



PROJEKTDOKUMENTATION

Revolutionierung bedarfsorientierter Kollaboration in der Softwareentwicklung



STUDIERENDE: Carmen Koch, Tobias Wahl
BETREUER: Norbert Seyff, Nitish Patkar
PROJEKT: 25FS_IIT29
KLASSIFIKATION: IP6 Bachelorarbeit

Abstract

In einer zunehmend dynamischen und kollaborativen Arbeitswelt gewinnen funktional zusammengesetzte Teams und effektive Zusammenarbeit an Bedeutung. Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, wie Teams, insbesondere im technischen Umfeld, so gebildet werden können, dass sich ihre Mitglieder sowohl fachlich als auch persönlich optimal ergänzen. Dabei wurden psychologische Modelle (Belbin, Big Five und NERIS), Konzepte zur Diversität sowie projektbezogene Rollen betrachtet.

Basierend auf einer systematischen Recherche und Marktanalyse wurde ein Konzept entwickelt, das die Teambildung nicht nur aus organisatorischer, sondern auch aus menschlicher Sicht optimiert. Dieses Konzept wurde im Rahmen der Applikation Yappi technisch umgesetzt. Mithilfe eines algorithmischen Ansatzes können Teams automatisiert erstellt oder manuell auf ihre Eignung geprüft werden, wobei psychologische und funktionale Diversitätsaspekte einfließen.

Die Evaluation zeigte, dass die Kombination aus Theorie und technischer Anwendung ein vielversprechender Weg ist, um die Qualität von Teamkonstellationen und die Effizienz der Zusammenarbeit nachhaltig zu verbessern. Es stellte sich als schwierig heraus einen komplett automatisierten Ansatz vollständig in der Praxis zu verwenden. Grund dafür ist der fehlende menschliche Faktor.

Keywords:

Teamkonstellation, Kollaboration, Teamzusammensetzung, Psychologische Diversität, Funktionale Diversität, Belbin-Teamrollen, Teamrollenanalyse, Kognitive Diversität, Softwareprojekte, Agile Teams, Hackathon

Vorwort / Dank

Mit der Fertigstellung dieser Bachelorarbeit schliessen wir unsere Ausbildung im Studiengang Informatik an der Fachhochschule Nordwestschweiz ab. In einem sowohl fachlich als auch technisch spannenden Projekt konnten wir das in den vergangenen Semestern erworbene Wissen in einer Applikation und diesem Bericht anwenden.

Wir möchten uns herzlich bei unseren Betreuern Norbert Seyff und Nitish Patkar bedanken, welche uns mit ihrem konstruktiven Feedback und ihren Ideen tatkräftig unterstützt haben. Ein grosses Dankeschön geht auch an alle Teilnehmenden unserer Testing-Workshops, die uns einen wertvollen Eindruck vermittelt haben, wie und ob unsere Lösung in der Praxis Anklang finden kann.

Abschliessend danken wir unseren Familien und Freunden für ihre Unterstützung, Motivation und ihr Verständnis, insbesondere in Phasen, in denen wir nur wenig Zeit für sie aufbringen konnten.

Carmen Koch, Tobias Wahl
Fachhochschule Nordwestschweiz
10.08.2025

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	vii
Tabellenverzeichnis	ix
1 Einleitung	1
1.1 Hintergrund und Motivation	1
1.2 Zielsetzungen und Schlüsselfragen	2
1.3 Thesis Struktur.....	2
2 Grundlagen	3
2.1 Psychologisch / Soziale Aspekte	3
2.1.1 Belbin-Teamrollen Modell	3
2.1.2 The Big Five Personality Traits	4
2.1.3 NERIS Modell	4
2.2 Kognitive Diversität	4
2.3 Aristoteles-Studie.....	5
2.4 Fähigkeiten einer Person	6
2.5 Motivation einer Person	6
2.6 Rollen in einem Softwareprojekt	7
2.6.1 Rollen eines Hackathon Teams	7
2.6.2 Rollen eines agilen Projekts.....	7
2.6.3 Rollen eines Data-Science-Projekts.....	8
2.6.4 Rollen eines Wasserfallprojekts	8
2.7 Relevanz von Tools	9
2.8 Yappi	9
3 Aktueller Stand von Wissenschaft und Technik	10
3.1 Recherche-Ziele	10
3.2 Ausgangslage für die Recherche	10
3.3 Literaturrecherche.....	11
3.3.1 Quellen	11
3.3.2 Systematischer Prozess	11
3.3.3 Einschlusskriterien.....	12
3.3.4 Ausschlusskriterien	12
3.3.5 Suchbegriffe	12
3.4 Marktanalyse	12
3.5 Psychologische Erkenntnisse	14
3.6 Diversität.....	14
3.7 Zusammenfassung	15
4 Konzept Umsetzung	18
4.1 Einbindung Fragestellungen und Theorie in Applikation.....	18
4.1.1 Teamkonstellation.....	18
4.1.2 Kollaboration.....	18
4.2 Konzept-Design	19
4.2.1 Benutzerdatenerfassung.....	20

4.2.2	Eventerstellung	21
4.2.3	Erstellung Benutzerpool und Teamkonstellation	22
4.2.4	Übersichtsseite eines Teilnehmers	23
4.3	Methodik	25
4.3.1	Ermittlung der Belbin-Rollen Verteilung	25
4.3.2	Ermittlung intrapersonelle funktionale Diversität	25
4.3.3	Ermittlung der Rollen Präferenz	25
5	Technische Umsetzung	26
5.1	Teams - Matching Konzept	26
5.2	Algorithmische Umsetzung	27
5.2.1	Parameter	27
5.2.2	Datenstruktur	28
5.2.3	Stochastischer Ansatz	28
5.2.4	Scoringfunktion	29
6	Integration in Yappi	32
6.1	Abgrenzung der Projekte	32
6.2	Automatisierter Teamerstellungsprozess	34
6.3	Manueller Teamerstellungsprozess	35
6.4	Login als Bestehender Teilnehmer	35
6.5	UI Integration	36
6.5.1	Onboarding	36
6.5.2	Startseite	41
6.5.3	Event erstellen	42
6.5.4	Automatisierte Teamerstellung	44
6.5.5	Manuelle Teamerstellung	47
6.5.6	Auswertung Teamvorschläge	50
7	Evaluation	53
7.1	Kontext der Evaluation	53
7.1.1	Limitationen der optimalen Durchführung	53
7.1.2	Realistische Evaluation	53
7.2	Hypothesen für die Evaluation	54
7.3	Metriken	55
7.3.1	Erfasste Informationen durch das Testing	55
7.3.2	Objektive Vergleichs-Metriken	56
7.4	Testprotokoll	57
7.5	Testdatengenerierung	58
7.6	Durchgeführte Evaluation	59
7.6.1	Expertin Joelle Vogt	59
7.6.2	Experte Kelvin Louis	59
7.6.3	Expertin Sandra Inderbitzen	60
7.6.4	Experte Manuel Osswald	60
7.6.5	Experte Stefan Vetter	61
7.6.6	Experte Daniel Hunziker	62
7.7	UI-Testing	62

Inhaltsverzeichnis

7.7.1	Experte Tobias Müller	62
7.7.2	Experte Cyril Lavanchy	63
7.8	Auswertung.....	63
7.8.1	Auswertung Hypothese 1	64
7.8.2	Auswertung Hypothese 2	65
7.8.3	Auswertung Hypothese 3	66
7.8.4	Auswertung Hypothese 4	69
7.9	Ergebnisse.....	70
7.10	Diskussion	71
7.11	Perspektive.....	72
8	Schlussbemerkungen.....	74
	Quellenverzeichnis	75
	Technische Hilfsmittel	78
	Eigenständigkeitserklärung	79
	Anhang	80
A	Aufgabenstellung im Originalwortlaut	81
B	Fiktive Testpersonen	82
C	Einteilung Teams mit Scores	92
D	Testprotokolle	93
D.a.	Testprotokoll Joelle Vogt.....	93
D.b.	Testprotokoll Sandra Inderbitzen	96
D.c.	Testprotokoll Kelvin Louis	99
D.d.	Testprotokoll Stefan Vetter	102
D.e.	Testprotokoll Daniel Hunziker	105
D.f.	Testprotokoll Manuel Osswald	107
E	Sitzungsprotokolle.....	110
E.a.	Kickoff.....	110
E.b.	Vorstellung Applikationsidee 29.4	111
E.c.	Get Together Yappi 19.5.....	112
E.d.	Zwischenstand 27.5.....	112
E.e.	Zwischenstand 30.6.....	113
E.f.	Zwischenstand 24.07	114

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Konzept Benutzerdatenerfassung	20
Abbildung 2: Konzept Übersichtsseite Events	21
Abbildung 3: Konzept Eventerstellung	21
Abbildung 4: Konzept Auswahl Benutzerpool	22
Abbildung 5: Konzept Teamvorschläge Event	23
Abbildung 6: Konzept Benutzer-Eventdetails allgemein	24
Abbildung 7: Konzept Benutzer-Eventdetails persönlich	24
Abbildung 8: Konzept Teammatching	26
Abbildung 9: Konzept Matching	27
Abbildung 10: Stochastischer Ansatz Teammatching	28
Abbildung 11: Applikationsaufbau Frontend	32
Abbildung 12: Datenbankschema	33
Abbildung 13: automatischer Teamerstellungsprozess	34
Abbildung 14: manueller Teamerstellungsprozess	35
Abbildung 15: Prozesse bestehender Teilnehmer	35
Abbildung 16: Onboarding	36
Abbildung 17: Fragebogen Belbin-Rollen	37
Abbildung 18: Fragebogen Vorerfahrungen	38
Abbildung 19: Fragebogen persönliche Präferenzen	39
Abbildung 20: Benutzerprofil	40
Abbildung 21: Startseite	41
Abbildung 22: Eventerstellung	42
Abbildung 23: Auswahl Teamrollen	43
Abbildung 24: Eventübersicht	43
Abbildung 25: Teamerstellung Benutzerselektion	44
Abbildung 26: Teamerstellung Konfiguration	45
Abbildung 27: Teamerstellung Teamvorschläge	46
Abbildung 28: Teamseite	47
Abbildung 29: manuelle Teamerstellung Benutzerzuweisung	48
Abbildung 30: manuelle Teamerstellung Rollenauswahl	49
Abbildung 31: Teamstatistik finaler Score	50

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 32: Teamstatistik Belbin-Rollen Verteilung	51
Abbildung 33: Teamstatistik funktionale Diversität	51
Abbildung 34: Teamstatistik Rollenabdeckung	52
Abbildung 35: Teamstatistik einzelner Benutzer	52
Abbildung 36: Expertenbewertung der generierten Teams	64
Abbildung 37: Vergleich Standarddifferenz und parametrisierte Differenz	65
Abbildung 38: Gewichtete Angaben der Entscheidungsfaktoren	67
Abbildung 39: Deckungsgrad Entscheidungsstrategie Experten	68
Abbildung 40: Korrelation Metriken und Bewertungen	69

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Belbin-Teamrollen	3
Tabelle 2: Signifikanz Faktoren Teamkonstellation	15
Tabelle 3: Parameter Teamgenerierung	27
Tabelle 4: Datenstruktur Verarbeitung	28
Tabelle 5: Ablauf Testingsession	57

1 Einleitung

1.1 Hintergrund und Motivation

In vielen Projekten, welche von mehreren Personen bearbeitet werden, gibt es ähnliche Herausforderungen, welche auf das Team zukommen. Ob in der Technologiebranche, im Innovationsmanagement oder in interdisziplinären Projekten, eine funktionierende Teamzusammenarbeit ist für einen erfolgreichen Abschluss des Projekts entscheidend. Gerade in der heutigen Zeit, in der Arbeitsumgebungen dynamisch sind und sich Projektteams oft spontan zusammenfinden, stellt die Teamzusammenstellung eine Herausforderung dar.

Unterschiedliche Arbeitsstile und -ansichten, wechselnde Rollenverteilungen und begrenzte Zeitfenster erfordern eine schnelle und effektive Organisation. Teams müssen sich rasch aufeinander abstimmen, Wissen teilen und Ressourcen optimal nutzen. Gleichzeitig spielen zwischenmenschliche Faktoren eine wesentliche Rolle, um produktiv und zielgerichtet arbeiten zu können.

In diesem Projekt wird insbesondere der Anwendungsfall eines Hackathons betrachtet. Darauf aufbauend werden zudem Bezüge zu allgemeinen Softwareprojekten in der Industrie sowie in Bildungseinrichtungen hergestellt.

Hackathons [1] sind ein prägnantes Beispiel für Szenarien in denen die Qualität der Teamformation besonders stark über den Erfolg entscheiden. Diese kollaborativen Soft- und Hardwareentwicklungs-Veranstaltungen, welche besonders in der Technologiebranche verbreitet sind, bringen Menschen mit unterschiedlichen Fähigkeiten und Hintergründen zusammen. Sie werden von Unternehmen oder Bildungseinrichtungen veranstaltet, um gemeinsames Problemlösen und die Entwicklung innovativer Softwarelösungen zu fördern. Hackathons haben dabei meist ein vorgegebenes Zeitfenster und sind ansonsten frei in der Durchführung.

Hackathons gelten als intensive und lehrreiche Unternehmungen. Dabei wird mit gezieltem Zeitdruck Innovation bei den Teilnehmern künstlich stimuliert. Pragmatismus steht klar im Vordergrund. Dadurch entstehen oft sehr einzigartige Ergebnisse, solche an die initial niemand gedacht hätte, wenn in einer klassischen Projektumgebung an den gleichen Auftrag herangegangen worden wäre.

1 Einleitung

1.2 Zielsetzungen und Schlüsselfragen

Gerade bei Hackathons sind Faktoren, welche zu einem Erfolg führen eher intransparent. Dabei ist es nicht selten, dass Teams unter den gegebenen Bedingungen keine Lösung erzielen können. Darüber hinaus können die erarbeiteten Lösungen, welche das Ziel erreicht haben, oft aus unterschiedlichen Gründen nicht in die Industrie überführt werden. Vor diesem Hintergrund wird untersucht, welche Aspekte eine erfolgreiche Zusammenarbeit ausmachen und wie Teams bestmöglich dabei unterstützt werden können, effizient und harmonisch zu arbeiten.

Die folgenden Fragestellungen sollen die Recherche sowie die Implementation des Projekts leiten:

Welche Faktoren führen zu einer funktionalen Teamkonstellation?

Diese Frage bezieht sich auf die Rollen und Kompetenzen, welche in der initialen Teambildung berücksichtigt werden sollten und wie sich die unterschiedlichen Persönlichkeiten in einem Team ergänzen können. Es wird beleuchtet, wie ein Team zusammengestellt werden soll, damit sich die Mitglieder optimal ergänzen und die Gruppe von Beginn an arbeitsfähig ist. Dabei werden unter anderem Aspekte wie die Passung von Kompetenzen, die Rollenverteilung und Diversität betrachtet und deren Relevanz bei der Teambildung analysiert.

Welche Bedingungen müssen für eine gute Kollaboration gegeben sein?

Diese Fragestellung untersucht, welche Rahmenbedingungen nach der Teambildung eine effiziente Zusammenarbeit in diesem Team ermöglichen. Effiziente Teamarbeit bedeutet, dass Aufgaben produktiv, koordiniert und ohne unnötige Reibungsverluste bewältigt werden können. Dies können Faktoren wie Kommunikationsstrukturen, Entscheidungsprozesse oder zwischenmenschliche Aspekte sein.

Welche technischen und fachlichen Hilfsmittel können ein Team optimal unterstützen?

Diese Frage zielt darauf ab, welche Werkzeuge und Methoden Teams helfen können, ihre Arbeit effizienter zu gestalten. Es wird betrachtet, wie technische Tools, Methoden oder bewährte Praktiken die Organisation, den Wissensaustausch und die Umsetzung gemeinsamer Ziele erleichtern können. Zuletzt soll der Aspekt beleuchtet werden welche Faktoren dazu führen, dass ein Team von sich sagt, dass es produktiv war.

1.3 Thesis Struktur

In Kapitel 2 werden die theoretischen Grundlagen vorgestellt, während Kapitel 3 den Stand der Technik sowie der Wissenschaft und die bestehenden Ansätze aufzeigt. Darauf aufbauend wird in Kapitel 4 das Konzept entwickelt, dessen technische Umsetzung ist in Kapitel 5 beschrieben und die Integration der Lösung wird in Kapitel 6 aufgezeigt. In Kapitel 7 folgt die Evaluation der Ergebnisse unter praktischen Bedingungen. Abschliessend fasst Kapitel 8 die wichtigsten Erkenntnisse zusammen und gibt einen Ausblick auf mögliche Weiterentwicklungen.

2 Grundlagen

2.1 Psychologisch / Soziale Aspekte

Die Arbeit behandelt zentral die optimale Vorbereitung einer Teamarbeit, als auch die Fortführung einer gut funktionierenden Arbeit. Es hat also eine Überschneidung mit psychologischen und sozialen Themen. Grundsätzlich beziehen wir uns in diesem Kapitel auf grundlegende Eigenschaften für eine funktionierende Teamarbeit und stützen uns dabei auf psychologische Konzepte.

2.1.1 Belbin-Teamrollen Modell

Das Belbin Teamrollen Modell [2] beschreibt, wie Personen in einem Team eine oder mehrere von insgesamt neun Rollen repräsentieren. Diese Rollen sind in *Tabelle 1: Belbin-Teamrollen* ersichtlich. Es beschreibt eine Form von charakteristischen Gruppierungen innerhalb eines Teams, wobei jede Gruppe eine typische Art der Teaminteraktion und Umgang mitbringt.

Rolle	Kurzbeschreibung
Umsetzer	Ist organisiert und diszipliniert, die Stärke liegt in der konkreten Umsetzung eines Plans oder einer Idee, jedoch ist er nicht zwingend innovativ / kreativ.
Erfinder	Der Erfinder besitzt die Fähigkeit, Kreativität auf unkonventionellen Wegen zu erforschen.
Beobachter	Er ist logisch in der Art und Weise, wie er Beobachtungen anstellt werden, und hat daher eine objektive Art der Beurteilung von gut und schlecht.
Koordinator	Der Koordinator legt den Fokus auf die administrative Umsetzung eines Ziels und ist dabei darauf bedacht, die Arbeit zu planen und sinnvoll aufzuteilen.
Wegbereiter	Der Wegbereiter ist befähigt, ein Team in eine richtige Richtung zu lenken, gerade wenn ein Team sich auf gewisse Aspekte versteift und möglicherweise den Faden verliert.
Perfektionist	Der Perfektionist ist darauf bedacht, die höchstmögliche Qualität einer Arbeit zu erreichen, in dem er sehr detailgetreu ist.
Teamspieler	Er ist sehr versatil und befähigt das Team zu unterstützen, wo es ihn braucht, daher auch sehr hilfsbereit.
Macher	Ein Macher ist darauf bedacht, das Team vorwärtszubringen und die richtigen Energien mitzubringen. Er animiert das Team.
Spezialist	Der Spezialist bringt die konkrete Expertise mit sich, welche für die Lösung eines Problems benötigt wird.

Tabelle 1: Belbin-Teamrollen

Die generelle Idee hinter Belbins Modell ist, dass ein funktionales Team eine Balance aus allen Rollen benötigt. Alle Rollen bringen ihre Vor- und Nachteile mit sich, jedoch harmonisieren sie insgesamt. [3]

2 Grundlagen

2.1.2 The Big Five Personality Traits

Die Big Five beschreiben ein psychologisches Framework für eine Klassifizierung von Charakteren einer Person. Dabei werden die folgenden primären Eigenschaften eines Charakters unterschieden:

- Aufgeschlossenheit
- Gewissenhaftigkeit
- Extraversion
- Verträglichkeit / Empathie
- Neurotizismus

Sie sind heutzutage in sehr vielen psychologischen Konzepten ein Fundament geworden, auch im Kontext zur Teampsychologie. [4]

2.1.3 NERIS Modell

Das NERIS Modell ist das grundlegende psychologische Modell von NERIS Analytics Limited, welches eine überarbeitete Version der Big Five Personality Traits darstellt, wobei die erwähnten fünf Aspekte umformuliert und anschliessend sinnvoll gruppiert wurden. Eine solche Gruppierung stellt in diesem Modell eine Rolle dar. Insgesamt gibt es gemäss dem Modell 16 Rollen, die eine Person einnehmen kann. [5]

2.2 Kognitive Diversität

Im Kontext zur Teampsychologie wird oft von der Cognitive Diversity gesprochen, was die Diversität der kognitiven Befähigung von Individuen in einem Team beschreibt. Im aktuellen Kontext ist eine generelle Definition der kognitiven Diversität jedoch schwierig. Ein Beitrag betont exakt diesen Punkt mit der Auflistung und Zusammenstellung von Diversitäten, die in einem solchen Kontext betrachten werden können [6]. Grob zusammengefasst beziehen sich Definitionen oft auf Differenzen der Intelligenz, Ethnie, Geschlecht, professioneller Hintergrund, persönlicher Hintergrund / Vergangenheit, Persönlichkeitsattribute, Kultur, Religion und einige mehr.

2 Grundlagen

2.3 Aristoteles-Studie

In einer Studie von Google [7] aus dem Jahr 2012 wurde mithilfe eines Forscherteams bestehend aus Psychologen, Soziologen, Statistikern und Natur- und Wirtschaftswissenschaftler 180 Google-Teams untersucht. Das Ziel war herauszufinden, welche Faktoren und Einflüsse dazu führen, dass ein Team erfolgreich ist. Die Prinzipien der Teamarbeit, welche durch diese Studie erkannt wurden, haben bis heute Gültigkeit. Dabei handelt es sich um fünf Hauptfaktoren:

Teamerfolg durch psychologische Sicherheit: Erfolgreiche Teams zeichnen sich durch eine hohe psychologische Sicherheit aus. Dazu gehören Faktoren wie Vertrauen, Respekt, Unterstützung, Offenheit und Ehrlichkeit. Das bedeutet, dass Teammitglieder ihre Meinungen und Ideen frei äussern können, sich respektiert fühlen und keine Angst vor negativen Konsequenzen haben. In einem Umfeld mit einer hohen psychologischen Sicherheit profitiert schlussendlich das ganze Team von der Kreativität und Innovationskraft aller Mitglieder.

Teamerfolg durch Verlässlichkeit: Teammitglieder müssen sich jederzeit darauf verlassen können, dass jeder seine Verpflichtungen erfüllt, Aufgaben pünktlich und zuverlässig erledigt und dass Prozesse eingehalten werden. Dies führt zu gegenseitigem Vertrauen und ermöglicht eine gute Zusammenarbeit. Die Werte, welche für ein Team wichtig sind, können individuell sein und sollten von einem Team gemeinsam erarbeitet werden. Aus den Werten können dann Verhaltensregeln für die Zusammenarbeit definiert und so ein gemeinsames Verständnis von Verlässlichkeit gezeichnet und gelebt werden.

