer Excel-Tabelle festgehalten. Die Bewertung erfolgt auf einer Skala von 1 (Stimme gar nicht zu) bis 7 (stimme voll zu) (siehe Abbildung 12). Die ermittelten Ergebnisse sind in Abbildung 51 ersichtlich.

Dimension	Einfachheit Simplicity	Vielseitigkeit Diversity	Farbigkeit Colorfulness	Kunstfertigkeit Craftsmanship	Gesamtwert
Code	E5	V5	F1	K1	Mittelwert
Aussage	Auf der Seite passt alles zusammen.	Das Layout ist angenehm vielseitig.	Die farbliche Gesamt-gestaltung wirkt attraktiv.	Das Layout ist professionell.	(wird automatisch berechnet)
Software Engineer	6	7	6	4	5,8
Project Manager	5	6	6	5	5,5
Senior Software Engineer	6	7	4	5	5,5
Senior Consultant	5	6	4	5	5,0
Software Entwickler	7	7	7	7	7,0
Software Engineer	6	7	7	6	6,5
Projektleitung	7	6	6	6	6,3
Senior Consultant	6	5	5	5	5,3
IT-Projektleiter	6	6	3	7	5,5
Software Engineer	7	7	7	7	7,0
Was soll diese Frage?	6	4	5	5	5,0
Consultant	6	6	6	7	6,3
Werkstudent	6	7	7	4	6,0
Managing Consultant/ Digital Design	5	5	3	5	4,5

Abbildung 51: VisAWI-S-Daten [AuswertungVisAWI-S24]

Der VisAWI-S-Test besteht aus lediglich vier Items. Zur Ermittlung des generellen Ästhetik-Faktors werden die Einzelwerte aller Items summiert und durch vier geteilt, um den Mittelwert zu bilden [VisAWI-Manual24:15]. Die Ergebnisse sind in Abbildung 52 aufgeführt. Zusätzlich werden aus dem Formular der Median, die Standardabweichung, das Minimum und das Maximum berechnet.

<b>Auswertung</b>					
<b>Aussage</b>	<b>Median</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Standard- abweichung</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
<b>Auf der Seite passt alles zusammen.</b>	6,0	6,0	0,7	5,0	7,0
<b>Das Layout ist angenehm vielseitig.</b>	6,0	6,1	0,9	4,0	7,0
<b>Die farbliche Gesamtgestaltung wirkt attraktiv.</b>	6,0	5,4	1,5	3,0	7,0
<b>Das Layout ist professionell.</b>	5,0	5,6	1,1	4,0	7,0
<b>Ermittelter Gesamtwert</b>	5,6	5,8	0,8	4,5	7,0

Abbildung 52: VisAWI-S-Auswertung, Teil 1 [AuswertungVisAWI-S24]

Für den Vergleich mit anderen Webseitenkategorien steht eine Vergleichswertetabelle zur Verfügung (siehe Abbildung 130). Diese Benchmarks werden ausschließlich für deutschsprachige Websites in der Kurzversion des VisAWI dargestellt. Es liegen insgesamt  $n = 6797$  Bewertungen für  $m = 290$  Websites vor [VisAWI-Manual24:16].

Da das Dashboard in keine der Webseitenkategorien passt, erfolgt kein direkter Vergleich. Jedoch ist klar ersichtlich, dass der ‚Eigene Gesamtwert im Vergleich‘ höhere Werte hat als bei den anderen Webseitenkategorien.

Die Schwellenwertanalyse für den VisAWI-S-Test zeigt, dass Personen eine Website als eher positiv erleben, wenn sie im VisAWI-S einen Gesamtwert von 4,5 MW erreicht. Diese Information ist besonders im Prototyping nützlich, wenn begrenzte Ressourcen die Maximierung der Ästhetik erschweren, aber dennoch ein akzeptabler Wert angestrebt wird [VisAWI-Manual24:17]. Der ‚Eigene Gesamtwert im Vergleich‘ von 5,8 MW liegt bei dem Dashboard höher als der Benchmark-Gesamtwert von 4,5 MW, was darauf hindeutet, dass beim Redesign keine ästhetischen Änderungen vorgenommen werden sollten. Dies wird auch in der grafischen Darstellung deutlich (siehe Abbildung 131).

## 8 Redesign

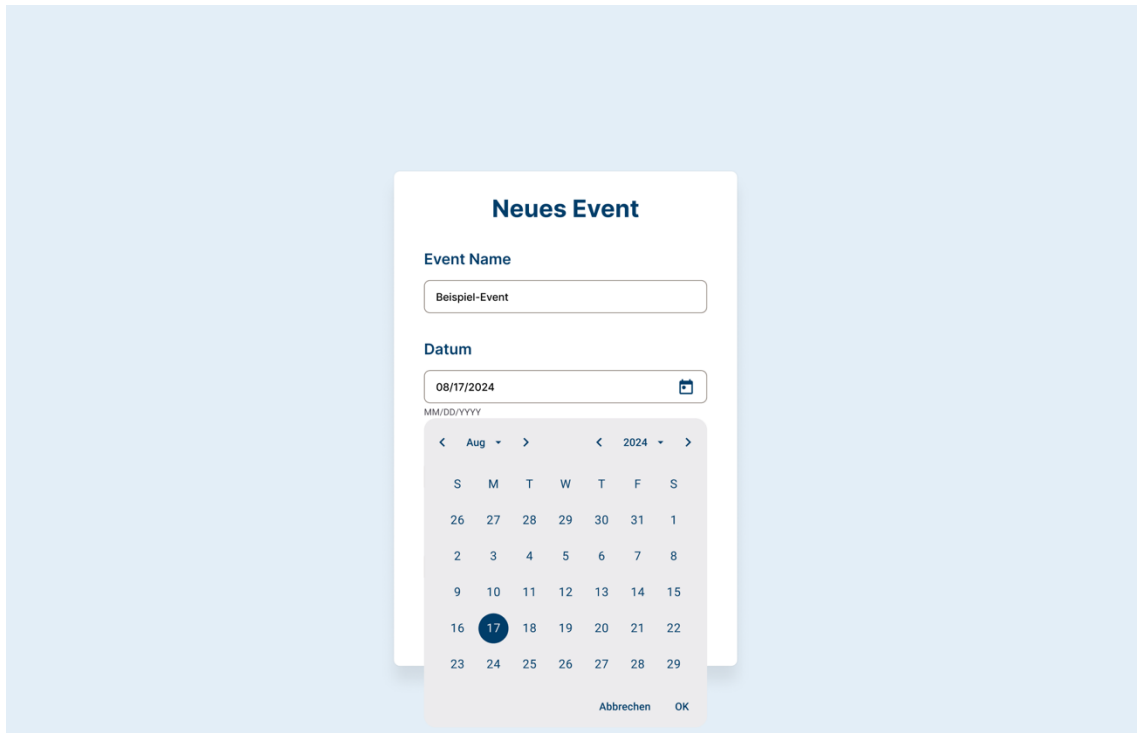
Das Redesign integriert sämtliche Verbesserungen, deren Notwendigkeit nach den drei Tests (dem A/B-Test, dem Test mit dem Fragebogen ISONORM 9241-110 und der Auswertung von VisaWi-S) identifiziert wurde. Diese Tests liefern wertvolle Erkenntnisse, die genutzt werden, um das Nutzererlebnis zu optimieren und die Gebrauchstauglichkeit des Dashboards zu steigern.

### 8.1 A/B-Test

Nachdem sich der Administrator erfolgreich authentifiziert hat, wird er auf eine Willkommensseite weitergeleitet, auf der er zwischen verschiedenen Optionen wählen kann: Er kann entweder ein vorhandenes Event auswählen, ein neues Event erstellen oder ein bestehendes Event löschen. Dieses Layout existiert bereits im alten Design (siehe Abbildung 89).

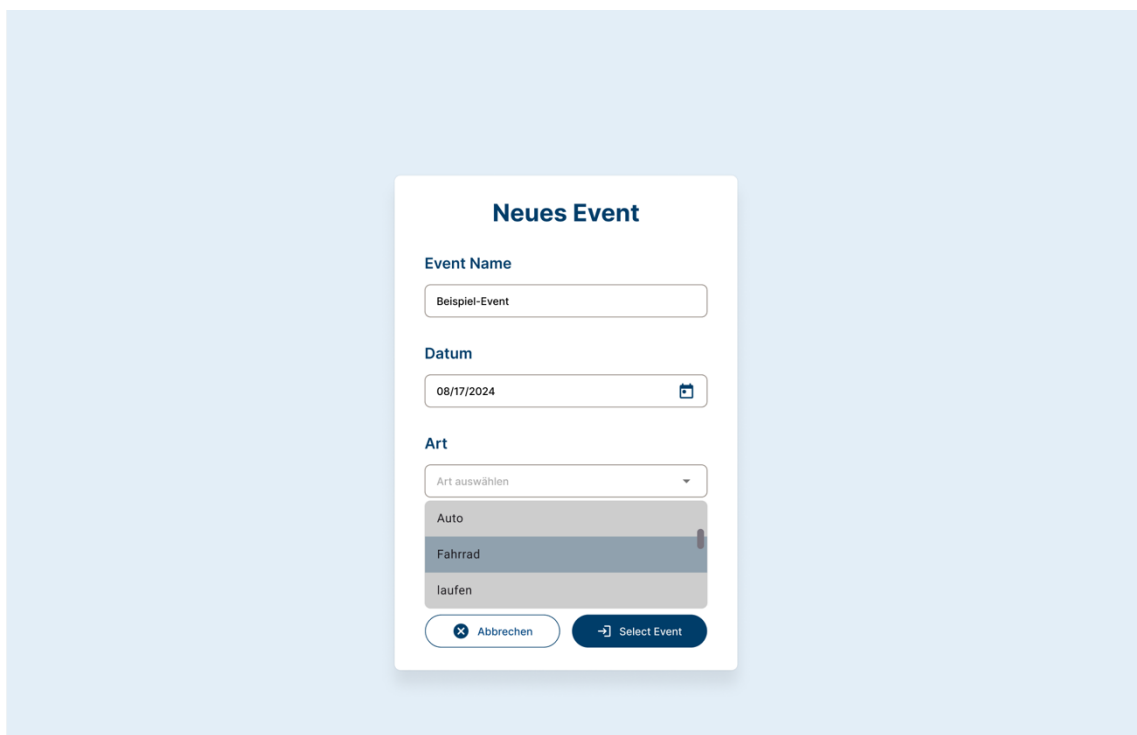
Wie im Kapitel 6.3 erwähnt, gibt es im entwickelten Dashboard für die Funktion ‚Neues Event erstellen‘ ein grundlegendes Design, in dem der Name des neuen Events eingetragen werden kann. Aufgrund der Ergebnisse des A/B-Tests wird dieses Layout weiterentwickelt. Folgende Änderungen sollen für die Funktion ‚Neues Event erstellen‘ durchgeführt werden:

- Der Event-Name wird nun durch ein Textfeld dargestellt (siehe Abbildung 53).
- Das Event-Datum wird mithilfe eines Docked-Input-Data-Pickers dargestellt (siehe Abbildung 53).
- Die Art des Events wird in einem Dropdown-Menü angezeigt (siehe Abbildung 54).
- Die Anzahl der Teilnehmer an einem Event wird durch Radiobuttons dargestellt, da es sich entweder um ein Einzelrennen oder ein Teamrennen handeln kann (siehe Abbildung 55 und Abbildung 132).



The screenshot shows a mobile application form titled "Neues Event". It has two main sections: "Event Name" and "Datum". The "Event Name" field contains the text "Beispiel-Event". The "Datum" field shows the date "08/17/2024" with a calendar icon. Below the date field, a calendar is displayed for August 2024. The date "17" is selected and highlighted with a blue circle. At the bottom of the calendar, there are two buttons: "Abbrechen" and "OK".

Abbildung 53: Layout für die Funktion ‚Neues Event erstellen‘: Event-Datum [RedesignA/BTest24]



The screenshot shows the same "Neues Event" form, but now with the "Art" section visible. The "Event Name" and "Datum" fields remain the same. The "Art" section has a dropdown menu with the text "Art auswählen". Below the dropdown, a list of event types is shown: "Auto", "Fahrrad", and "laufen". The "Fahrrad" option is currently selected and highlighted. At the bottom of the form, there are two buttons: "Abbrechen" and "Select Event".

Abbildung 54: Layout für die Funktion ‚Neues Event erstellen‘: Event-Art [RedesignA/BTest24]

Abbildung 55: Layout für die Funktion ‚Neues Event Layout‘: Event-Anzahl (Einzelrennen)  
[RedesignA/BTest24]

## 8.2 Fragebogen ISONORM 9241-110

Wie im Kapitel 7.1.3 erwähnt, gibt es Dialogprinzipien, die verbessert werden sollten. Zuerst werden Ideen zur Verbesserung gesucht [SchritteISONORM24]. In diesem Abschnitt wird die Optimierung dieser Dialogprinzipien beschrieben, und anschließend werden die einzelnen Schritte zur Verbesserung erläutert.

**aa2** = „Gibt es Eingaben (zum Beispiel Textfelder) in diesem Prototyp, die Ihrer Meinung nach überflüssig oder nicht von Nutzen sind?“

Tatsache ist, dass die Frage im negativen Bereich formuliert war und die Antworten entsprechend negativ ausfielen. Die Ergebnisse zeigen, dass es keinen Verbesserungsbedarf gibt. Diese Frage wird im Redesign nicht übernommen.

**sk1** = „Im Navigationspunkt ‚Team‘ haben Sie die Möglichkeit, ein neues Teammitglied einem gewünschten Team hinzuzufügen. Sollte die Komplexität dieses Prozesses möglicherweise reduziert werden?“

Um die Komplexität bei der Hinzufügung eines neuen Teammitglieds zu verringern, wird die Idee der Fehlermeldungen eingeführt. Eine Fehlermeldung wird angezeigt, wenn Text in den mit Sternchen markierten Feldern fehlt [JacMey22:471]. Dadurch kann der Benutzer einfacher erkennen, wo das Problem liegt. Zudem wird die Geräte-ID als Pflichtfeld definiert, damit das Dashboard die Fahrer identifizieren kann.

Im Redesign wird dazu ein Fallbeispiel präsentiert, das auf der Teamseite des Teamrennen-Dashboards zu sehen ist (siehe Abbildung 56). In diesem Layout befindet sich in der oberen rechten Ecke der Button ‚Hinzufügen‘. Beim Klicken auf den Button öffnet sich ein Pop-up-Fenster, in dem Teammitglieder hinzugefügt werden können. Als Erstes sollte das Team ausgewählt werden (siehe Abbildung 57), danach werden der Mitgliedsname der Fahrer sowie die Geräte-ID eingetragen (siehe Abbildung 58).

Nachdem der ‚Speichern‘-Button geklickt wurde, öffnet sich die Fehlermeldung: „Dieses Team ist bereits voll besetzt. Bitte wählen Sie ein anderes Team.“ (siehe Abbildung 59). Somit weiß der Administrator, welcher Fehler aufgetreten ist, und kann ihn beheben (siehe Abbildung 60). Nachdem ein neues Mitglied gespeichert wurde, erscheint eine Benachrichtigung in der Form von Snackbars mit der Meldung „Ein neues Teammitglied wurde hinzugefügt.“ (siehe Abbildung 61) [MaterialDesign24].

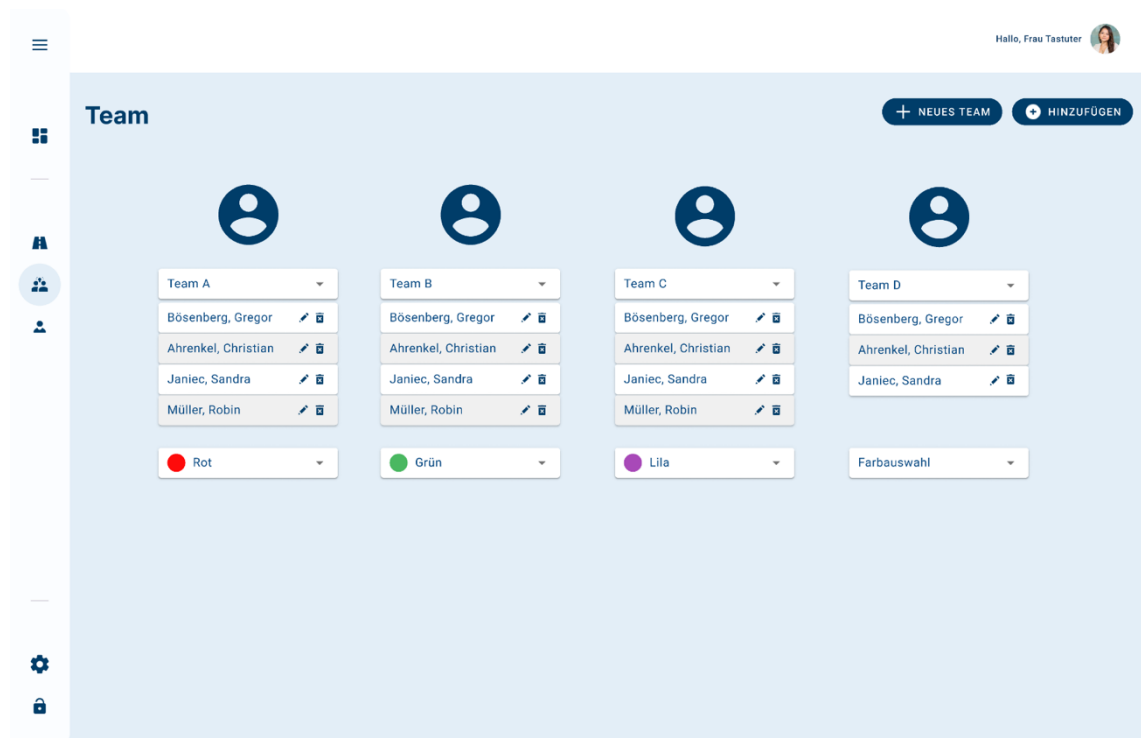


Abbildung 56: Seite ‚Team‘ im Teamrennen-Dashboard [RedesignISONORM24]

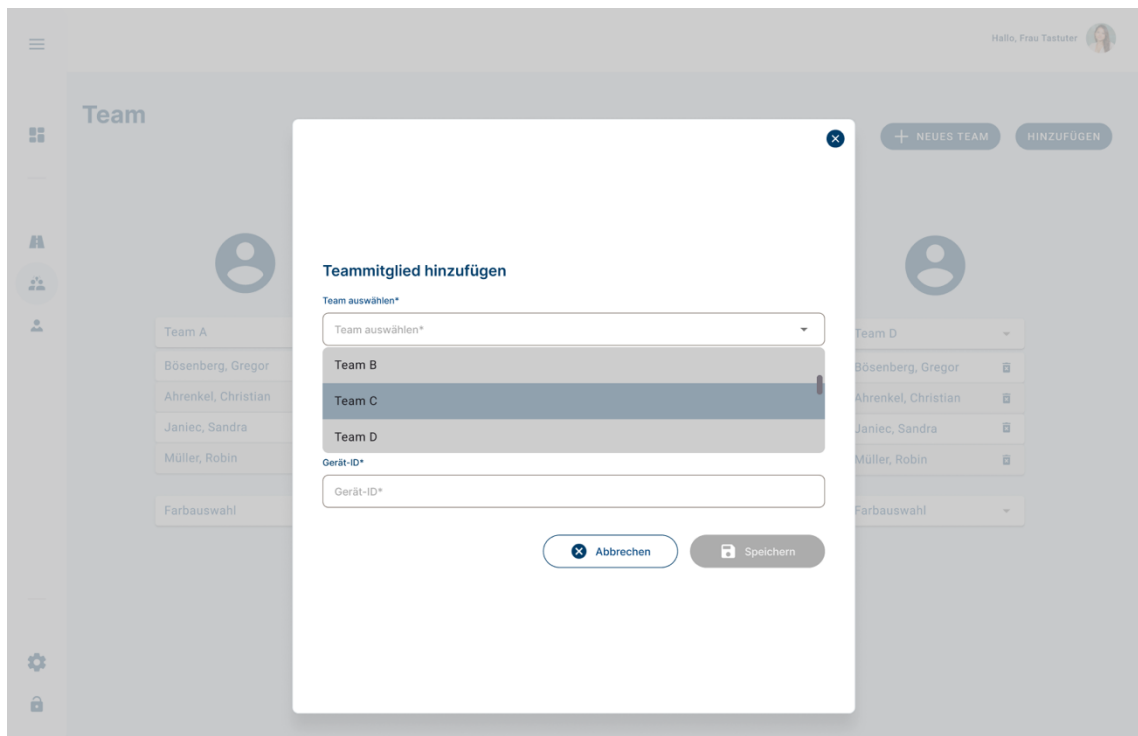


Abbildung 57: ‚Neues Teammitglied hinzufügen‘ im Teamrennen-Dashboard (Teamauswahl)[Redesign-SONORM24]

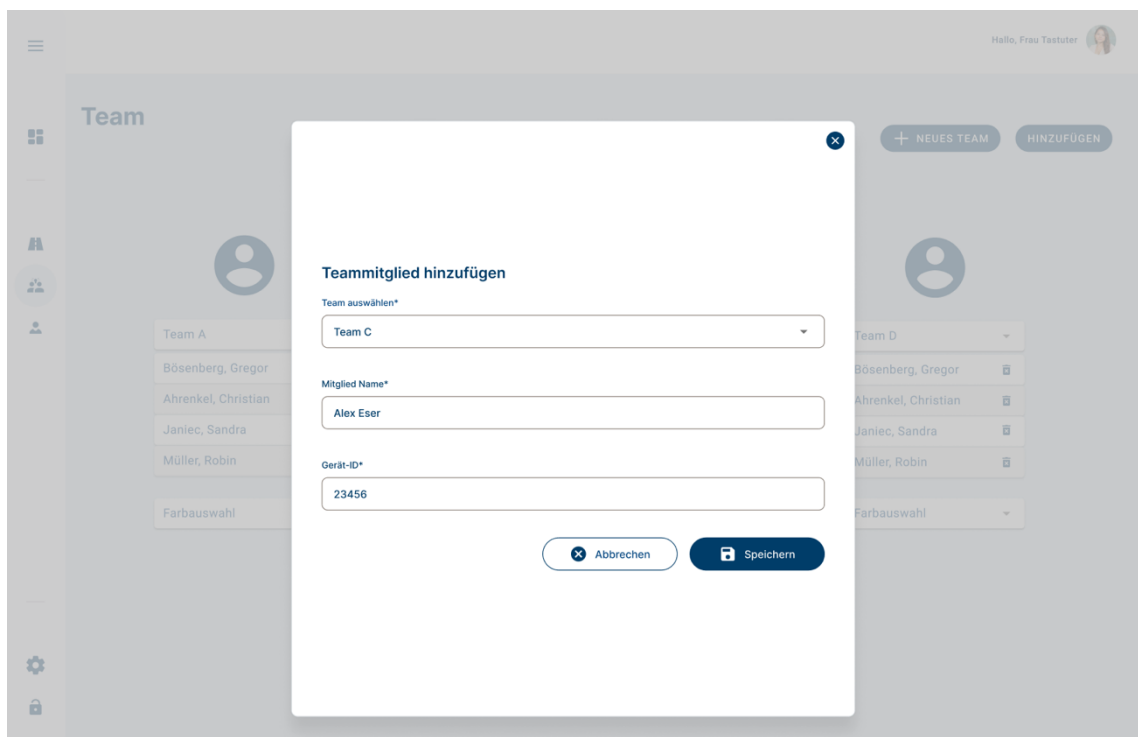


Abbildung 58: ‚Neues Teammitglied hinzufügen‘ im Teamrennen-Dashboard (Mitglied Name und Gerät-ID Eintrag) [Redesign-SONORM24]

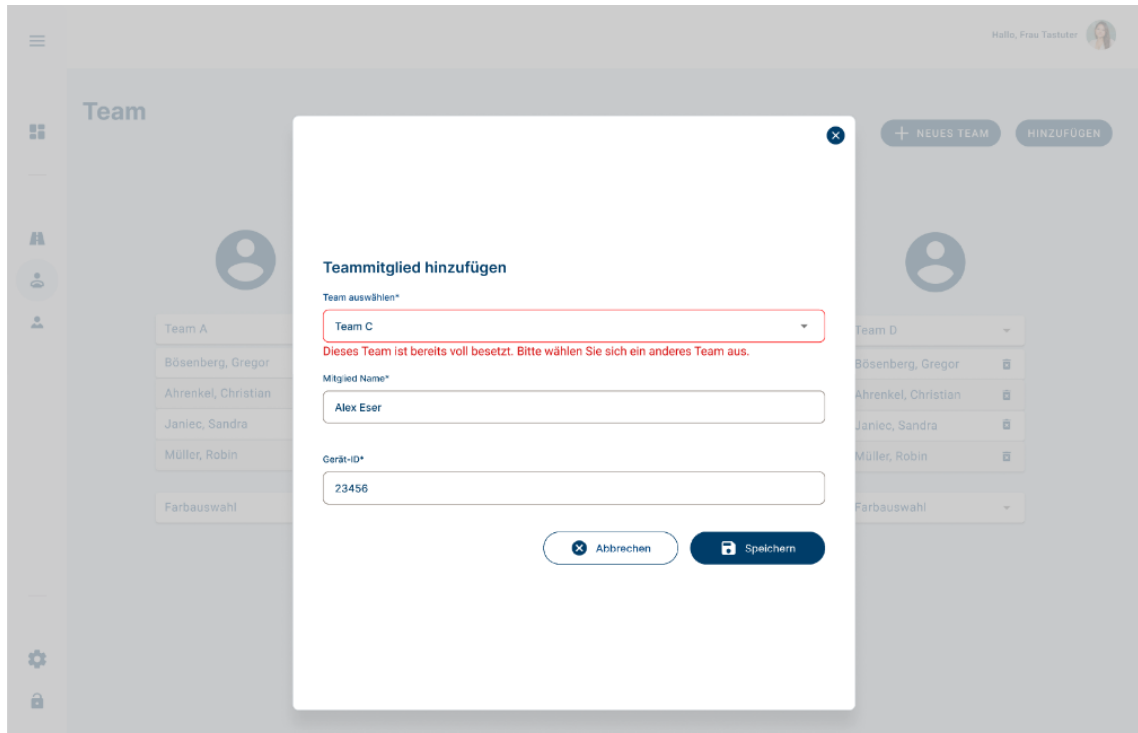


Abbildung 59: Fehlermeldung, Schritt 1 [RedesignISONORM24]