Teamerfolg durch klare Strukturen: Ein gemeinsames Verständnis von Strukturen und Prozessen ist essenziell für den Teamerfolg. Fehlende Informationen führen zu Unklarheiten und behindern das gesamte Team. Jedes Teammitglied sollte jederzeit Zugriff auf die Eckpunkte haben. Zu diesen Eckpunkten gehören die Aufgabenverteilung sowie die Priorisierung dieser Aufgaben. Ebenfalls wichtig ist die Information, welche Entscheidungen selbst getroffen werden können und wo allenfalls Rücksprache gehalten werden muss. Ebenso gehören Schnittstellendefinitionen dazu. Mit diesen klar definierten, immer zugänglichen Infos kann die tägliche Arbeit erleichtert und Missverständnisse vermieden werden.

Teamerfolg durch Sinn: Die Sinnfrage hinter der Arbeit wird jeder Mensch für sich persönlich beantworten. Deshalb ist es wichtig herauszufinden, was die Teammitglieder antreibt und persönlich bewegt. Welche Sinnfragen möchte jedes individuelle Teammitglied für sich beantworten, und wie kann das für den Projekterfolg genutzt werden. Mögliche Antriebskräfte sind Antworten wie «Meine Arbeit trägt dazu bei, Ressourcen zu schonen» oder «Meine Arbeit trägt dazu bei, anderen Wissen zu vermitteln».

Teamerfolg durch Wirksamkeit: Menschen möchten das Gefühl haben, dass ihre Arbeit und persönlichen Leistungen eine Bedeutung für das Team haben. Teammitglieder sind automatisch mehr angespornt, einen besseren Beitrag zu leisten, wenn sie bemerken, wie wichtig dieser Beitrag für den Teamerfolg ist und welchen Beitrag der gemeinsame Teamerfolg für den Unternehmens- oder Projekterfolg bedeutet. Dies wird auch als individuelle Selbstwirksamkeit bezeichnet. Die kollektive Wahrnehmung, dass ein Team als Ganzes in der Lage ist, verschiedene Herausforderungen zu bewältigen, wird als kollektive Wirksamkeit beschrieben und zeichnet sich durch ein gemeinsames Vertrauen in die Kompetenzen sowie eine ausgeprägte Handlungsbereitschaft aus.

2 Grundlagen

2.4 Fähigkeiten einer Person

Die individuellen Fähigkeiten der Teammitglieder beeinflussen massgeblich die Leistungsfähigkeit des Teams. Es ist naheliegend, dass ein Team, das aus Experten mit unterschiedlichen Kompetenzen in den verschiedenen Bereichen der Softwareentwicklung besteht, bessere Ergebnisse erzielt als ein Team ohne diese spezifischen Fähigkeiten. Dieses Ergebnis wird auch durch eine Studie [8] bestätigt.

Die Frage, wie sich Fähigkeiten messen lassen, stellt jedoch eine grosse Herausforderung dar. Insbesondere bei der Personalrekrutierung ist dies von zentraler Bedeutung. Daher ist es schwierig, einen einheitlichen Massstab für alle relevanten Aspekte eines allgemeinen Softwareentwicklungsprojekts zu definieren.

Das Framework STAMP [9] ist ein Beispiel für einen Ansatz, der versucht, einen Massstab anhand branchenspezifischer Skalen zu etablieren. Dabei werden grundlegende Fähigkeiten erfasst und anhand einer für die jeweilige Stelle relevanten Skala bewertet, wodurch ein Score entsteht, der angibt, wie gut eine Person für die Position geeignet ist. Dieses Verfahren wird jedoch häufig für seine statische und generische Natur kritisiert, da es in spezifischen Szenarien oft nicht anwendbar ist oder Sachverhalte vereinfacht darstellt.

Ein weiterer Ansatz misst die Fähigkeit einer Person anhand ihrer Erfahrung in einer Tätigkeit. Studien zeigen moderate Korrelationen zwischen Erfahrung und Fähigkeit, betonen jedoch auch, dass die Kompetenz nur leicht mit der Erfahrung zusammenhängt. Der Ansatz von Deliberate Praxis [10] belegt diesen Zusammenhang und beschreibt in dem Kontext, dass nicht die Häufigkeit der Ausführung einer Tätigkeit ausschlaggebend für die Befähigung einer Person ist, sondern die Qualität des Prozesses, in dem die Tätigkeit praktiziert und erlernt wird. Gleichzeitig ist das Erlernen einer Fähigkeit ohne das Sammeln von Erfahrung auch nicht möglich.

2.5 Motivation einer Person

Die Motivation einer Person für eine Tätigkeit beeinflusst massgeblich sowohl die Qualität als auch die Geschwindigkeit der Ausführung. So zeigt eine Studie [11], dass die Präferenz für eine bestimmte Rolle in einem Team mit dem individuellen Konfliktmanagement zusammenhängt. Dabei werden insbesondere Aspekte des Konfliktmanagements betrachtet, die sonst die Teamarbeit stören könnten, wenn sie nicht angemessen gehandhabt werden.

Das Evaluierungssystem der zuvor erwähnten Belbin-Rollen (Belbin Self-Perception Inventory, [12]) basiert auf dem Konzept, dass Menschen sich, aufgrund ihrer bevorzugten Verhaltensweisen in verschiedenen Situationen bestimmten Rollen zuordnen. Daher wird in dem Konzept auch üblicherweise von Präferenzen gesprochen, wenn es darum geht, dass eine Person eine Neigung zu einer bestimmten Rolle zeigt.

Eine weitere Studie betrachtet das Thema aus einer umgekehrten kausalen Perspektive. Sie beschreibt, dass die Möglichkeit, eine bevorzugte Rolle einzunehmen, zu einer Steigerung von Leistung und Motivation führt. Die daraus resultierende erhöhte Gesamtzufriedenheit trägt wiederum zu einer verbesserten Teamperformance bei. [13] Bemerkenswert ist, dass sich die Motivation in den untersuchten Studien nicht auf die konkrete Tätigkeit selbst bezieht, sondern auf die repräsentative Rolle, die eine Person einnimmt. Damit lässt sich eine Verbindung sowohl zum bereits erwähnten Rollenmodell von Belbin als auch zu den in Kapitel 2.6 beschriebenen Rollen herstellen.

2 Grundlagen

2.6 Rollen in einem Softwareprojekt

In der Softwareentwicklung gibt es, je nach Ziel des Projekts und der Vorgehensweise, verschiedene Rollen zu besetzen. Diese unterscheiden sich in den Kompetenzen aber auch den Persönlichkeiten der Personen, die diese einnehmen. Für diese Arbeit haben wir vier verschiedene Arten eines Projekts näher angeschaut. Zum einen Hackathons, meist zeitlich sehr begrenzte Teams welche ein komplexes Softwareproblem zu lösen versuchen. Des weiteren Data-Science-Projekte, welche sich mit der Gewinnung von Wissen aus Daten beschäftigen und eine Schnittmenge zwischen Mathematik, Informatik und branchenspezifischem Fachwissen sind. Ebenfalls angeschaut haben wir uns die Projektmanagementmethoden Agile, mit einem Augenmerk auf Scrum sowie die Wasserfallmethode.

2.6.1 Rollen eines Hackathon Teams

GlobalHack organisiert seit mehreren Jahren Hackthons für verschiedene Real-World-Problems. In einem Artikel [14] haben sie beschrieben, wie wichtig die Durchmischung in einem Hackathon Team ist und dass dies, wie von vielen angenommen, nicht nur aus Hackern besteht. Vielmehr sollte jedes Team aus fünf Rollen bestehen. Einem UX-Designer, welcher entscheidet wie Übergänge konzipiert werden, Funktionen und Menus angeordnet werden können und die Applikation generell einen Flow für den Benutzer generieren kann, damit sie von Benutzern auch verwendet wird. Diese Designs werden dann an den Frontend Developer übergeben, welcher dann die Aufgabe hat, zwischen den häufig einfachen und intuitiven Designs und den eher komplexen Programmen des Backend Developers zu vermitteln. Der Backend Developer ist für die serverseitigen Funktionen, Daten, API-Integration und Sicherheit zuständig. Er ist dafür zuständig, dass alle Funktionen, welche gefordert sind, umgesetzt werden. Der Projekt Manager organisiert die Teammitglieder sowie die Aufgaben und schaut, dass kritische Schritte nicht übersprungen werden, besonders in einem stressigen Umfeld. Schlussendlich gibt es noch den Domain Experten, welcher das gestellte Problem, in seiner ganzen Tiefe versteht und die Zusammenhänge aufzeigen kann. Nur wenn alle Rollen besetzt sind, kann sich jeder auf seine Kernkompetenz konzentrieren und das Team erfolgreich zusammenarbeiten.

2.6.2 Rollen eines agilen Projekts

Agile ist eine Projektmanagementmethode, die es erlaubt auf Veränderungen zu reagieren, dabei ist der Umfang des Produktes flexibel, während die Ressourcen sowie die Zeit festgelegt sind. Die Scrummethode ist dabei eine der häufigsten Ausprägungen eines agilen Projekts und beinhaltet laut dem Scrumguide [15] drei Rollen, welche besetzt sein müssen. Der Product Owner vertritt die Interessen des Kunden und hat somit das grösste Interesse, ein qualitativ hochwertiges Produkt zu entwickeln. Zusätzlich verwaltet er den Backlog und legt somit die Reihenfolge und Priorisierung der einzelnen Aufgaben fest. Der Scrum Master unterstützt den Prozess und das Team, er organisiert Meetings und kümmert sich um die Bereitstellung von Hard- und Software. Seine Hauptaufgabe ist dafür zu sorgen, dass das Team ungestört arbeiten kann. Das Team übernimmt dabei alle Arbeiten am Produkt von der Analyse, der Umsetzung bis zum Testing. Die Mitglieder organisieren sich eigenverantwortlich und sind meist multidisziplinär aufgestellt.

2 Grundlagen

2.6.3 Rollen eines Data-Science-Projekts

Ein Data Science Projekt benötigt durch den Zusammenschluss von mehreren komplexen Bereichen, Personen mit verschiedenem Fachwissen, welche dennoch gut zusammenarbeiten müssen. Beschrieben durch Datasolut [16] enthält ein solches Projekt üblicherweise sechs Rollen wobei in der Praxis auch mehrere Rollen von derselben Person übernommen werden können. Der Data Scientist steht im Austausch mit den Fachabteilungen und ist für eine durchdachte Analysestrategie zuständig. Er braucht dabei neben technischen Fachkenntnissen auch Softskills wie Präsentations- oder Kommunikationsfähigkeiten. Der Data Engineer führt Daten aus unterschiedlichen Quellen zusammen und bereitet diese auf. Er hat dabei gegenüber dem Data Scientist einen eher technischen Schwerpunkt bei seiner Arbeit. Der Machine Learning Engineer vereint die Bereiche Mathematik, Programmierung, Statistik und Computerwissenschaften. Er unterstützt den Data Engineer bei der konkreten Entwicklung und passt verschiedene Machine-Learning Modelle an. Auch er benötigt neben technischen Fähigkeiten Softskills, zu denen Eigenverantwortlichkeit oder Teamfähigkeit zählen sollten. Der Zusammenschluss zwischen der Entwicklung und des IT-Betriebs ist der DevOps Engineer. Er optimiert die Informationsflüsse, ist zuständig für das Monitoring sowie der Administration von sämtlichen Aufgaben. Bei Domain Experten handelt es sich um Fachexperten, welche Einschätzungen und Fachwissen zu bestimmten Gebieten abgeben. Sie stehen dabei im ständigen Austausch mit dem Data Engineer. Seltener in den Teams zu finden ist ein Chief Analytics Officer, falls jedoch jemand diese Rolle übernimmt, sind seine Aufgaben der verantwortungsbewusste Umgang mit Daten sowie die Rekrutierung von weiterem Personal.

2.6.4 Rollen eines Wasserfallprojekts

Das Wasserfallmodell ist eine sequenzielle Projektmanagementmethode [17], welche in verschiedene Phasen unterteilt ist, wobei eine Phase erst beginnt, wenn die davor abgeschlossen ist. Bei dieser Methode gibt es nicht so klar definierte Rollen wie in einem Scrumprojekt. Allerdings braucht es in den verschiedenen Phasen des Projekts Personen, welche bestimmte Aufgaben übernehmen und koordinieren. Dazu gehören der Requirement Engineer, welcher für die Aufnahme der Anforderungen sowie deren Klärung verantwortlich ist. Ebenfalls ist es seine Aufgabe die verschiedenen Anforderungen zu priorisieren und dabei stets im Austausch mit den Stakeholdern zu sein. Der Software Architekt verrichtet seine Arbeit in der Systemdesignphase, dabei wird das gesamte System sowie die Schnittstellen entworfen und spezifiziert. Die zentrale Rolle der Implementierungsphase ist der Entwickler, welche die Anforderungen an Code oder Design umsetzt, um so die gewünschte Software bereitzustellen. Ähnlich wie in einem Scrumteam setzt sich auch das Team an Entwickler in einem Wasserfallprojekt interdisziplinär zusammen und behandelt von Frontend über Backend bis hin zur Datenbank alle Bereiche. In der Testphase liegt die Verantwortung als nächstes beim Testmanager. Er ist verantwortlich für die Planung, Steuerung und Überwachung aller Testaktivitäten und stellt somit sicher, dass die Qualität und Funktionalität den gewünschten Anforderungen entsprechen. Um das fertige Produkt schliesslich in die Umgebung zu integrieren und für den Betrieb bereitzustellen, koordiniert in der Einführungsphase der Release Manager zusammen mit dem Entwicklerteam eine reibungslose Übergabe.

2 Grundlagen

2.7 Relevanz von Tools

«Tools» kann unterschiedliche Bedeutungen haben. In der Technikindustrie bezieht sich der Begriff häufig auf konkrete Anwendungen. Insbesondere in der Softwareentwicklung konzentrieren sich Tools meist auf folgende Bedürfnisse:

- Unterstützung beim Generieren von Code
- Testwerkzeuge
- Werkzeuge zur Unterstützung der Kollaboration
- Werkzeuge zur Prozessautomatisierung (CI/CD)
- Plattformen für Informationsaustausch

Im Allgemeinen sind Tool-Paletten etwas Sinnvolles. Studien zeigen, dass der Einsatz von Tools zu einer nachweisbaren Steigerung der Geschwindigkeit führt. So zeigt beispielsweise eine Studie [8], in der Teams mit und ohne Hilfswerkzeuge verglichen wurden, dass Teams mit einem Tooling-Framework schneller produktiv waren als solche ohne. Die qualitativen Unterschiede zwischen den Teams waren jedoch nicht signifikant, was darauf hindeutet, dass der Vorteil solcher Frameworks vor allem in der Effizienzsteigerung liegt. Die Studie erläutert zudem, dass Tooling spezifische Prozessschritte unterstützt, automatisiert und effizienter gestaltet. Dennoch liegt es weiterhin in der Verantwortung des Managements, zu entscheiden, welche Prozesse erforderlich sind und welche Tools für das jeweilige Projekt und Team geeignet sind. Denn es gibt auch den gegenteiligen Effekt: Die Einführung von Tools kann als aufwendig empfunden werden und die Produktivität sogar beeinträchtigen.

Tooling kann jedoch auch abstrakter verstanden werden, wobei es mehr um Prozesse, Management- und Kommunikationsmethoden oder Ähnliches geht. Auch hier ist es besonders wichtig, Prozesse und Methoden auszuwählen, die dem Team zusagen, um effektiv einen Mehrwert zu erzielen.

2.8 Yappi

Yappi ist eine bereits bestehende Plattform der FHNW, welche im Rahmen eines Studierendenprojekts entwickelt wurde. Sie misst die Zufriedenheit in Teams und soll Indikatoren ermitteln, welche sich positiv oder negativ auf das Wohlbefinden von Entwicklern auswirken. Die Umsetzung unseres Projekts wurde nach Absprache mit dem IP5-Team von Gideon Monterosa und Xeno Isenegger direkt in Yappi integriert. So konnten bestehende Prozesse und die Codebasis optimal wiederverwendet werden und wir konnten unseren Hauptfokus auf die Beantwortung unserer Forschungsfragen legen.

Da wir thematisch gut aneinander vorbeikommen, haben wir in Absprache mit allen Beteiligten entschieden, dass wir alle einen gemeinsamen Codestand brauchen und diesen auch regelmässig durch Mergerequests für alle updaten. Features werden jeweils auf einem Featurebranch lokal entwickelt und danach mit einem Mergerequest in Main gemerged. Den Mergerequest schauen sich jeweils beide Teams kurz an, damit sichergestellt werden kann, dass keiner durch den neuen Code behindert.

3 Aktueller Stand von Wissenschaft und Technik

In diesem Kapitel wird zusammengefasst, was die Recherche in Bezug auf dieses Projekt und die Forschungsfragen für eine Bedeutung haben. Es wurde auch kritisch hinterfragt, was relevant und signifikant ist für die Weiterarbeit des Konzeptes.

3.1 Recherche-Ziele

Für die Beantwortung der Fragen wurden die Hauptfrage in Unterfragen aufgegliedert und daraufhin gezielte Recherche betrieben:

Welche Faktoren führen zu einer funktionalen Teamkonstellation?

- Inwiefern spielen folgende Faktoren eine Rolle?
 - Alter
 - Geschlecht
 - Kultureller Hintergrund
 - Fähigkeiten / Erfahrung
 - Charakter

Welche Bedingungen müssen für eine gute Kollaboration gegeben sein?

- Welche psychologischen Konzepte gibt es zum Thema Teamwissenschaft / Kollaboration?
- Welche Konzepte sind im Rahmen des Hackathons anwendbar?
- Können Erkenntnisse mit Studien untermauert werden?

Welche technischen und fachlichen Hilfsmittel können ein Team optimal unterstützen?

- Welche Tools / Prozesse gibt es im IT-Ökosystem?
- Was ist der messbare Einfluss der Benutzung von Tools / Prozessen in Teams?

3.2 Ausgangslage für die Recherche

Der Kontext unter dem recherchiert wird sollte stets dem Kontext des Projektes unterliegen. Das heisst in diesem Projekt werden folgende Rahmenbedingungen gesetzt:

- Das Projekt fokussiert sich auf Teams, welche in der Software-Entwicklungsbranche tätig sind. Dies ist im Einklang zum initialen Anwendungsfall des Hackathons, da es stets darum geht innert kürzester Zeit ein technisches Produkt zu entwickeln.
- In der Ermittlung und Beurteilung von Teams soll die Performance-Leistung eines Teams im Vordergrund stehen. Das heisst, dass unter Umständen ein Team in dem Projekt als tauglich deklariert wird, weil es unter Performance-relevanten Aspekten beurteilt wurde, aber dann unter anderen Betrachtungsmethoden (wie z. B. Team-Harmonie) schlechter abschneiden würde.
- Das Projekt beschränkt sich auf Teams, welche sich physikalisch im gleichen Raum aufhalten könnten. Das heisst, ein Team sollte üblicherweise mindestens fünf Mitglieder haben und sollte ein Maximum von 20 Personen nicht überschreiten.

3 Aktueller Stand von Wissenschaft und Technik

- Das Projekt betrachtet das Szenario kurz vor einem anstehenden Entwicklungsprojekt. Das Projekt konzentriert sich also auf Informationen, welche zu diesem Zeitpunkt zur Verfügung stehen und es werden auf dieser Basis Annahmen getroffen. Fortlaufende Massnahmen für ein langfristiges Bestehen eines Teamklimas oder einer Teamperformance werden im Rahmen des Projektes zwar behandelt, sind aber sekundär.
- Es werden keine Annahmen getroffen, welchen konkreten Auftrag ein Team umzusetzen gedenkt. Das heisst zum Beispiel eine Evaluation, was ein gutes Team wäre, wenn das Ziel eine Wetter-Web-Applikation ist, ist fundamental anders, als wenn es ein Health-Insurance Datenverarbeitungsprojekt ist. Auf solche Annahmen wird bewusst verzichtet und die Grenze wird strikt um ein allgemeines Software-Entwicklungsprojekt gezogen.
- Im Rahmen des Projektes wird von einer spezifischen Ausgangssituation ausgegangen, in dem ein bekannter und unveränderbarer Pool an Personen existiert, dessen Teamaufteilung gefragt ist. Im Lösungskonzept wird bewusst darauf verzichtet, Personen aus dem Pool zu entfernen oder deren Eigenschaften zu verändern. Das impliziert unter anderem, dass ausgewogene Teams besser gewertet werden als Teams, bei denen eine annehmbare grosse Varianz in der Performanceleistung zu erwarten ist. Das wiederum impliziert, dass eine gute Teamkonstellation direkt abhängig davon ist, welche verfügbaren Ressourcen und Kapazitäten sich im Personenpool befinden.

3.3 Literaturrecherche

Dieses Unterkapitel widmet sich dem Prozess der systematischen Ressourcenrecherche, um die Fragestellungen qualitativ angemessen zu untersuchen und zu beantworten.

3.3.1 Quellen

Folgende wissenschaftliche Datenbanken wurden für die Quellensuche verwendet:

- Google Scholar
- Swiscovery
- Emerald insight
- ScienceDirect

3.3.2 Systematischer Prozess

Folgende Strategie wurde angewendet, um treffende Inhalte zu finden und auf Gültigkeit zu überprüfen:

1. Definition einer thematischen Abgrenzung für die Recherche
2. Formulierung eines Suchbegriffes
3. Suche mittels dieses Suchbegriffs in verschiedenen wissenschaftlichen Datenbanken
4. Screening mittels Titel, Abstract und Resultat (z. B. im Fall von wissenschaftlichen Studien)
5. Falls relevant, vertiefte Auseinandersetzung mit Quelleninhalt
6. Dokumentation der Ergebnisse

3 Aktueller Stand von Wissenschaft und Technik

3.3.3 Einschlusskriterien

Zeitlich beschränken wir uns auf Publikationen, welche im «groben» modernen Zeitalter veröffentlicht wurden, mit Präferenz zu moderneren Publikationen. Grob heisst in der vorliegenden Arbeit ab 1980 bis 2025. Zu beachten ist, dass in der Psychologie ältere Werke ihre Gültigkeit bis heute behalten haben, was im technischen Kontext eher weniger der Fall ist.

Thematisch beachten wir ausschliesslich Inhalte, welche sich auf die Teamkohäsion und ihre unterliegende Natur beziehen. Dabei wurden gezielt psychologische, soziale, administrative und individuelle Themen von Personen und Teams betrachtet. Es wurden dabei Inhalte mit konkretem Bezug auf die technische oder IT-Industrie bevorzugt.

3.3.4 Ausschlusskriterien

Beiträge, welche nicht wissenschaftlich sind oder als wissenschaftlich umstritten gelten, wurden nicht weiter beachtet. Es wurden auch persönliche Berichte oder Blogposts vermieden, sofern sie sich nicht selbst auf gute Quellen beziehen.