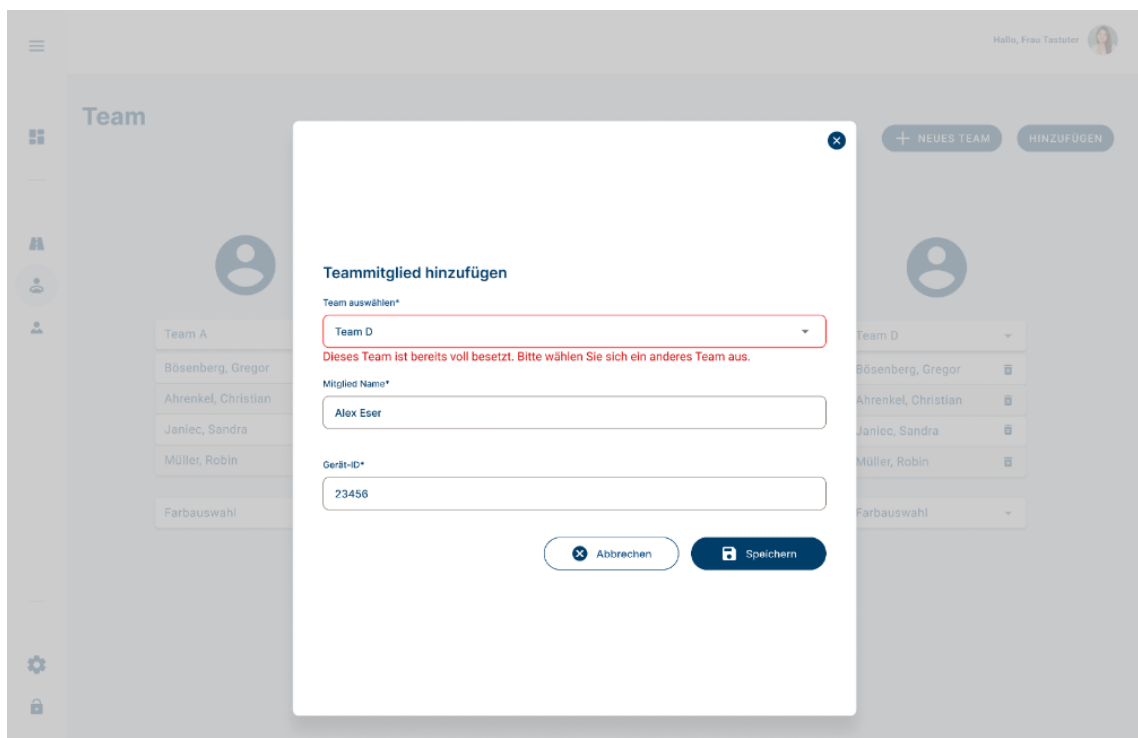


Abbildung 60: Fehlermeldung, Schritt 2 [RedesignISONORM24]

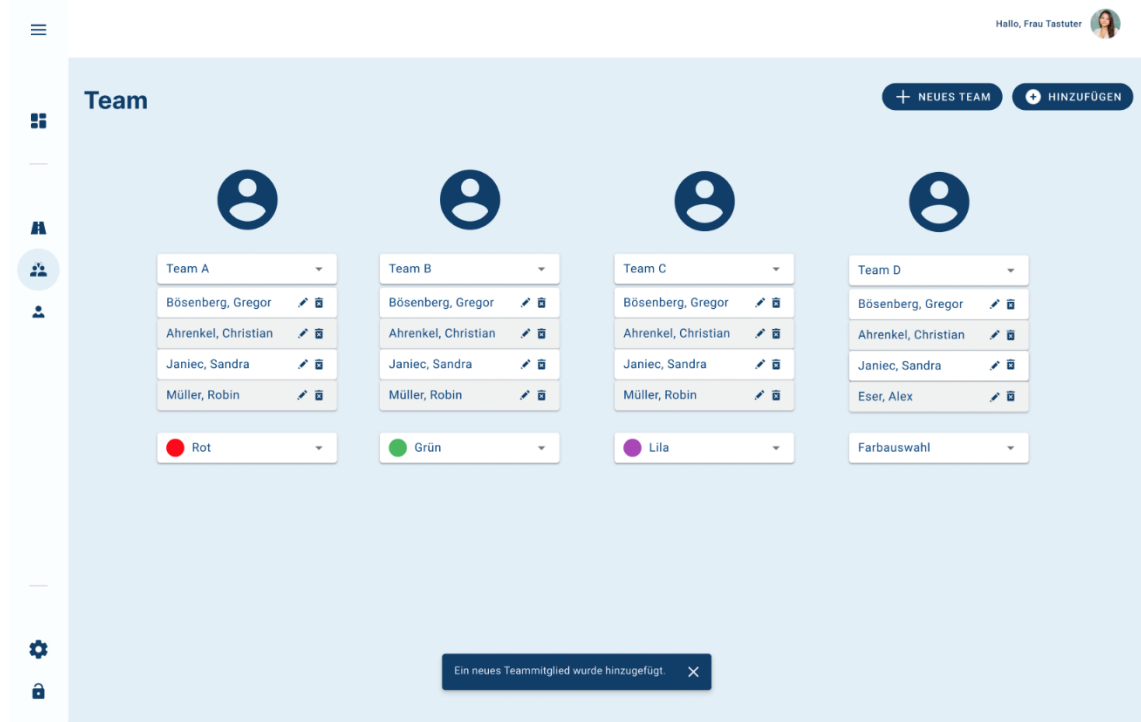


Abbildung 61: Meldung: „Ein neues Teammitglied wurde hinzugefügt.“ (nachdem der Button ‚Speichern‘ angeklickt wurde) [RedesignISONORM24]

Diese technischen Verbesserungen werden auch durch Designänderungen ergänzt, um die Komplexität weiter zu reduzieren. Das Dropdown-Menü für die Teamauswahl wird ästhetisch verbessert, sodass das Pop-up-Fenster sich nicht vergrößert (siehe Abbildung 97 und Abbildung 57), nachdem das Dropdown-Menü für die Teamauswahl geöffnet wurde. Die Design-Idee mit dem Dropdown-Menü wird vom Data-Picker des Material 3 Design Kit (Community) übernommen [MaterialDesign24].

**ft2** = „Ist es für den Administrator mit einem größeren Korrekturaufwand verbunden, wenn die falsche Strecke hochgeladen wurde, oder kann dieser Fehler schnell behoben werden? (Navigationspunkt Strecke → Button ‚Strecke hochladen‘)“

Als Nächstes wird auf der Seite ‚Strecke‘ ein Redesign durchgeführt (siehe Abbildung 62). In der alten Version des Dashboards müssen Strecken immer als Datei hochgeladen werden, die von den Entwicklern der Webseite <https://gpx.studio> erzeugt wurden (siehe Abbildung 3). Für das Redesign soll die Strecke nicht mehr als Datei hochgeladen werden. Stattdessen sollen Startpunkt und Ziel auf der Landkarte anklickbar sein. Dieser Ansatz soll es den Benutzern ermöglichen, Strecken direkt auf der Karte zu erstellen und zu bearbeiten, anstatt separate Dateien hochladen zu müssen. Die Karte verfügt auch über eine Zoomfunktion, um die genaue Ortsbestimmung zu gewährleisten.

Um das Design gebrauchstauglicher zu gestalten, wird ein Tab eingebaut [MaterialDesign24]. Der ‚Startpunkt‘-Tab ermöglicht es dem Administrator, eine Strecke für das Team festzulegen, indem er auf der Karte den Punkt für Start und Ziel markiert, da es

sich bei den Rennen aus mehreren Runden bzw. Rundrennen handelt (siehe Abbildung 63).

Durch Klicken auf den ‚Speichern‘-Button werden die eingetragenen Standpunkte gespeichert, und es erscheint eine Meldung über die erfolgreiche Speicherung (siehe Abbildung 64). Wenn trotz der Verbesserungen immer noch falsche Strecken eingetragen werden, gibt es wie auf jeder Seite eine Lösch-Option (siehe Abbildung 67). Durch diese Änderung wird der Aufwand für die Korrektur verringert, wenn eine falsche Strecke hochgeladen wird.

Mit dieser Verbesserung wird das Design des Tabs ‚Strecke‘ erweitert. Dies ist insbesondere relevant, wenn das Rennen nicht als Rundstrecke mit Start und Ziel an derselben Stelle stattfindet, sondern als Etappe zwischen verschiedenen Städten geplant wird. Dafür werden die einzelnen Wechselzonen der Teams festgelegt.

Im Beispiel wurde Benroth als Startstadt (Team-Wechselzone), die Wechselzone in Hermesdorf und die Teamfarbe über ein Dropdown-Menü ausgewählt (siehe Abbildungen 64 und 65). Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, weitere Wechselzonen hinzuzufügen (siehe Abbildung 66).

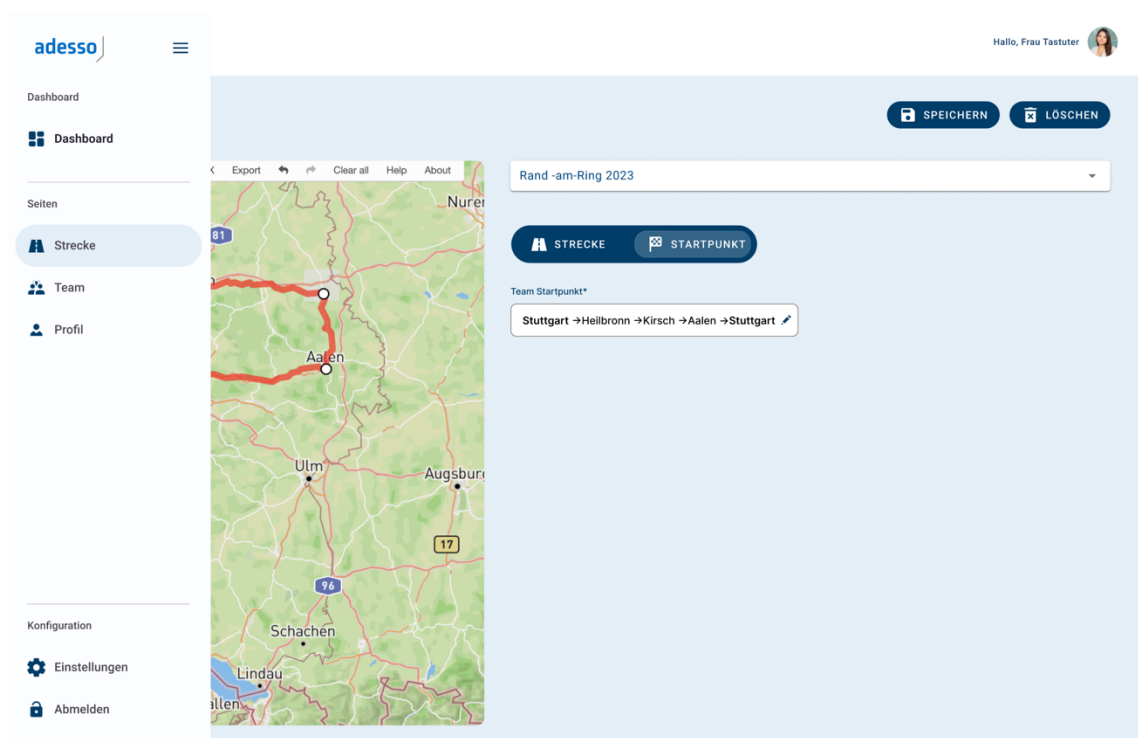


Abbildung 62: Seite und Tab ‚Strecke‘ im Teamrennen-Dashboard [RedesignISONORM24]

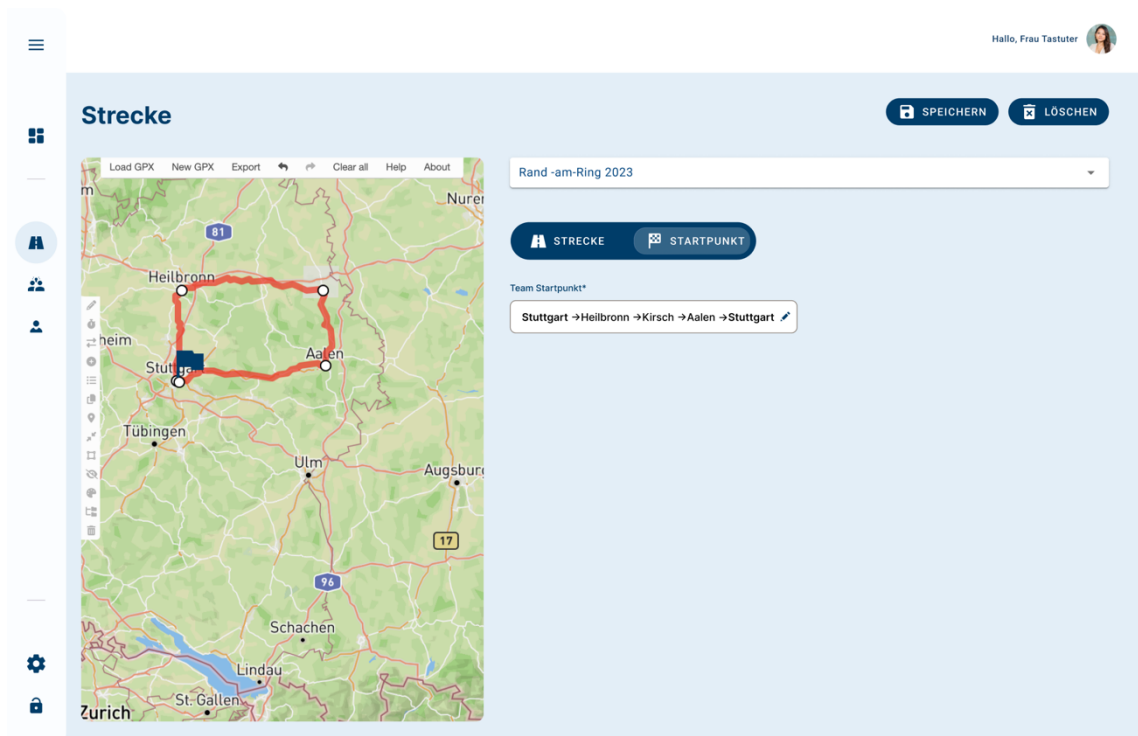


Abbildung 63: Startpunkt für eine Rundstrecke im Teamrennen-Dashboard [RedesignISONORM24]

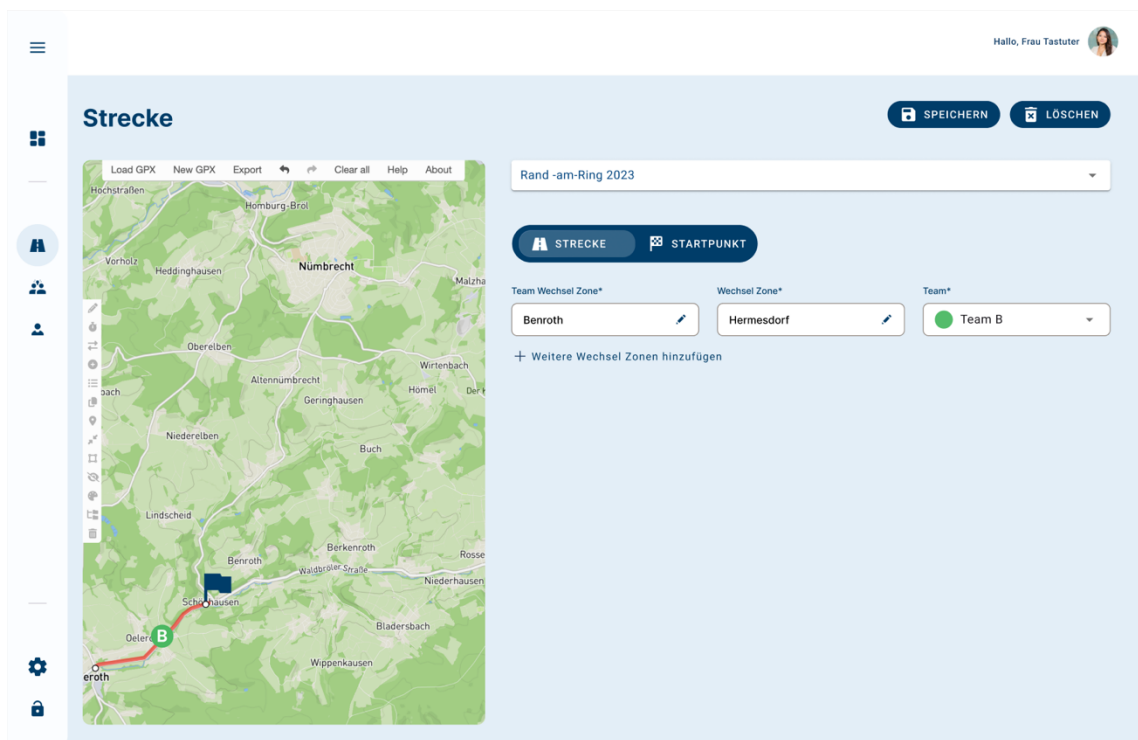


Abbildung 64: Seite und Tab 'Strecke' im Teamrennen-Dashboard (Startpunkt-Festlegung), Schritt 3 [RedesignISONORM24]

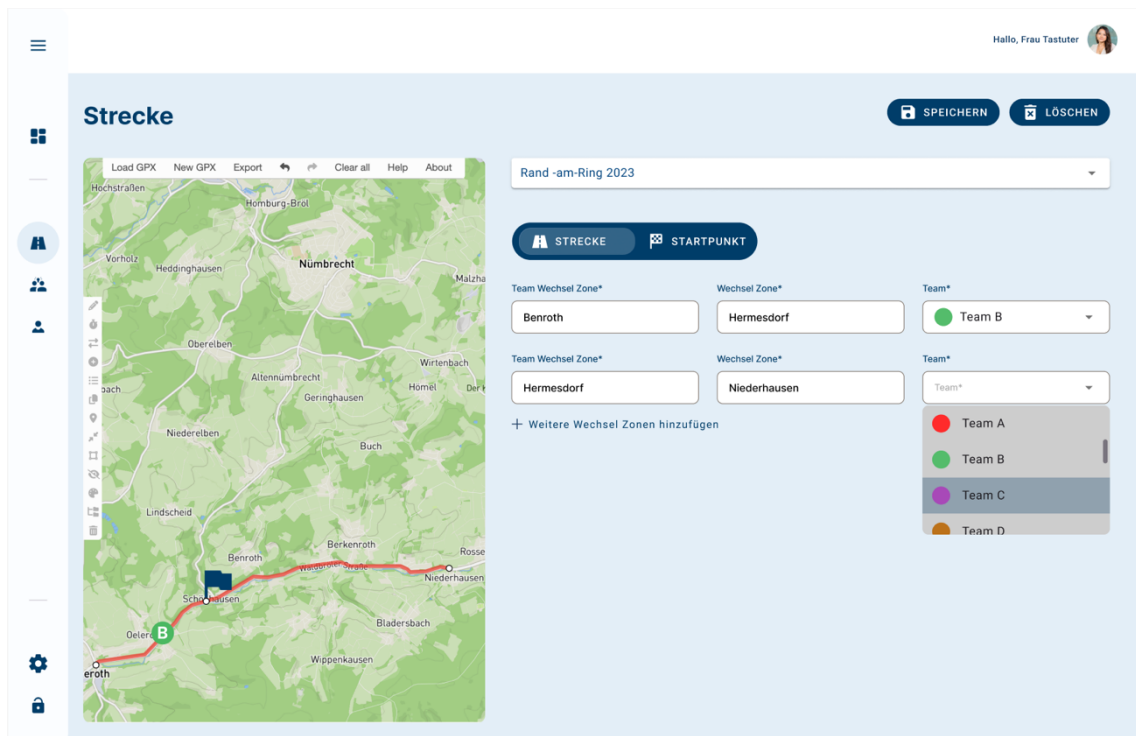


Abbildung 65: Seite und Tab ‚Strecke‘ im Teamrennen-Dashboard (Festlegung der Farbe), Schritt 3 [RedesignISONORM24]

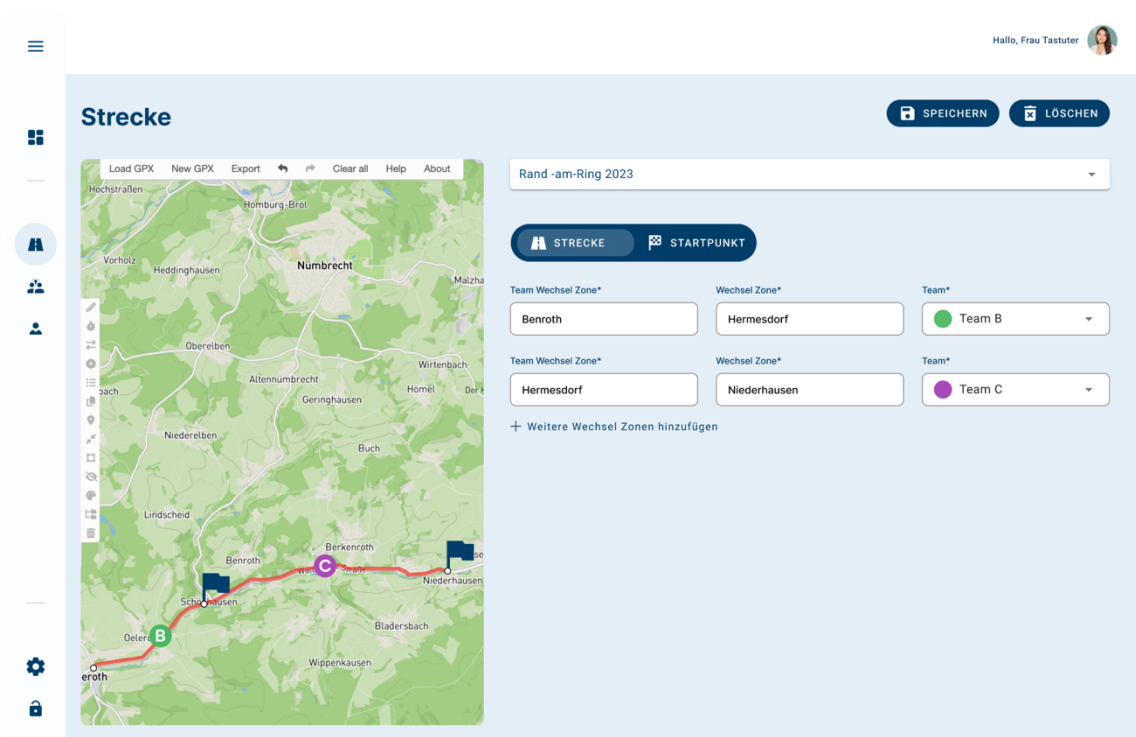


Abbildung 66: Weitere Wechselzonen hinzufügen [RedesignISONORM24]

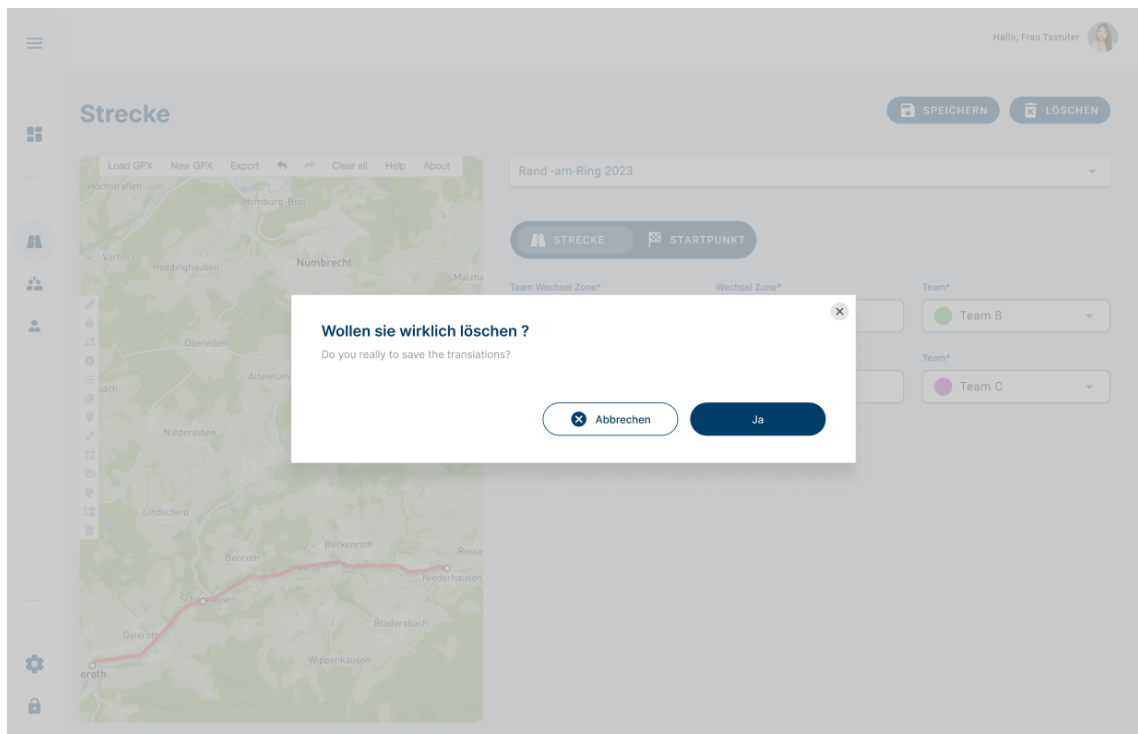


Abbildung 67: Sicherheitsabfrage: Strecke löschen [Redesign|SONORM24]

**Ik1** = „Nach der Einführung des neuen Layouts für die Funktion ‚Neues Event erstellen‘ kann der Administrator im Dashboard zwischen Einzelrennen und Teamrennen wählen. Das aktuelle Dashboard ist jedoch auf Teamrennen ausgerichtet. Ist das derzeitige Dashboard daher angemessen und optimal auf Einzelrennen abgestimmt?“

**Dashboard-Seite:** Nach der Einführung des neuen Layouts für die Funktion ‚Neues Event erstellen‘ kann der Administrator im Dashboard zwischen ‚Einzelrennen‘ und ‚Teamrennen‘ wählen (siehe Abbildung 56 und Abbildung 132). Im Rahmen des Usability-Tests gibt es zu dieser Frage auch eine zweite Frage, bei der die Testpersonen darüber abstimmen, welche Elemente sie für Einzelrennen übernehmen würden und welche nicht (siehe Abbildung 40).