Es wurde auch eine klare Grenze gezogen zwischen Inhalten, welche für die Zusammenstellung eines Teams relevant sind und Inhalte, welche durchaus anliegende Konzepte erklären, aber nicht der Beantwortung der Hauptfragen dienen.

3.3.5 Suchbegriffe

Folgende Suchbegriffe sind für die Recherche verwendet worden. Diese sind mehrheitlich in Kombination benutzt worden und oft auch die englisch äquivalenten Übersetzungen:

Kollaboration, Hackathon, Teambuilding, IT, Teamkohäsion, Skill, Diversität, Erfahrung, Teamwork, Gruppentheorie, Teamperformance, Produktivität, Persönlichkeit, Teamrollen, Teamerfolg, Neris Modell, Belbin, Myer Briggs, 16personalities, Soziologie

3.4 Marktanalyse

Der Markt für Softwarelösungen zur Teambildung und vor allem Kollaboration wächst stetig, da Unternehmen zunehmend Wert auf eine effektive sowie ortsunabhängige Zusammenarbeit legen. Dennoch erfüllen bestehende Applikationen häufig nur Teilaspekte und lassen Potenziale in der ganzheitlichen Unterstützung ungenutzt. Das folgende Kapitel untersucht die aktuelle Marktsituation und erläutert, wie unser Projekt diese Lücke adressiert und sich positioniert.

Belbin [2] selbst ist unter anderem ein eigenständiges Unternehmen, welches verschiedene Services rund um das Thema Persönlichkeit und Teampsychologie anbietet. Dabei geht es oft um die psychologisch, soziale Analyse des Individuums oder des Teams und die daraus resultierenden Implikationen. Sie fokussieren sich exklusiv auf das Belbin Modell und bieten verschiedene kostenpflichtige Beratungsservices an.

16Personalities [18] bietet einen ähnlichen Service an, jedoch basierend auf dem NERIS Modell. Sie legen jedoch den Fokus viel mehr auf die Introperspektive von Teams oder deren Individuen, entsprechend weniger auf die Beurteilung von guten und schlechten Teams. Damit haben ihre Services hohen analytischen Wert, aber machen bewusste keine qualitativen Urteile für Teamkonstellationen. Vielmehr verfolgen sie den Ansatz, dass jegliche Teamkonstellationen funktionieren können, sofern die Teamkohärenz hergestellt werden kann.

3 Aktueller Stand von Wissenschaft und Technik

Zum Thema **Kollaboration** existiert eine Vielzahl von Applikationen mit unterschiedlichen Ansätzen für die Unterstützung von Teams. Für die Kommunikation im Sinne von Messaging und Calls sind Software-Lösungen wie Microsoft Teams [19] oder Slack [20] weit verbreitet. Die kreative Zusammenarbeit, beispielsweise bei visuellen Konzepten oder Workshops, wird durch Plattformen wie Miro [21] oder Figma [22] ermöglicht, welche in diesem Bereich als führend gelten.

In der Technologiebranche wird Teamkollaboration häufig auf das **Projektmanagement** bezogen. Lösungen wie Jira [23], Confluence [24], Asana [25] oder Trello [26] decken daher viele Aspekte der Projektplanung, -durchführung und des Knowledge Sharings ab. Grosse Anbieter wie Microsoft [27], Atlassian [28] oder GitHub [29] bieten umfassende Tool-Paletten, die eine nahezu vollständige Infrastruktur für die Durchführung von Projekten bereitstellen.

Im Kontext unseres Projektes wurde entschieden, den Schwerpunkt auf die Teambildung und Unterstützung auf der kollaborativen Ebene zu legen. Während für die technischen Anforderungen bereits leistungsfähige und weitverbreitete Lösungen existieren, gibt es nur wenige Applikationen, welche gezielt das Optimieren von Teams auf zwischenmenschlicher Ebene adressieren. Belbin bietet hier zwar einen Ansatz, jedoch bedienen sie sich ausschliesslich ihres eigenen Modells und ist dadurch sehr generisch. Unser Projekt verfolgt einen ähnlichen Ansatz, jedoch mit der klaren Fokussierung auf die für technische Teams relevanten Faktoren.

3.5 Psychologische Erkenntnisse

Es gibt einige Studien [30] [31], die einen statistischen Nachweis für die Aussage begründen, dass eine ausgeglichene Verteilung der Belbin-Rollen in einem Team einen Mehrwert erzielt, welcher signifikant ist. In einer Studie wurde beispielsweise analysiert, wie ausgeglichene Teams gegenüber Teams mit ausschliesslich Macher-Personen performen. Das Ergebnis war, dass ausgeglichene Teams tatsächlich eine bessere Performance erzielen. Gemäss der Studie ist dies darauf zurückzuführen, dass ein solches Team besser darin ist, ein gemeinsames Verständnis zu entwickeln und Entscheidungen zu treffen. Auch die Umsetzungsplanung ist in einem ausgeglichenen Team deutlich besser. [31]

Dagegen gibt es beim generischen Modell der Big Five Personality Traits keinen belegten Zusammenhang zwischen der Teamkohäsion und diesem Konzept. In einer Studie wurde diese Hypothese, dass die genannten fünf Faktoren einen direkten positiven oder negativen Einfluss auf die Teamfähigkeit hat, statistisch widerlegt. [32]

Beim NERIS Modell ist mit dem aktuellen Stand der Wissenschaft nicht klar, inwiefern es Implikationen auf die Teamperformance hat. Beispielsweise hat eine Studie zeigen können, wenn die Rollen kategorisiert in Rollen mit linksdominanter Gehirnhälfte und solche mit rechtsdominanter Gehirnhälfte, Diversität zu einer signifikanten Leistungserhöhung führt. [33]

Jedoch rät NERIS Analytics Limited auf ihrer Webseite davon ab, dass Modell für das Ziel einer optimalen Teamkonstellation zu verwenden. Daher offeriert NERIS Analytics Limited stattdessen einen Service, bei der es mehr um die Analyse und der Förderung von bestehenden Teams geht. [34]

3.6 Diversität

Bei der kognitiven Diversität gibt es unterschiedliche Ergebnisse, gerade weil die Definition durchaus sehr unterschiedlich sein kann. Erkenntnisse hierbei sind, dass gewisse Diversitäten kaum einen Unterschied machen (z. B. Geschlecht, Kultur, Alter) und andere dagegen einen signifikanten Unterschied machen können (z. B. problembezogene Diversität, Rollendiversität). Die folgenden Ergebnisse wurden festgestellt:

- Die kognitive Diversität korreliert mit Teamlernbefähigung und Inklusion, welche wiederum mit Teamperformance und Kreativität in Verbindung stehen [35]. In dieser Definition der Diversität wurde die Teammitglieder eines Teams direkt befragt, wie divers sie ihr Team beschreiben würden in Bezug auf Kompetenz und Arbeitsweise.
- Die problembezogene Diversität wiederum korreliert mit Teamperformance. [36] In dieser Definition wird problembezogene Diversität als die Diversität bezüglich funktionaler Expertise, Bildung und praktische Erfahrung definiert.

Hierbei ist bemerkenswert, dass – entgegen möglichen Erwartungen, kein erkennbarer Zusammenhang zwischen Alter, Geschlecht oder anderen demografischen Aspekten zur Teamperformance besteht. Dieses Ergebnis wurde bereits in der vorangegangenen Studie bestätigt. [36]

Aufbauend auf diesen Erkenntnissen wird im Folgenden die kognitive Diversität im Kontext der problembezogenen Diversität behandelt, die im akademischen Bereich häufig auch als funktionale Diversität bezeichnet wird. Dabei stützen wir uns auf die etablierte Definition von Bunderson und Sutcliffe.[37]

3.7 Zusammenfassung

Auf Basis der Grundlagen nehmen wir die Recherche-Ziele aus Kapitel 3.1 wieder auf.

Welche Faktoren führen zu einer funktionalen Teamkonstellation?

In *Tabelle 2: Signifikanz Faktoren Teamkonstellation* sind die Faktoren aus den Recherchezielen, und deren Signifikanz gemäss den Studien ersichtlich.

Faktor	Signifikanz	Beschreibung
Alter	Keine	Gemäss Recherchen dient das Alter von Personen in üblichen Arbeitsverhältnissen nicht als guter Indikator für Annahmen der Teamperformance.
Geschlecht	Keine	Gemäss Recherchen dient das Geschlecht von Personen in üblichen Arbeitsverhältnissen nicht als guter Indikator für Annahmen zur Teamperformance.
Kultureller Hintergrund	Keine	Trotz üblichen Annahmen, dass kulturelle Diversität einen Performance-Mehrwert für das Team mit sich bringt, ist dies gemäss Recherche nicht nachweisbar.
Fähigkeit	Gering	Die Fähigkeit der Teammitglieder ist sehr relevant für die Performance eines Teams. Wie die Fähigkeit einer Person in einer spezifischen Aktivität gemessen wird, ist ein komplexes Thema und ist schwierig mit einem generellen Massstab zu messen. Es gibt Frameworks wie STAMP für einen solchen Ansatz, aber dieser ist ebenfalls komplex und ist gilt als nicht vollumfänglich anwendbar. Anhand der Schwierigkeit einer verlässlichen Messung der Fähigkeit einer Person in einer Tätigkeit, wurde verzichtet komplexe Messsystem für dieses Projekt zu betrachten. Stattdessen wird die Fähigkeit mit der Erfahrung approximiert.
Erfahrung	Hoch	Der Einfluss der Erfahrung auf die Performanz eines Teams geht aus der Recherche bezüglich der funktionalen Diversität zurück. Es ist also vorteilhaft, wenn ein Team aus Mitgliedern besteht mit diversen Erfahrungen. Es gilt als statistisch signifikanter Indikator bei der Beurteilung eines Teams und dessen Mitglieder.
Charakter	Hoch	Spezifisch dient das Belbin-Rollenmodell genau dem Zweck, Personen charakteristisch in neun teamrelevante Rollen zu unterteilen. Diese Rollen sind im generellem universal für jegliche Teams und ist entsprechend auch für dieses Projekt relevant.
Präferenz	Hoch	Zu den erwähnten Faktoren wurde die Präferenz ergänzt. Gemäss Recherche ist die Motivation, mit der ein Teilnehmer seine Rolle im Team leben möchte, essenziell damit ein Mitglied im Team gute und wohlwollende Arbeit verrichtet. Im Kontext zum Hackathon wurden somit fünf Rollen identifiziert, welche für die Frage der Präferenz in einem Team relevant sind.

Tabelle 2: Signifikanz Faktoren Teamkonstellation

Welche Bedingungen müssen für eine gute Kollaboration gegeben sein?

- Welche psychologischen Konzepte gibt es zum Thema Teamwissenschaft / Kollaboration?

Wie in Kapitel 2.1 erläutert, gibt es einige psychologische Konzepte, die zu diesem Thema Aussagen tätigen. Was jedoch bei der Recherche auffällt, ist dass sie oft keine signifikanten Einflüsse auf die Teamperformance haben. Viele psychologischen Konzepte betonen auch, dass es in der Praxis nicht so simpel ist, dass bei einer Einteilung «einfach» gewisse Regeln befolgt werden können, damit ein Team funktioniert. Daher fallen auch oft Studien zu diesem Thema ohne konkrete Zusammenhänge als Ergebnis aus.

Dagegen gibt es einige Studien, die beschreiben, dass ein signifikanter Mehrwert gemessen werden konnte, wenn es in einem Team eine ausbalancierte Belbin-Rollen Verteilung hat. Entsprechend wird dieses Konzept in der Konzeptionierung des Zielproduktes aufgenommen.

Diversität ist im Rahmen dieses Projektes ein komplizierteres Thema, da auch die Definition als solches nicht einheitlich ist. Was in der Recherche feststellen werden konnte, ist dass verschiedene Diversitätsmetriken sehr unterschiedliche Ergebnisse ergeben. Dabei ist die Diversität von Geschlecht oder kultureller Hintergrund nicht signifikant mit einem Mehrwert belegbar. Ein signifikanter Indikator bei der problembezogenen Diversität ist jedoch nachweisbar.

Dazu müssen verschiedene Grundbedingungen in einem Team herrschen, was spezifisch im Rahmen der Aristoteles-Studie genauer untersucht wurde. Es gibt verschiedene Eigenschaften die meist psychologischer Natur sind damit ein Teammitglied in einem Team einen Beitrag leisten kann. Dabei betont die Studie, dass die Faktoren durch disziplinierte Verfahren positiv beeinflussen lassen.

- Welche Konzepte sind im Rahmen des Hackathons anwendbar?

Die meisten allgemeingültigen psychologischen Konzepte sind tatsächlich auch für die Teamarbeit in einem Hackathon anwendbar, solange sie sich auf technisch industrielle Anwendungen beziehen. Das ist daher von hoher Relevanz, weil wissenschaftliche Beiträge zum Thema der Teamforschung in einem sozialen Bereich drastisch variieren. In dem Kontext ist also die technisch industrielle Abgrenzung nötig, um eine einheitlich Projekt-Strategie zu fahren.

- Können Erkenntnisse mit Studien untermauert werden?

Es gibt verschiedene Studien, welche im Kontext zu den oben erwähnten Faktoren positive Ergebnisse messen. Oben genannte psychologische Erkenntnisse sind stets basierend auf Studien, welche den beschriebenen Mehrwert dokumentieren.

Zusätzlich wurde ein weiterer Aspekt gemäss einer Studie von GlobalHack ergänzt, welcher sich auf die Teamrollen bezieht, die sich in einem erfolgreichen Team eines Hackathon automatisch etablieren. Die Studie gibt entsprechend unabhängig von psychologischen Erkenntnissen, einen Einblick welche Rollen besetzt werden müssen, damit ein Hackathon Team fähig ist ein Ergebnis zu erzielen (siehe Kapitel 2.6)

Welche technischen und fachlichen Hilfsmittel können ein Team optimal unterstützen?

- Welche Tools / Prozesse gibt es im IT-Ökosystem?

Wie in Kapitel 3.4 beschrieben, gibt es zum Thema der Kollaboration in spezifischen Aspekten von Teamarbeit sehr viele Tools. Grundsätzlich kann gesagt werden, dass die Hilfsmittel, die auf den Markt existieren einen klaren Mehrwert erbringen. Gerade wenn es darum geht, dass Teams schnell produktiv werden müssen, kann ein systematischer Ansatz, welcher über verschiedene Hilfsmittel abgewickelt ist, einen solchen Prozess stark beschleunigen.

- Was ist der messbare Einfluss der Benutzung von Tools / Prozessen in Teams?

Obwohl es auf den ersten Blick ideal für einen Hackathon erscheinen mag, da es dort genau darum geht möglichst schnell ein Team zu stimulieren und ein Produkt auf die Beine zu stellen, sollte dies im Hinblick auf die praktische Anwendung relativiert werden. Der erwähnte Mehrwert gilt primär für eine Arbeitsumgebung mit vordefinierten Prozessen und Tool-Paletten. In einem Streamlined Prozess, können viele Arbeitspakete systematisch vorbereitet werden und es bedarf keinem grösseren Aufwand in der Abwicklung. Aber gerade in einem Hackathon Szenario ist diese Infrastruktur nicht gegeben. In einem Hackathon ist in der Regel keine Zeit sich mit detaillierten Prozessdesigns und Tool-Paletten auseinander zu setzen. Tatsächlich geht es viel mehr um die Geschwindigkeitssteigerung durch das bewusste Ignorieren einer Prozesskonzeptionierung. Daher ist das Einführen an der Stelle ein Mehrwert, wenn das Konzept bereits vor dem Hackathon entsteht. In diesem Kontext wird in diesem Projekt von konkreten Tool-Paletten abgesehen, da dies generell nicht passend getroffen werden kann.

Vielmehr wird in diesem Kontext die Prozess-Abwicklung in einem abstrakteren Rahmen betrachtet. Es wurden also Erkenntnisse gesammelt, welche die Eigenschaften eines Teams beleuchten die ein funktionales Team begünstigen.

Auch hier gibt es einige Lösungen auf dem Markt welche für die Eigenschaften beschrieben in Kapitel 2.3 sorgen. Daher wird in dem Projekt das Thema zwar behandelt, aber da es bereits eine gewisse Marktabdeckung bereits, wird das in der Umsetzung einer technischen Lösung als zweitrangig betrachtet.

4 Konzept Umsetzung

Das Konzept behandelt nun eine theoretische Anwendung der gewonnenen Erkenntnisse aus der Recherche. Es geht als darum ein Prototyp zu designen, welcher im Rahmen dieses Projektes umgesetzt werden kann und weiteren Aufschluss über die Forschungsfragen erlaubt.

4.1 Einbindung Fragestellungen und Theorie in Applikation

Die Fragestellungen lassen sich grob in zwei Teile abgrenzen. In einem Teil geht es darum, was ein Team erfolgreich macht und wie Teams optimal zusammengestellt werden können, damit sie möglichst erfolgreich sind. Der zweite Teil behandelt die Förderung der Kollaboration, wenn die Teams bereits bestehen, sodass die im ersten Teil zusammengestellten Teams danach effizient zusammenarbeiten können.

4.1.1 Teamkonstellation

Der Teil der Teamkonstellation behandelt also alle absehbaren Faktoren, die zu einem potenziell funktionalen Team gehören. Potenziell an der Stelle, weil gemäss Recherche die Theorie oft anders aussieht als die Praxis. Oft kann trotz idealen Voraussetzungen beobachten werden, wie Teams überraschenderweise scheitern, oder andersrum, dass Teams erstaunlich gute Leistungen erzielen, obwohl die Voraussetzungen schwierige Verhältnisse andeuten. Das heisst also, dass in dem Ansatz eine «Best Effort» Strategie konzeptioniert wird, welche im Kontext eines Hackathons die besten Teams zusammenstellt.

In dieser Recherche berufen wir uns auf Faktoren, welche sich als wissenschaftlich signifikant herausgestellt haben. Damit ist die psychologische Perspektive mit dem Konzept des Belbin-Rollen Modells und der funktionalen Diversität einer jeden Person gemeint.

Ergänzt wird das Matching Konzept mit dem praktischen Bezug zum Hackathon und den drei häufigsten Softwareprojektarten, welche die Rollenabdeckung von spezifischen Verantwortungen vorsehen, um ein grundlegendes Team zu erstellen.

4.1.2 Kollaboration

Aus der Aristoteles-Studie [38] kann herausgelesen werden, wie wichtig klare Strukturen, Wirksamkeit und Verlässlichkeit für eine Kollaboration in einem Team sind. Eine in diesem Rahmen entwickelte Applikation soll das Team dahingehend bestmöglich unterstützen. Hier sollte jedes Teammitglied jederzeit seine aktuellen Aufgaben sehen können, also eine Art persönliche To-do Liste. Ebenfalls sollten allfällige externe Ressourcen direkt verlinkt und aufrufbar sein. Zu den klaren Strukturen und aber auch der Verlässlichkeit gehören klare Termine, wie der Endtermin des gesamten Projekts, aber auch die Daten, bis wann einzelne Aufgaben abgeschlossen sein müssen. Damit ein einzelnes Projektmitglied sieht, was die eigene Arbeit für einen Einfluss auf das ganze Team hat, eignet sich ein Projektboard, in dem alle Aufgaben des Projekts sowie deren Status für alle ersichtlich sind. Somit ergeben sich für das Team-Projekt-Board folgende Komponenten: «Projektdeadline», «Persönliche Aufgaben», «(externe) Ressourcen», «Aufgabenboard». Komponenten, welche spezifisch für jedes Teammitglied sind, sollten dabei eher früher ersichtlich sein als solche, die für das gesamte Team sind wie das Aufgabenboard. Davon ausgenommen ist die Projektdeadline, sodass jedes Mitglied das Ziel jederzeit vor Augen hat.

4 Konzept Umsetzung

4.2 Konzept-Design

Für die Erstellung des Konzepts wurden zunächst zentrale Begriffe definiert:

Event: Ein Event bezeichnet allgemein einen Software-Entwicklungsauftrag, für dessen Durchführung personelle Ressourcen benötigt werden. Im vorliegenden Kontext kann ein Event beispielsweise ein Hackathon, eine Projektarbeit, ein Workshop, ein firmeninterner Auftrag sein, etc.

Team: Ein Team besteht aus einer Gruppe von Personen, die gemeinsam einen Auftrag ausführen, welcher durch ein Event definiert ist.

Benutzerpool: Der Benutzerpool umfasst alle Personen, welche für ein Event in Frage kommen. Dieser Pool ist jedoch unstrukturiert und Bedarf einer Einteilung in sinnvolle Teams.

Teamkonstellation: Eine Teamkonstellation beschreibt eine beispielhafte Einteilung eines Benutzerpools in Teams.

Für die Erfüllung der Projektziele gemäss den Forschungszielen werden also folgenden Designs benötigt:

- Eine Maske zur Erfassung von Benutzerdaten, sie dient als Grundlage für die Datenerfassung, welche für den Algorithmus relevant ist.
- Eine Maske zur Erstellung von Teamkonstellationen, die eigentliche Logik, um eine optimale Teamkonstellation gemäss Rechercheergebnissen zu erstellen.
- Eine Maske zur Konfiguration der Teameinteilungsmechanik, diese Maske erlaubt den Benutzer die Parameter des Algorithmus aktiv zu beeinflussen.