Im Folgenden werden die Änderungen an den einzelnen Kacheln erklärt.

Zunächst wird die Darstellung der Karten geändert. Für Einzelrennen werden keine Rundstrecken mehr auf der Karte angezeigt, sondern nur noch eine bestimmte Strecke, da keine ‚Nächste Wechsel in‘-Kachel mehr vorhanden ist. In der Informationsbox auf der Karte werden Wasserstationen, medizinische Versorgungspunkte, Verpflegungsstellen sowie Start und Ziel angezeigt. Im Redesign wird die Staffelübergabe entfernt, da das Rennen nur mit einem Fahrer bestritten wird.

Die ‚Streckenlänge‘-Kachel hat im Teamrennen- oder Einzelrennen-Dashboard keine Änderungen erfahren. Die ‚Nächste Wechsel in‘-Kachel wird gelöscht, weil die Mehrheit der Teilnehmer (vier Teilnehmer) diese Kachel als nicht nützlich für Einzelrennen empfindet.

Die Rundenzeiten erhalten eine Stimme, daher werden sie als Rangliste für Einzelrennen angepasst. Die Rangliste enthält ein Foto des Fahrers, den Namen, die Nationalität, die gefahrene Zeit und die verbleibende Strecke, die mit einem Balkendiagramm dargestellt wird. Sie fungiert auch als Leaderboard, um die aktuellen Führenden zu verfolgen. In der Rangliste werden die drei führenden Fahrer angezeigt, um das Dashboard nicht zu überladen.

Die Rangliste verfügt eine Scroll-Funktion, mit der bei mehreren Teilnehmern die Top-Ten-Fahrer eingesehen werden können. Da das ‚Leaderboard‘ zwei Abstimmungen für „Passt nicht für Einzelrennen“ erhielt und die Rangliste ähnliche Funktionen bietet, wird das ‚Leaderboard‘ gelöscht.

Beim Redesign erfolgen auch allgemeine Namensänderungen. In der Navigationsleiste wird ‚Fahrer‘ anstelle von ‚Team‘ eingebaut. Alle Teamseiten werden im Einzelrennen-Dashboard zu Fahrerseiten umgewandelt. Die ‚Performance‘-Kachel ist im alten Teamrennen-Dashboard etwas kleiner dargestellt (siehe Abbildung 1). Da im neuen Design mehr Platz vorhanden ist und Kacheln wie ‚Leaderboard‘ nicht mehr angezeigt werden, wird die ‚Performance‘-Kachel nun so groß wie die ‚Streckenlänge‘-Kachel dargestellt. All diese Änderungen im Dashboard sind in Abbildung 68 ersichtlich.

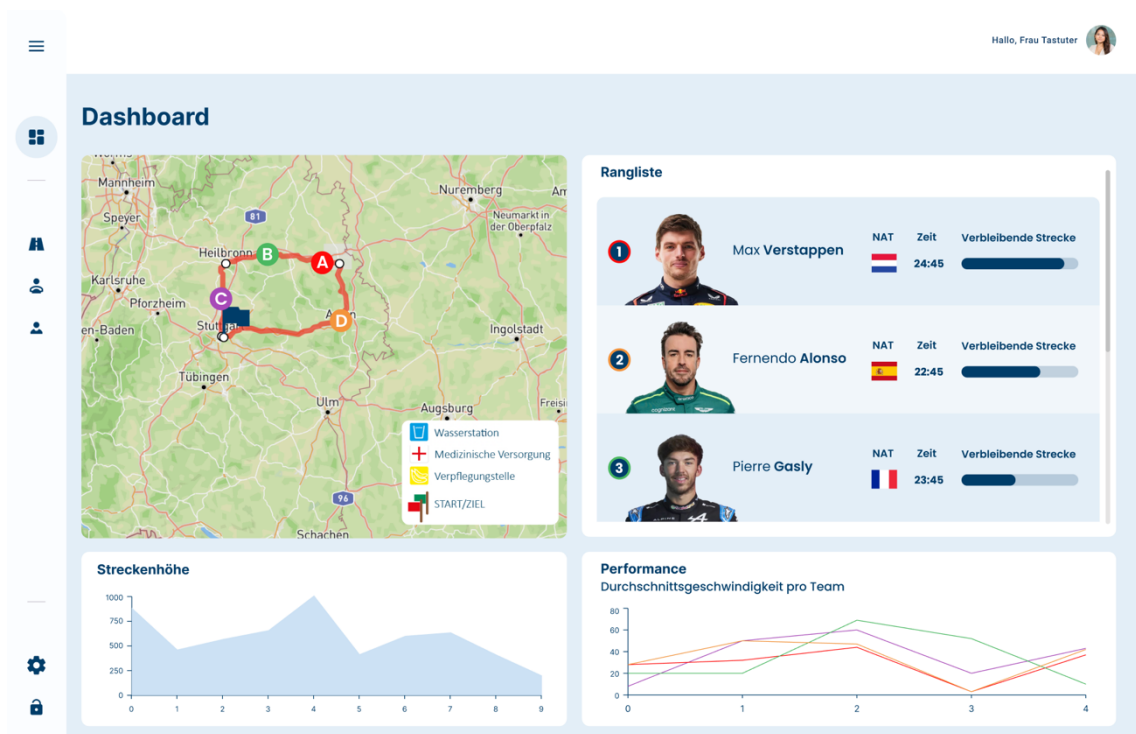


Abbildung 68: Dashboard für Einzelrennen [RedesignISONORM24]

**Seite ‚Strecke‘:** Auf der Seite ‚Strecke‘ gibt es auch Anpassungen für das Einzelrennen-Dashboard. Wie bereits bei ft2 erwähnt, wird die Rennstrecke nicht mehr hochgeladen, sondern auf der Karte können Start- und Zielpunkt der Strecke angeklickt werden. Wenn

mehrere Strecken zwischen Start und Ziel verfügbar sind, wird automatisch die kürzere Strecke angezeigt. Diesbezüglich gibt es auch die Design-Änderung, dass die beiden Buttons ‚Strecke hochladen‘ und ‚Startpunkt‘ keine Funktion mehr haben. Statt dieser beiden Buttons wird der Textfeld ‚Fahrer Startpunkt‘ eingebaut.

Der Administrator kann die GPX-Daten eingeben, indem er zunächst auf ‚Neue GPX‘ klickt. Dadurch wird der Mauszeiger auf der Karte aktiviert, damit der Startpunkt der Strecke festgelegt werden kann (siehe Abbildung 69). Nach Festlegung des Startpunktes werden auch die einzelnen Wege bis zum Ziel bestimmt. Da es sich um eine Rundstrecke handelt, befinden sich Start und Ziel am gleichen Ort (siehe Abbildung 70). Danach kann die Strecke durch den Löschen-Button gelöscht oder mit einem Klick auf den Speichern-Button gespeichert werden.

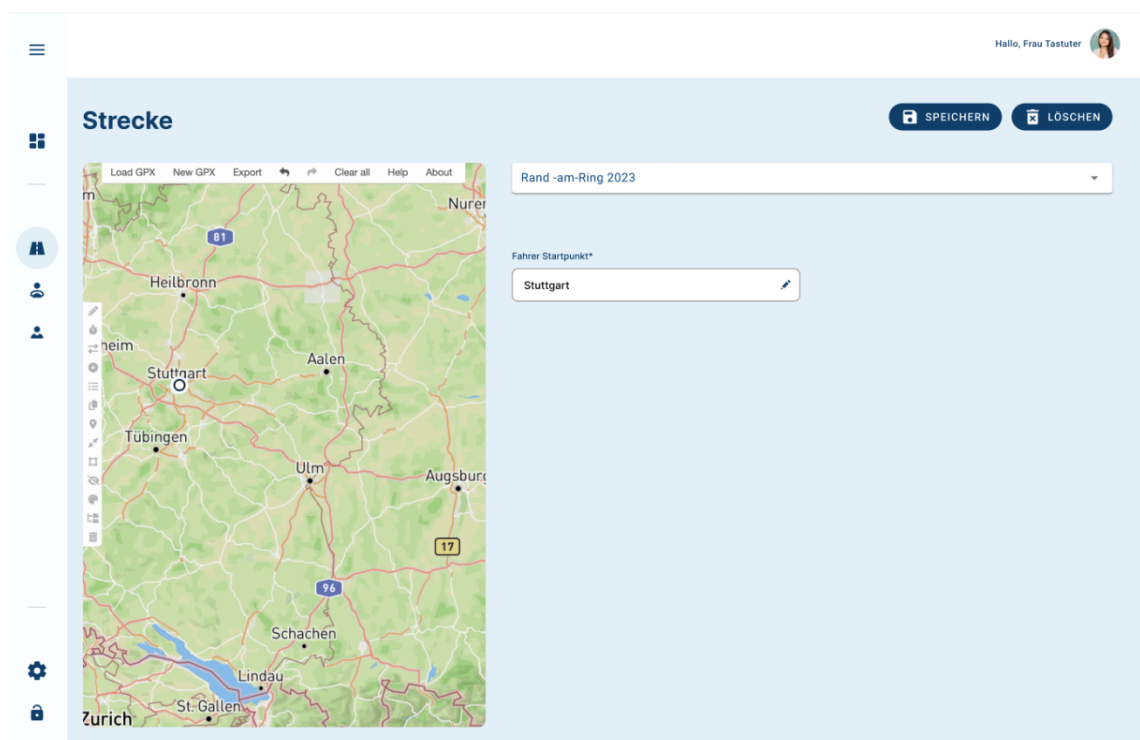


Abbildung 69: Streckenseite im Einzelrennen-Dashboard, Schritt 1 [RedesignISONORM24]

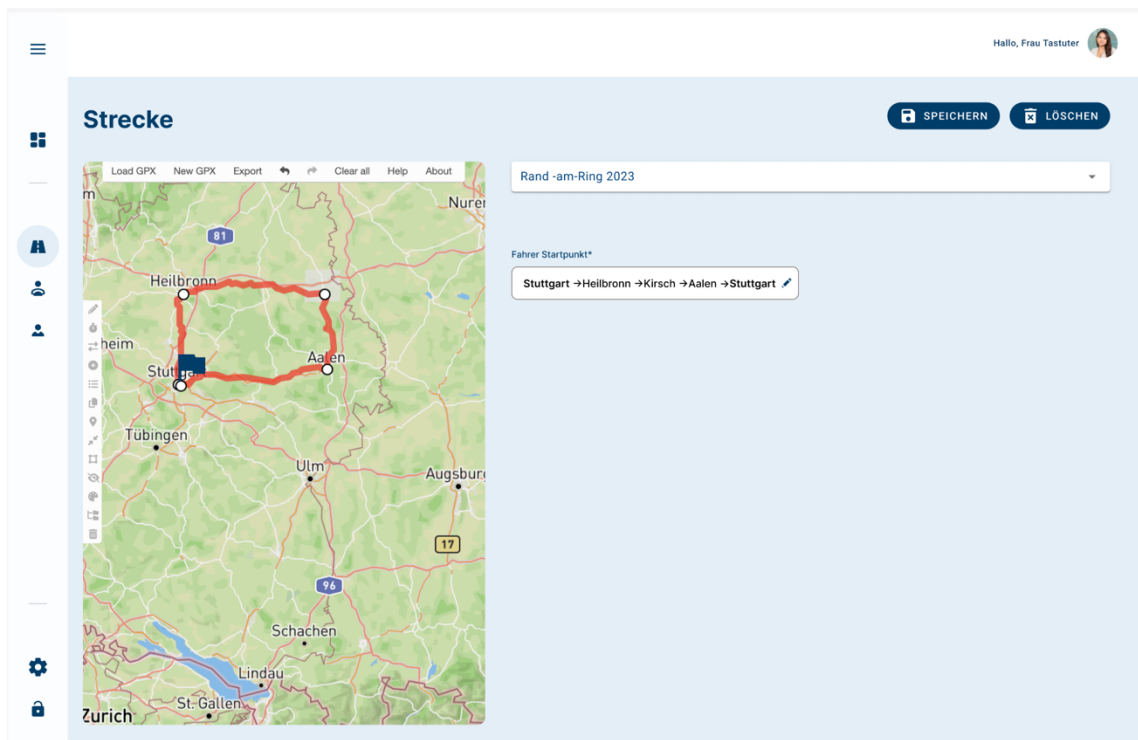


Abbildung 70: Streckenseite im Einzelrennen-Dashboard, Schritt 2 [RedesignISONORM24]

**Seite ‚Fahrer‘:** Die Teamseite wird in eine Fahrerseite umgewandelt. Hier können nun die einzelnen Fahrer eingesehen und neue hinzugefügt werden. Die eingetragenen Fahrer, einschließlich ihrer Namen, Nationalität, Geburtsdaten und der ausgewählten Farben sind in Abbildung 71 dargestellt.

In diesem Layout können die Fahrer mit dem Stift-Icon bearbeitet (siehe Abbildung 72) und nach der Bearbeitung gespeichert werden (siehe Abbildung 73). Falls ein Fahrer nicht mehr am Rennen teilnimmt, kann der entsprechende Eintrag mit dem Mülleimer-Icon gelöscht werden (siehe Abbildung 74). Nach dem Löschen wird die Meldung ‚Fahrer gelöscht‘ angezeigt (siehe Abbildung 75). Außerdem kann die Farbauswahl über das Dropdown-Menü geändert werden (siehe Abbildung 76).

Um neue Fahrer hinzuzufügen, muss auf den Button ‚Hinzufügen‘ geklickt werden. Dadurch öffnet sich ein Pop-up-Fenster zum Hinzufügen eines Fahrers (siehe Abbildung 77). In diesem Fenster können Informationen wie der Name des Fahrers, die Nationalität (siehe Abbildung 77), das Geburtsdatum (siehe Abbildung 78) und die Farbe (siehe Abbildung 79) eingegeben werden. Schließlich kann auch ein Foto des Fahrers hochgeladen werden (siehe Abbildung 80). Diese Informationen können entweder mit dem ‚Speichern‘-Button gespeichert und der neue Fahrer hinzugefügt werden (siehe Abbildung 81) oder durch den ‚Abbrechen‘-Button verworfen werden.

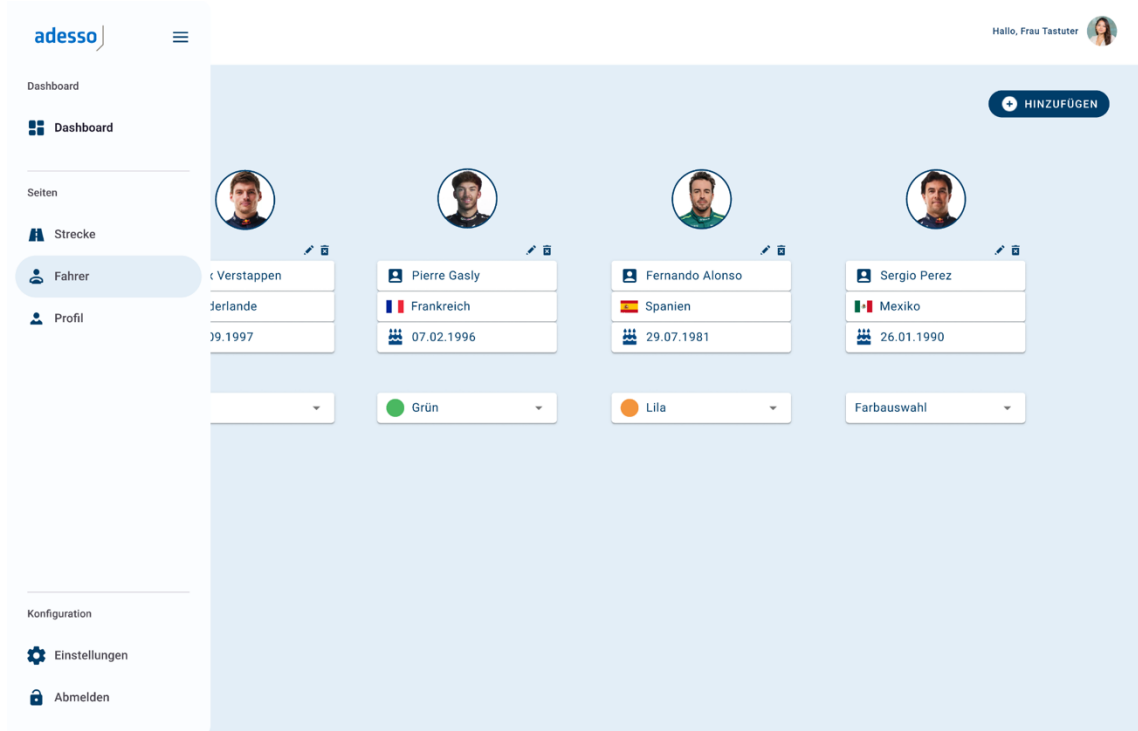


Abbildung 71: Die geöffnete Navigationsleiste im Einzelrennen-Dashboard (Fahrer:in)  
[Redesign|SONORM24]

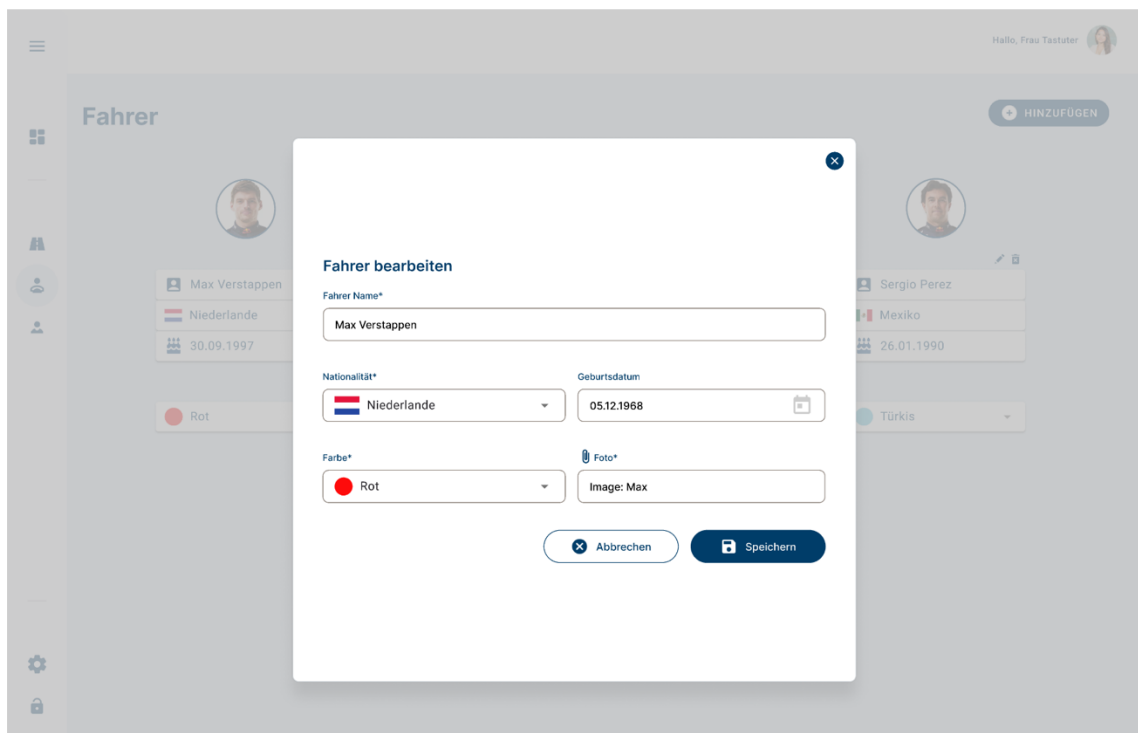


Abbildung 72: Seite ‚Fahrer:in bearbeiten‘ nach Klick auf Stift-Icon im Einzelrennen-Dashboard  
[Redesign|SONORM24]

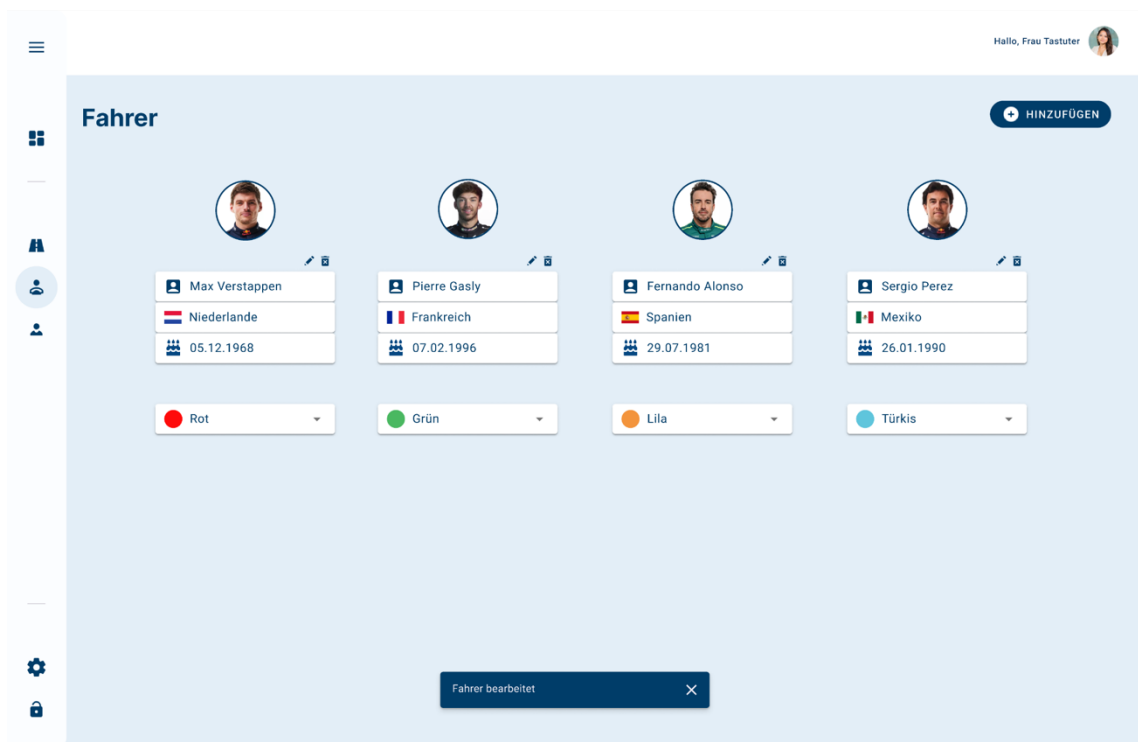


Abbildung 73: Meldung: „Fahrer bearbeitet“ [RedesignISONORM24]