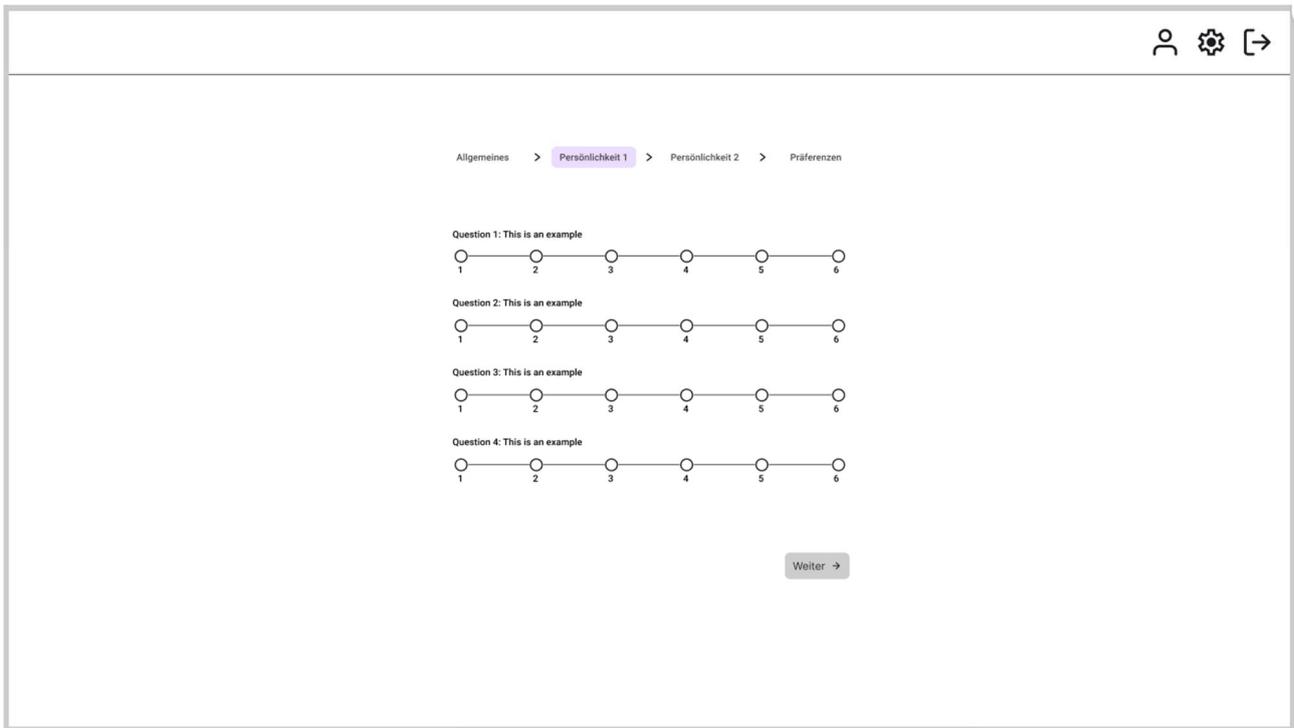
Für den Kollaborativen Teil benötigt es folgenden Designs:

- Eine Maske zur Erstellung und Konfiguration von Events, diese Oberfläche ermöglicht es Events zu erstellen und zu konfigurieren. Hier können Informationen und Strukturen hinzugefügt werden, um eine kollaborative und informative Umgebung zu schaffen.
- Eine Maske, welche die Details der definierten Events aufzeigt, diese Übersichtsseite erlaubt es den Benutzern jederzeit die für sie relevanten Informationen einzusehen.
- Eine Maske, um Teams zu Events hinzuzufügen, hier wird der Prozess der Teamerstellung mit dem Event verknüpft.

In den folgenden Unterkapiteln werden die Konzeptdesigns genauer erklärt. Die tatsächlich umgesetzten UI-Masken sind dann im Kapitel 6.5 zu finden und können von den Designs abweichen.

4 Konzept Umsetzung

4.2.1 Benutzerdatenerfassung



The screenshot shows a user profile completion interface. At the top right, there are icons for a user profile, settings, and a share/exit function. Below these, a progress bar indicates the current step: 'Allgemeines' > 'Persönlichkeit 1' (highlighted) > 'Persönlichkeit 2' > 'Präferenzen'. The main content area contains four questions, each with a Likert scale from 1 to 6. The questions are: 'Question 1: This is an example', 'Question 2: This is an example', 'Question 3: This is an example', and 'Question 4: This is an example'. At the bottom right, there is a 'Weiter →' button.

Abbildung 1: Konzept Benutzerdatenerfassung

In der Eingabemaske aus *Abbildung 1: Konzept Benutzerdatenerfassung* wird dargestellt, wie ein Benutzer sein Profil ergänzen kann, spezifisch mit den Daten, die für die Einteilung eines Teams relevant sind. Gemäss der Recherche lassen sich die Metriken fast ausschliesslich durch individuelle Bewertungen erfassen, was im gezeigten Konzeptdesign ersichtlich ist.

Der Benutzer füllt seine individuellen Bewertungen aus und kann Schritt für Schritt jede Seite ausfüllen. Am Ende gelangt er zu seinem persönlichen Profil.

4 Konzept Umsetzung

4.2.2 Eventerstellung

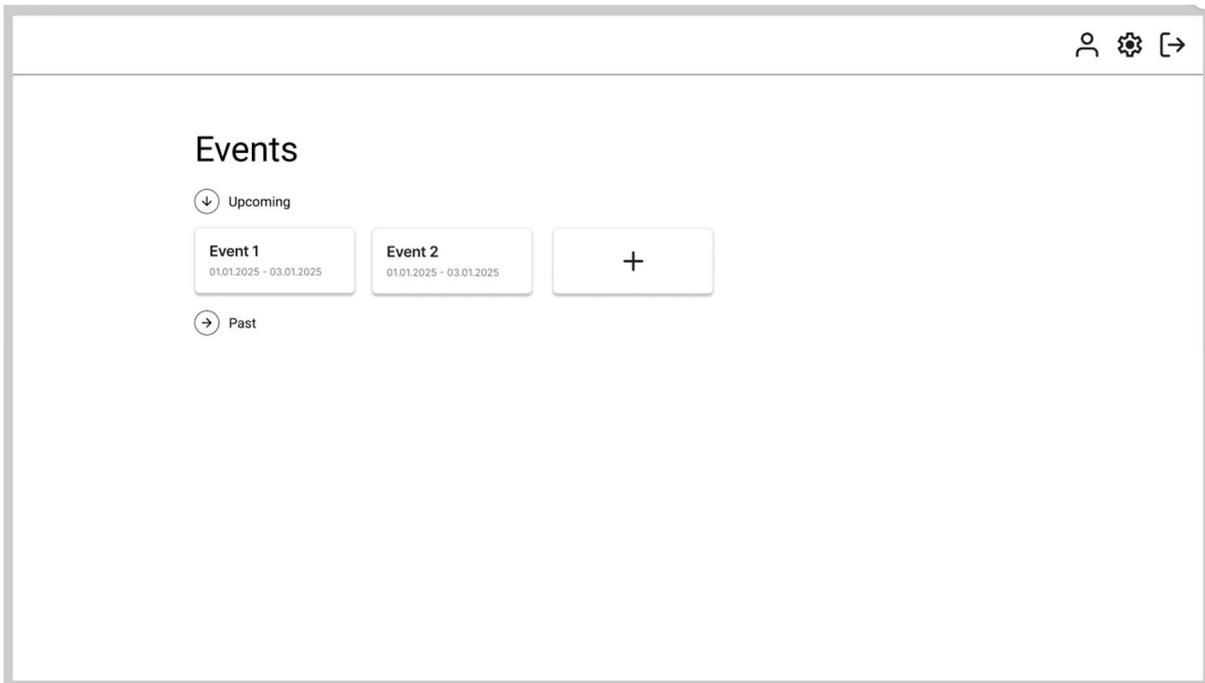


Abbildung 2: Konzept Übersichtsseite Events

Jeder Benutzer der Applikation hat die Möglichkeit ein Event zu erstellen und so der Administrator dieses Events zu sein. Auf der Übersichtsseite aus *Abbildung 2: Konzept Übersichtsseite Events* sind alle Events ersichtlich, von welchen der Benutzer Administrator ist. Neue Events können über eine Schaltfläche hinzugefügt werden. Bei der Eventerstellung, ersichtlich in *Abbildung 3: Konzept Eventerstellung*, können verschiedene Einstellungen vorgenommen werden und bereits vorhandene Eckpunkte des Events angeben.

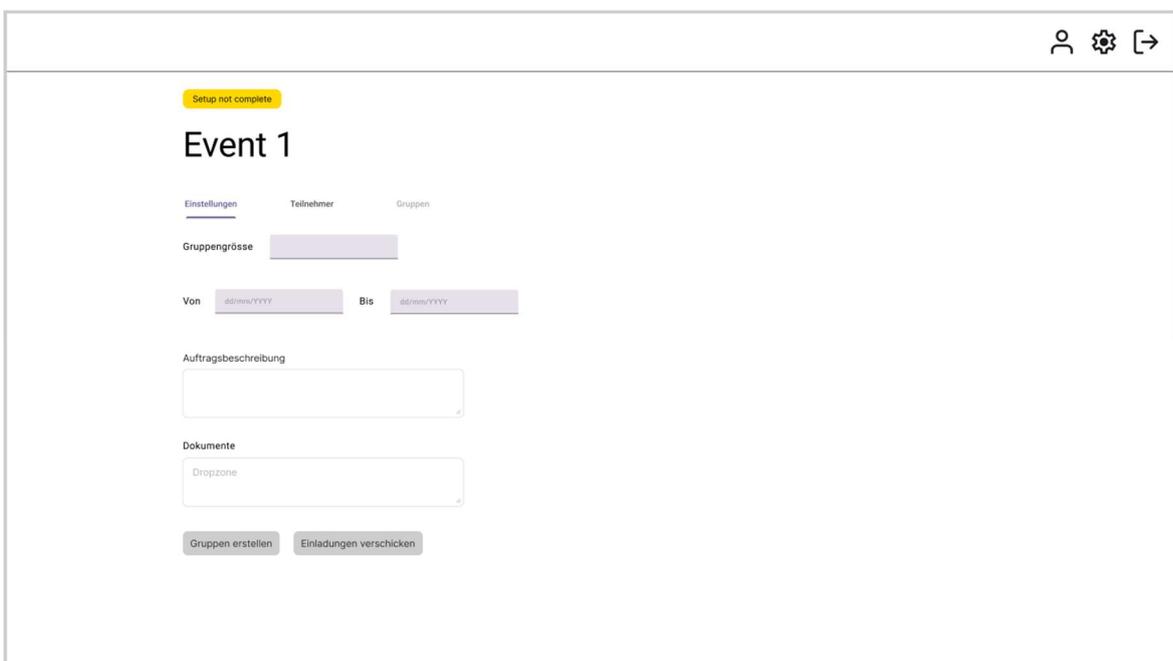


Abbildung 3: Konzept Eventerstellung

4 Konzept Umsetzung

4.2.3 Erstellung Benutzerpool und Teamkonstellation

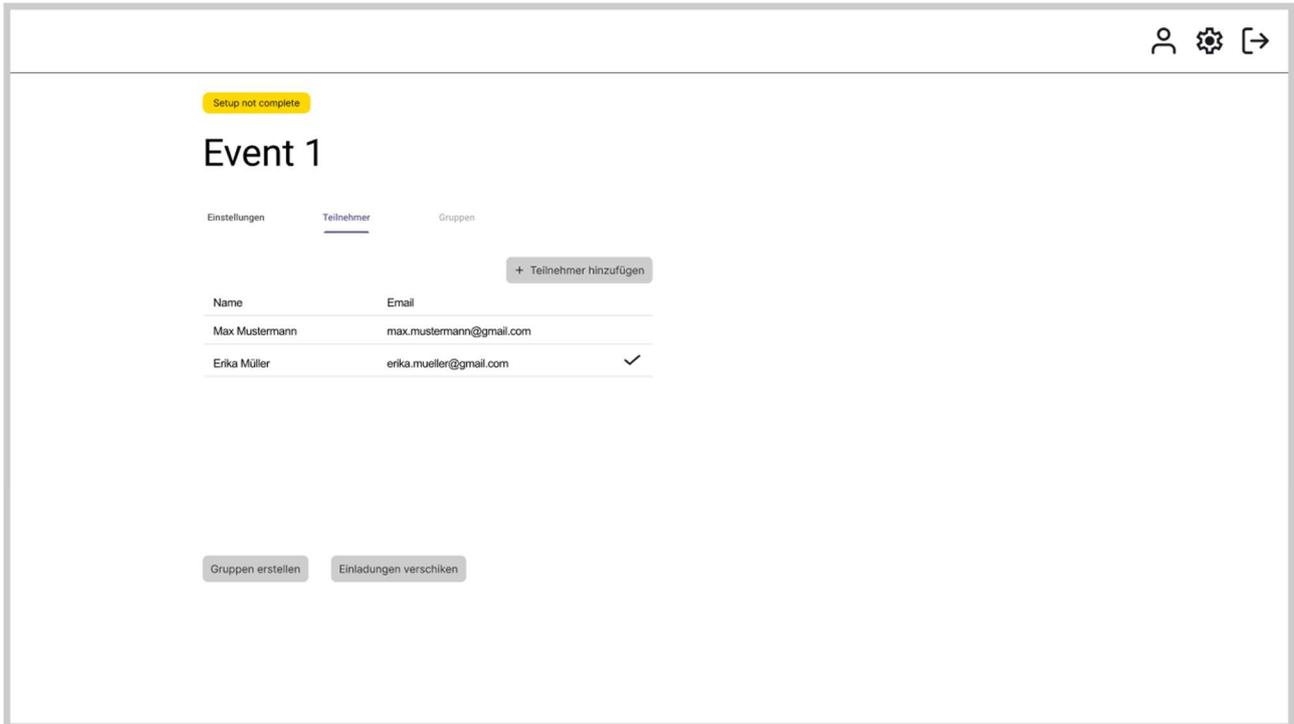


Abbildung 4: Konzept Auswahl Benutzerpool

In einem erstellten Event kann im nächsten Schritt gemäss *Abbildung 4: Konzept Auswahl Benutzerpool* der Benutzerpool definiert werden. Dabei wählt der Administrator aus einer Liste aller Benutzern, diejenigen aus, die für die Teameinteilung verwendet werden sollen. Benutzer, welche bereits ein vollständiges Benutzerprofil haben sind speziell gekennzeichnet, da die Daten für die Teamvorschläge benötigt werden.

Nachdem der Administrator den Benutzerpool zusammengestellt hat, kann er die Teameinteilung starten. Dadurch erscheinen im Tab «Gruppen» die gebildeten Teamvorschläge, gemäss *Abbildung 5: Konzept Teamvorschläge Event*. Anschliessend besteht die Möglichkeit, allen zugeteilten Teilnehmern eine Benachrichtigung über ihre Einteilung zu senden.

Die Konfiguration des Einteilungsmechanismus erfolgt im Rahmen der Eventkonfiguration. Beim Auslösen der Teameinteilung und der Erstellung der Teamzusammensetzung greift der Mechanismus auf die zuvor festgelegten Einstellungen des Events zurück.

4 Konzept Umsetzung

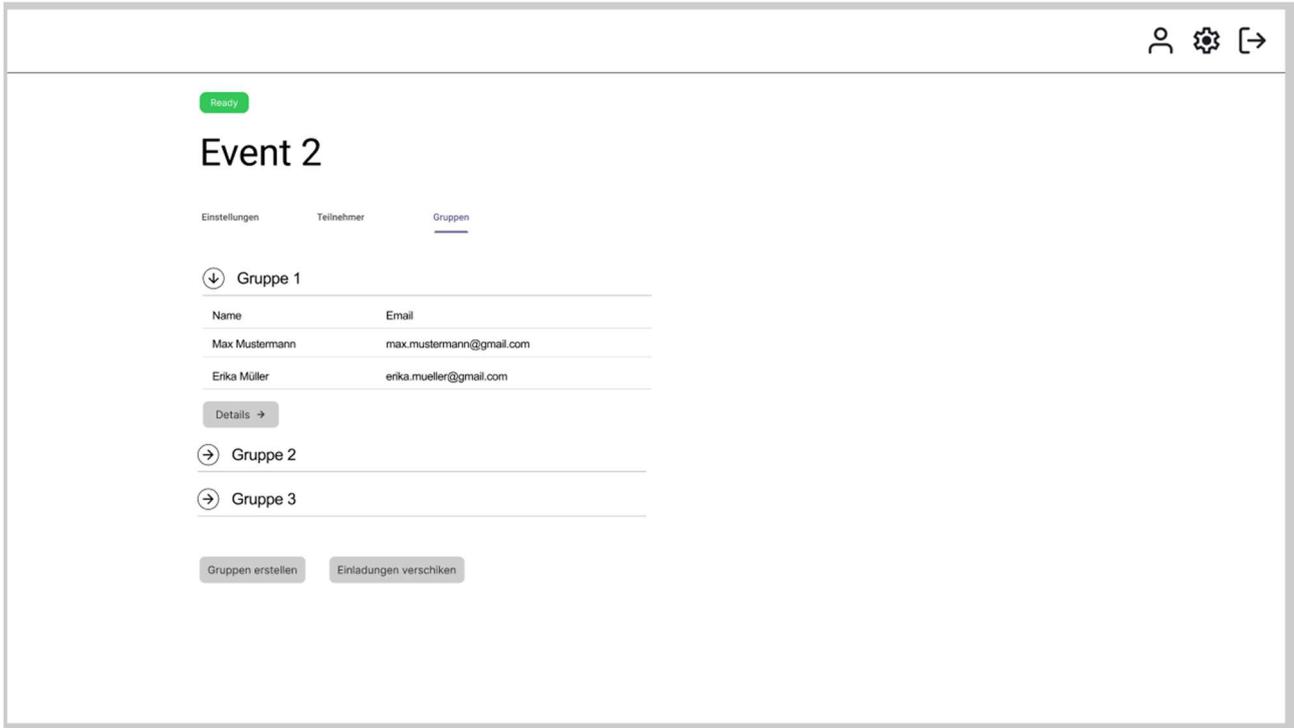


Abbildung 5: Konzept Teamvorschläge Event

Somit ist das Event fertig konfiguriert und kann gestartet werden.

Entgegen dem Design wurde jedoch bereits in der Konzeptphase entschieden dass die Event-Übersicht nicht vollumfänglich umgesetzt werden wird, sondern eher in einer minimalistischen Ausführung. Das hat den Grund, dass es bereits viele Applikationen auf dem Markt gibt, welche genau dieses Bedürfnis abdecken (zentrale Einheit der Informationsquelle für ein Projekt / Auftrag).

4.2.4 Übersichtsseite eines Teilnehmers

Alle Teilnehmer, welche nun einem Team zugewiesen sind, sehen für das jeweilige Event eine Teamübersichtsseite. Darin können alle Details des Events eingesehen werden. Dabei sollen sowohl allgemeine Informationen gemäss *Abbildung 6: Konzept Benutzer-Eventdetails allgemein* aber auch individuelle Verantwortlichkeiten wie in *Abbildung 7: Konzept Benutzer-Eventdetails persönlich* ersichtlich sein. Zu den individuellen Informationen gehören seine Verantwortung im Team und die konkreten Tasks, welche dieser Person zugeteilt sind.

4 Konzept Umsetzung

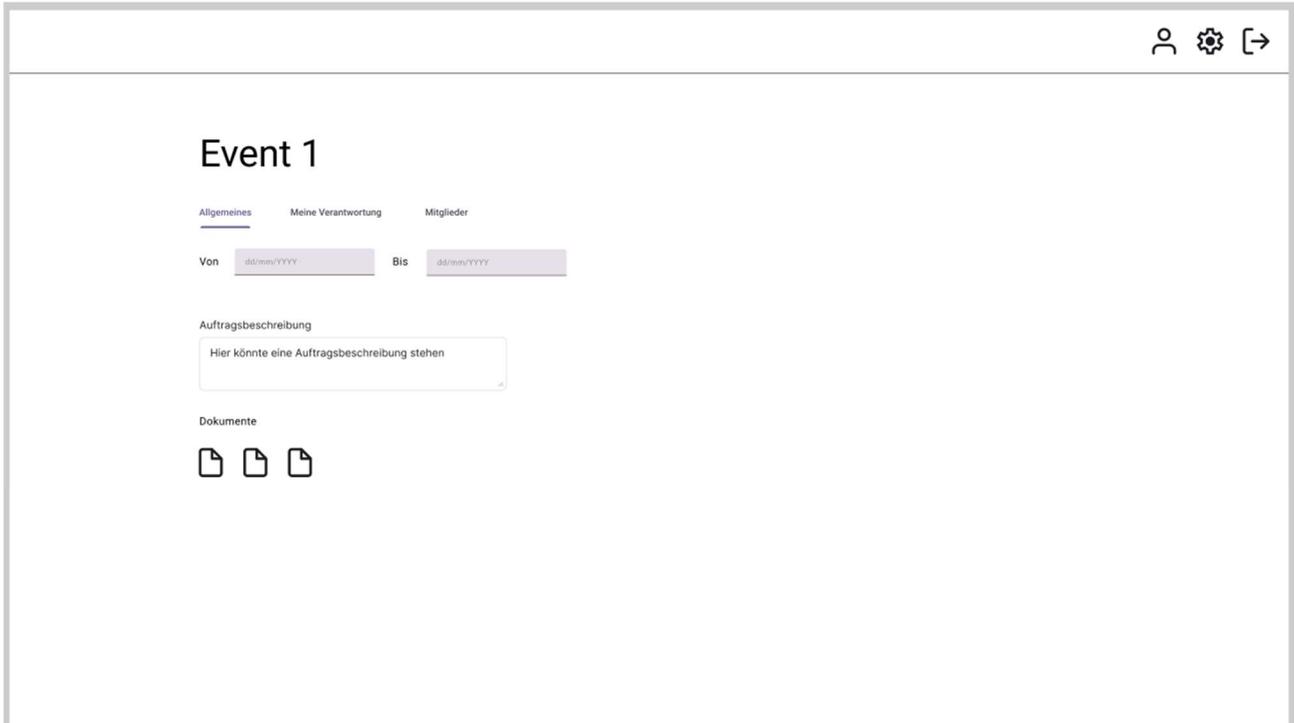


Abbildung 6: Konzept Benutzer-Eventdetails allgemein

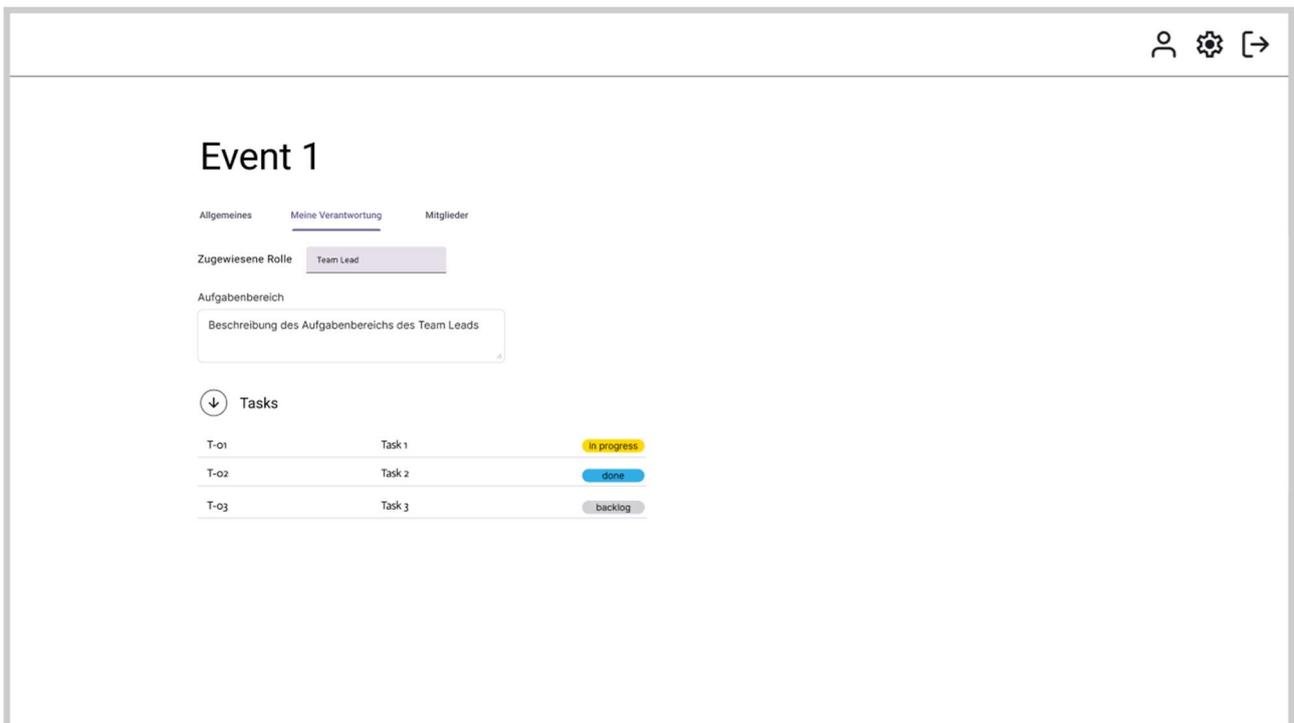


Abbildung 7: Konzept Benutzer-Eventdetails persönlich

4 Konzept Umsetzung

4.3 Methodik

Im Rahmen des Projekts wurden drei Verfahren eingesetzt, um psychologische und funktionale Merkmale der Teammitglieder zu erfassen.

4.3.1 Ermittlung der Belbin-Rollen Verteilung

Es gibt online verschiedene Open Source Lösungen zur Ermittlung der eigenen Belbin-Rollen Zugehörigkeit in Form eines Fragebogens. Auf Basis der folgenden Lösung wurde in dem Projekt der Fragebogen übernommen und in die eigene Datenverarbeitung integriert. [39]

Das Prinzip bei den Umfragen bezüglich der Ermittlung der Belbin-Rollen Zugehörigkeit einer Person ist, dass die entsprechende Person befragt wird, wie fest er sich mit bestimmten Aussagen identifizieren kann. Dabei kann also eine Person maximal 10 Gewichtungspunkte auf bis zu 9 Antwortmöglichkeiten verteilen, welche jeweils als eine typische Antwort für eine Belbin-Rollen zu interpretieren ist.

Es gibt hierbei insgesamt sieben Fragen, was einer Verteilung von 70 Punkten entspricht. Am Schluss wird über alle sieben Fragen die Verteilungen aggregiert und die Anteilhaftigkeit von einer Person zur jeweiligen Belbin-Rolle gemessen.

Der Fragebogen orientiert sich an den offiziellen Praktiken vom Belbin Institut selbst, dem sogenannten Belbin Team Role Self-Perception Inventory. [40]

4.3.2 Ermittlung intrapersonelle funktionale Diversität

Für die intrapersonelle funktionale Diversität gibt es eine anerkannte Methodik zu Ermittlung eines persönlichen Scores gemäss Bunderson & Sutcliffe. [37] Dabei werden Daten ermittelt, wie viele Jahre eine Person in einem Fachgebiet tätig war.

Danach wird ein Score mit folgender Formel berechnet:

$$1 - \sum p^2$$

Wobei p der Anteil der Erfahrung einer Person in einem Fachgebiet ist, im Verhältnis zu seiner gesamten fachlichen Erfahrung. Der resultierende Wert wird danach über alle Disziplinen aufsummiert und der konträre Wert zu 1 stellt dann den Diversitätsscore einer Person dar.

4.3.3 Ermittlung der Rollen Präferenz

Zur Ermittlung der Rollen Präferenz eines Benutzers wird dieser aufgefordert zu jeder Rolle eine Wertung zwischen -5 und +5 anzugeben. Dies zeigt sein Wille die entsprechende Rolle in einem Projekt zu übernehmen.

5 Technische Umsetzung

5.1 Teams - Matching Konzept

In *Abbildung 8: Konzept Teammatching* ist das Konzept für das Erstellen von Teams ersichtlich.

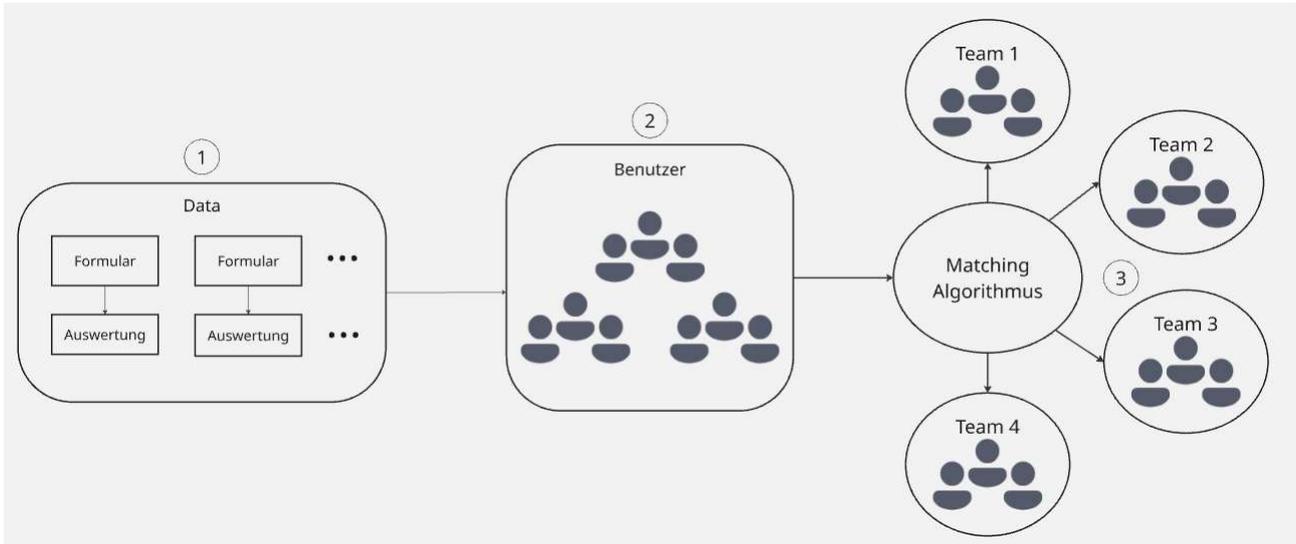


Abbildung 8: Konzept Teammatching

Dabei wird nachfolgenden Schritten vorgegangen:

1. Benutzer füllen einen Fragebogen zur primären Datenerfassung aus. Jeder Benutzer erstellt somit ein persönliches Datenprofil.
2. Ein Pool aus Benutzern wird definiert, welcher für die Teamerstellung berücksichtigt werden soll.
3. Anhand der Benutzerdaten entscheidet ein Algorithmus sich für eine Optimalkonstellation.

Das Konzept des Matchings ist in *Abbildung 9: Konzept Matching* ersichtlich.

5 Technische Umsetzung

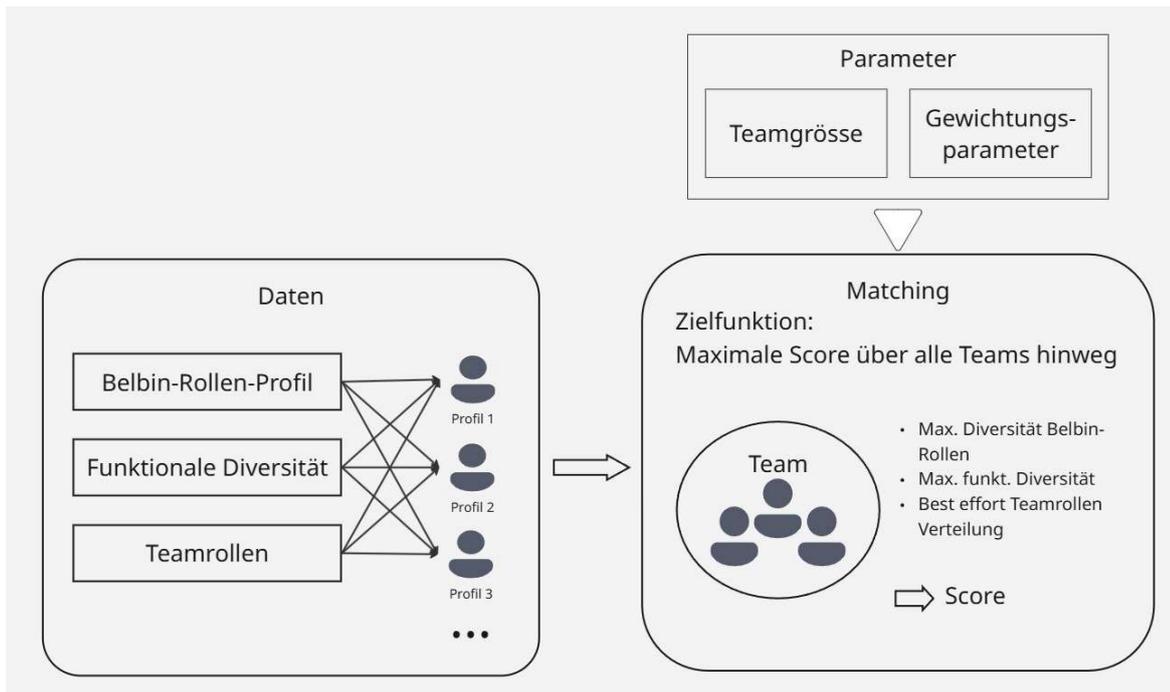


Abbildung 9: Konzept Matching

Benutzer verfügen nach dem Ausfüllen des Formulars über Profildaten bezüglich ihrer Belbin-Rollen-Verteilung, ihrer funktionalen Diversität sowie ihrer Teamrollen-Präferenzen. Der Algorithmus nimmt diese entgegen und wertet eine optimale Konstellation aus, bei der es darum geht, anhand einer Zielfunktion den Performance Score zu maximieren. Im nachfolgenden Unterkapitel 5.2 ist dieser Prozess detailliert beschrieben.

5.2 Algorithmische Umsetzung

Für den Algorithmus gibt es gemäss der Recherche folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Ausgeglichene Rollenverteilung gemäss Belbin-Rollenmodell
- Maximale Diversität der Teammitglieder bezüglich funktionaler Diversität
- Ausgeglichene Rollenverteilung gemäss Kapitel 2.6

Grundsätzlich ist das Ziel, einen Algorithmus zu entwickeln, welcher eine optimale Lösung liefert oder wenn dies nicht möglich ist, eine Lösung nach «Best Effort».

5.2.1 Parameter

In *Tabelle 3: Parameter Teamgenerierung* sind die Parameter ersichtlich welche individuell für den Teamvorschlag eingestellt werden können und danach vom Algorithmus beachtet werden.

Name	Typ	Beschreibung
Anzahl Teams	Integer	Beschreibt die Anzahl gewünschten Teams.
Gewichtung	Liste	Eine Liste repräsentativ für die Gewichtung der Parameter. Eine höhere Gewichtung hat als Konsequenz, dass der Algorithmus diesem Attribut in der Teamzuteilung eine grössere Bedeutung beimisst.

Tabelle 3: Parameter Teamgenerierung

5 Technische Umsetzung

5.2.2 Datenstruktur

Die vom Algorithmus zu verarbeitenden Daten sind in *Tabelle 4: Datenstruktur Verarbeitung* ersichtlich.

Name	Rolle	Typ	Beschreibung
Nachname	Metadata	String	Nachname der Person
Vorname	Metadata	String	Vorname der Person
Belbin-Rollen-Profil	Nutzdaten	Liste	Eine Liste mit der Verteilung des Zugehörigkeitsgrades einer Person zu einer Belbin-Rolle.
Funktionales Profil	Nutzdaten	Liste	Eine Auflistung, wie viele Jahre die jeweilige Person in den Fachgebieten tätig war.
Teamrollen-Präferenz	Nutzdaten	Liste	Die benutzerindividuellen Präferenzen zur Einnahme einer der Rollen beschrieben in Kapitel 2.6.

Tabelle 4: Datenstruktur Verarbeitung

5.2.3 Stochastischer Ansatz

Der stochastische Ansatz wurde gewählt als Annäherung zu einer optimalen Lösung, welche mittels Integer Programming erreicht werden könnte.

Beim stochastischen Ansatz nimmt der Algorithmus einen Pool an Benutzern und unterteilt sie 100-mal in zufällige Teamkonstellationen mit der angegebenen Teamgröße. Nun gilt es für jeden Teamkonstellation eine Beurteilung vorzunehmen, was heisst für jede Konstellation wird der Durchschnitt der Einzel-Scores der jeweiligen Teams ermittelt, abzüglich eines Penalties abhängig von der Varianz der Scores. Es wird daraufhin die Teamkonstellation als Lösungs-Konstellation ermittelt, welcher den höchsten Score erzielt. Dieser Prozess ist in *Abbildung 10: Stochastischer Ansatz Teammatching* ersichtlich.

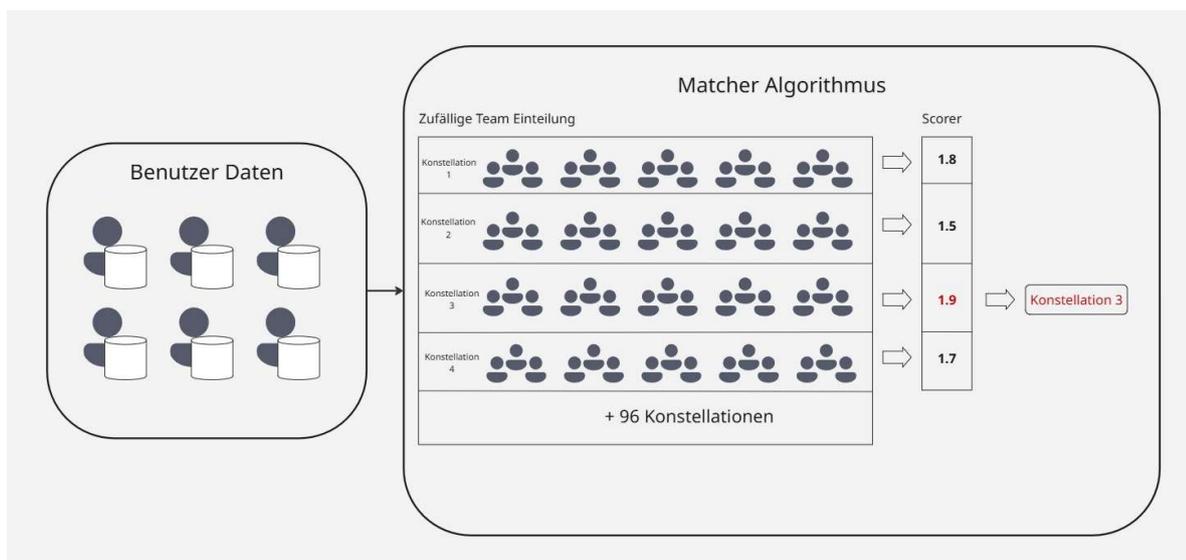


Abbildung 10: Stochastischer Ansatz Teammatching

5.2.4 Scoringfunktion

Die Scoringfunktion beschreibt die Art und Weise, wie der Algorithmus ein Team beurteilt. Dabei ist bei einem hohen Score, die Chance einer funktionierenden Zusammenarbeit dieses Teams höher und bei einem kleineren Score dementsprechend niedriger. Für den stochastischen Ansatz ist dieser Score ausschlaggebend für die Bestimmung der gewinnenden Teamkonstellation.

Die Scoringfunktion sieht vor die folgenden Teil-Scores zu berechnen:

Belbin-Rollen Balance Index (BRI): Beschreibt wie ausbalanciert eine Team-Konstellation die neun Belbin-Rollen vertritt. Eine perfekte Balance wäre bei neun Rollen also, wenn jede Rolle mit 11% im Team vertreten wäre. In der Ermittlung des Indexes werden also alle Anteile von Personen aus dem gleichen Team jeweils pro Rolle aufsummiert und anschliessend in das Verhältnis gesetzt zur gesamten Punktemenge.

Gemäss dem Belbin-Rollen Modell kann geschlussfolgert werden, dass eine nicht vorhandene Rolle zu einem Defizit führt, währenddessen eine zu hoch vertretende Rolle eine Störung der Balance bewirken kann. Für den Algorithmus wurde also ein Zielbereich definiert welches sich an 11% als Optimalwert orientiert, Werte ausserhalb des Zielbereiches werden entsprechend als schlecht gewertet. Es entsteht folgendes Bewertungsschema:

$$a = \text{anteil}(r) = \frac{1}{m} * \sum_k^m k[r]$$
$$\text{score} = \frac{1}{9} * \sum_r^R \begin{matrix} \text{anteil}(r) < 0.05 \text{ oder } \text{anteil}(r) > 0.2 \rightarrow 0 \\ \text{else} \rightarrow 1 \end{matrix}$$

Wobei a für den Rollen-Anteil für die Rolle r steht, r ist eine Rolle aus der Menge R . Die Variable k repräsentiert einen Nutzer aus der Menge m , welche ein Team darstellt. Für den Algorithmus wurden die Grenzwerte von 5% als unteres Limit und 20% als oberes Limit definiert. Grundsätzlich kann gesagt werden, dass weniger als 5% kaum einen Einfluss auf die Teamdynamik hat, weshalb dies als Grenzwert definiert wurde. Eine Überkompensation ist theoretisch länger nicht kritisch gemäss dem Belbin-Rollenmodell, jedoch wurde das sinnvolle Limit auf 20% gesetzt, da ein höherer Wert auch die restlichen Rollenanteile direkt beeinflusst.

Functional Diversity Index (FDI): Beschreibt, wie hoch die individuelle funktionale Diversität bei Teammitgliedern eines Teams im Durchschnitt vertreten ist. Dabei wird die übliche Definition der individuellen funktionalen Diversität verwendet, pro Teammitglied berechnet und der Durchschnitt berechnet. Siehe Kapitel 4.3.2 für die Berechnung der intrapersonellen funktionalen Diversität.

Team Rollen Index (TRI): Die Beurteilung der Teamrollenverteilung ist lediglich eine Abdeckung möglichst aller Rollen, mit einer Person mit einer möglichst hohen Präferenz zur Rolle. Das heisst für das Scoring, dass für jede Rolle die Person mit der maximalen Präferenz ermittelt wird und diese Präferenz zu einer Gesamtsumme hinzugefügt wird. Zusätzlich wurde der Algorithmus so instrumentalisiert, dass er Kombinationen bevorzugt, bei denen der maximal Wert für die Präferenz für jede Rolle mindestens null ist. Das heisst das eine Wertung von -1 gleich wie eine -5 gewertet. Das hat den Hintergrund, dass aktiv nur Personen für eine Rolle in Frage kommen wollen, die mindestens eine leichte Zuneigung zu diesem Rollen haben. Wenn der beste Match für eine Rolle bei einer Person gefunden wurde, der auch nur eine leichte Abneigung gegenüber dieser Rolle hat, ist das Ziel eine passende Person für diese Rolle zu finden genauso fehlgeschlagen, wie wenn die Person eine maximale Abneigung gegen die Rolle hätte.

Die resultierende Summe wird im Anschluss normalisiert, es ergibt sich also folgende Formel:

$$sum = \sum_t \begin{matrix} maxpref(t, m) > 0 \rightarrow maxpref(t, m) \\ maxpref(t, m) \leq 0 \rightarrow -5 \end{matrix}$$

$$score = norm(sum) = \frac{sum + count(T) * 5}{count(T) * 10}$$

In dieser Formel werden alle Teamrollen als Array T dargestellt, wobei t als Iterator von T für eine einzelne Teamrolle steht. Der Wert m beschreibt den gesamten Benutzerpool. Die Funktion $maxpref$ ermittelt für jede Teamrolle t die höchste Präferenz innerhalb des Teilnehmerpools. Die Funktion $count$ misst die Anzahl der Rollen in T . Somit ergibt $count(T) * 10$ die maximal erreichbare Punktzahl, wenn jede Rolle mit der höchsten Präferenz auf einer Skala von 0 bis 10 bewertet wird. Da die tatsächliche Skala jedoch von -5 bis +5 reicht, wird zur Summe ein Faktor $count(T) * 5$ addiert (dies entspricht der Hälfte der Maximalpunktzahl), sodass die Formel korrekt die anteilige Bewertung korrekt berechnet.

Zusätzlich wertet diese Funktion das mehrfache Wählen der gleichen Person für mehrere Rollen als negativ. Das bedeutet, wird eine Person zum zweiten Mal für eine Rolle als höchste Präferenz gewählt, wird deren Präferenz automatisch um zwei Punkte reduziert. Dieser Effekt summiert sich bei weiteren Mehrfachnennungen entsprechend

Gewichtung: Die Einzelfaktoren BRI, FDI und TRI unterstützen ein Gewichtungsfaktor. Das heisst ein Benutzer kann bestimmen zu welchem Grad eines der Faktoren für eine allfällige Einteilung beachtet werden soll. Das heisst der resultierende Wert aus eines der Faktoren wird mit eine Gewichtungsfaktor multipliziert:

$$F = f * w_f$$

Wobei F den finalen Wert für den Faktor f steht und w_f den spezifischen Gewichtungsfaktor von f darstellt.

5 Technische Umsetzung

Varianz-Korrektur: Zum Schluss wird pro potenziellem Teamkonstellation eine Wertung vorgenommen, um die Gesamtkonstellation zu beurteilen. Generell werden die 3 Teil-Scores aufaddiert. Je nachdem wie ausbalanciert der Benutzerpool bezüglich der Daten-Profile sind, kann es sein, dass die Scores zumindest teils in einem Verhältnis stehen. Das heisst es ist möglich, dass verschiedene Kombinationen die gleiche Gesamtscore erreichen, weil das Begünstigen einer spezifischen Teil-Score unter Umständen eine andere Teil-Score negativ beeinflusst, was einen gewissen Negations-effekt verursachen kann.

Entsprechend wurde ein weiterer Gewichtungsfaktor eingeführt, welcher nicht nur die Optimalkonstellation bezüglich der oben genannten Faktoren prüfen ermitteln soll, sondern auch die Ausgewogenheit der einzelnen Teams mitbeachten sollen. Konstellation, welche sehr unterschiedliche performende Teams beinhalten (also eine Konstellation mit Teams mit sehr hohen Scores als auch sehr niedrigen Scores) sollen vom Algorithmus als schlechter beurteilt werden als Teams, welche eine gleiche Gesamtscore haben, aber dessen Teams kleinere Score Differenzen aufweisen.

In diesem Zusammenhang wird als die Summe der Score zusätzlich subtrahiert mit der Standardabweichung, jeweils pro Team:

$$\begin{aligned} score_{team} &= BRI + FDI + TRI \\ score_{konstellation} &= \left(\sum score_{team} \right) - std(score_{team}) \end{aligned}$$

Der finale Score einer Konstellation wird dann als Indikator verwendet, um im stochastischen Ansatz die beste Konstellation zu ermitteln.

6 Integration in Yappi

In diesem Kapitel wird die fachliche Umsetzung beschrieben und eine Einführung in die Applikation gegeben. Ausserdem wird abgegrenzt, was innerhalb der Projektarbeit umgesetzt wurde und welche Teile schon bestehend waren.