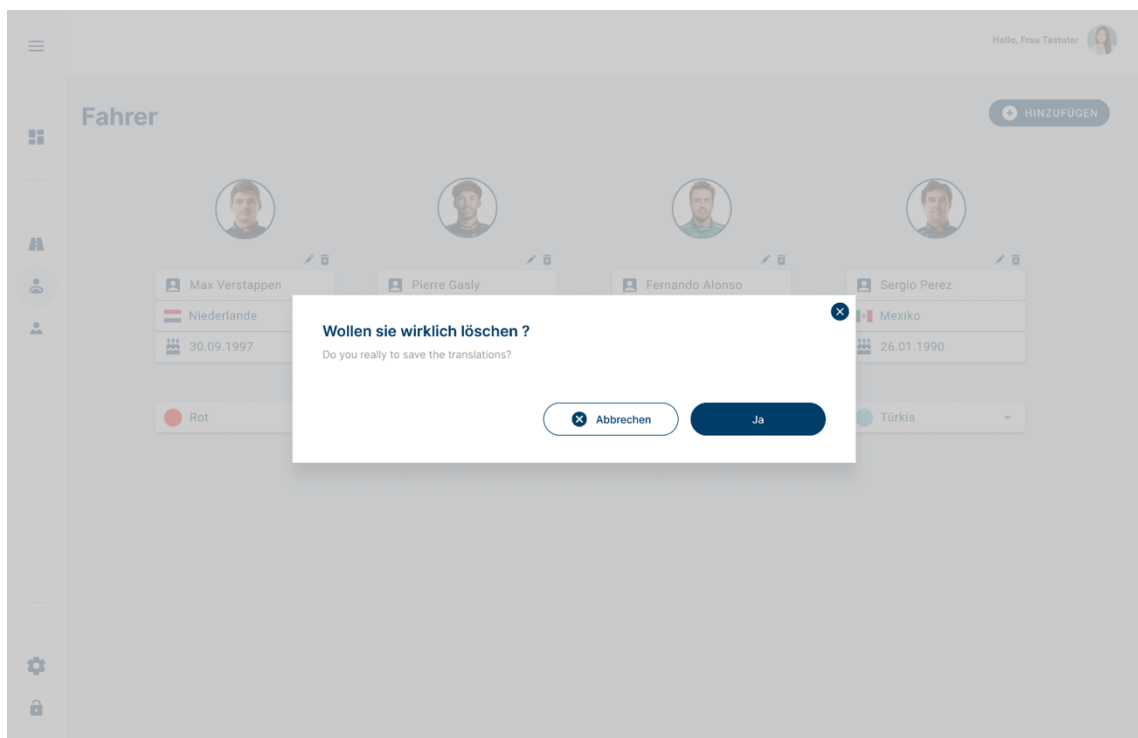


Abbildung 74: Sicherheitsabfrage: ‚Fahrer:in löschen‘ nach Klick auf Mülleimer-Icon [RedesignISONORM24]

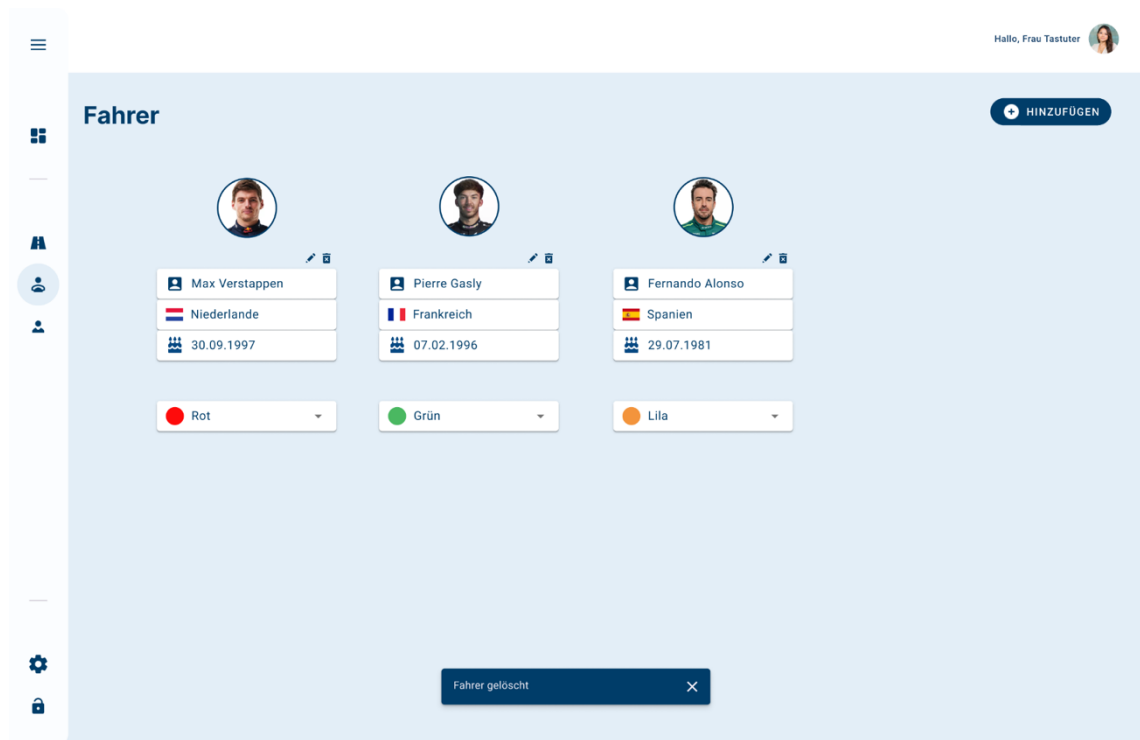


Abbildung 75: Meldung: „Fahrer gelöscht“ [RedesignISONORM24]

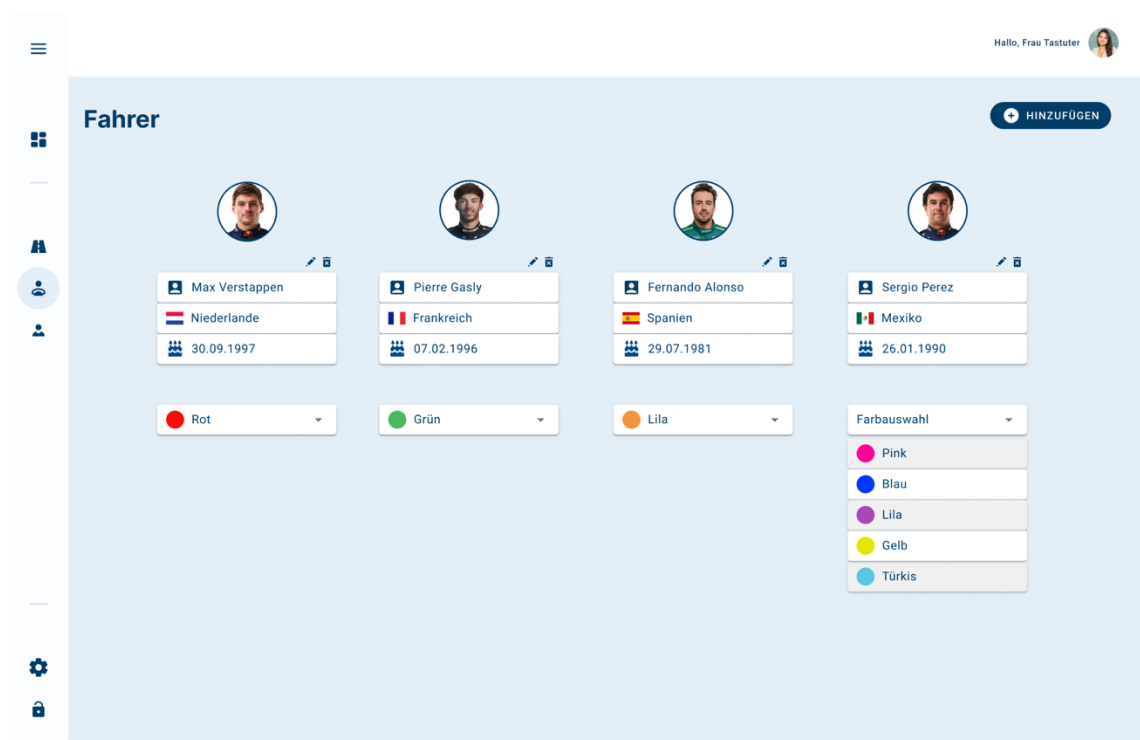


Abbildung 76: Fahrerseite im Einzelrennen-Dashboard: Farbauswahl [RedesignISONORM24]

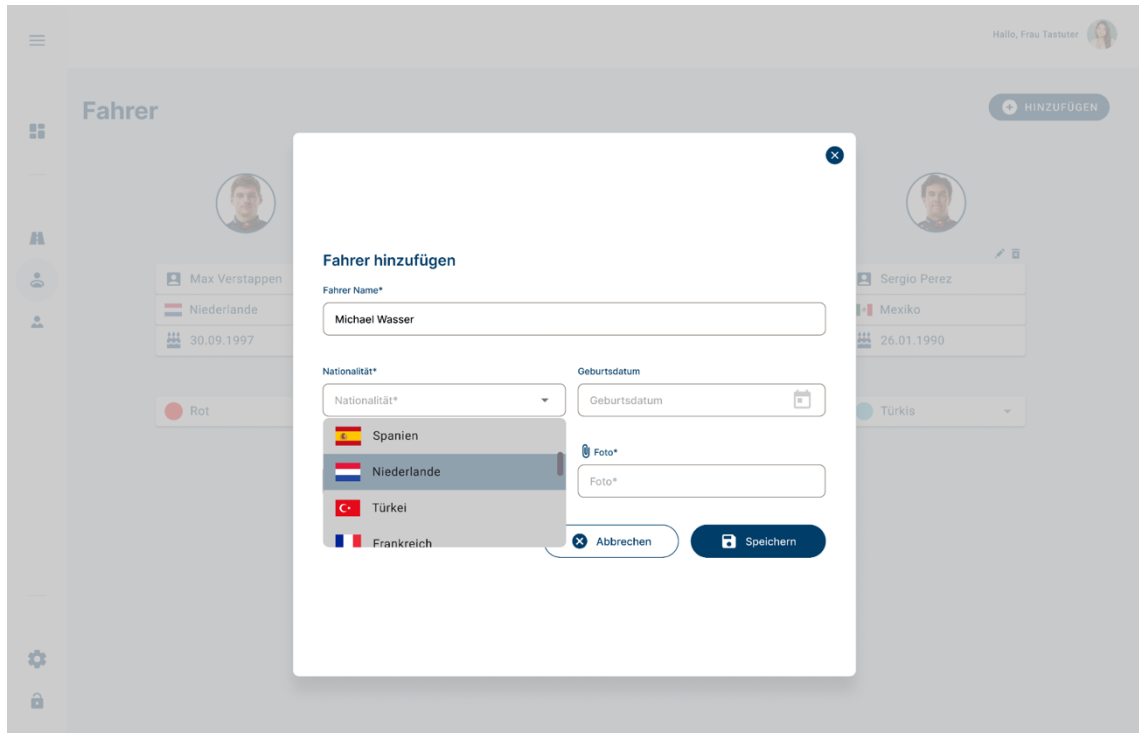


Abbildung 77: ‚Fahrer:in hinzufügen‘: Nationalität [RedesignISONORM24]

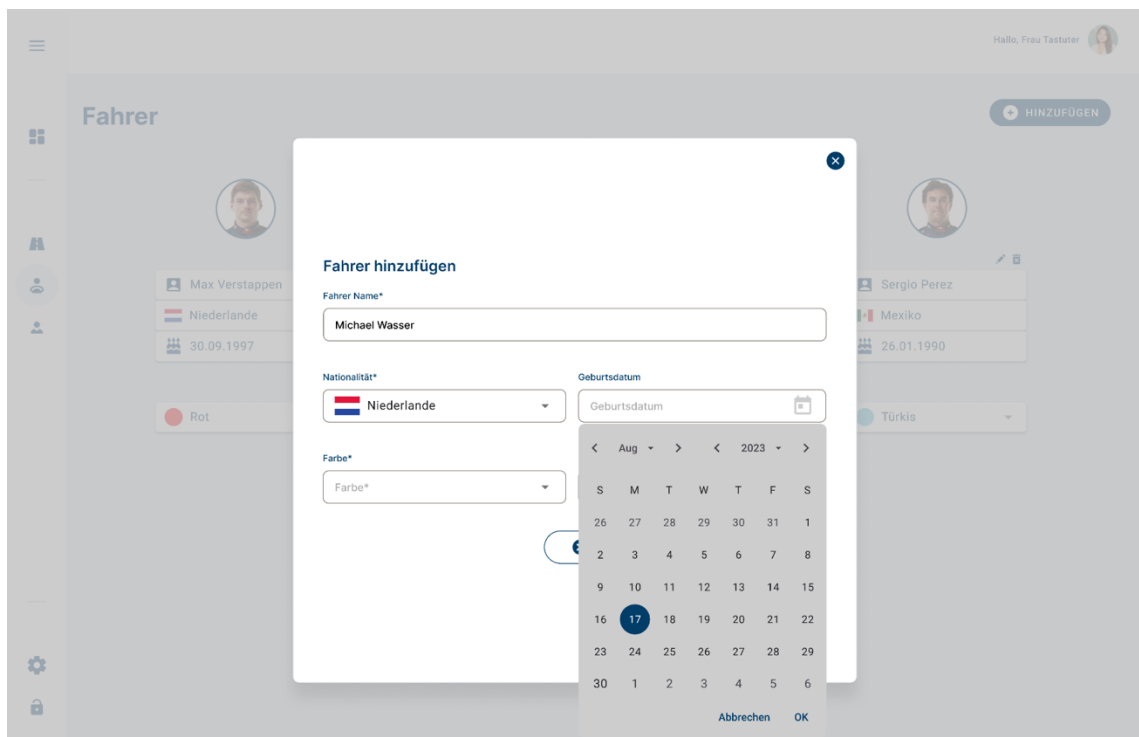


Abbildung 78: ‚Fahrer:in hinzufügen‘: Geburtsdatum [RedesignISONORM24]

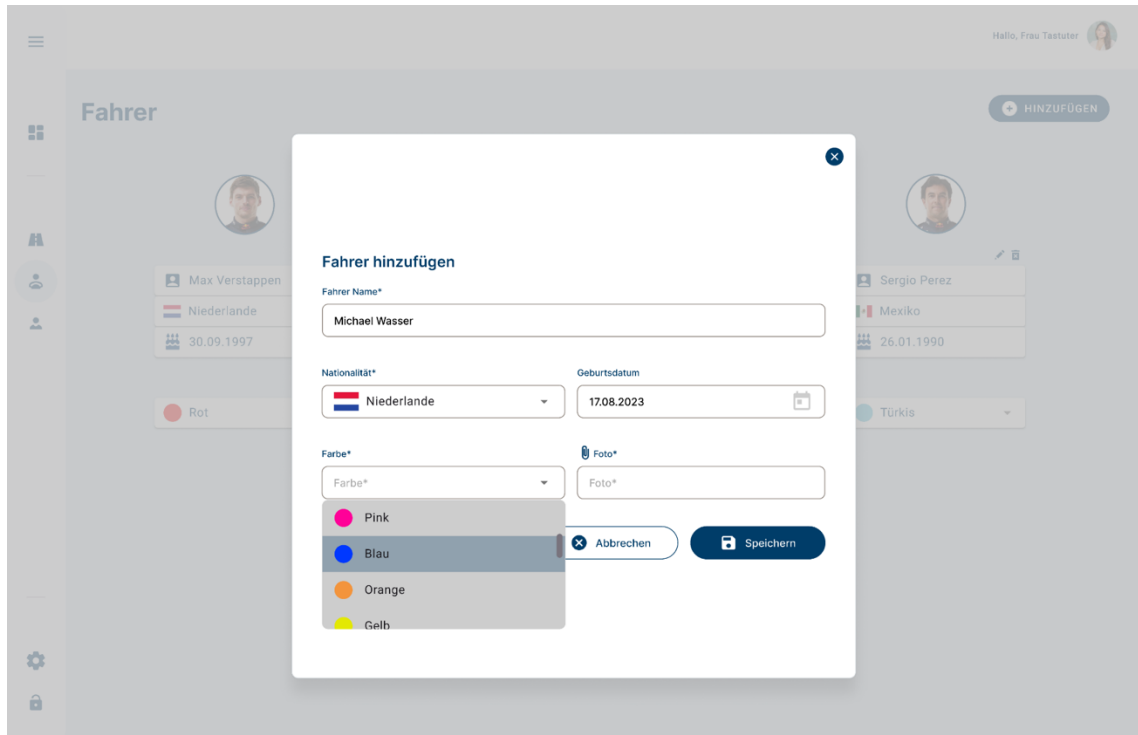


Abbildung 79: ‚Fahrer:in hinzufügen‘: Farbe [RedesignISONORM24]

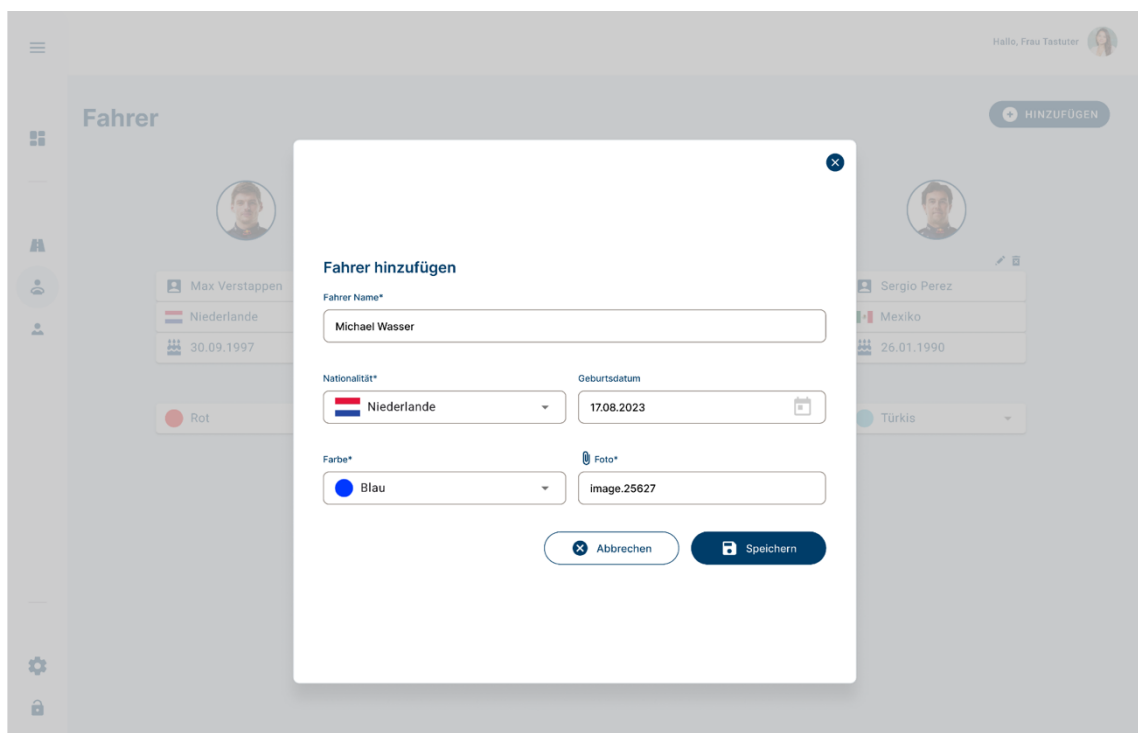


Abbildung 80: ‚Fahrer:in hinzufügen‘: Foto [RedesignISONORM24]

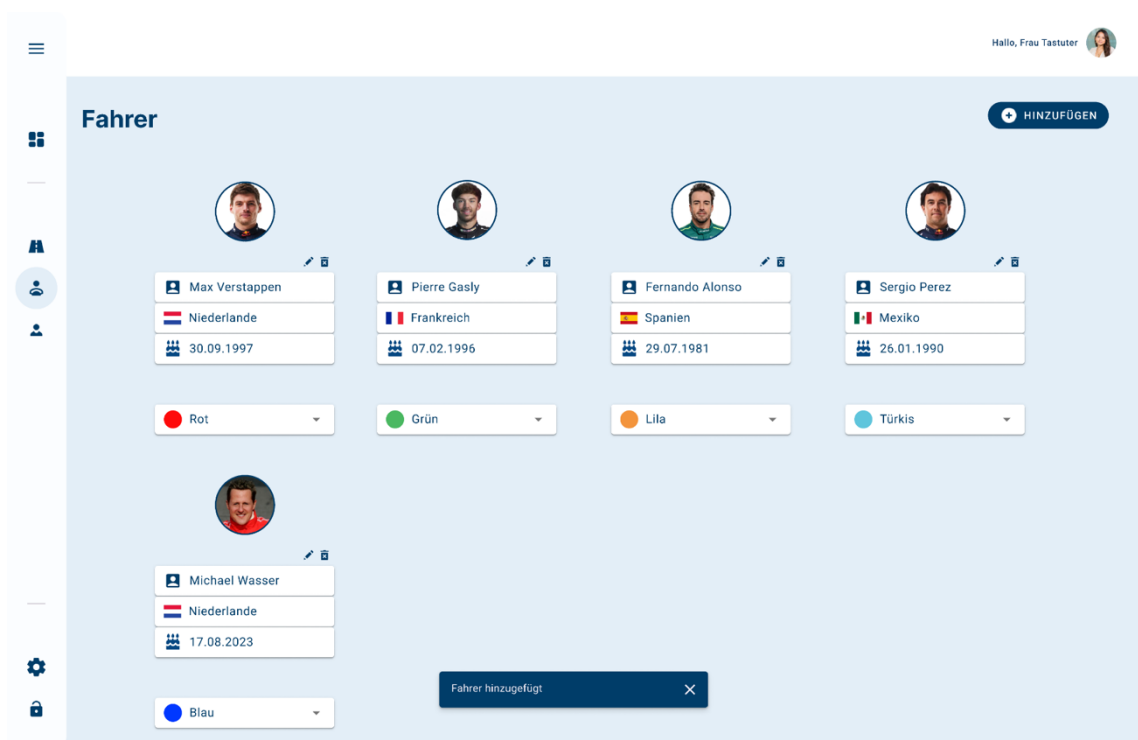


Abbildung 81: Meldung: „Fahrer hinzugefügt“ [RedesignISONORM24]

**Profil-Seite:** Wie im alten Design wird auch im Redesign keine Erweiterung oder zusätzliche Funktionalität für die Profil-Seite eingeführt (siehe Abbildung 82).

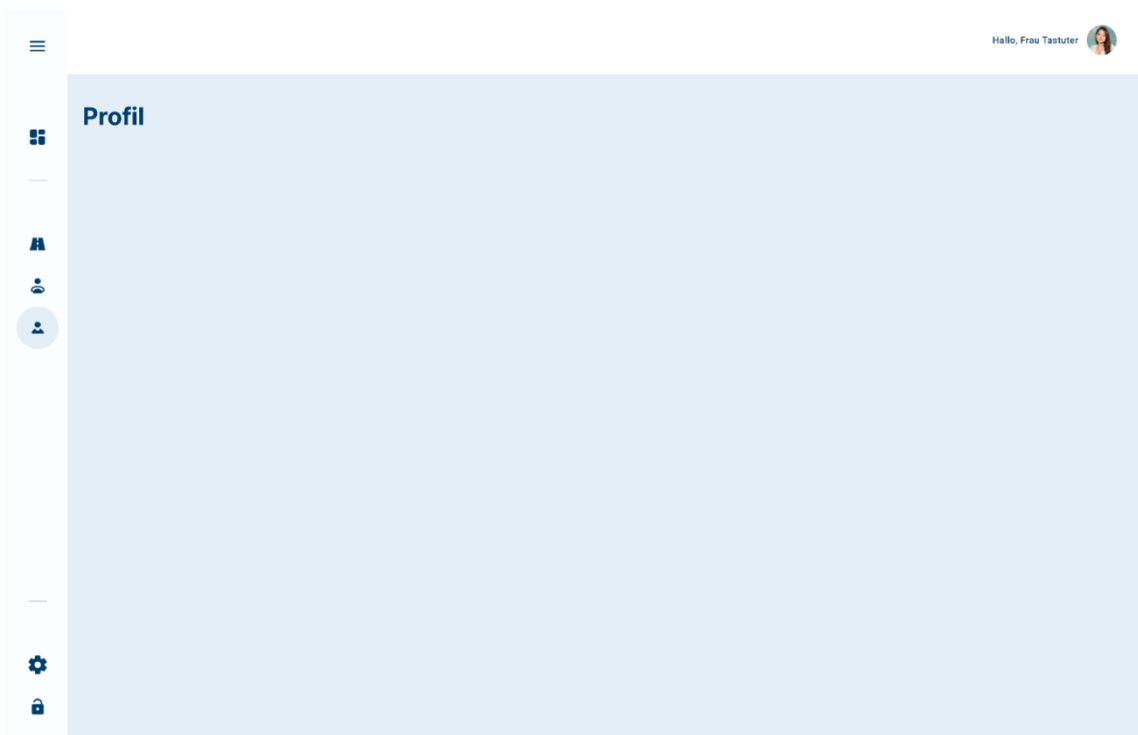


Abbildung 82: Profil-Seite im Einzelrennen-Dashboard [RedesignISONORM24]

*If2 = „Finden Sie die Schritte, die Sie während der Nutzung des Dashboards durchlaufen, im Allgemeinen zu kompliziert, um sie im Detail zu verfolgen?“*

Um die Komplexität zu verringern, wird anstelle einer horizontalen eine vertikale Navigationsleiste eingeführt. Dadurch lassen sich die Unterschiede zwischen dem Dashboard und den Einstellungsseiten besser darstellen. Weitere Änderungen sind, dass in der Navigationsleiste für Einzelrennen ein Fahrer-Icon erscheint (siehe Abbildung 83), während im Teamrennen-Dashboard ein Team-Icon die Teamseite repräsentiert (siehe Abbildung 62) [MaterialDesign24]. Als Nächstes werden die Beschreibungen auf allen Seiten des Dashboards (zum Beispiel ‚Dashboard → Strecke‘) entfernt, da die Schritte durch die vertikale Navigationsleiste klar erkennbar sind.