6.1 Abgrenzung der Projekte

Unser Projekt konzentriert sich auf das Teammatching und die Zusammenarbeit auf einem für das jeweilige Team ausgelegten Dashboard. Die Registrierung in Yappi existiert bereits und stützt sich auf ein GitHub- oder Google Account Anbindung. Eine bewusste Abgrenzung machen wir beim Verwalten von Events und den persönlichen Aufgaben eines Benutzers. Gemäss der bereits grossen Marktabdeckung in diesem Bereich wurde diesem Punkt eine niedrigere Priorität gegeben. Es gilt lediglich als Nebenprodukt, deshalb wurde von einer vollumfänglichen Implementation abgesehen und eher eine minimalistische Umsetzung angestrebt.

Das IP5 Team Monterosa und Isenegger behandelt die Fragen, durch welche Schnittstellen Yappi erweitert werden kann, um weitere Zufriedenheitsdaten oder Gesundheitsdaten zu erfassen und wie daraus Handlungsempfehlungen abgeleitet werden können.

In *Abbildung 11: Applikationsaufbau Frontend* kann gesehen werden wie Yappi im Frontend aufgebaut ist und welche Bereiche durch uns neu dazugekommen sind. Bestehende Funktionen und Seiten sind dabei gelb markiert und die im Rahmen dieser Projektarbeit geschriebenen Funktionen sind grün eingefärbt. Die neuen Funktionen beinhalten das Erstellen eines Events sowie die dazugehörige automatisierte Teamerstellung durch den Algorithmus. Danach die Ansicht der eigenen zugewiesenen Teams im persönlichen Dashboard, sowie das Teamdashboard eines einzelnen Events. Ebenfalls neu sind der Fragebogen für die Ermittlung des Persönlichkeitsprofil einer Person sowie die manuelle Teamerstellung.

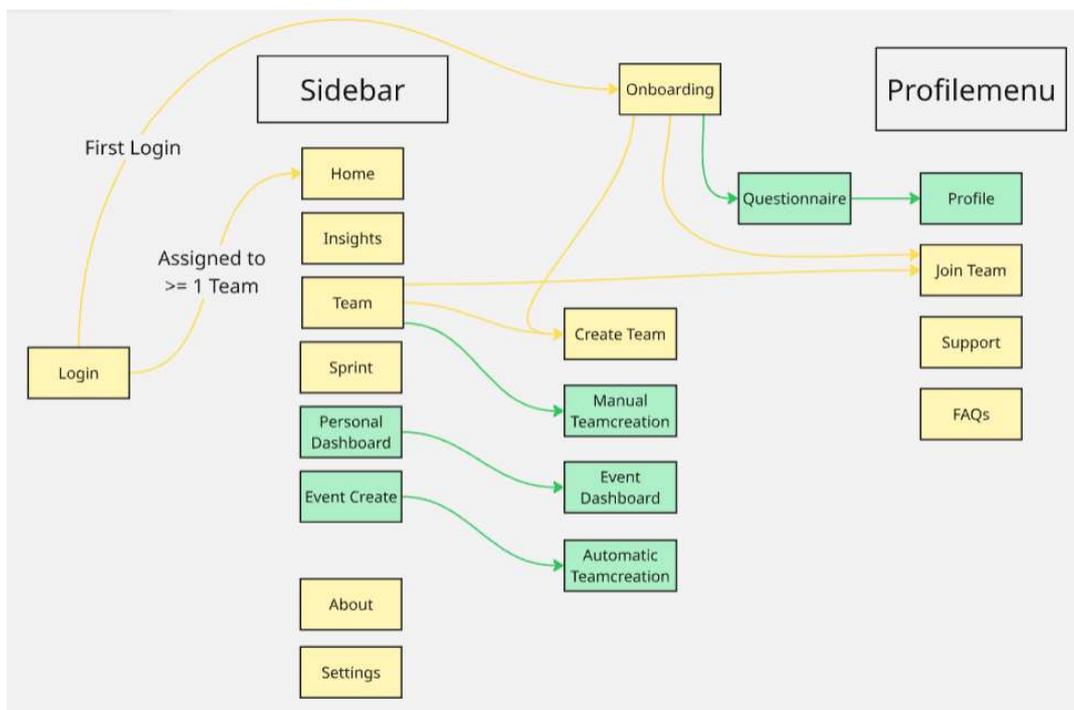


Abbildung 11: Applikationsaufbau Frontend

6 Integration in Yappi

Das Datenbankschema welches in *Abbildung 12: Datenbankschema* zu sehen ist wurde im Rahmen des Projekts vor allem durch neue Tabellen ergänzt. Diese wurden dann mit den vorhandenen Tabellen verknüpft, um die neuen Daten optimal zu integrieren. Im Datenbankschema sind ebenfalls vorher bereits bestehende Tabellen gelb eingefärbt und durch uns hinzugefügte grün. Hinzugekommen sind neue Kennzahlen über den User wie das Belbin-Profil, das Funktionale-Diversitäts-Profil sowie das Teamrollen-Profil, ebenfalls die Daten zur neuen Entität Event. Dies beinhaltet das Event selbst, die dazugehörigen Ressourcen sowie Aufgaben, welche direkt an den bearbeitenden Benutzer gehängt wurden.

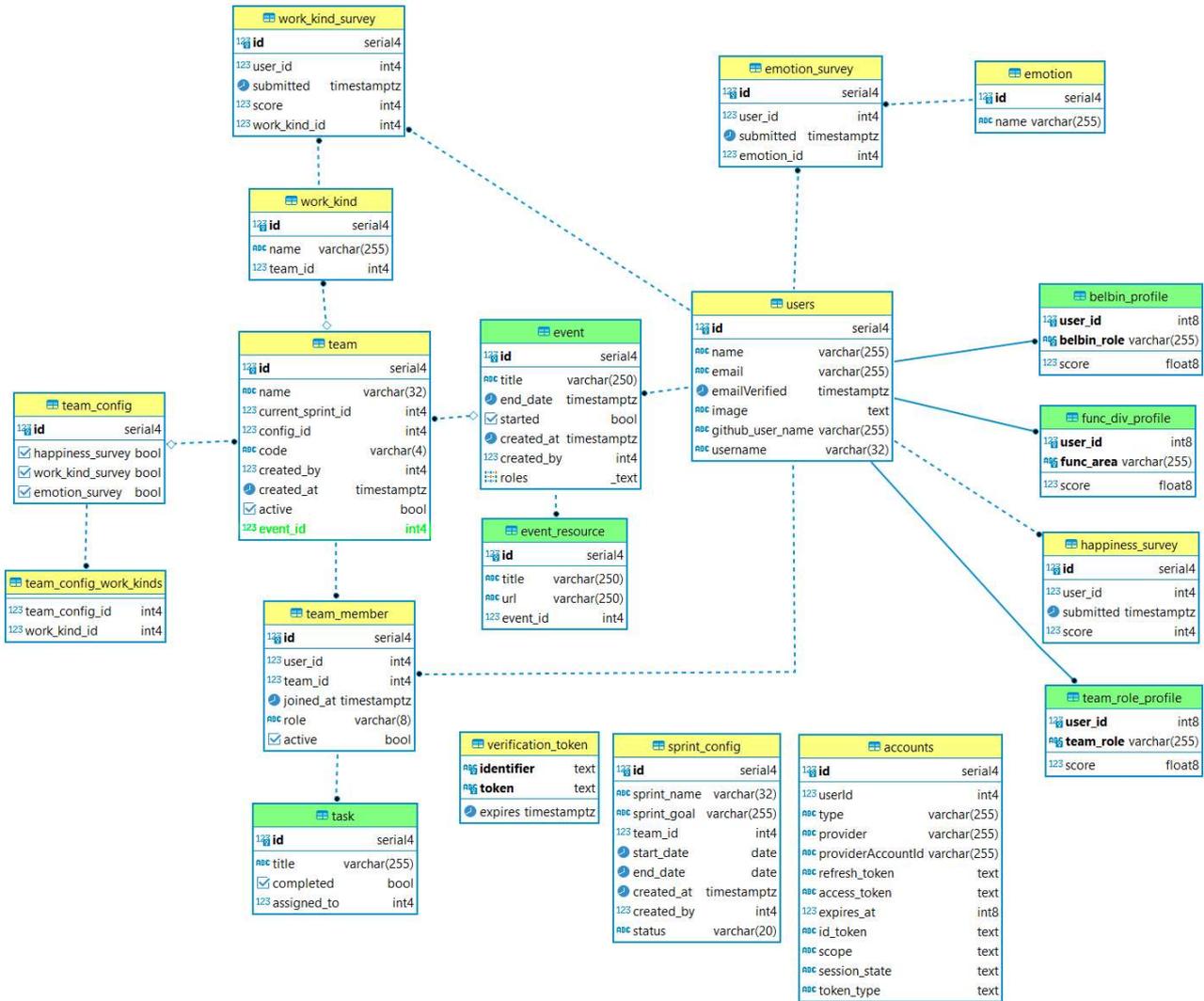


Abbildung 12: Datenbankschema

6.2 Automatisierter Teamerstellungsprozess

Durch die bestehende Applikation hat ein Benutzer die Möglichkeit, sich in Yappi zu registrieren. Der Teamerstellungsprozess aus *Abbildung 13: automatischer* Teamerstellungsprozess wurde dabei in die bestehende Applikation eingebettet. Neben den bisherigen Möglichkeiten, ein Team zu erstellen oder einem beizutreten, hat ein Benutzer nun noch zusätzlich die Option sein Profil mit dem Fragebogen zu vervollständigen. Durch diese Wahl wird der Benutzer direkt auf den Fragebogen weitergeleitet und ist nach dem vollständigen Ausfüllen für zukünftige Events als Teilnehmer auswählbar.

Ein Administrator eines Events hat bei der Erstellung die Möglichkeiten, Eckpunkte für das Event zu erfassen. Dazu gehören der Titel, das Enddatum und externe Ressourcen. Nach der Erstellung können aus allen Benutzern, welche den Fragebogen vollständig ausgefüllt haben, diejenigen selektiert werden, welche für dieses Event berücksichtigt werden sollen. Ebenfalls können aus den Teamrollen diejenigen selektiert werden, welche durch den Algorithmus miteinander berechnet werden sollen. So können je nach Eventtyp die Wünsche der Mitglieder korrekt eingerechnet werden. Aus diesen Teilnehmern werden dann die gewünschte Anzahl Teams erstellt. Nach der Erstellung der Teams durch die Applikation, hat der Administrator die Möglichkeit, den Teamvorschlag noch mal zu reviewen und allfällige Änderungen noch vorzunehmen. Schlussendlich kann das Event dann durch den Administrator gestartet werden und gibt somit die persönlichen Dashboards für die Teilnehmenden frei.

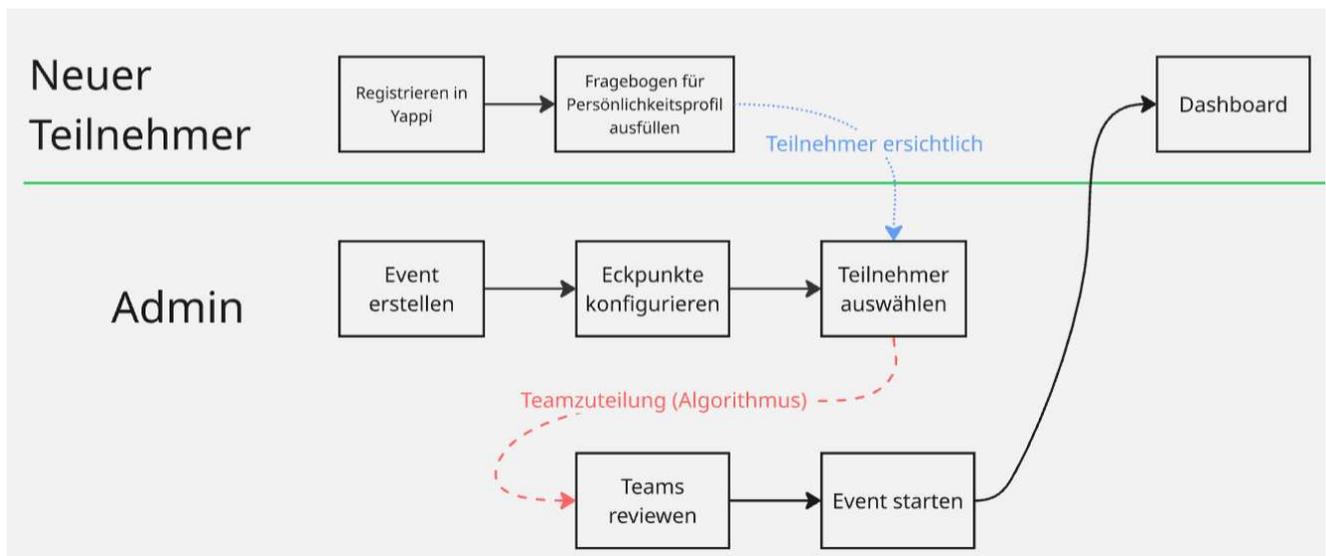


Abbildung 13: automatischer Teamerstellungsprozess

6.3 Manueller Teamerstellungsprozess

Neben der automatisierten Teamerstellung hat ein Admin auch die Möglichkeit Teams manuell zu erstellen. Dazu gibt es auf der Teamübersichtsseite die Möglichkeit Teams mit dem Wizard zu erzeugen. Darin sind ebenfalls alle Teilnehmer ersichtlich welche den Fragebogen ausgefüllt haben. Nachdem die Anzahl an Teams definiert wurde, die es insgesamt geben kann, können nun alle Personen einem Team zugewiesen werden. In einem zweiten Schritt können dann die Rollen ausgewählt werden, welche für die Berechnung der Teamstatistik verwendet werden sollen. Schlussendlich kann die Statistik für jedes Team angeschaut und die Teams, sollten diese für gut befunden werden, dann direkt persistiert werden.

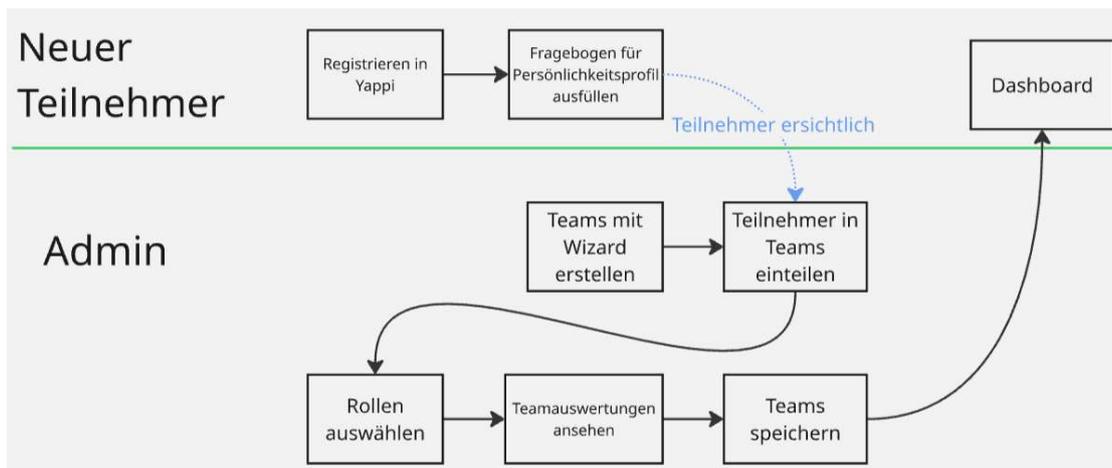


Abbildung 14: manueller Teamerstellungsprozess

Der manuelle Ablauf aus *Abbildung 14: manueller Teamerstellungsprozess* wurde dabei in die bestehende Teamseite von Yappi integriert.

6.4 Login als Bestehender Teilnehmer

Ein Benutzer der Applikation, welcher den initialen Fragebogen einmal ausgefüllt hat, kann bei den nächsten Logins sein Dashboard der Teams, denen er zugeteilt wurde, sehen. Aus dieser Übersicht hat er dann die Möglichkeit ein Teamdashboard eines bestimmten Events anzuschauen. Ebenfalls hat er jederzeit die Möglichkeit sein Persönlichkeitsprofil anzuschauen, in welchem er die Einteilung in die Belbin-Rollen, seine Rollenpräferenzen in den verschiedenen Projekten sowie seine Berufserfahrung anschauen kann. Diese Möglichkeiten sind in *Abbildung 15: Prozesse bestehender Teilnehmer* aufgezeichnet.

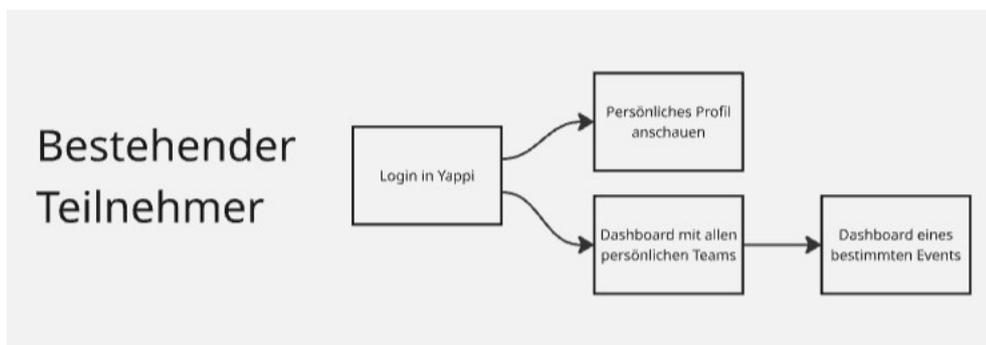


Abbildung 15: Prozesse bestehender Teilnehmer

6 Integration in Yappi

6.5 UI Integration

Die effektive Umsetzung und Integration sind in diesem Kapitel grafisch dargestellt. Es gab einige Ideen während der Umsetzung, die in der initialen Konzeptionierung nicht vorhanden sind und auch einige Anpassungen der Konzeptdesigns. Die sind jeweils in den Unterkapiteln weiter spezifiziert.

6.5.1 Onboarding

Die bestehende Yappi-Applikation war so konzeptioniert, dass ein Benutzer zwingend in einem Team sein muss, um die Applikation zu verwenden. Im Rahmen dieses Projekt wurde das geändert, da für die Vorbereitung einer automatisierten Teameinteilung Benutzer benötigt werden unabhängig davon, ob sie in einem Team sind oder nicht.

Aus diesem Grund wurde auf der Onboarding-Seite eine Möglichkeit hinzugefügt, Yappi zu nutzen ohne einem Team beitreten oder eines erstellen zu müssen. Die neue Möglichkeit ist in *Abbildung 16: Onboarding* grün markiert zu sehen.

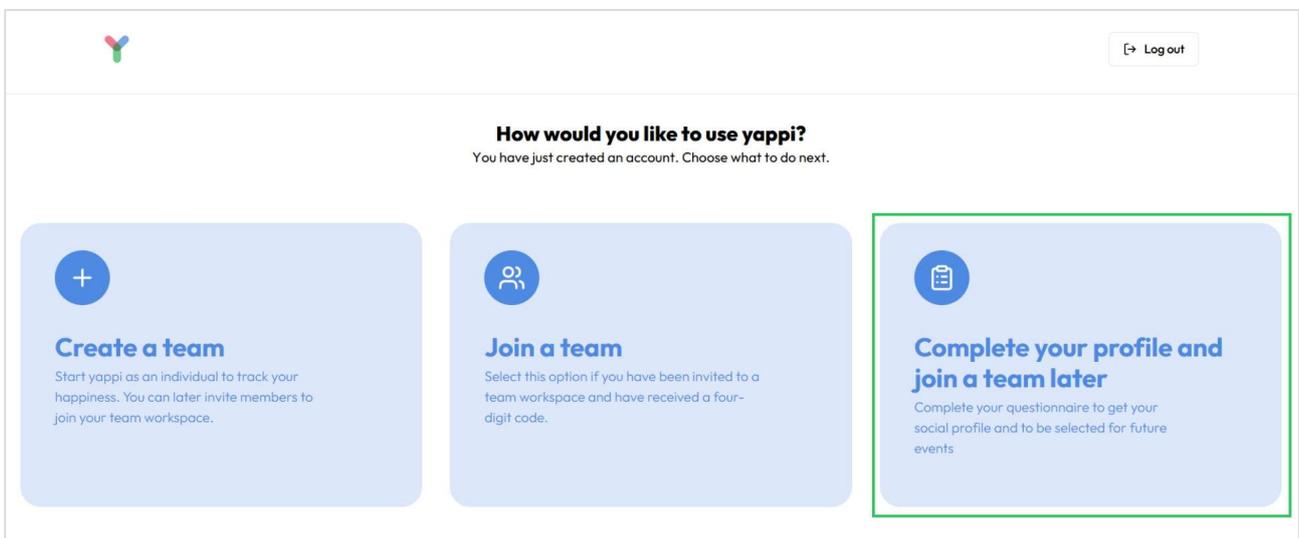


Abbildung 16: Onboarding

Wichtig ist hierbei, dass ein Benutzer Yappi nur dann ohne Teamzugehörigkeit betreten kann, wenn er stattdessen den für das Matching vorgesehenen Fragebogen ausfüllt.

Unten aufgezeigt ist die effektive Umsetzung des Fragebogens welcher im Konzept Kapitel 4.2.1 erwähnt ist. Der Fragebogen ist thematisch in mehrere Teile unterteilt.

6 Integration in Yappi

Als erstes gibt es Fragen welche das Belbin-Rollen-Profil betreffen. Für die Erstellung eines solchen Profils gibt es ein spezifisches Frageformat, welches wir übernommen haben. In *Abbildung 17: Fragebogen Belbin-Rollen* ist eine dieser Fragen dargestellt. Die Fragen sind alle nach dem gleichen Prinzip aufgebaut, der Benutzer wird dabei aufgefordert zehn Gewichtspunkte auf die vorgegebenen Antworten zu verteilen. Eine Antwort, mit welcher sie sich besser identifizieren können, soll dabei mehr Punkte erhalten. Die Benutzer sind so gezwungen die Antworten zu priorisieren. Die Punktzahl von zehn muss dabei immer vollständig verteilt werden, bevor zur nächsten Frage gewechselt werden kann.

Infos Expertises Roles End

If teamwork doesn't suit me, it could be for one of the following reasons:

Distribute 10 points to the answer in regards of how much the fit to you.
0 means they don't fit you at all, 10 it is a perfect fit.