Die einzelnen Verbesserungen, die mit den vorherigen Vorschlägen erreicht wurden, zum Beispiel die anklickbare Karte, helfen auch dabei, die Details besser zu verstehen und zu bedienen.

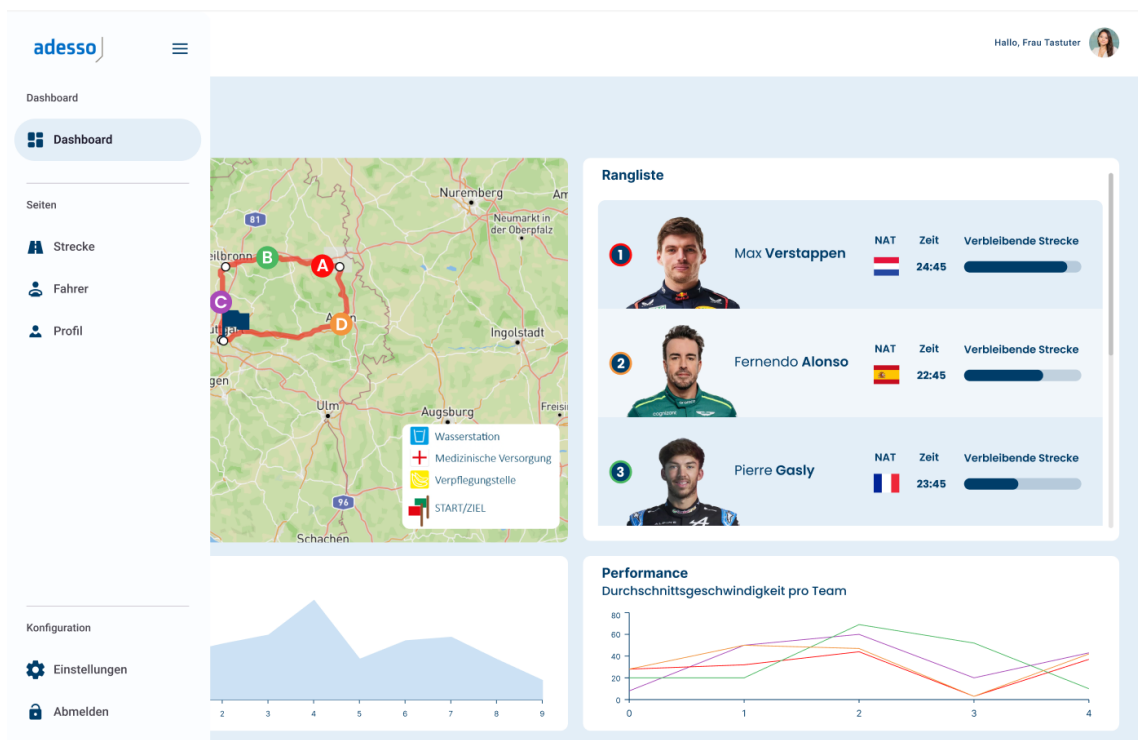


Abbildung 83: Geöffnete Navigationsleiste im Einzelrennen-Dashboard [RedesignISONORM24]

### 8.3 VisaWI-S

Der ‚Eigene Gesamtwert im Vergleich‘ von 5,8 MW übertrifft den Benchmark-Gesamtwert von 4,5 MW, was darauf hinweist, dass beim Redesign keine ästhetischen Änderungen erforderlich sind (siehe Kapitel 7.2.2). Es werden zwar keine ästhetischen Änderungen durchgeführt, aber in dem alten Dashboard gab es auch keine Typografie, an der die Entwickler sich orientieren können. Deshalb wurde eine Typografie entworfen (siehe Abbildung 84).

## DESIGN STYLE (Dashboard)

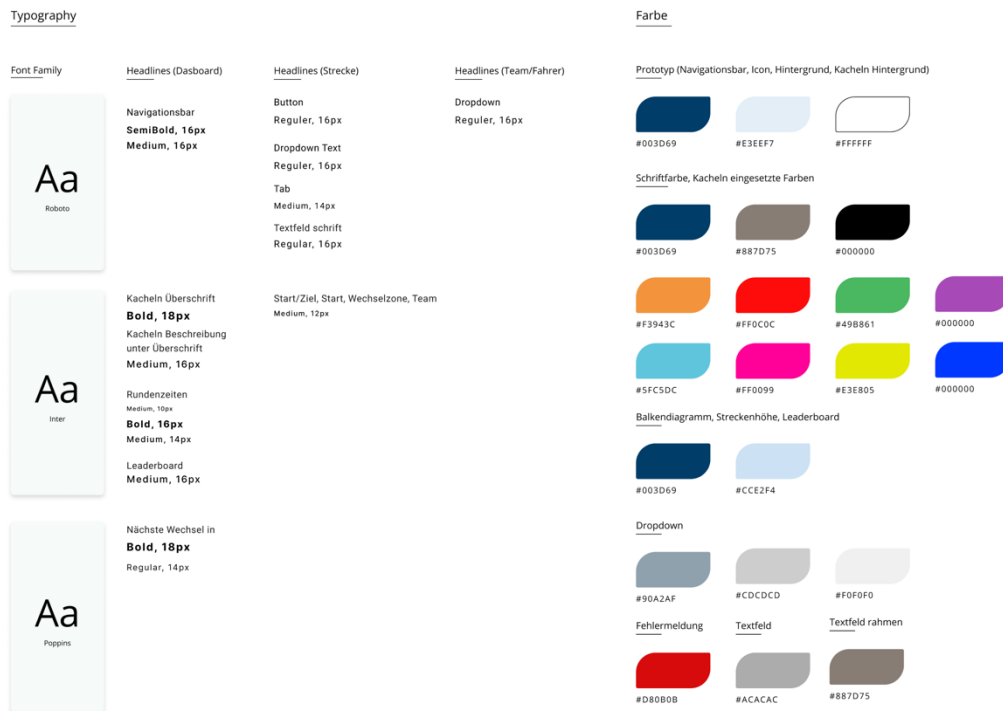


Abbildung 84: Typografie für das Dashboard [Typografie24]

## 8.4 Dashboards nach dem Redesign

Abschließend präsentieren sich die Dashboards nach dem Redesign in zwei Varianten: das Teamrennen-Dashboard (siehe Abbildung 85) und das Einzelrennen-Dashboard (siehe Abbildung 86). Beide Designs wurden entsprechend den Anforderungen und Rückmeldungen im Rahmen der Usability-Tests gestaltet und umgesetzt.

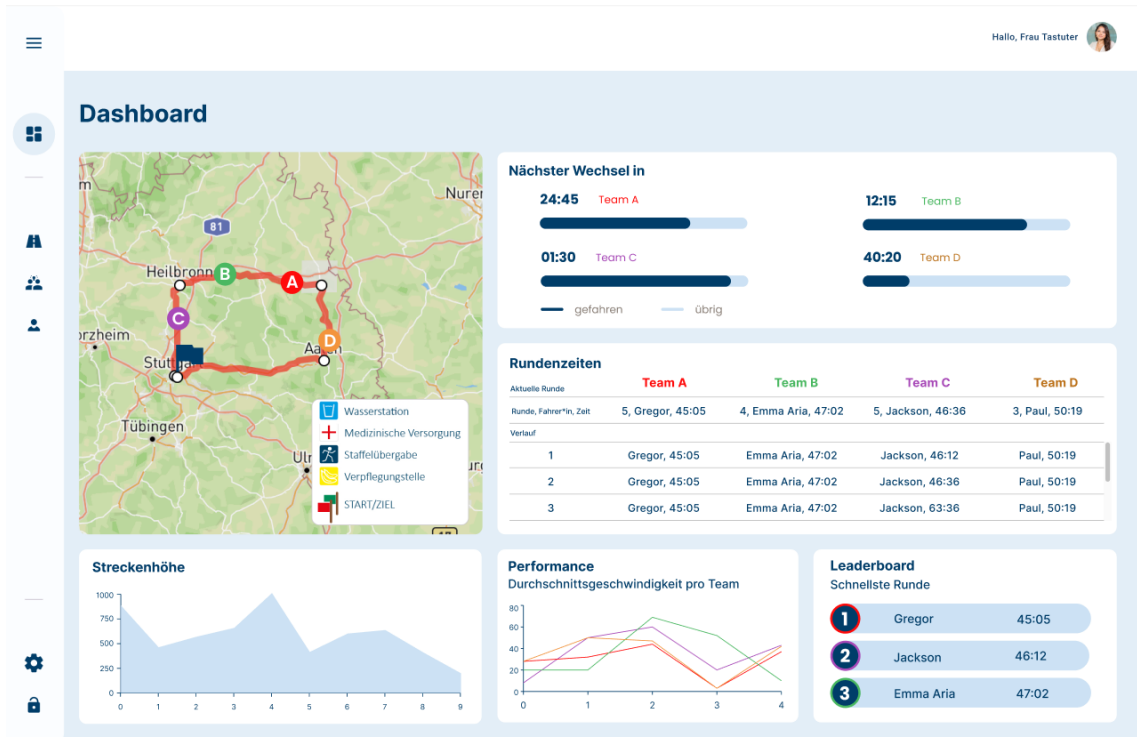


Abbildung 85: Teamrennen-Dashboard [RedesignISONORM24]

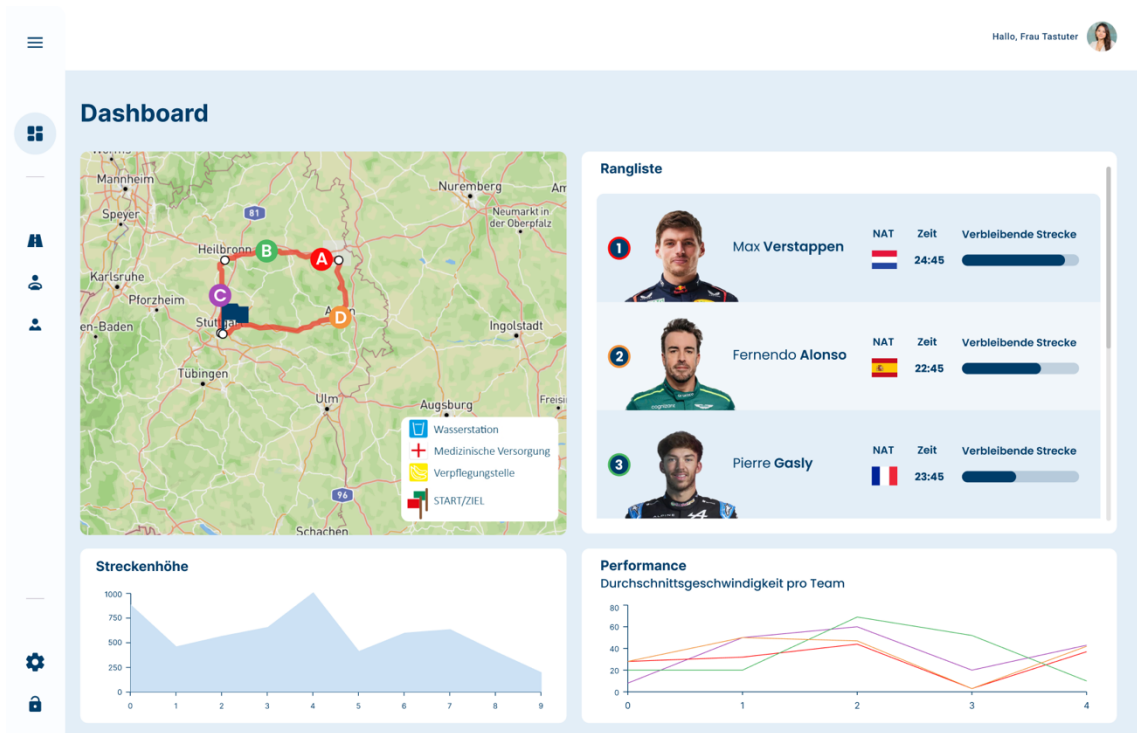


Abbildung 86: Einzelrennen-Dashboard [RedesignISONORM24]

## 9 Fazit

Im Rahmen dieser Masterarbeit konnte die Erweiterung und Neugestaltung des ‚Race-Trace‘-Dashboards für das ‚Rad am Ring‘-Event abgeschlossen werden. Die Analyse begann mit einer detaillierten Beschreibung der individuellen Kacheln des Dashboards, darunter die Verwaltungsseiten ‚Strecke‘, ‚Team‘ und ‚Profil‘, um ein umfassendes Verständnis des bestehenden Dashboards zu vermitteln. Zusätzlich wurden die externen Plattformen und die Architektur des Dashboards erläutert, um den Kontext des Gesamtsystems zu verdeutlichen.

Um die notwendigen Schritte für das Redesign zu bestimmen, wurde zunächst die Usability und die User Experience erläutert. Letztendlich wurde für die Untersuchung die User Experience-Methode gewählt, da Teil 210 des menschenzentrierten Gestaltungsprozesses die Wahrnehmung und Reaktionen der Testpersonen auf die Funktionalitäten behandelt. In der vierten Phase des Gestaltungsprozesses wurde die Usability anhand des Fragebogens ISONORM 9241-110 betrachtet und die gestalterischen Erkenntnisse wurden analysiert.

In der Phase ‚Nutzungskontext verstehen und beschreiben‘ wurde eine umfassende Stakeholderanalyse durchgeführt, wobei Fahrer, Administratoren und UI/UX-Designer als relevante Stakeholder identifiziert wurden. Die Erhebung wurde mithilfe der Empathy-Map durchgeführt. Dadurch wurden Einblicke in die Denkweise und Wahrnehmung der Nutzer gewonnen und ihre Bedürfnisse besser verstanden.

Die Erfordernisse und funktionalen Anforderungen, die im Rahmen des Redesigns erfüllt werden sollten, sind in der Phase der ‚Spezifizierung der Nutzungsanforderungen‘ beschrieben. Diese Anforderungen ermöglichen es den Stakeholdern, das System direkt zu bedienen und effektiv zu nutzen.

In der Phase der ‚Gestaltungslösungen‘ wurde die Konzeption durchgeführt, wobei trotz eines vorhandenen Layouts für die Funktion ‚Neues Event erstellen‘ notwendige Verbesserungen identifiziert wurden. Der Aufbau des Layouts wurde durch Card-Sorting überarbeitet, wobei neue Skizzen erstellt und Wireframes daraus entwickelt wurden.

Die Evaluation der Gestaltungslösungen erfolgte in der Phase ‚Gestaltungslösungen evaluieren‘ durch Usability-Tests mit dem bisher verwendeten Dashboard-Prototyp und den Wireframes für das Layout für die Funktion ‚Neues Event erstellen‘. Ein A/B-Test zeigte die Wirksamkeit der Änderungen.

Nach der Prüfung anhand des Fragebogens ISONORM 9241-110 wurde festgestellt, dass das Dashboard alle sieben Gestaltungsanforderungen der Norm ISO 9241-110 erfüllt. Um die Komplexität beim Hinzufügen neuer Teammitglieder zu reduzieren, wurden

verschiedene Maßnahmen ergriffen, darunter die Integration von Fehlermeldungen und Pflichtfeldern. Anstatt eine Streckendatei auf der Seite ‚Strecke‘ hochzuladen, können nun der Startpunkt und das Ziel auf der Landkarte markiert werden, wodurch die Strecken direkt angezeigt werden kann. Zusätzlich wurde eine Anpassung vorgenommen, um Rennen zu berücksichtigen, die nicht auf einer Rundstrecke, sondern zwischen verschiedenen Städten stattfinden. In solchen Fällen werden die Wechselzonen für jedes Team individuell festgelegt, selbst wenn sie sich in unterschiedlichen Städten befinden.

Ursprünglich gab es lediglich ein Dashboard für Teamrennen, jedoch wurde nun auch ein separates Dashboard für Einzelrennen entwickelt. Zudem erfolgte die Umgestaltung der horizontalen in eine vertikale Navigationsleiste, um eine klare Trennung zwischen dem Dashboard und den Verwaltungsfunktionen zu erreichen.

Der VisAWI-S-Test ergab keine notwendigen Änderungen, da das Dashboard aus ästhetischer Perspektive positiv bewertet wurde. Zuvor war keine Typografie im Dashboard vorhanden, daher wurde diese hinzugefügt, um den Entwicklern eine Orientierungshilfe zu bieten.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Redesign erfolgreich abgeschlossen werden konnte. Durch die Einführung eines informativen Layouts für das Eintragen neuer Events konnte die Gebrauchstauglichkeit des Dashboards verbessert werden. Die Anpassung an das aktuelle Technologieniveau gewährleistet, dass das Dashboard zeitgemäß bleibt und den Nutzern ein optimales Benutzungserlebnis bietet.

Das Redesign hat auch dazu beigetragen, die Interaktionsmöglichkeiten für die Benutzer zu optimieren. Die Integration neuer Funktionen und die Überarbeitung bestehender Elemente haben dazu geführt, dass das Dashboard besser auf die Bedürfnisse der Benutzer zugeschnitten ist und eine nahtlose Nutzung ermöglicht.

Eine Erhöhung der Teilnehmerzahl in der Befragung hätte möglicherweise zu differenzierteren Ergebnissen geführt. Zukünftige Usability-Tests mit einer breiteren Teilnehmerbasis außerhalb der adesso SE Mitarbeiter könnten zusätzliche Erkenntnisse liefern und die Ergebnisse weiter verfeinern.

In dieser Studie wurde der VisAWI-S-Test in seiner kürzeren Form verwendet. Eine weitere Möglichkeit zur genaueren Untersuchung der ästhetischen Aspekte könnte die Verwendung der längeren Version des VisAWI-Tests sein, was eine sinnvolle Option für die Zukunft darstellt.

Obwohl drei verschiedene Tests in dieser Studie durchgeführt wurden, gibt es zahlreiche weitere Evaluationsmethoden für Dashboards. Zum Beispiel ist der User Experience Questionnaire (UEQ) ein weit verbreitetes Instrument zur Messung der Benutzer-

erfahrung in verschiedenen Dimensionen wie Attraktivität, Effizienz, Durchschaubarkeit, Steuerbarkeit, Stimulation und Originalität. Eine weitere interessante Alternative ist das ISOMetrics-Verfahren, das auf den ISO-Normen der DIN 9241 Teil 10 basiert und spezifische Hinweise auf vorhandene Usability-Probleme liefert.

## Literaturverzeichnis

[ABtestErgebnisseExcel24] A/B Test Ergebnisse in Excel (2024): A/B Test Ergebnisse mit den Berufliche Positionen (stand 22.04.24), online unter URL:

<https://lmy.de/SVzrP> [22.04.24]

[Architektur24] Architektur (2023): Gesamtblick auf Services, online unter URL:

<https://confluence. adesso.de/display/RaceTrace/Architektur> [30.03.24]

[AuswertungISO24] Auswertung von ISONORM 9241-110(2024): Auswertung von 7.

Dialogprinzipien in Excel, online unter URL: <https://lmy.de/SeGgC> [24.04.24]

[AuswertungVisAWI-S24] VisAWI-S Auswertung (2024): VisAWI-S – Visual Aesthetics

of Websites Inventory: Kurzversion in Excel, online unter URL: <https://lmy.de/LTlBl> [26.04.24]

[BIKE24] IT'S MY BIKE(2024): IT'S MY BIKE in Google Play, online unter

URL:<https://play.google.com/store/search?q=it%27s%20my%20bike&c=apps&hl=de&gl=US> [01.03.24]

[Dashboard23] RaceTrace Dashboard (Admin-Sicht) (2023): Prototyp, online unter

URL: <https://tinyurl.com/2bqw9pxy> [09.10.23]

[IONOS20] Digital Guide IONOS(2020): InfluxDB: Erklärung, Vorteile und erste

Schritte, online unter URL: <https://www.ionos.de/digitalguide/hosting/hosting-technik/was-ist-influxdb/> [24.02.24]

[Iso20] DIN EN ISO 9241-210 (2020): Ergonomie der Mensch-System-Interaktion – Teil

210: Menschzentrierte Gestaltung interaktiver Systeme (ISO 9241-210:2019); Deutsche Fassung EN ISO 9241-210:2019, Berlin: Beuth Verlag GmbH

[ISOtestErgebnisseExcel24] ISONORM 9241-110 Test Ergebnisse (2024): ISONORM

9241-110 Test Ergebnisse mit den Berufliche Positionen in Excel (stand 22.04.24), online unter URL: <https://lmy.de/fYweP> [22.04.24]

[IT'SMYBIKE24] IT'S MY BIKE TRACK AND PROTECT (2024): IT'S MY BIKE App,

online unter URL: <https://itsmybike.com/service/#!/notfall> [24.02.24]

[JacMey22] Jacobsen, Jens and Meyer, Lorena (2022): Praxisbuch Usability und UX,

3. Auflage. Bonn: Rheinwerk Verlag

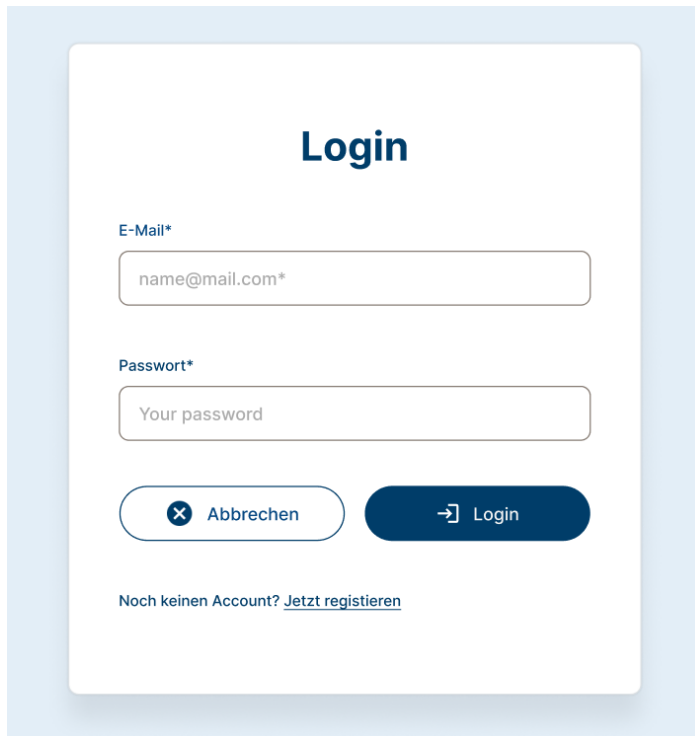
- [JacMey24] Jacobsen, Jens and Meyer, Lorena (2024): Praxisbuch Usability und UX, 4. Auflage. Bonn: Rheinwerk Verlag
- [Layout23] RaceTrace Dashboard Layouts (Frames)(2023): Prototyp, online unter URL: <https://www.figma.com/file/tjzbav1LBkDNebiQrB0kvY/RaceTrace?type=design&node-id=0%3A1&mode=design&t=oaA3TphG3ZthU5Xo-1> [09.10.23]
- [Ludewig20] Ludewig, Elske (2020): Usability und UX für Dummies, 1. Auflage. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
- [MaterialDesign24] Material Design (2024): Components, online unter URL: <https://m3.material.io/components> und Figma: <https://lmy.de/GQQcn> [11.03.24]
- [Miroboard23] Miroboard (2023): Arbeitsschritte der Masterarbeit, online unter URL: [https://miro.com/app/board/uXjVN7uoQko=/?share\\_link\\_id=359612223397](https://miro.com/app/board/uXjVN7uoQko=/?share_link_id=359612223397) [09.12.23]
- [Pru08] Prof. Dr. Jochen Prümper (2008): Beurteilung von Software auf Grundlage der Internationalen Ergonomie-Norm DIN EN ISO 9241-110, online unter URL: [http://projekt.kke.tu-berlin.de/wp-content/uploads/2015/09/Methode\\_Isonorm-Fragebogen.pdf](http://projekt.kke.tu-berlin.de/wp-content/uploads/2015/09/Methode_Isonorm-Fragebogen.pdf) [12.03.24]
- [Race24] Racemap(2024): Racemap in Google Play, online unter URL: <https://play.google.com/store/search?q=racemap&c=apps&hl=de&gl=US> [01.03.24]
- [RedesignA/BTest24] Figma: 1.2.Redesign für neues Event erstellen (2024): mit A/B Test Ergebnissen neues Layout Design für ‚Neues Event erstellen‘, online unter URL: <https://lmy.de/NSKED> [28.04.24]
- [RedesignISONORM24] Figma: 2.2.(ISONORM9241-110) Redesign (2024): Redesign nach ISONORM 9241-110 Test Ergebnissen, online unter URL: <https://lmy.de/qtgAM> [28.04.24]
- [Rupp14] Rupp, Chris & die SOPHISTen (2014): Requirements-Engineering und - Management, 6. Auflage. München: Carl Hanser Verlag
- [SchrittISONORM24] Figma: 2.1.ISONORM 9241-110 (2024): Einzelne Design Verbesserungsvorschläge nach dem ISONORM 9241-110 Test Ergebnissen, online unter URL: <https://lmy.de/cmyFk> [28.04.24]

- [SchritteNeuesEventErstellen24] Figma: 1.1.Neues Event erstellen, A/B Test (2024):  
Alle Schritte bis zur A/B Test, online unter URL: <https://lmy.de/geWFW> [28.04.24]
- [TestAdmin24] Usability-Tests (2024): Umfrage in Forms für Administrator, online unter  
URL: <https://lmy.de/vfDvp> [26.03.24]
- [TestAdminErgebnisse24] Usability-Test Administrator Ergebnisse (2024): Dashboard  
für 24h Rennen (anonyme, 8 min Usability Test) (Test nur für Administratoren) in  
Forms (stand: 22.04.24), online unter URL: <https://lmy.de/tfKvW> [22.04.24]
- [TestFahrer24] Usability-Tests (2024): Umfrage in Forms für alle Teilnehmer, online un-  
ter URL: <https://lmy.de/QHvIr> [26.03.24]
- [TestFahrerErgebnisse24] Usability-Test Ergebnisse (2024): Umfrage in Forms für alle  
Teilnehmer Ergebnisse, online unter URL: <https://lmy.de/wQapq> [22.04.24]
- [Traccer24] Traccer-Client(2024): Traccer Client in Google Play, online unter URL:  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=org.traccer.cli-  
ent&hl=de&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=org.traccer.client&hl=de&gl=US)[01.03.24]
- [Typografie24] Figma: Typografie (2024): Typografie von dem Dashboard, online unter  
URL: <https://lmy.de/Jpqbw> [02.05.24]
- [VisAWI-S24] VisAWI-S (2024): VisAWI-S-Visual Aesthetics of Websites Inventory:  
Kurzversion, online unter URL: [https://visawi.uid.com/pdf/VisAWI\\_DE.pdf](https://visawi.uid.com/pdf/VisAWI_DE.pdf)  
[08.10.23]
- [VisAWI-S-Webseite24] VisAWI-S Webseite (2024): VisAWI-S-Visual Aesthetics of  
Websites Inventory: Kurzversion, online unter URL: <https://visawi.uid.com>  
[26.04.24]
- [Webseite23] 24H-Radrennen auf dem legendären Nürburgring (2023): Webseite, on-  
line unter URL: <https://radamring.de/disziplinen/24h-radrennen/> [09.10.23]
- [WorHaj23] Worlitzer, Manuel & Hajosman, Islam (2023): In Confluence Race Trace  
Projekt Beschreibung, online unter URL: [https://confluence. adesso.de/pa-  
ges/viewpage.action?pageId=772088243](https://confluence. adesso.de/pages/viewpage.action?pageId=772088243) [20.02.24].