5 I don't feel comfortable when meetings are not well structured, steered and managed.

2 I tend to be too generous to others when they take a meaningful view that has not yet been sufficiently considered.

0 I am reluctant to get involved if I don't see myself as an expert.

3 I tend to talk too much when the group is in the process of developing new ideas.

0 My objective point of view makes it difficult for me to join my colleagues willingly and enthusiastically.

Abbildung 17: Fragebogen Belbin-Rollen

6 Integration in Yappi

Die folgende View ist eine neue Ansicht, welche nicht im Konzept abgebildet ist. Sie dient der Erfassung der Berufserfahrung, welche für die Funktionale Diversität benötigt wird und konzeptionell nicht gleich erfasst werden kann wie die Belbin-Rollen. Die Erfassung der Berufserfahrung ist ersichtlich in *Abbildung 18: Fragebogen Vorerfahrungen*. Über die «Add skill» Schaltfläche können neue Einträge zu fachlichen Expertisen hinzugefügt werden. Dabei wird jeweils die Erfahrung der Benutzer in Jahren erfragt.

Infos Expertises Roles End

Expertise

Please provide your expertises and provide a number of years of experience you have in that expertise. You can also provide the amount of years as a fraction, e.g. 0.6

<input type="checkbox"/> Security Engineering	3	Years
<input type="checkbox"/> Project Manager	6	Years
<input type="button" value="+ Add skill"/>		

Abbildung 18: Fragebogen Vorerfahrungen

Abschliessend ist für die Teamrollenpräferenz ein Abschnitt gemäss *Abbildung 19: Fragebogen persönliche Präferenzen* ersichtlich.

The screenshot shows a survey form with a progress bar at the top. The progress bar has four segments: 'Infos' (filled), 'Expertises' (filled), 'Roles' (filled), and 'End' (empty). Below the progress bar, the section is titled 'Team role' and includes the instruction: 'Rate how much you would see yourself as one of these roles in the different projects on a scale from 1 to 10. You are not limited with the amount of points you can distribute'. The survey is divided into three categories: 'Hackathon', 'Agile project', and 'Scrum Master'. Each category lists roles with a numerical value in a box to the left of the role name. A horizontal slider below each role allows for rating. The sliders are color-coded: blue for positive ratings and red for negative ratings. The data points are as follows:

Category	Role	Value	Rating
Hackathon	UX designer	1	5
	Frontend developer	3	8
	Backend developer	-1	4
	Project manager	-3	2
	Domain Expert (Hackathon)	-2	3
Agile project	Scrum Master	1	5

Abbildung 19: Fragebogen persönliche Präferenzen

Hier können Benutzer angeben, wie stark sie eine Rolle in einer der Kategorien einnehmen würden wollen. Dies ist primär hypothetisch, da zu diesem Zeitpunkt Benutzer normalerweise noch keinem Event zugeteilt sind. Die Kategorien geben dem Benutzer einen gewissen Kontext für die Beurteilung.

Grundsätzlich ist diese Maske angelehnt an der Maske wie auch bei der Erfassung der Belbin-Rollen, besitzt aber leichte Unterschiede. Abgesehen von den farblichen Unterschieden, sind Benutzer bei der Ansicht nicht begrenzt in der Anzahl der Punkte, die sie vergeben können. Alle Slider können von -5 bis +5 gewertet werden. Eine Rolle, die gerne eingenommen werden würde, erhält eine positive Punktzahl und eine Rolle, in welcher der Benutzer sich nicht sieht, erhält eine negative Punktzahl.

6 Integration in Yappi

Nach der Eingabe der persönlichen Präferenzen ist der Fragebogen fertig und der Benutzer wird auf sein Profil weitergeleitet. Auf dem Profil kann er die Auswertung des Fragebogens einsehen.

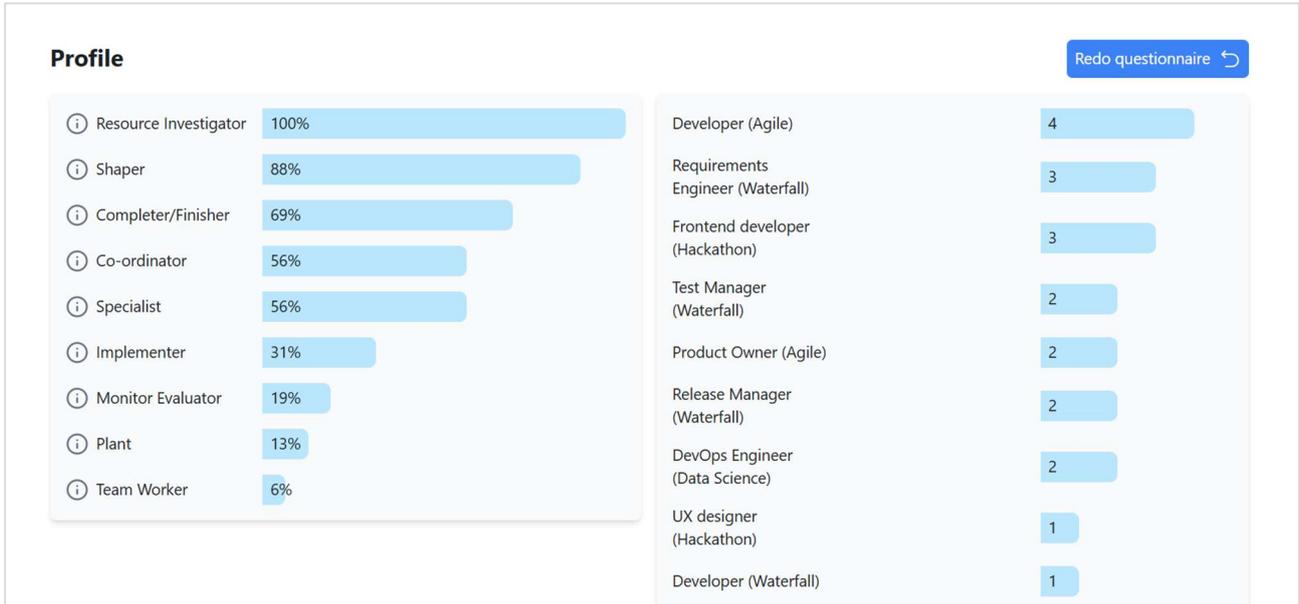


Abbildung 20: Benutzerprofil

Wie in *Abbildung 20: Benutzerprofil* ersichtlich sind im Profil die Einteilungen in die verschiedenen Belbin-Rollen dargestellt. Hinter dem Info-Icon ist für jede der Rollen eine kurze Beschreibung vorhanden, womit sich diese Rolle auszeichnet. Ebenfalls kann die eigene Präferenz der Teamrollen eingesehen werden. Um die Daten möglichst aktuell zu halten hat der Benutzer im Profil die Möglichkeit den Fragebogen erneut auszufüllen.

6 Integration in Yappi

6.5.2 Startseite

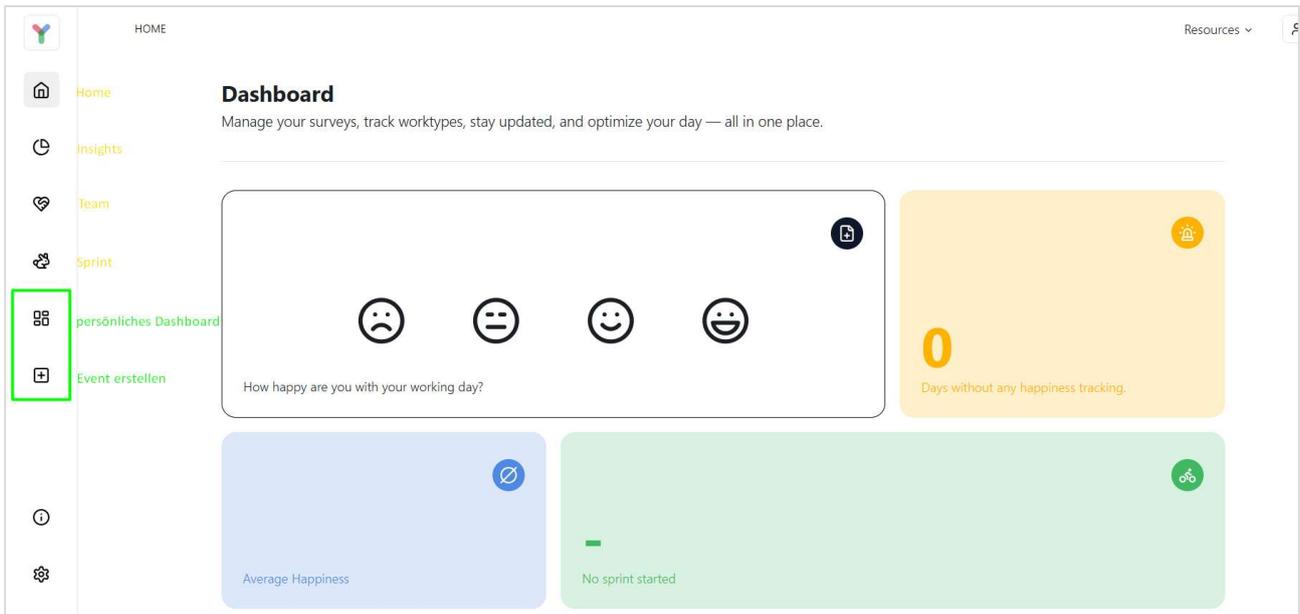


Abbildung 21: Startseite

Das Konzept der Events wurde als ein separater Workflow in Yappi integriert. Damit ist es gänzlich isoliert vom restlichen Geschehen der Applikation aber trotzdem klar integriert und nutzbar.

Zu diesem Zweck wurde die Seitenleiste um zwei Menüpunkte ergänzt. Zusätzlich zu den bisherigen Menüpunkten Home, Insights, Team und Sprint gibt es nun einen direkten Zugriff auf das persönliche Dashboard sowie die Eventerstellung. In *Abbildung 21: Startseite* ist dies farblich hervorgehoben, gelb markiert sind die ursprünglichen Funktionen und in grün die neu erstellten Menüpunkte.

6 Integration in Yappi

6.5.3 Event erstellen

Create Event

Create Event >

Title:

End Date:

External Resources:

Title	Resource URL	Remove
No results.		

Roles selection pool

Hackathon →

UX designer →

Currently selected roles

Nothing yet selected...

Abbildung 22: Eventerstellung

In *Abbildung 22: Eventerstellung* ist die Datenerfassung für ein Event dargestellt, sie orientiert sich am Design dargestellt in Kapitel 4.2.2. Beim Erstellen müssen verschiedene Metadaten erfasst werden, dazu gehören ein Titel, ein Enddatum sowie optional externe Ressourcen. Für den Teamerstellungs-Algorithmus ist der untere Bereich der Rollenauswahl relevant.

Ein signifikanter Unterschied zum Design, welcher sich während des Projektes ergeben hat, ist das nun zu einem Event auch die relevanten Rollen ausgewählt werden können. Dieser Teil ist im unteren Abschnitt der *Abbildung 22: Eventerstellung* angedeutet und in *Abbildung 23: Auswahl Teamrollen* vollständig zu sehen. Diese Auswahl bestimmt, welche Rollenpräferenzen in die Berechnung des TRI-Scores einfließen, welcher bei der Erstellung von Teams für diesen Event verwendet wird.

Bei der Selektion der Teamrollen können entweder alle Rollen eines Events mitgenommen werden oder aber auch nur einzelne.

6 Integration in Yappi

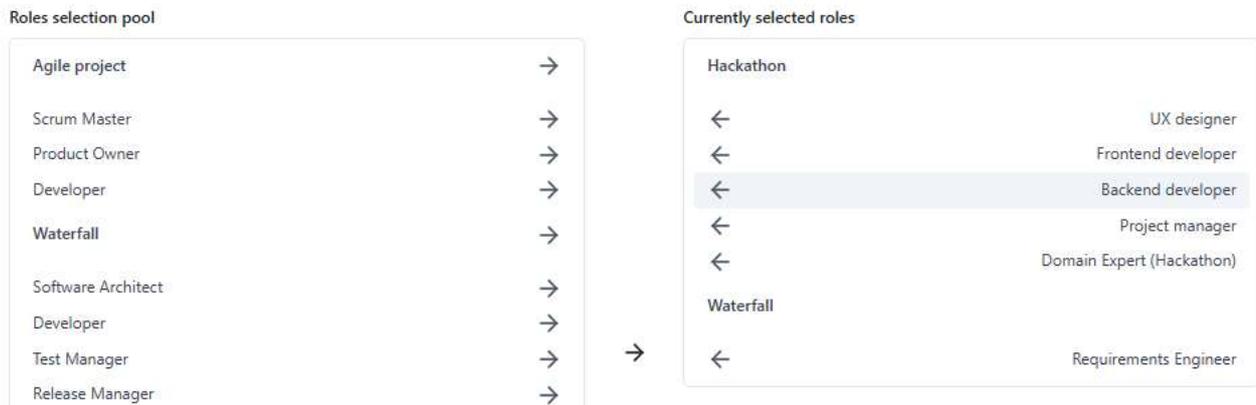


Abbildung 23: Auswahl Teamrollen

Die Auswahl der Rollen ist hierbei identisch mit der Liste der Rollen, welche jeder Benutzer im Fragebogen gewichten kann.

Wenn ein Event erstellt wurde, wird der Benutzer auf die Event Startseite weitergeleitet.

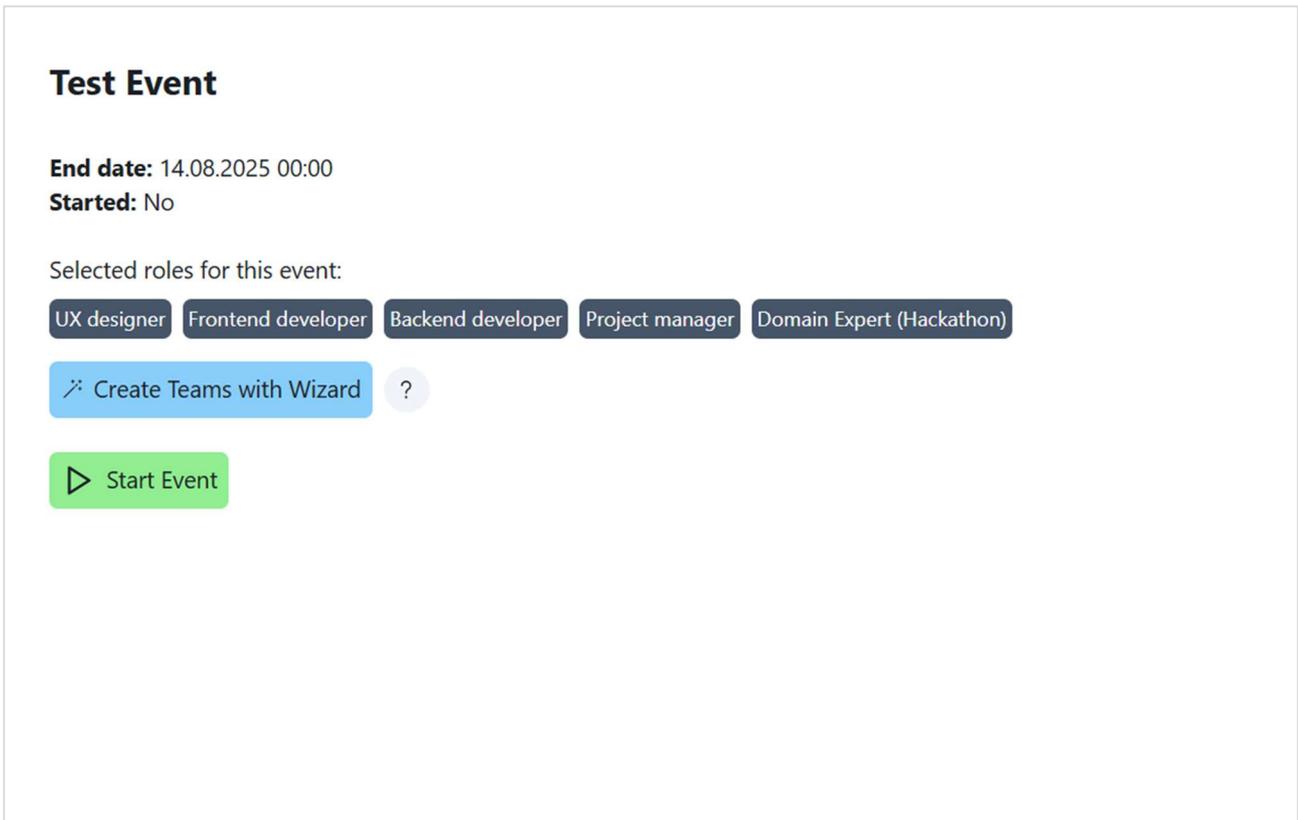


Abbildung 24: Eventübersicht

Wie in *Abbildung 24: Eventübersicht* dargestellt können hier die angegebenen Informationen angesehen werden. Dazu gehören auch die für dieses Event selektierten Rollen. Aus dieser Übersicht können danach die Teams für dieses Event generiert werden und das Event kann gestartet werden.

Diese View entspricht der minimalistischen Umsetzung des Konzept-Design von Kapitel 4.2.2 zur Übersicht eines Events.

6.5.4 Automatisierte Teamerstellung

Die folgenden Abbildungen zeigen die Umsetzung des in Kapitel 4.2.3 beschriebenen Designs. Aufgrund der Komplexität der Teamerstellung wurde bewusst auf eine Integration direkt in die Event-Erstellung verzichtet, wie sie im Design vorgesehen war. Allein die automatisierte Teamerstellung hat schon drei Schritte mit Funktionen, ersichtlich in *Abbildung 25: Teamerstellung Benutzerselektion*. Dieser Umfang lässt sich nicht sinnvoll mit der Eventerstellung vereinbaren – insbesondere, wenn die Eventerstellung zukünftig allenfalls noch erweitert werden soll. Daher erfolgt eine Weiterleitung zu einer Subview welche dediziert für die Teamerstellung zuständig ist.

Zudem wurde entschieden, keinen Workflow zu implementieren, der vorsieht, zunächst Benutzer einem Event hinzuzufügen und anschliessend die Teamzuweisung auf dem Event auszuführen. Diese Vorgehensweise könnte eine Einschränkung darstellen, da eine Person zuerst einem Event zugeordnet werden müsste, bevor sie einem Team zugeteilt werden kann. In der aktuellen Ansicht sind diese beiden Vorgänge getrennt: Personen werden nicht direkt einem Event zugewiesen, sondern einem Team, das wiederum einem Event zugeordnet sein kann.

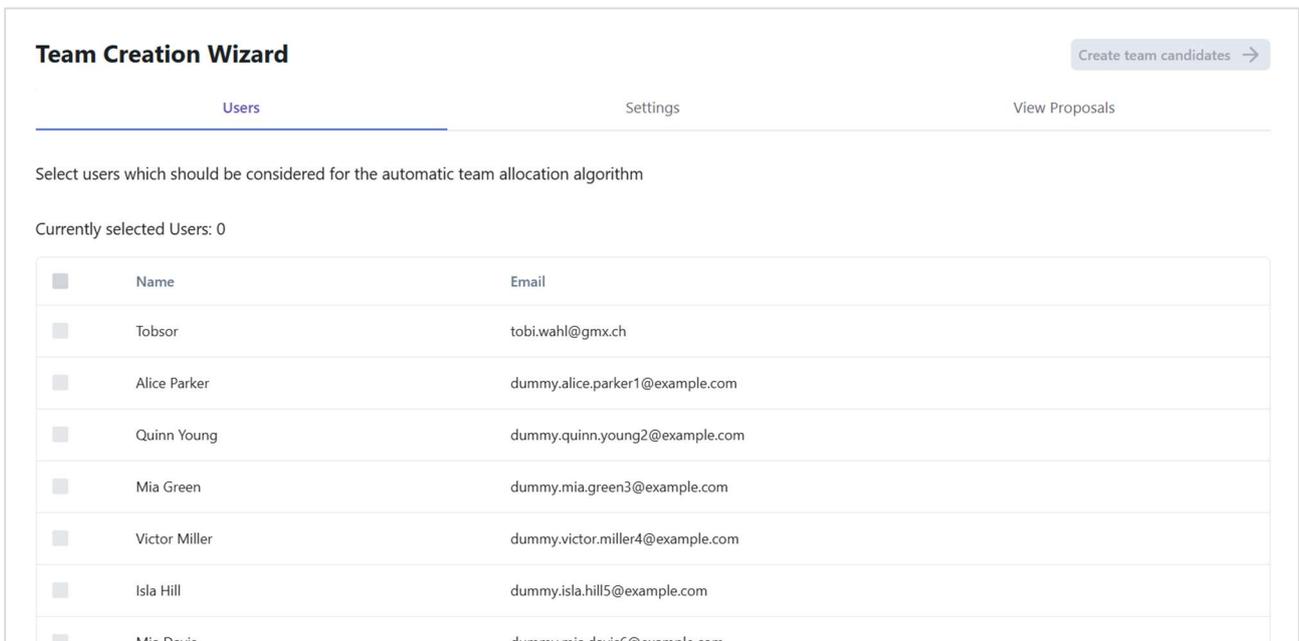


Abbildung 25: Teamerstellung Benutzerselektion

Der Team Creation Wizard beginnt mit der Maske, in der der Benutzerpool definiert wird. Der Administrator kann nun mittels Checkboxen einen individuellen Benutzerpool auswählen. Mit der Checkbox in der Titelzeile können alle Benutzer ausgewählt werden.

6 Integration in Yappi

Team Creation Wizard Create team candidates →

Users Settings View Proposals

Provide a size for the desired teams and adjust the weighting of the parameters if desired

Naming schema Creates names like Test-1

Team size

Belbin Role weight ? 100%

Functional diversity weight ? 100%

Team role weight ? 100%

Abbildung 26: Teamerstellung Konfiguration

In einem zweiten Schritt, ersichtlich in *Abbildung 26: Teamerstellung Konfiguration*, können weitere Konfigurationen vorgenommen werden. Zum einen kann ein Namensschema festgelegt werden, welches für jedes Team iterativ einen Teamnamen generiert.

Die anderen Parameter sind für den Algorithmus relevant. Die Angabe der Teamgröße folgt einem «Best effort» Ansatz, das bedeutet, dass Teams potenziell auch grösser sein können, wenn die Anzahl der gewählten Personen nicht durch die Teamgröße teilbar ist.

Die Gewichtungsangaben entsprechen der Parametrisierung, die in Kapitel 5.2.4 beschrieben ist. Administratoren können die Gewichtungsfaktoren individuell anpassen und so die Relevanz der einzelnen Faktoren für dieses Event reduzieren oder verstärken.

6 Integration in Yappi

Sobald alle Angaben vollständig sind, kann die automatisierte Teamerstellung gestartet werden, dabei wird der Benutzer direkt auf den letzten Tab aus *Abbildung 27: Teamerstellung Teamvorschläge* weitergeleitet.