# Anhang

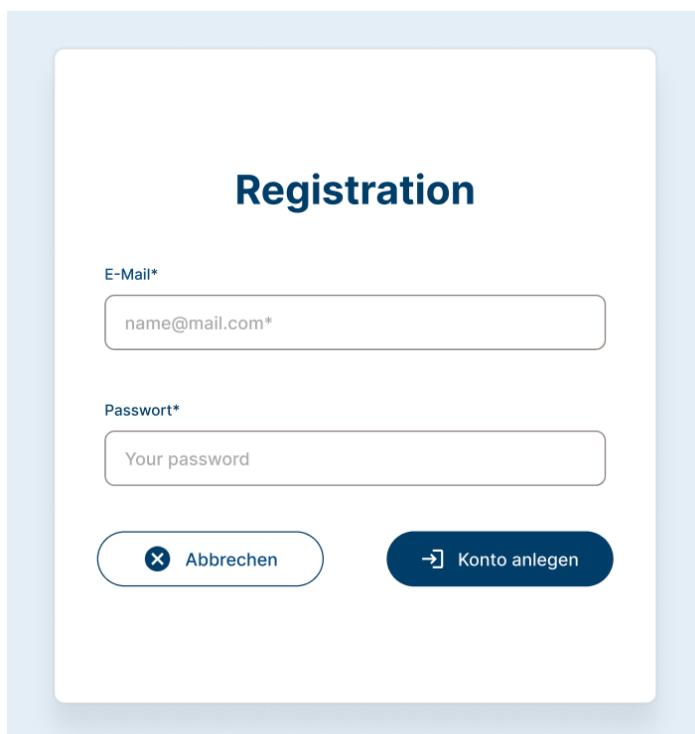
## Anhang 1: Altes Dashboard

### Anhang 1.1: Authentifizierung



The image shows a login form with a white background and a light blue border. At the top center is the title "Login" in a bold, dark blue font. Below the title are two input fields: "E-Mail\*" with the placeholder "name@mail.com\*" and "Passwort\*" with the placeholder "Your password". At the bottom of the form are two buttons: a light blue button with a close icon and the text "Abbrechen", and a dark blue button with a right arrow icon and the text "Login". Below the buttons is a link that says "Noch keinen Account? [Jetzt registieren](#)".

Abbildung 87: Login [Layout23]



The image shows a registration form with a white background and a light blue border. At the top center is the title "Registration" in a bold, dark blue font. Below the title are two input fields: "E-Mail\*" with the placeholder "name@mail.com\*" and "Passwort\*" with the placeholder "Your password". At the bottom of the form are two buttons: a light blue button with a close icon and the text "Abbrechen", and a dark blue button with a right arrow icon and the text "Konto anlegen".

Abbildung 88: Registration [Layout23]

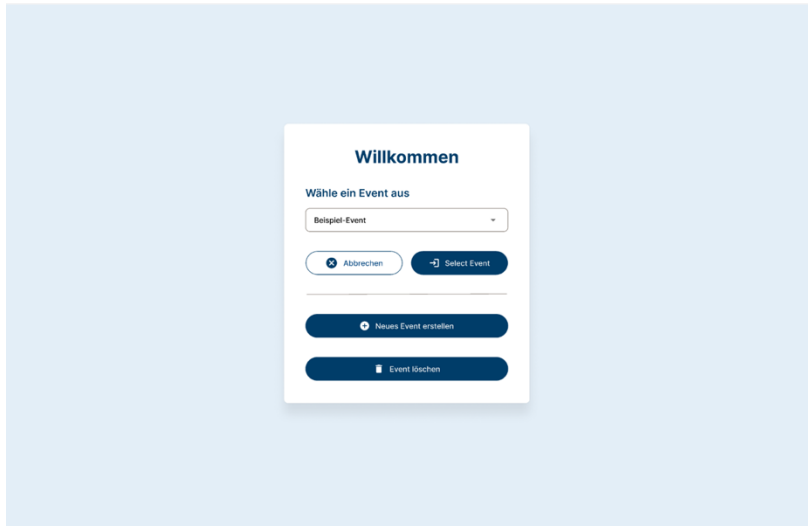


Abbildung 89: Eventauswahlbereich [Layout23]

## Anhang 1.2: Dashboard - Strecke

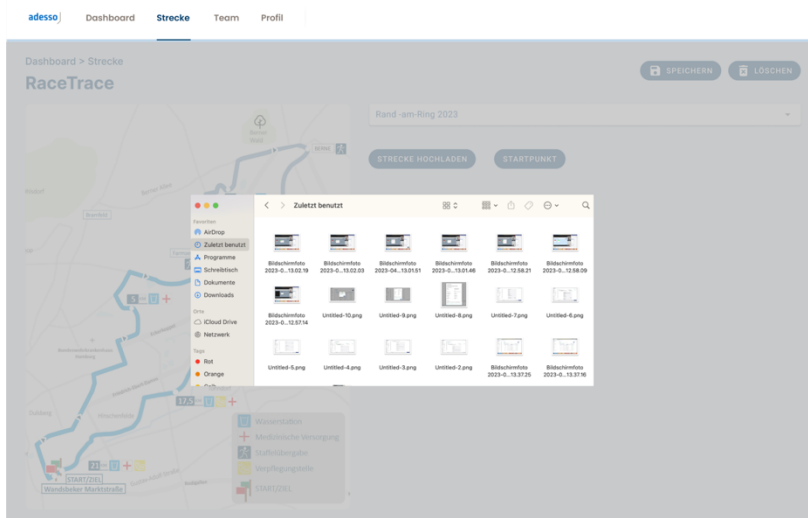


Abbildung 90: Strecke hochladen [Dashboard23]

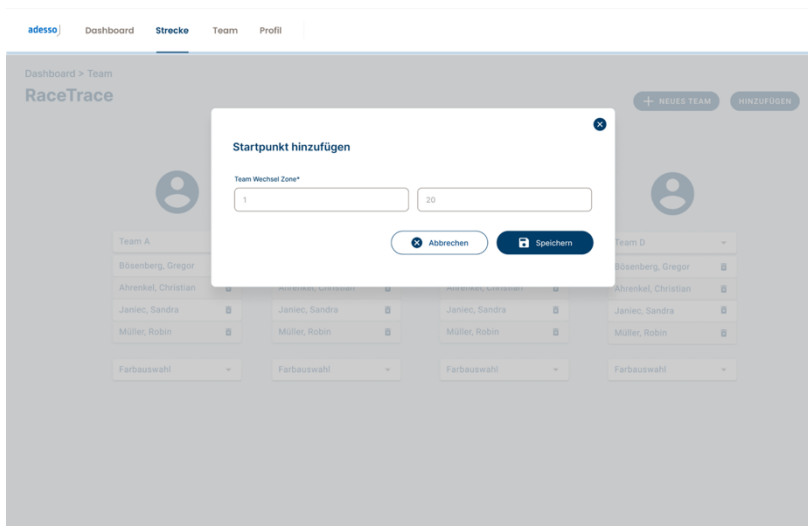


Abbildung 91: Startpunkt hinzufügen [Dashboard23]

## Anhang 1.3: Dashboard - Team

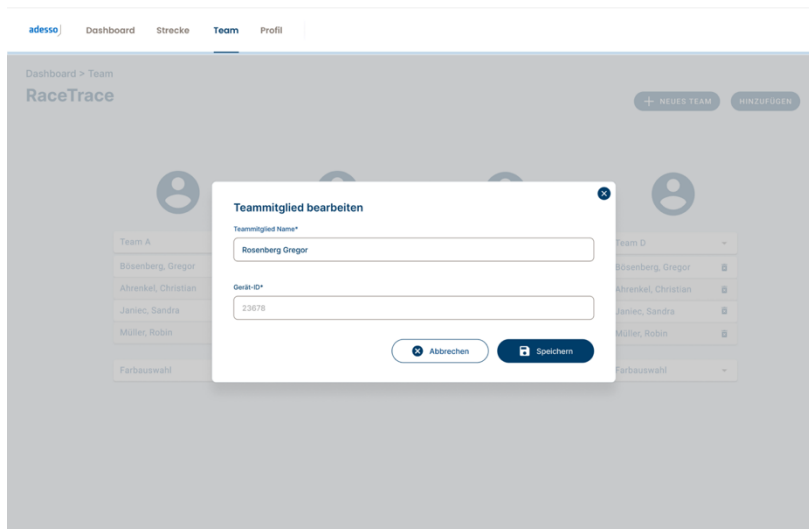


Abbildung 92: Mitgliedname und Gerät-ID bearbeiten [Dashboard23]

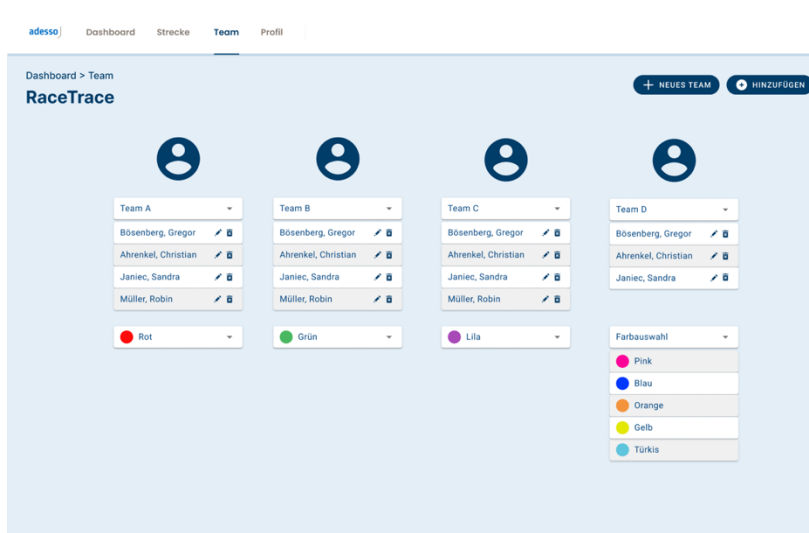


Abbildung 93: Teamfarbe wird ausgewählt [Dashboard23]

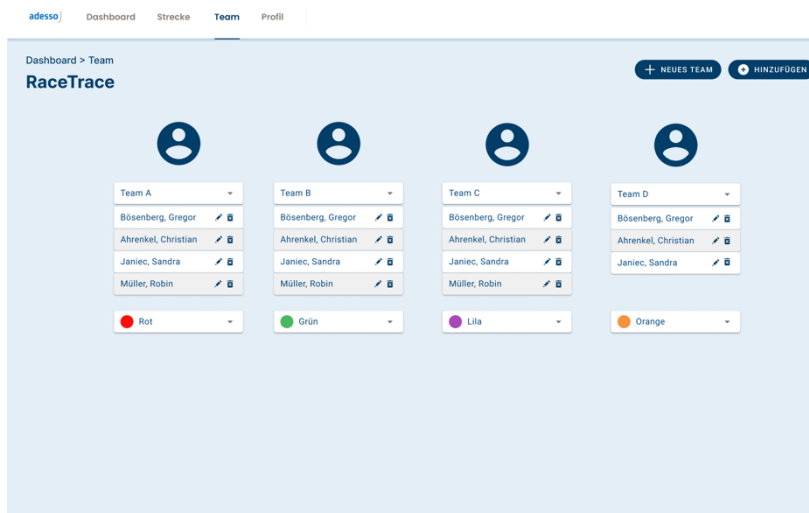


Abbildung 94: Ausgewählte Teamfarbe erkennbar [Dashboard23]

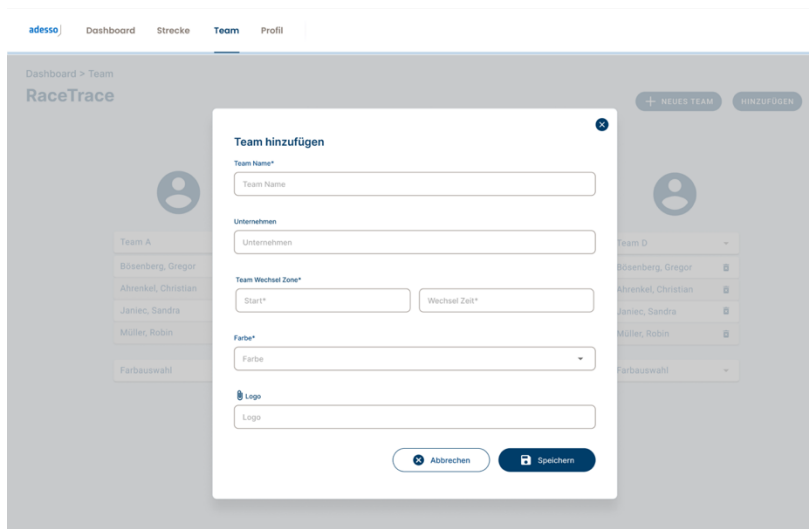


Abbildung 95: Neues Team wird angelegt [Dashboard23]

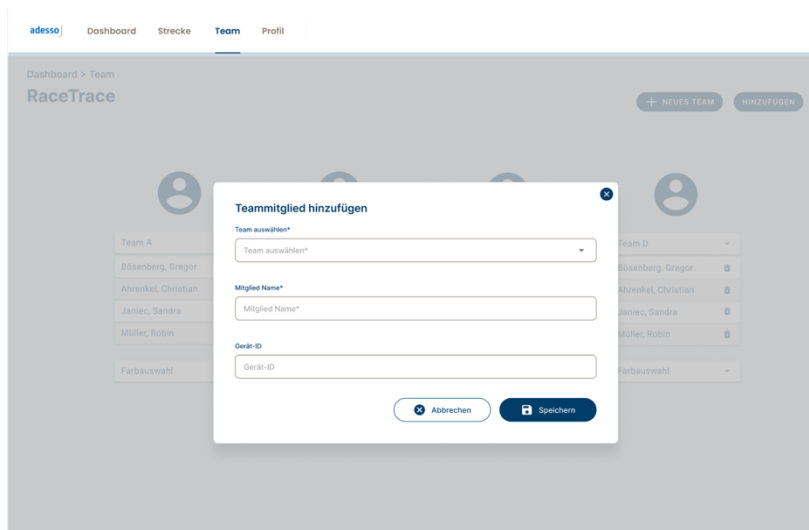


Abbildung 96: Pop-up für neues Teammitglied geöffnet [Dashboard23]

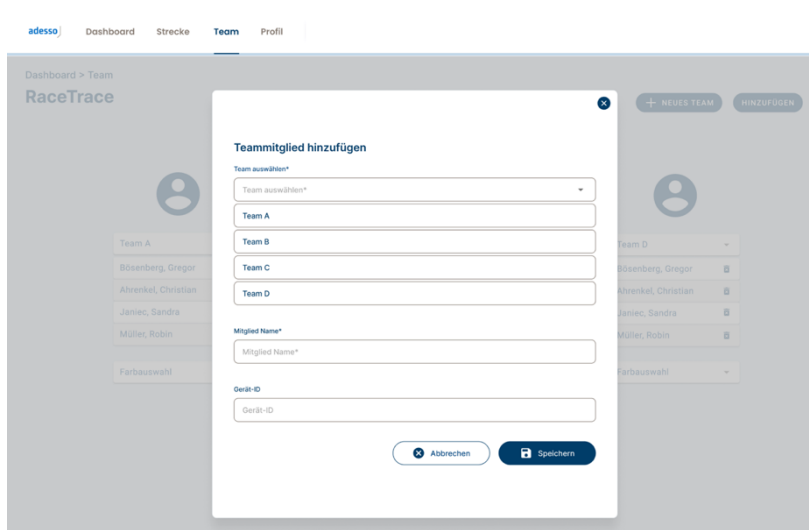


Abbildung 97: Teams im Dropdown-Menü sichtbar [Dashboard23]

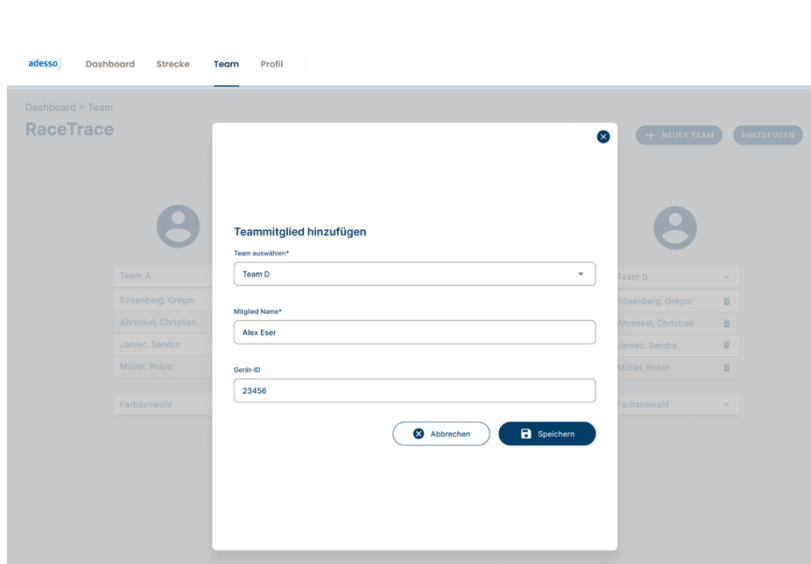


Abbildung 98: Alle relevanten Informationen sind verzeichnet [Dashboard23]

## Anhang 2: User Experience

### Anhang 2.1: Brainstorming der Stakeholder

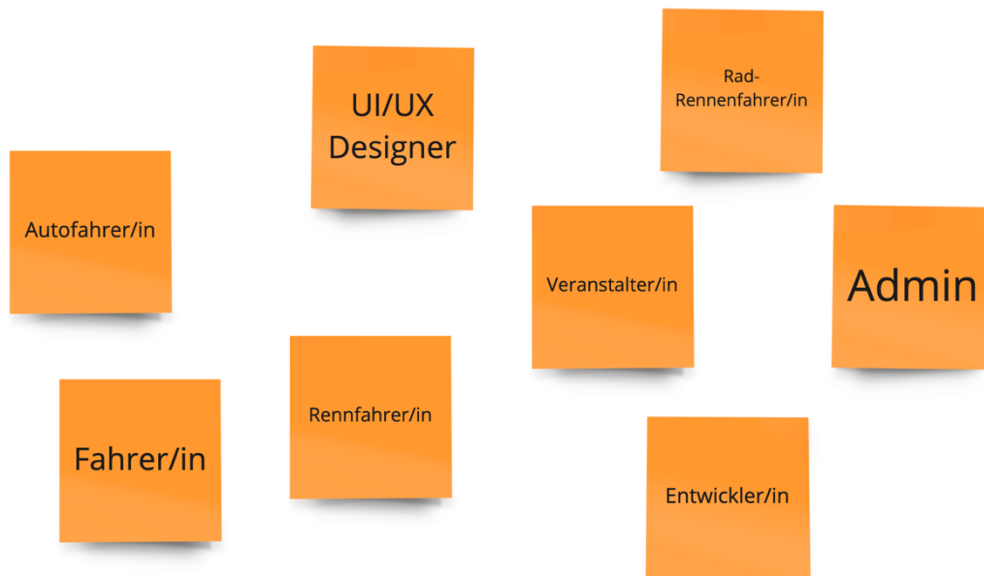


Abbildung 99: Brainstorming der Stakeholder [Miroboard23]

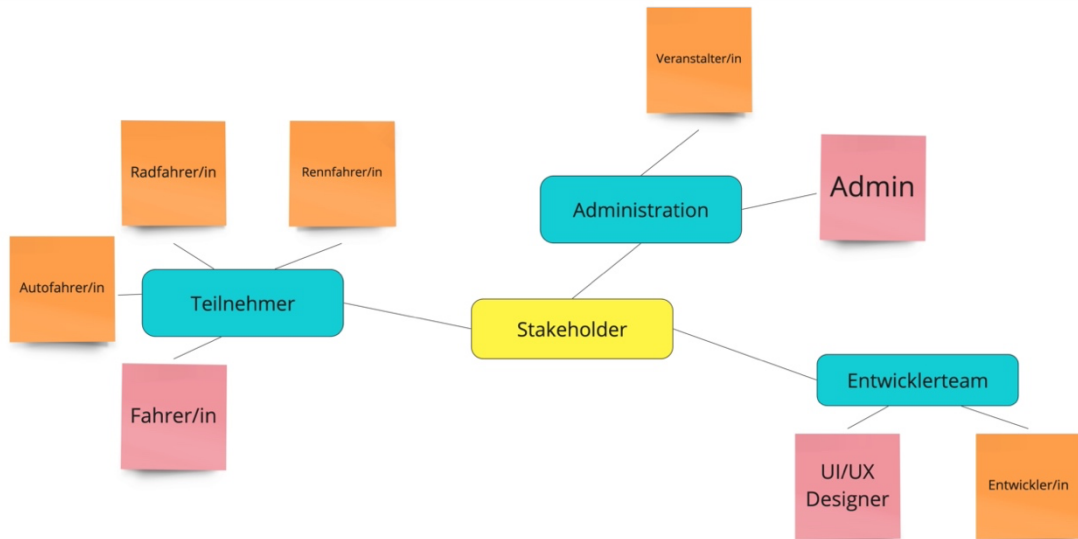


Abbildung 100: Kategorisierung der Stakeholder [Miroboard23]

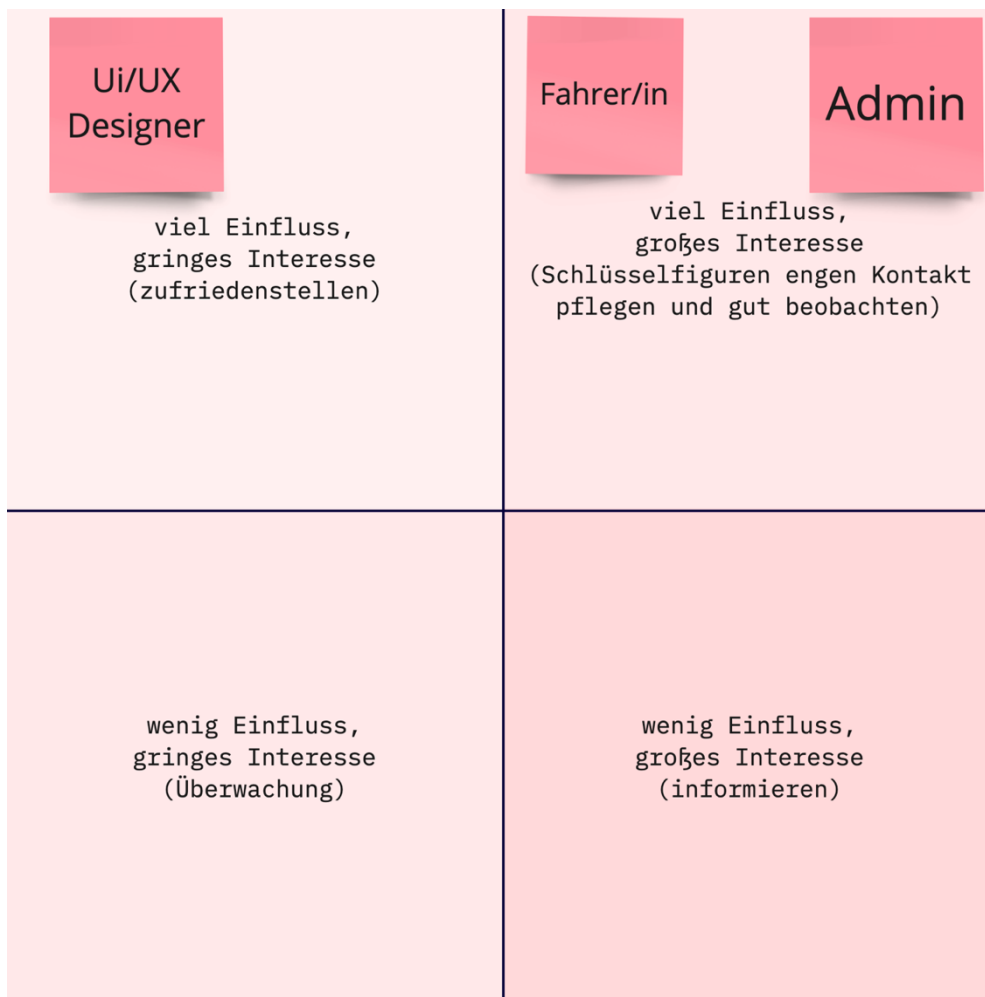


Abbildung 101: Stakeholderanalyse-Matrix [Miroboard23]

Anhang 2.2: Card Sorting

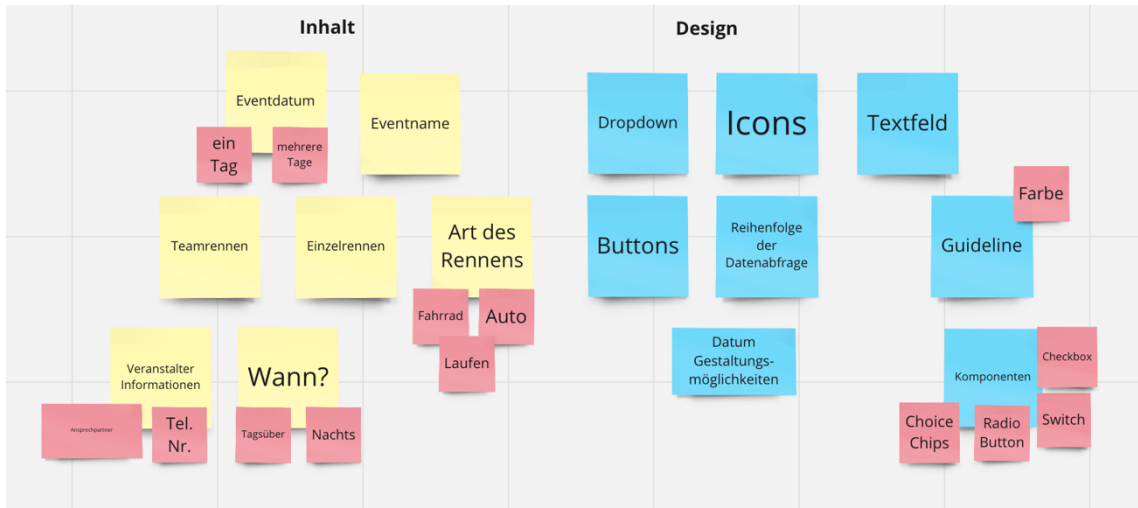


Abbildung 102: Die Card Sortings erfolgen durch die Unterteilung in zwei Kategorien, nämlich Inhalt und Design [Miroboard23].

### Anhang 2.3: Scribbles

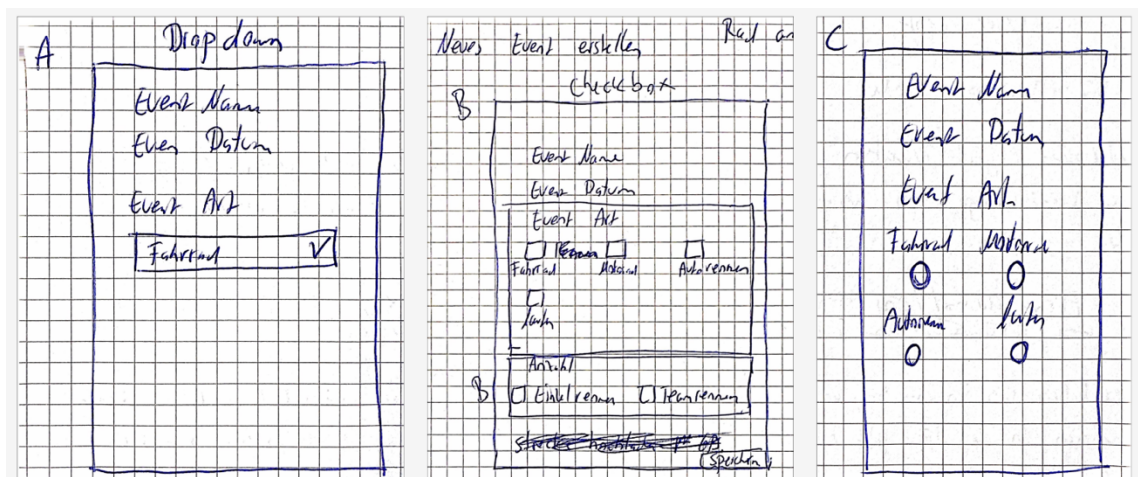


Abbildung 103: Art Scribbles [SchritteNeuesEventErstellen24]

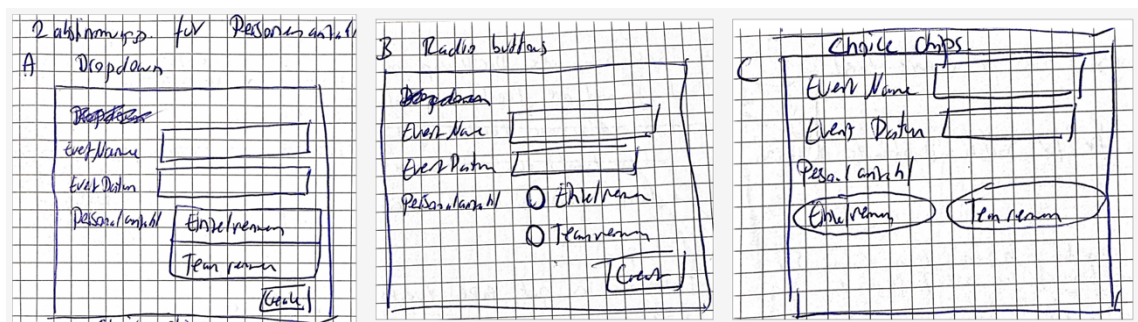


Abbildung 104: Anzahl Scribbles [SchritteNeuesEventErstellen24]

## Anhang 2.3: Wireframes

The image shows three wireframe variants for a 'Neues Event' form, each with a different 'Art' (Type) selection method. All variants include fields for 'Event Name', 'Datum' (Date), and 'Anzahl' (Quantity), along with 'Abbrechen' (Cancel) and 'Speichern' (Save) buttons.

- Art - Dropdown:** The 'Art' field is a dropdown menu with 'Fahrrad' selected.
- Art - Checkbox:** The 'Art' field consists of four checkboxes: 'Laufen', 'Formul 1', 'Auto', and 'Fahrrad' (which is checked).
- Art - Radio Button:** The 'Art' field consists of four radio buttons: 'Laufen', 'Formul 1', 'Auto', and 'Fahrrad' (which is selected).

Abbildung 105: Art Wireframes [SchritteNeuesEventErstellen24]

The image shows three wireframe variants for a 'Neues Event' form, each with a different 'Anzahl' (Quantity) selection method. All variants include fields for 'Event Name', 'Datum' (Date), and 'Art', along with 'Abbrechen' (Cancel) and 'Speichern' (Save) buttons.

- Anzahl - Dropdown:** The 'Anzahl' field is a dropdown menu with 'Einzelrennen' selected.
- Anzahl - Radio Button:** The 'Anzahl' field consists of two radio buttons: 'Einzelrennen' and 'Teamrennen' (which is selected).
- Anzahl - Chips:** The 'Anzahl' field consists of two chip buttons: 'Einzelrennen' and 'Teamrennen' (both are selected).

Abbildung 106: Anzahl Wireframes [SchritteNeuesEventErstellen24]

## Anhang 3: Ergebnisse

## Anhang 3.1: A/B Test Ergebnisse der einzelnen Testpersonen

Beruflichen Position	(A/B Test) Antworten zu Frage 1
Software Entwickler	Docked Input Date Picker
Projektleitung	Input Date Picker
Consultant	Docked Input Date Picker
Consultant	Docked Input Date Picker
Werkstudent	Modal Date Picker

[ABtestErgebnisseExcel24]

Beruflichen Position	(A/B Test) Antworten zu Frage 2
Software Entwickler	Radio Button
Projektleitung	Dropdown
Consultant	Dropdown
Consultant	Dropdown
Werkstudent	Radio Button

[ABtestErgebnisseExcel24]

Beruflichen Position	(A/B Test) Antworten zu Frage 3
Software Entwickler	Radio Button
Projektleitung	Radio Button
Consultant	Chips
Consultant	Dropdown
Werkstudent	Radio Button

[ABtestErgebnisseExcel24]

## Anhang 3.2: ISONORM 9241-110 Testeingaben von den einzelnen Testpersonen

Beruflichen Position	(ISONORM) Antworten zu Frage: aa1	(ISONORM) Antworten zu Frage: aa1 Teil 2
Software Entwickler	Trifft weitgehend zu(++)	
Projektleitung	Trifft weitgehend zu(++)	
Consultant	Trifft weitgehend zu(++)	
Consultant	Trifft weitgehend zu(++)	Die meisten Funktionen können mithilfe der Navigationsleiste erreicht werden
Werkstudent	Trifft weitgehend zu(++)	

[ISOtestErgebnisseExcel24]

Beruflichen Position	(ISONORM) Antworten zu Frage: aa2	(ISONORM) Antworten zu Frage: aa2 Teil 2
Software Entwickler	Trifft überhaupt nicht zu(---)	Keine Antwort
Projektleitung	Trifft weitgehend nicht zu(--)	Keine Antwort
Consultant	Trifft weitgehend nicht zu(--)	Keine Antwort
Consultant	Neutral(-/+)	Keine Antwort
Werkstudent	Trifft weitgehend nicht zu(--)	Keine Antwort

[ISOtestErgebnisseExcel24]

Beruflichen Position	(ISONORM) Antworten zu Frage: aa3	(ISONORM) Antworten zu Frage: aa3 Teil 2
Software Entwickler	Trifft vollständig zu(+++)	Keine Antwort
Projektleitung	Trifft weitgehend zu(++)	Keine Antwort
Consultant	Trifft vollständig zu(+++)	Keine Antwort
Consultant	Trifft vollständig zu(+++)	Alle Kacheln haben eine Funktion die für Fahrer und Zuschauer interessant sind
Werkstudent	Trifft vollständig zu(+++)	Keine Antwort

[ISOtestErgebnisseExcel24]

Beruflichen Position	(ISONORM) Antworten zu Frage: sb1
Software Entwickler	Trifft weitgehend zu(++)
Projektleitung	Trifft weitgehend nicht zu(--)
Consultant	Trifft vollständig zu(+++)
Consultant	Trifft vollständig zu(+++)
Werkstudent	Trifft vollständig zu(+++)

[ISOtestErgebnisseExcel24]

Beruflichen Position	(ISONORM) Antworten zu Frage: sb2
Software Entwickler	Trifft weitgehend zu(++)
Projektleitung	Neutral(-/+)
Consultant	Trifft vollständig zu(+++)
Consultant	Trifft weitgehend zu(++)
Werkstudent	Neutral(-/+)

[ISOtestErgebnisseExcel24]

Beruflichen Position	(ISONORM) Antworten zu Frage: sb3
Software Entwickler	Trifft weitgehend zu(++)
Projektleitung	Trifft vollständig zu(+++)
Consultant	Trifft weitgehend zu(++)
Consultant	Trifft weitgehend zu(++)
Werkstudent	Trifft vollständig zu(+++)

[ISOtestErgebnisseExcel24]

<b>Beruflichen Position (ISONORM) Antworten zu Frage: sk1</b>	
Software Entwickler	Trifft weitgehend zu(++)
Projektleitung	Neutral(-/+)
Consultant	Neutral(-/+)
Consultant	Trifft teilweise zu(+)
Werkstudent	Trifft überhaupt nicht zu(---)

[ISOtestErgebnisseExcel24]

<b>Beruflichen Position (ISONORM) Antworten zu Frage: sk2</b>	
Software Entwickler	Trifft weitgehend zu(++)
Projektleitung	Trifft weitgehend zu(++)
Consultant	Trifft teilweise zu(+)
Consultant	Trifft vollständig zu(+++)
Werkstudent	Trifft vollständig zu(+++)

[ISOtestErgebnisseExcel24]

<b>Beruflichen Position (ISONORM) Antworten zu Frage: sk3</b>	
Software Entwickler	Trifft weitgehend zu(++)
Projektleitung	Trifft teilweise zu(+)
Consultant	Trifft weitgehend zu(++)
Consultant	Neutral(-/+)
Werkstudent	Trifft teilweise zu(+)

[ISOtestErgebnisseExcel24]

<b>Beruflichen Position (ISONORM) Antworten zu Frage: ek1</b>	
Software Entwickler	Trifft vollständig zu(+++)
Projektleitung	Trifft weitgehend zu(++)
Consultant	Trifft vollständig zu(+++)
Consultant	Neutral(-/+)
Werkstudent	Trifft weitgehend zu(++)

[ISOtestErgebnisseExcel24]

<b>Beruflichen Position (ISONORM) Antworten zu Frage: ek2</b>	
Software Entwickler	Trifft weitgehend zu(++)
Projektleitung	Trifft weitgehend zu(++)
Consultant	Trifft weitgehend zu(++)
Consultant	Trifft teilweise zu(+)
Werkstudent	Trifft vollständig zu(+++)

[ISOtestErgebnisseExcel24]

Beruflichen Position	(ISONORM) Antworten zu Frage: ek3
Software Entwickler	Trifft vollständig zu(+++)
Projektleitung	Trifft weitgehend zu(++)
Consultant	Neutral(-/+)
Consultant	Trifft teilweise zu(+)
Werkstudent	Trifft vollständig zu(+++)

[ISOtestErgebnisseExcel24]

Beruflichen Position	(ISONORM) Antworten zu Frage: ft1
Software Entwickler	Trifft vollständig zu(+++)
Projektleitung	Trifft weitgehend zu(++)
Consultant	Trifft vollständig zu(+++)
Consultant	Trifft vollständig zu(+++)
Werkstudent	Trifft vollständig zu(+++)

[ISOtestErgebnisseExcel24]

Beruflichen Position	(ISONORM) Antworten zu Frage: ft2
Software Entwickler	Trifft teilweise zu(+)
Projektleitung	Trifft weitgehend zu(++)
Consultant	Neutral(-/+)
Consultant	Trifft weitgehend nicht zu(--)
Werkstudent	Trifft überhaupt nicht zu(---)

[ISOtestErgebnisseExcel24]

Beruflichen Position	(ISONORM) Antworten zu Frage: ft3
Software Entwickler	Trifft weitgehend zu(++)
Projektleitung	Trifft weitgehend zu(++)
Consultant	Trifft vollständig zu(+++)
Consultant	Trifft vollständig zu(+++)
Werkstudent	Neutral(-/+)

[ISOtestErgebnisseExcel24]

Beruflichen Position	(ISONORM) Antworten zu Frage: lk1
Software Entwickler	Trifft überhaupt nicht zu(---)
Projektleitung	Trifft weitgehend nicht zu(--)
Consultant	Trifft teilweise nicht zu(-)
Consultant	Trifft weitgehend nicht zu(--)
Werkstudent	Neutral(-/+)

[ISOtestErgebnisseExcel24]

Beruflichen Position	(ISONORM) Antworten zu Frage: Ik2	(ISONORM) Antworten zu Frage: Ik2 Teil 2
Software Entwickler	Trifft vollständig zu(+++)	Leaderboard;
Projektleitung	Trifft weitgehend zu(++)	Nächste Wechsel in;Leaderboard;
Consultant	Trifft weitgehend zu(++)	Nächste Wechsel in;
Consultant	Trifft überhaupt nicht zu(---)	Rundenzeiten;Nächste Wechsel in;
Werkstudent	Trifft vollständig zu(+++)	Nächste Wechsel in;

[ISOtestErgebnisseExcel24]

Beruflichen Position	(ISONORM) Antworten zu Frage: Ik3
Software Entwickler	Trifft vollständig zu(+++)
Projektleitung	Trifft weitgehend zu(++)
Consultant	Trifft vollständig zu(+++)
Consultant	Neutral(-/+)
Werkstudent	Trifft vollständig zu(+++)

[ISOtestErgebnisseExcel24]

Beruflichen Position	(ISONORM) Antworten zu Frage: If1
Software Entwickler	Trifft vollständig zu(+++)
Projektleitung	Trifft weitgehend zu(++)
Consultant	Trifft weitgehend zu(++)
Consultant	Trifft weitgehend zu(++)
Werkstudent	Trifft vollständig zu(+++)

[ISOtestErgebnisseExcel24]

Beruflichen Position	(ISONORM) Antworten zu Frage: If2
Software Entwickler	Trifft überhaupt nicht zu(---)
Projektleitung	Trifft weitgehend nicht zu(--)
Consultant	Neutral(-/+)
Consultant	Trifft teilweise zu(+)
Werkstudent	Neutral(-/+)

[ISOtestErgebnisseExcel24]

Beruflichen Position	(ISONORM) Antworten zu Frage: If3
Software Entwickler	Trifft vollständig zu(+++)
Projektleitung	Trifft weitgehend zu(++)
Consultant	Trifft weitgehend zu(++)
Consultant	Trifft weitgehend nicht zu(--)
Werkstudent	Neutral(-/+)

[ISOtestErgebnisseExcel24]

## Anhang 4: Testergebnisse in Diagramm

### Anhang 4.1: A/B-Test Ergebnisse in Diagramm

3. Welches Wireframe für den Abschnitt "Art" (z.B. „Radrennen“, „Laufen“, etc) ist Ihrer Meinung nach am gebrauchstauglichsten?

[Weitere Details](#)

<span style="color: blue;">●</span> Dropdown	3
<span style="color: orange;">●</span> Checkbox	0
<span style="color: green;">●</span> Radio Button	2

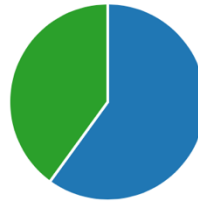


Abbildung 107: Ergebnisse des A/B-Tests für die Event-Arten [TestAdminErgebnisse24]

4. Welches Wireframe für den Abschnitt "Anzahl" (z.B. „Einzelrennen“, „Teamrennen“, etc) ist Ihrer Meinung nach am gebrauchstauglichsten?

[Weitere Details](#)

<span style="color: blue;">●</span> Dropdown	1
<span style="color: orange;">●</span> Radio Button	3
<span style="color: green;">●</span> Chips	1

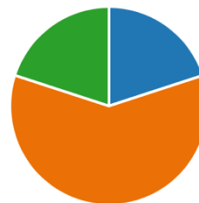


Abbildung 108: Ergebnisse des A/B-Tests für die Teilnehmeranzahl bei den Events [TestAdminErgebnisse24]

### Anhang 4.2: ISONORM 9241-110 Ergebnisse in Diagramm

5. In der Navigationsleiste wird deutlich, dass das Dashboard die Hauptseite ist, auf der keine Eingaben vorgenommen werden können. Die anderen drei Navigationspunkte (Strecke, Team und Profil) dienen hingegen der Anpassung von Informationen, wo Änderungen und Eingaben vorgenommen werden können. Sind die drei Navigationsmenüs (Strecke, Team und Profil) in der Lage, alle Schritte abzudecken, die für die Bearbeitung und den Zweck des Dashboards erforderlich sind? (0 Punkt)

[Weitere Details](#)

<span style="color: orange;">■</span> Trifft überhaupt nicht zu(---)	<span style="color: yellow;">■</span> Trifft weitgehend nicht zu(--)	<span style="color: brown;">■</span> Trifft teilweise nicht zu(-)	<span style="color: gray;">■</span> Neutral(-/+)
<span style="color: blue;">■</span> Trifft teilweise zu(+)	<span style="color: darkblue;">■</span> Trifft weitgehend zu(++)	<span style="color: navy;">■</span> Trifft vollständig zu(+++)	

Frage zu aa1

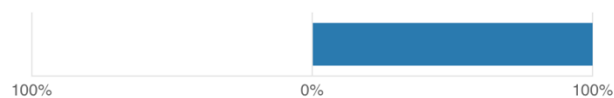


Abbildung 109: ISONORM 9241-110 - Frage aa1, Teil 1 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** Alle Teilnehmer haben diese Frage größtenteils mit ‚Trifft weitgehend zu (++)‘ beantwortet.

6. Wenn Sie in Frage 5 den negativen Bereich (---, --, -) gewählt haben, wäre es äußerst hilfreich, wenn Sie angeben könnten, welche Schritte noch fehlen. Falls Sie jedoch den positiven Bereich (+, ++, +++) oder neutral (-/+) gewählt haben, können Sie diese Frage überspringen. (0 Punkt)

[Weitere Details](#)



Abbildung 110: ISONORM 9241-110 - Frage aa1, Teil 2 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** Ein Teilnehmer hat die Frage falsch verstanden und sie beantwortet, obwohl dies nur erforderlich war, wenn er den negativen Bereich ausgewählt hatte. Da der Teilnehmer positive Kommentare zur Navigationsleiste abgegeben hat, empfindet er sie als erfolgreich. Daher hat die Frage 6 keinen Einfluss auf das Redesign.

9. Finden Sie alle Kacheln (Karte, Streckenhöhe, Wechseln in ...) für eine Rennveranstaltung nützlich ? (0 Punkt)

[Weitere Details](#)

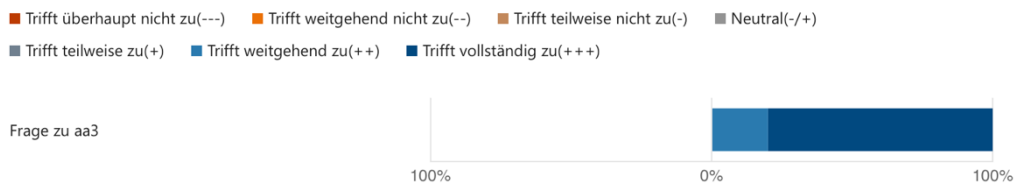


Abbildung 111: ISONORM 9241-110 - Frage aa3 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** Fast alle Teilnehmer finden die Kacheln für eine Rennevent nützlich. Daher haben 80 % der Teilnehmer ‚Trifft vollständig zu (+++)‘ und 20 % ‚Trifft weitgehend zu (++)‘ abgestimmt.

10. Wenn Sie in Frage 9 den negativen Bereich (---, --, -) gewählt haben, wäre es äußerst hilfreich, wenn Sie angeben könnten, welche Kacheln Sie als unnötig empfinden. Falls Sie jedoch den positiven Bereich (+, ++, +++) oder neutral (-/+) gewählt haben, können Sie diese Frage überspringen. (0 Punkt)

[Weitere Details](#)

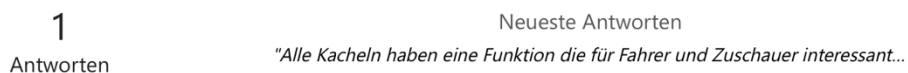


Abbildung 112: ISONORM 9241-110 - Frage aa3, Teil 2 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** Da in Frage 9 niemand den negativen Bereich (---, --, -) gewählt hat, wäre die Frage eigentlich leer. Allerdings hat ein Teilnehmer die Frage falsch interpretiert und einen positiven Kommentar hinterlassen: ‚Alle Kacheln bieten Funktionen, die für Fahrer:innen und Zuschauer:innen interessant sind‘. Daher hat Frage 10 keinen Einfluss auf das Redesign, da es keine negativen Rückmeldungen gibt.

11. In der Navigationsleiste „Team“ haben Administratoren die Möglichkeit, einzelne Teammitglieder (0 Punkt) zu löschen. Bisher besteht jedoch keine Sicherheitsüberprüfung. Ist es daher angebracht, ein Popup-Fenster mit der Frage „Sind Sie sicher, dass Sie dieses Teammitglied löschen möchten?“ zu integrieren?

[Weitere Details](#)

■ Trifft überhaupt nicht zu(---) ■ Trifft weitgehend nicht zu(--)  
 ■ Trifft teilweise nicht zu(-) ■ Neutral(-/+)  
 ■ Trifft teilweise zu(+) ■ Trifft weitgehend zu(++)  
 ■ Trifft vollständig zu(+++)



Abbildung 113: ISONORM 9241-110 - Frage sb1 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** 20% der Teilnehmer finden die Sicherheitsüberprüfung mit dem Pop-up-Fenster nicht nützlich und haben ‚Trifft weitgehend nicht zu (--)' ausgewählt. 80% der Teilnehmer sehen es jedoch positiv. Davon haben 20% ‚Trifft weitgehend zu (++)' und 60% ‚Trifft vollständig zu (+++)' ausgewählt.

12. Die „Team“-Navigationsleiste informiert den Administrator nicht über die Vollständigkeit der Teams. Sollte eine Benachrichtigung wie „Maximale Anzahl erreicht“ hinzugefügt werden, um dem Administrator diese Information zur Verfügung zu stellen? (0 Punkt)

[Weitere Details](#)

■ Trifft überhaupt nicht zu(---) ■ Trifft weitgehend nicht zu(--)  
 ■ Trifft teilweise nicht zu(-) ■ Neutral(-/+)  
 ■ Trifft teilweise zu(+) ■ Trifft weitgehend zu(++)  
 ■ Trifft vollständig zu(+++)



Abbildung 114: ISONORM 9241-110 - Frage sb2 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** 40% der Teilnehmer empfinden die Benachrichtigungen wie ‚Maximale Anzahl erreicht‘ als ‚Neutral (-/+)' . Für sie ist es gleichgültig, ob sie angezeigt werden oder nicht. Die anderen 40% der Teilnehmer halten diese Art der Benachrichtigung für wichtig und haben ‚Trifft weitgehend zu (++)' ausgewählt, während 20% der Teilnehmer diese Option als sehr hilfreich empfinden und daher ‚Trifft vollständig zu (+++)' ausgewählt haben.

13. In der Navigationsleiste „Strecke“ wird durch Betätigung des „Startpunkt“-Buttons in der „Team Wechsel Zone“ ein Pop-up geöffnet, das es ermöglicht, den Startpunkt und die Wechselzone einzutragen. Könnten das Auswählen des Startpunktes mittels eines Klicks auf die Karte eine bessere Erklärung der Funktionen bieten? (0 Punkt)

[Weitere Details](#)

■ Trifft überhaupt nicht zu(---) ■ Trifft weitgehend nicht zu(--) ■ Trifft teilweise nicht zu(-) ■ Neutral(-/+)  
 ■ Trifft teilweise zu(+) ■ Trifft weitgehend zu(+++) ■ Trifft vollständig zu(+++)



Abbildung 115: ISONORM 9241-110 - Frage sb3 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** Alle Teilnehmer waren sich einig, dass die Eingabe des Startpunktes durch Anklicken der Karte sehr gebrauchstauglich ist. Daher haben 60% der Teilnehmer ‚Trifft weitgehend zu (+++)‘ während die restlichen 40% der Teilnehmer mit ‚Trifft vollständig zu (+++)‘ gestimmt haben. Diese Funktion wird die Navigation erleichtern und wird die Gesamtzufriedenheit der Nutzer deutlich erhöhen.

15. Ermöglicht die Navigationsleiste im Dashboard einen einfachen Wechsel zwischen einzelnen Menüs? (Dashboard, Strecke, Team und Profil) (0 Punkt)

[Weitere Details](#)

■ Trifft überhaupt nicht zu(---) ■ Trifft weitgehend nicht zu(--) ■ Trifft teilweise nicht zu(-) ■ Neutral(-/+)  
 ■ Trifft teilweise zu(+) ■ Trifft weitgehend zu(+++) ■ Trifft vollständig zu(+++)



Abbildung 116: ISONORM 9241-110 - Frage sk2 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** Die Benutzerfreundlichkeit der Navigationsleiste wurde allgemein positiv von den Teilnehmern bewertet. Ein Fünftel (20%) der Teilnehmer empfindet den Wechsel teilweise als einfach und hat daher mit ‚Trifft teilweise zu (+)‘ geantwortet. Für 40% der Teilnehmer ist die Benutzung der Navigationsleiste weitgehend einfach (‚Trifft weitgehend zu (+++)‘). Die verbleibenden 40% der Teilnehmer finden den Wechsel zwischen den Navigationsleisten als ziemlich unkompliziert und haben auf ‚Trifft vollständig zu (+++)‘ ausgewählt.

16. In der Navigationsleiste „Strecke“ kann die hochgeladene Strecke gespeichert und gelöscht werden. Läuft dieser Prozess fehlerfrei ab? (0 Punkt)

[Weitere Details](#)

■ Trifft überhaupt nicht zu(---) ■ Trifft weitgehend nicht zu(--)  
 ■ Trifft teilweise nicht zu(-) ■ Neutral(-/+)  
 ■ Trifft teilweise zu(+) ■ Trifft weitgehend zu(++)  
 ■ Trifft vollständig zu(+++)



Abbildung 117: ISONORM 9241-110 - Frage sk3 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** 40% der Teilnehmer bewerten den Prozess des Speicherns und Löschs von hochgeladenen Strecken bereits als teilweise fehlerfrei und haben daher mit ‚Trifft weitgehend zu (++)‘ gestimmt. Die anderen 40% der Teilnehmer sehen dies teilweise anders und haben mit ‚Trifft teilweise zu (+)‘ geantwortet. Für 20% der Teilnehmer war es schwierig zu entscheiden (‚Neutral (-/+)‘), ob der Prozess fehlerfrei abläuft oder nicht. Allgemein lässt sich sagen, dass Verbesserungsbedarf besteht.

17. Im Dashboard sind diverse Komponenten wie Buttons oder Dropdown-Menüs integriert. Ist gewährleistet, dass sie ein einheitliches visuelles Erscheinungsbild aufweisen, das die Benutzerorientierung erleichtert und eine klare Strukturierung ermöglicht? (0 Punkt)

[Weitere Details](#)

■ Trifft überhaupt nicht zu(---) ■ Trifft weitgehend nicht zu(--)  
 ■ Trifft teilweise nicht zu(-) ■ Neutral(-/+)  
 ■ Trifft teilweise zu(+) ■ Trifft weitgehend zu(++)  
 ■ Trifft vollständig zu(+++)



Abbildung 118: ISONORM 9241-110 - Frage ek1 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** Die Mehrheit der Teilnehmer betrachtet die verschiedenen Komponenten als erleichtert und klar strukturiert. 40% der Teilnehmer haben ‚Trifft weitgehend zu (++)‘ ausgewählt, während weitere 40% ‚Trifft vollständig zu (+++)‘ gewählt haben. Für 20% der Teilnehmer war der Aufbau der Komponenten einfach ‚Neutral (-/+)‘. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Mehrheit der Teilnehmer die Struktur und Organisation der Komponenten positiv wahrnimmt, während einige wenige neutral eingestellt sind.

18. Der „Speichern“-Button ist in jedem Pop-up-Fenster vorhanden. Nach dem Speichern wird jedoch (0 Punkt) keine Bestätigung angezeigt. Sollte eine Benachrichtigung wie „Speichern erfolgreich“ angezeigt werden?

[Weitere Details](#)

■ Trifft überhaupt nicht zu(---) ■ Trifft weitgehend nicht zu(--)  
 ■ Trifft teilweise nicht zu(-) ■ Neutral(-/+)  
 ■ Trifft teilweise zu(+) ■ Trifft weitgehend zu(++)  
 ■ Trifft vollständig zu(+++)



Abbildung 119: ISONORM 9241-110 - Frage ek2 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** Die Bestätigungsnachricht nach dem Speichern wird von allen Teilnehmern positiv bewertet. 20% der Teilnehmer haben ‚Trifft teilweise zu (+)‘ ausgewählt, während 60% ‚Trifft weitgehend zu (++)‘ und weitere 20% ‚Trifft vollständig zu (+++)‘ ausgewählt haben. Dieses einheitlich positive Feedback deutet darauf hin, dass die Benutzer die Bestätigungsnachricht nach dem Speichern als hilfreich und wichtig empfinden.

19. Für jeden auswählbaren Button im Dashboard öffnet sich ein Pop-up-Fenster, das entweder (0 Punkt) Textfelder oder die Möglichkeit bietet, Dateien hochzuladen. Finden Sie die Struktur der Pop-up-Fenstern einheitlich und gebrauchstauglich?

[Weitere Details](#)

■ Trifft überhaupt nicht zu(---) ■ Trifft weitgehend nicht zu(--)  
 ■ Trifft teilweise nicht zu(-) ■ Neutral(-/+)  
 ■ Trifft teilweise zu(+) ■ Trifft weitgehend zu(++)  
 ■ Trifft vollständig zu(+++)



Abbildung 120: ISONORM 9241-110 - Frage ek3 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** Die Teilnehmer empfinden das Pop-up-Fenster als hilfreich. Dies wurde festgestellt, da sich 20% der Teilnehmer für ‚Trifft teilweise zu (+)‘, weitere 20% für ‚Trifft weitgehend zu (++)‘ und 40% für ‚Trifft vollständig zu (+++)‘ entschieden haben. Die übrigen 20% der Teilnehmer konnten sich nicht eindeutig entscheiden, ob das Pop-up-Fenster positiv oder negativ ist, und wählten ‚Neutral (-/+)‘ aus. Diese Vielfalt der Rückmeldungen deutet darauf hin, dass das Pop-up-Fenster insgesamt als nützlich angesehen wird, aber einige Teilnehmer möglicherweise noch Bedenken haben.

20. Wenn ein Administrator versehentlich versucht, ein bereits angelegtes Event erneut anzulegen, sollte eine Fehlermeldung angezeigt werden, die besagt: "Dieses Event existiert bereits". Wie leicht verständlich finden Sie solche Fehlermeldungen? (0 Punkt)

[Weitere Details](#)

■ Trifft überhaupt nicht zu(---) ■ Trifft weitgehend nicht zu(--)  
 ■ Trifft teilweise nicht zu(-) ■ Neutral(-/+)  
 ■ Trifft teilweise zu(+) ■ Trifft weitgehend zu(++)  
 ■ Trifft vollständig zu(+++)



Abbildung 121: ISONORM 9241-110 - Frage ft1 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** Die Teilnehmer empfinden Fehlermeldungen wie "Dieses Event existiert bereits" als äußerst hilfreich und notwendig. Eine überwältigende Mehrheit der Teilnehmer (80%) hat mit ‚Trifft vollständig zu (+++)‘ gestimmt, während 20% auf ‚Trifft weitgehend zu (++)‘ geantwortet haben. Diese eindeutige Zustimmung zeigt, dass Fehlermeldungen einen wesentlichen Beitrag zur Benutzerführung leisten, indem sie Benutzern auf potenzielle Probleme hinweisen und ihnen helfen, ihre Aktionen zu korrigieren.

22. Sollten in der „Strecke“ oder „Team“ Navigationsleiste Fehlermeldungen erscheinen, wenn ein mit einem Sternchen markiertes Feld nicht ausgefüllt ist? (Navigationsleiste „Team“ -> Neues Team-Button -> Team Name) (0 Punkt)

[Weitere Details](#)

■ Trifft überhaupt nicht zu(---) ■ Trifft weitgehend nicht zu(--)  
 ■ Trifft teilweise nicht zu(-) ■ Neutral(-/+)  
 ■ Trifft teilweise zu(+) ■ Trifft weitgehend zu(++)  
 ■ Trifft vollständig zu(+++)



Abbildung 122: ISONORM 9241-110 - Frage ft3 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** Die Teilnehmer bewerten Fehlermeldungen bei nicht ausgefüllten, mit einem Sternchen markierten Feldern oder Pflichtfeldern äußerst positiv. Daher haben 40% der Teilnehmer ‚Trifft weitgehend zu (++)‘ und weitere 40% ‚Trifft vollständig zu (+++)‘ geantwortet. 20% der Teilnehmer waren unentschieden und haben ‚Neutral (-/+)‘ gewählt. Diese klare Zustimmung verdeutlicht die Wichtigkeit von Fehlermeldungen, um Benutzer auf fehlende Informationen hinzuweisen.

25. Werden in der Farbauswahl Maßnahmen getroffen, um sicherzustellen, dass bereits von anderen Teams gewählte Farben nicht mehr zur Verfügung stehen? (0 Punkt)

[Weitere Details](#)

■ Trifft überhaupt nicht zu(---) ■ Trifft weitgehend nicht zu(--)  
 ■ Trifft teilweise nicht zu(-) ■ Neutral(-/+)  
 ■ Trifft teilweise zu(+) ■ Trifft weitgehend zu(++)  
 ■ Trifft vollständig zu(+++)



Abbildung 123: ISONORM 9241-110 - Frage Ik2 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** In Bezug darauf, ob die ausgewählten Teamfarben auch von anderen Teams gewählt werden können, gibt es unter den Teilnehmern unterschiedliche Meinungen. 20% der Teilnehmer sind der Meinung, dass die Farben, die sie ausgewählt haben, noch für andere Teams zur Verfügung stehen sollten, und haben daher ‚Trifft überhaupt nicht zu (---)‘ ausgewählt. Im Gegensatz dazu sind 40% der Teilnehmer zufrieden mit der Teamfarbauswahl und haben mit ‚Trifft weitgehend zu (++)‘ gestimmt, während weitere 40% mit ‚Trifft vollständig zu (+++)‘ geantwortet haben.

26. Soll der Administrator selbst entscheiden können, welche Kacheln er für das geplante Rennen selbst übernehmen kann? (0 Punkt)

[Weitere Details](#)

■ Trifft überhaupt nicht zu(---) ■ Trifft weitgehend nicht zu(--)  
 ■ Trifft teilweise nicht zu(-) ■ Neutral(-/+)  
 ■ Trifft teilweise zu(+) ■ Trifft weitgehend zu(++)  
 ■ Trifft vollständig zu(+++)



Abbildung 124: ISONORM 9241-110 - Frage Ik3 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** Die Mehrheit der Teilnehmer bewertet die Möglichkeit zur selbständigen Auswahl von Kacheln positiv. Dabei haben 20% der Teilnehmer mit ‚Trifft weitgehend zu (++)‘ und 60% mit ‚Trifft vollständig zu (+++)‘ gestimmt. 20% der Teilnehmer waren unentschieden (‚Neutral (-/+)‘). Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass die Möglichkeit, Kacheln selbst zu wählen, von den meisten Teilnehmern als vorteilhaft empfunden wird.

27. Ist das Dashboard und die einzelnen Seiten der Navigationsleiste nachvollziehbar strukturiert? (0 Punkt)

[Weitere Details](#)

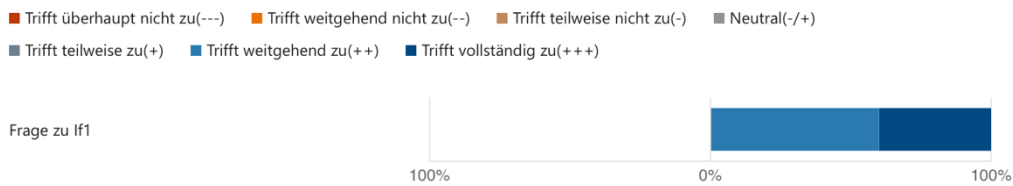


Abbildung 125: ISONORM 9241-110 - Frage lf1 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** Alle Teilnehmer empfinden die einzelnen Seiten der Navigationsleiste als äußerst übersichtlich strukturiert. 60% der Teilnehmer haben ‚Trifft weitgehend zu (++)‘ ausgewählt, während 40% der Teilnehmer ‚Trifft vollständig zu (+++)‘ angaben. Diese einheitliche Zustimmung unterstreicht die Effektivität der Strukturierung der Navigationsleiste, die es den Benutzern ermöglicht, die gewünschten Seiten problemlos zu finden und zu navigieren.

29. Ist das Dashboard für Sie leicht verständlich? (0 Punkt)

[Weitere Details](#)



Abbildung 126: ISONORM 9241-110 - Frage lf3 [TestAdminErgebnisse24]

**Ergebnis:** Die Mehrheit der Teilnehmer empfindet das Dashboard als leicht verständlich. 40% der Teilnehmer haben ‚Trifft weitgehend zu (++)‘ ausgewählt, und zusätzlich haben 20% ‚Trifft vollständig zu (+++)‘ geantwortet. Ein weiteres Fünftel (20%) der Teilnehmer konnte keine klare Entscheidung treffen und wählte ‚Neutral (-/+)‘ aus. Es gibt jedoch auch Teilnehmer, die das Dashboard nicht als leicht verständlich empfinden. Diese Gruppe macht 20% der Teilnehmer aus und hat ‚Trifft weitgehend nicht zu (--)‘ geantwortet.

### Anhang 4.3: VisAWI-S Ergebnisse in Diagramm

4. Das Layout ist angenehm vielseitig. Die Aussage deutet darauf hin, dass das Dashboard sowohl ästhetisch ansprechend als auch funktional vielseitig ist, um verschiedene Bedürfnisse oder Anforderungen zu erfüllen. Es könnte beispielsweise bedeuten, dass das Dashboard gut strukturiert ist und gleichzeitig visuell ansprechend gestaltet, z.B. Ladebalken.

[Weitere Details](#)

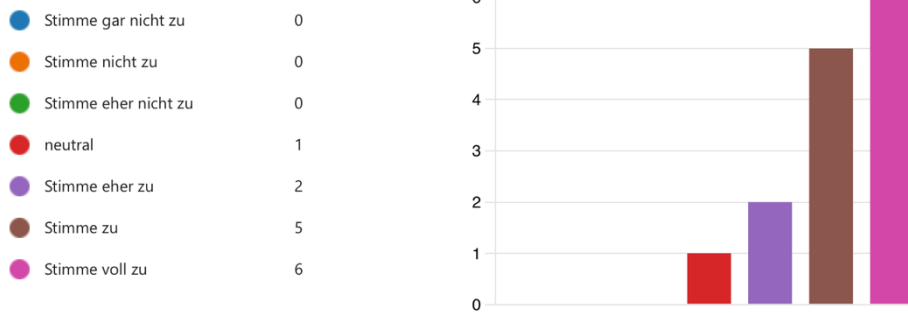


Abbildung 127: VisAWI-S-Test Ergebnisse zu der Frage: Das Layout ist angenehm vielseitig [TestFahrerErgebnisse24]

**Ergebnis:** 6 Teilnehmer empfinden das Dashboard als angenehm vielseitig und haben daher mit ‚Stimme voll zu‘ abgestimmt. Weitere 5 Teilnehmer teilen diese positive Ansicht und haben mit ‚Stimme zu‘ gestimmt. 2 Teilnehmer haben sich für ‚Stimme eher zu‘ entschieden. 1 Teilnehmer hat ‚neutral‘ abgestimmt.

5. Die farbliche Gesamtgestaltung wirkt attraktiv. (Die Aussage bedeutet, dass die Gesamtfarbwahl ansprechend ist.)

[Weitere Details](#)

[Einblicke](#)

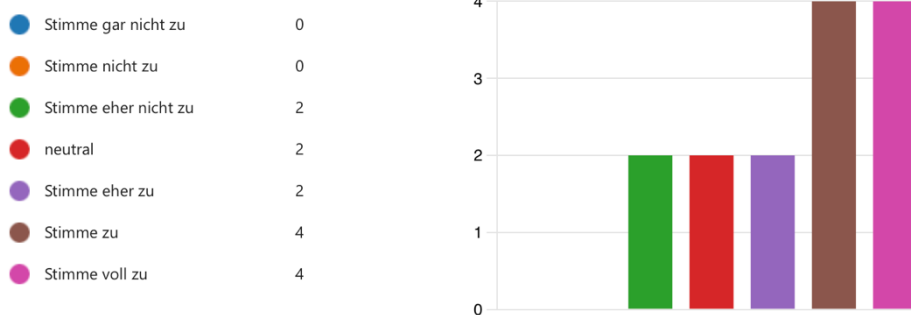


Abbildung 128: VisAWI-S-Test Ergebnisse zu der Frage: Die farbliche Gesamtgestaltung wirkt attraktiv [TestFahrerErgebnisse24]

**Ergebnis:** Die Teilnehmer haben unterschiedliche Meinungen zur Attraktivität der Farbgestaltung. 2 Teilnehmer empfinden sie als eher negativ und haben mit ‚Stimmt eher nicht zu‘ gestimmt. Zusätzlich haben 2 Teilnehmer ‚neutral‘ abgestimmt. 4 Teilnehmer finden die Farbauswahl attraktiv und haben mit ‚Stimme zu‘ gestimmt, während 4 Teilnehmer sie als äußerst ansprechend empfinden und mit ‚Stimme voll zu‘ voteten.

6. Das Layout ist professionell (Die Aussage besagt, dass die Gestaltung hochwertig und den Standards entsprechend ist).

[Weitere Details](#)

[Einblicke](#)

- Stimme gar nicht zu 0
- Stimme nicht zu 0
- Stimme eher nicht zu 0
- neutral 2
- Stimme eher zu 6
- Stimme zu 2
- Stimme voll zu 4

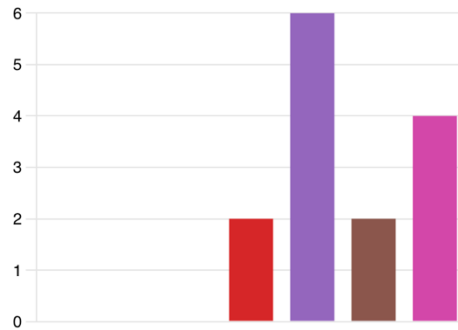


Abbildung 129: VisAWI-S-Tests zu der Frage: Das Layout ist professionell [TestFahrerErgebnisse24]

**Ergebnis:** Bei der Frage, ob das Layout als professionell empfunden wird, äußerten sich 4 Teilnehmer äußerst positiv und stimmten mit ‚Stimme voll zu‘. Zudem gaben 2 Teilnehmer eine positive Einschätzung mit ‚Stimme zu‘ ab. Weitere 6 Teilnehmer empfanden das Layout zwar positiv, aber nicht perfekt, und haben daher mit ‚Stimme eher zu‘ gestimmt. 2 Teilnehmer hielten sich neutral und wählten ‚neutral‘.

Anhang 4.4: VisAWI-S Vergleichstabellen

Vergleichswerte		
Benchmarking des VisAWI-S: Gemittelte Gesamtwerte in Abhängigkeit von der Website-kategorie.		
	Gesamtheit	
	Mittelwert	Standard-abweichung
<b>Eigener Gesamtwert im Vergleich</b>	5,8	0,8
<b>Download &amp; Software</b> (m = 29; n = 441)	3,6	1,3
<b>E-Commerce</b> (m = 31; n = 431)	4,6	1,4
<b>Entertainment</b> (m = 30; n = 427)	4,0	1,3
<b>E-Learning</b> (m = 24; n = 318)	4,4	1,3
<b>E-Recruiting &amp; E-Assessment</b> (m = 30; n = 416)	4,5	1,3
<b>Information</b> (m = 35; n = 2005)	4,6	1,4
<b>Portale</b> (m = 35; n = 515)	4,2	1,4
<b>Präsentation &amp; Selbstdarstellung</b> (m = 42; n = 1370)	4,7	1,5
<b>Weblogs und Social Sharing</b> (m = 30; n = 381)	4,5	1,3
<b>Suchmaschinen</b> (m = 33; n = 493)	3,9	1,4
<b>Benchmark Gesamtwert</b> (m = 290; N = 6797)	4,4	1,4

Abbildung 130: VisAWI-S-Auswertung, Teil 2 [AuswertungVisAWI-S24]

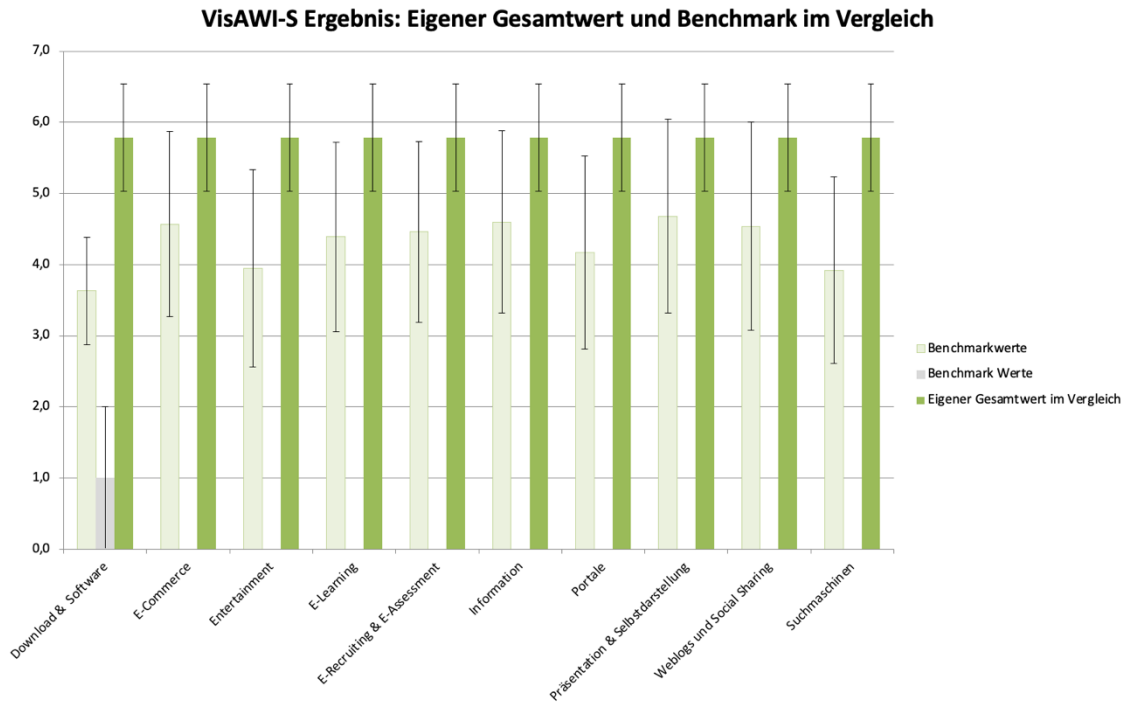


Abbildung 131: VisAWI-S Ergebnisdarstellung [AuswertungVisAWI-S24]

## Anhang 5: Redesign

### Anhang 5.1: A/B-Test Redesign

### Neues Event

**Event Name**

**Datum**

**Art**

**Anzahl**

Einzelrennen
  Teamrennen

Abbrechen
Select Event

Abbildung 132: Neues Event Layout - Event Anzahl (Teamrennen) [RedesignA/BTest24]