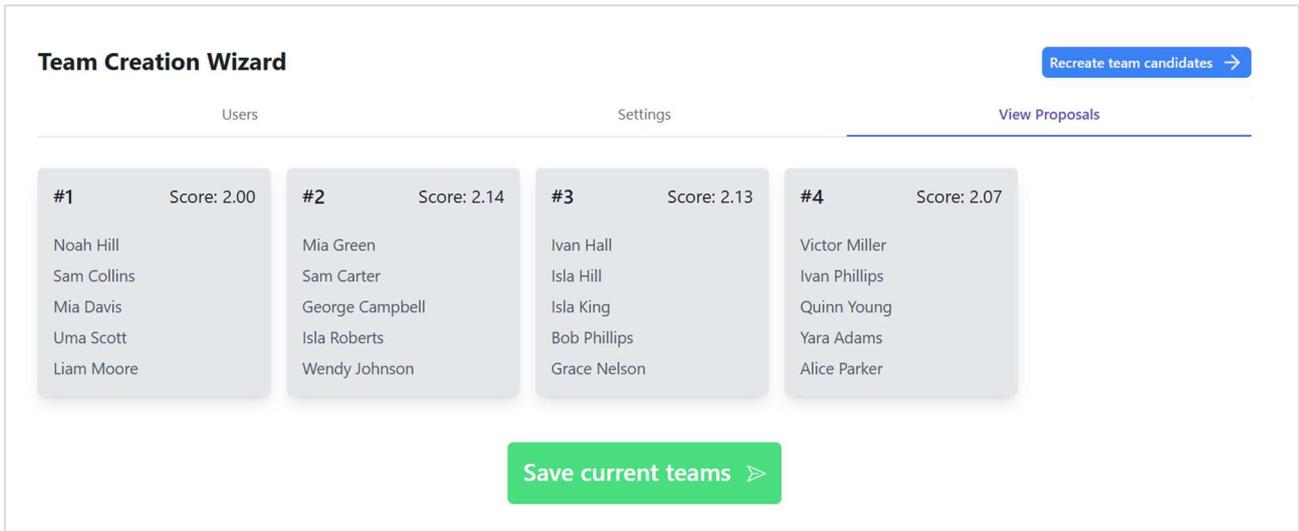


Abbildung 27: Teamerstellung Teamvorschläge

Diese Ansicht zeigt den erstellten Vorschlag mit den, in den jeweiligen Teams, enthaltenen Benutzern, sowie die qualitative Bewertung jedes Teams gemäss der Scoring-Funktion des Algorithmus. Zu diesem Zeitpunkt sind die Teams noch nicht persistiert, sondern der Vorschlag kann erst geprüft, allenfalls angepasst und schlussendlich für das Event gespeichert werden.

Auch hier wurden grobe Anpassungen am Designvorschlag gemacht. Im Konzept war angedacht, dass die Teams direkt gespeichert werden ohne erneute Aktion des Administrators. Es wurde jedoch entschieden, und in den Evaluationen auch deutlich, dass die letzte Entscheidung beim Menschen liegen soll und nicht beim Algorithmus. Aus diesem Grund legt die Ansicht nun einen stärkeren Fokus auf Transparenz und Nachvollziehbarkeit.

6 Integration in Yappi

6.5.5 Manuelle Teamerstellung

Yappi verfügt bereits über eine Seite, unter welcher Teams erstellt oder einem Team beigetreten werden kann. Im Verlauf des Projekts hat sich das Bedürfnis entwickelt auch manuell Teams zu erzeugen und diese danach mit dem Algorithmus auswerten zu lassen. Dabei steht kein Einteilungsproblem im Vordergrund, wie es im ursprünglichen Konzept der Fall war. Vielmehr dient dieses Verfahren als maschinelles Hilfsmittel für Administratoren, die bereits konkrete Vorstellungen von einer Teamkonstellation haben.

Dieser Workflow wurde in die bereits bestehende Teamseite integriert und kann über die neue Schaltfläche «Create team via Wizard» aus *Abbildung 28: Teamseite* erreicht werden.

Team
Together we achieve more - manage your teams.

Create Team Join Team **Create team via Wizard** Search name View

	Name ↕	Created ↕	Role	Team code	
4	Test-4	2025-08-09	ADMIN	S0lh	...
3	Test-3	2025-08-09	ADMIN	mDiy	...
2	Test-2	2025-08-09	ADMIN	wVPb	...
1	Test-1	2025-08-09	ADMIN	2m5A	...

Total: 4 teams Rows per page 10 Page 1 of 1 << < > >>

Abbildung 28: Teamseite

6 Integration in Yappi

Team Wizard

Assign users Select Roles View statistics

Amount of teams: 3

Team	Name	Email
1 2 3	Tobsor	tobi.wahl@gmx.ch
1 2 3	Alice Parker	dummy.alice.parker1@example.com
1 2 3	Quinn Young	dummy.quinn.young2@example.com
1 2 3	Mia Green	dummy.mia.green3@example.com
1 2 3	Victor Miller	dummy.victor.miller4@example.com

Abbildung 29: manuelle Teamerstellung Benutzerzuweisung

Die Oberfläche der manuellen Teamerstellung ist angelehnt an Oberfläche der automatischen Erstellung, zu sehen ist sie in *Abbildung 29: manuelle Teamerstellung Benutzerzuweisung*. Bei der Benutzerzuweisung wird jedoch gleich die gewünschte Anzahl an Teams angegeben. Danach kann für jeden Benutzer entschieden werden in welchem Team er eingeteilt wird. Dabei ist der Administrator frei in der Einteilung und es können auch unterschiedlich grosse Teams zusammengestellt werden.

6 Integration in Yappi

Als Konfigurationsmöglichkeit gibt es bei der manuellen Teamerstellung lediglich die Rollenauswahl, welche für die Berechnung des TRI berücksichtigt werden sollen. In *Abbildung 30: manuelle Teamerstellung Rollenauswahl* ist dies ersichtlich.

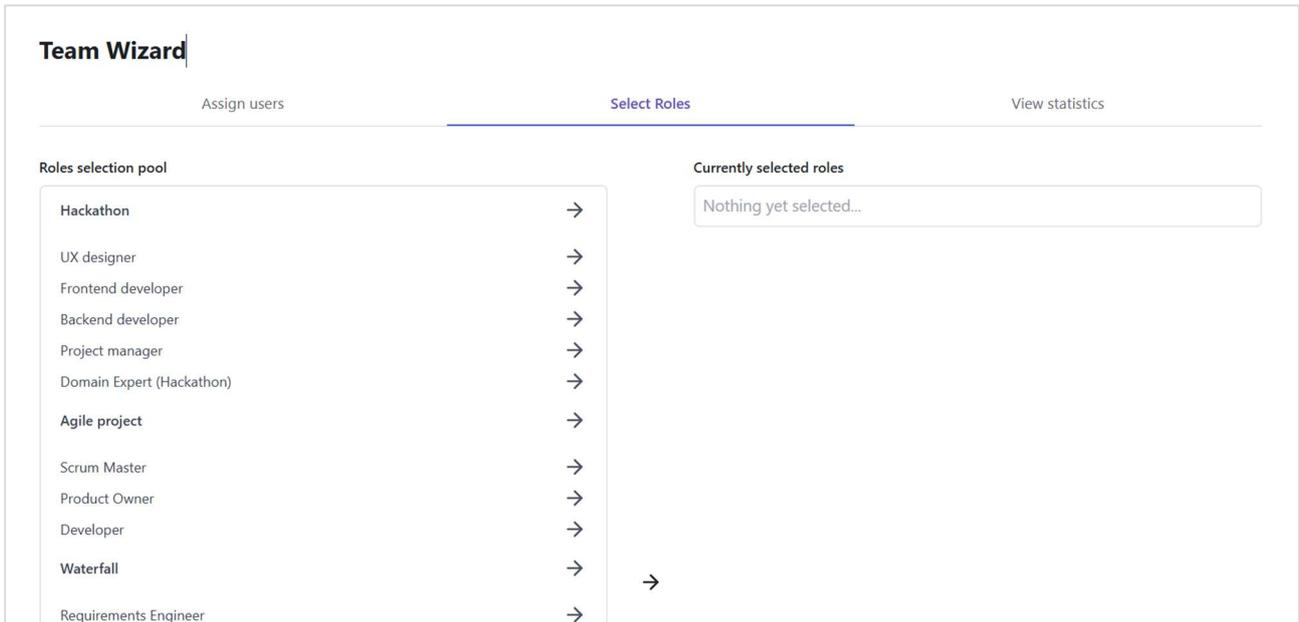


Abbildung 30: manuelle Teamerstellung Rollenauswahl

Nach Selektion der Rollen kann unter dem Tab «view statistics» die Auswertung der erstellten Teams angesehen werden. Diese ist identisch mit der Auswertung aus der automatischen Erstellung und wird in *Abbildung 27: Teamerstellung Teamvorschläge* gezeigt.

6.5.6 Auswertung Teamvorschläge

Bei der automatischen wie auch der manuellen Teamerstellung gelangt der Administrator am Schluss auf die Teamübersichtsseite, in der die Teamvorschläge aufgelistet sind. Da er die Entscheidung treffen soll ob die Teams so übernommen werden sollen, muss er dabei unterstützt werden, die Konstellationen nachvollziehen zu können. Zu diesem Zweck wurde eine Detailansicht für jedes Team hinzugefügt, welche im Konzept noch nicht vorgesehen war.

Soll ein Team genauer betrachtet werden öffnet sich nach einem Klick auf das entsprechende Team ein Pop-up-Fenster, in dem dieses Team genauer spezifiziert ist.

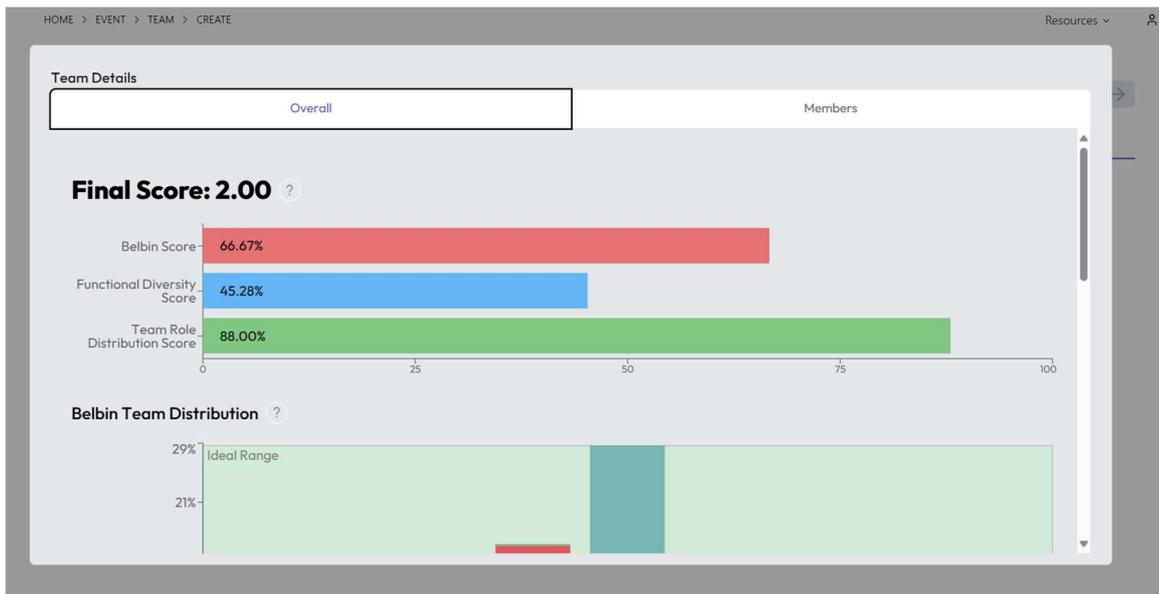


Abbildung 31: Teamstatistik finaler Score

In der Übersicht aus *Abbildung 31: Teamstatistik finaler Score* ist die Zusammensetzung des finalen Scores erklärt. Zum einen zeigt sie, in welchen Anteilen die drei Metriken BRI, FDI und TRI zum finalen Score beitragen. Im oberen Beispiel sind folgende Werte zu erkennen: BRI 66% (=0.66), FDI 45% (=0.45) und TRI 88% (=0.88). Diese Werte werden aufsummiert und gerundet und führen so zum finalen Score von 2.00. Zu erwähnen ist, dass der finale Score nicht in Prozent, sondern als Dezimalzahl dargestellt wird. Es wäre naheliegend, den Score von 2.00 relativ zum maximalen Wert von 3.00 zu betrachten, was einem prozentualen Wert von 66 % entsprechen würde. Diese Interpretation wird jedoch bewusst vermieden, um zu verhindern, dass Benutzer das Ziel verfolgen, den Score blind zu maximieren. Stattdessen soll die Zahl 2.00 als eine nicht unmittelbar interpretierbare Grösse stehenbleiben.

Generell soll dieser Prototyp eine Bewertung im Kontext der verwendeten Metriken vornehmen. Es wäre daher nicht korrekt zu behaupten, dass ein Score von 3.00 ein perfektes Team darstellt. Tatsächlich ist dies nicht möglich, da beispielsweise der FDI definitionsgemäss nie 100 % erreichen kann. Vielmehr soll der Benutzer die Kennzahl zum Vergleich nutzen und dazu angeregt werden, den Score kritisch zu hinterfragen. Wie auch im Testing deutlich wurde, ist der Score mit Vorsicht zu interpretieren, da viele Variablen unberücksichtigt bleiben. Möglicherweise entscheidet sich der Benutzer bewusst gegen die Metriken und stellt dadurch ein besseres Team zusammen als der Algorithmus.

6 Integration in Yappi

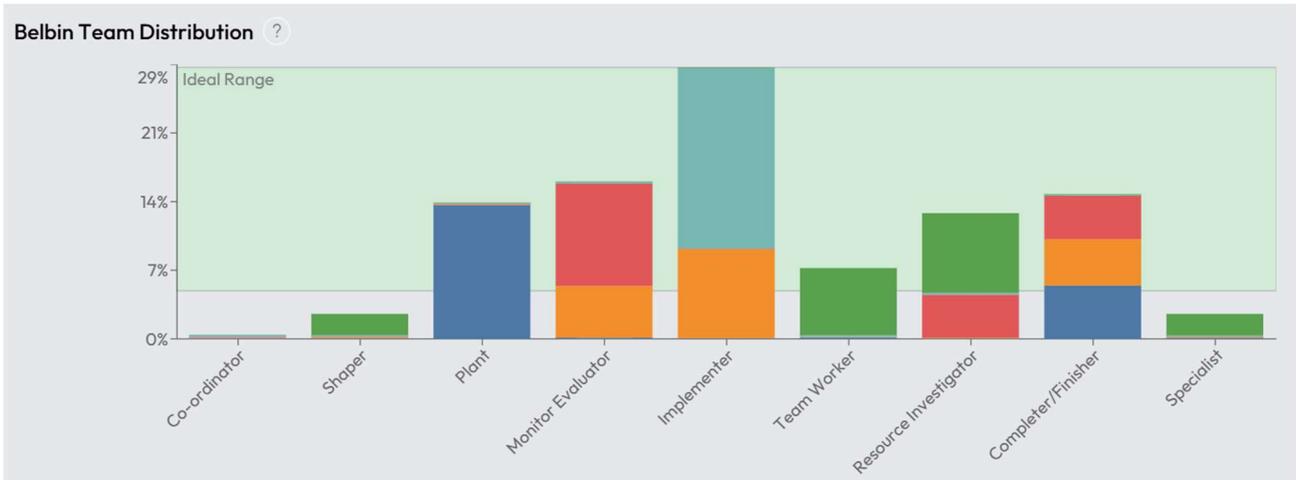


Abbildung 32: Teamstatistik Belbin-Rollen Verteilung

In der Auswertung aus *Abbildung 32: Teamstatistik Belbin-Rollen Verteilung* wird erläutert, wie der Wert von 66 % für den BRI zustande kommt. Es bedeutet, dass von neun Rollen insgesamt 66 % innerhalb des idealen Bereichs liegen.

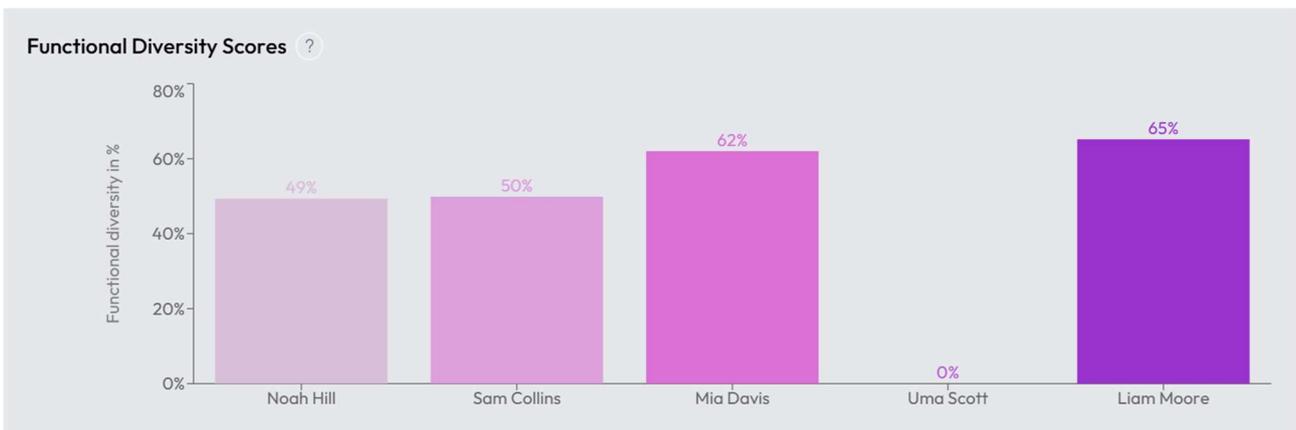


Abbildung 33: Teamstatistik funktionale Diversität

Der FDI-Score ergibt sich aus dem Durchschnitt der funktionalen Diversität der Mitglieder. In *Abbildung 33: Teamstatistik funktionale Diversität* kann die funktionale Diversität jedes Teammitglieds in Prozent abgelesen werden.

6 Integration in Yappi

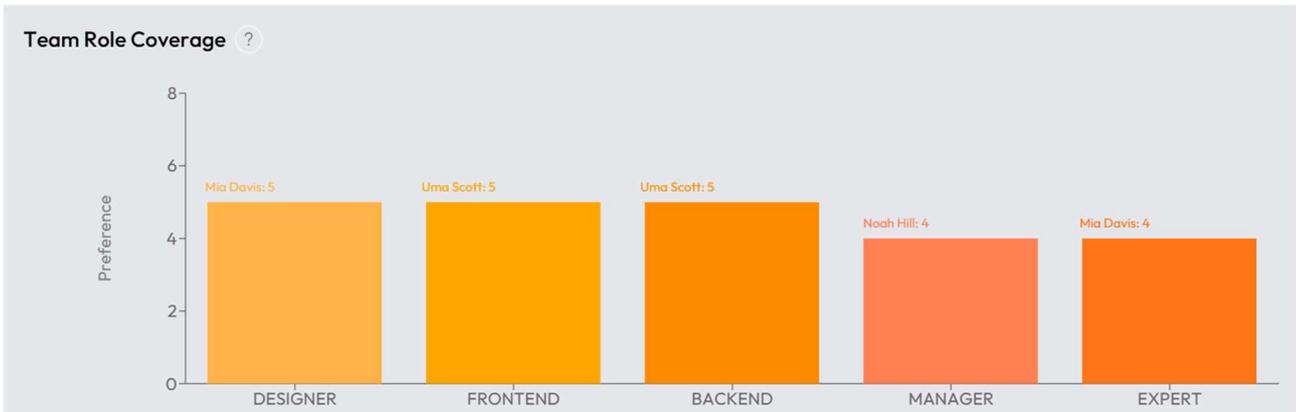


Abbildung 34: Teamstatistik Rollenabdeckung

Zuletzt ist in der Auswertung aus *Abbildung 34: Teamstatistik Rollenabdeckung* ersichtlich, wie der TRI konzeptionell entstanden ist. Es wird aufgezeigt welche Person für welche Rolle vorgesehen ist und mit welcher Präferenz die Person die Rolle ausfüllen würde.

Im Reiter «Members» aus *Abbildung 35: Teamstatistik einzelner Benutzer*, können die einzelnen Mitglieder des Teams detaillierter analysiert werden.

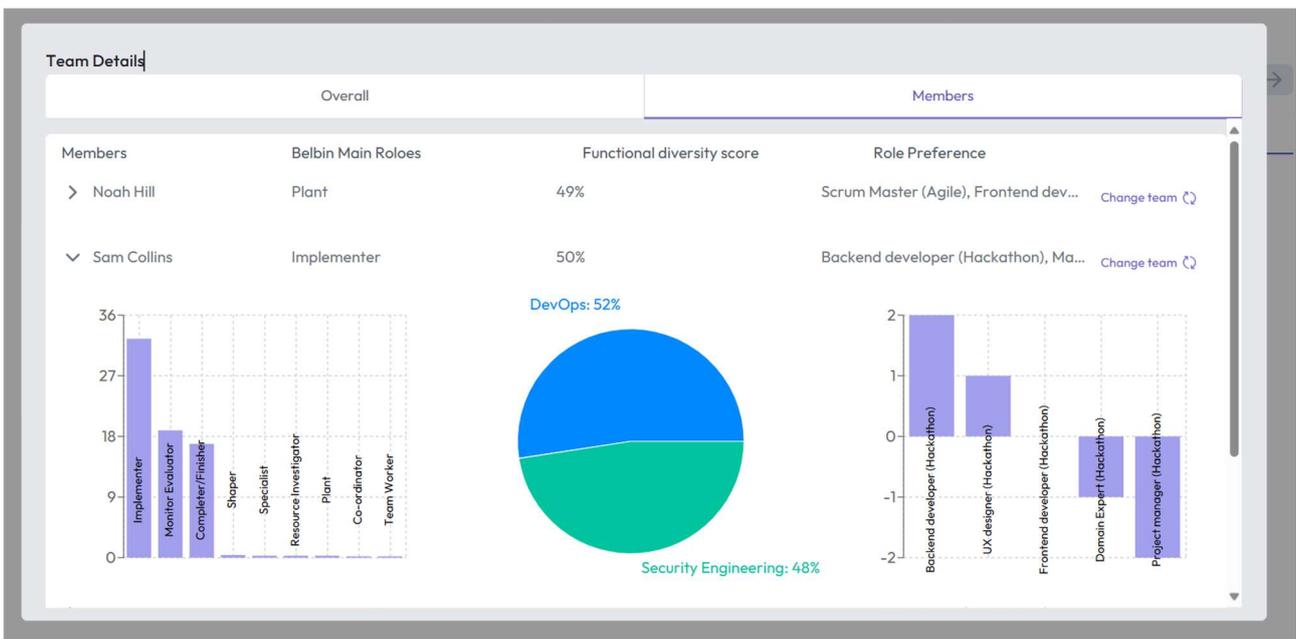


Abbildung 35: Teamstatistik einzelner Benutzer

Wie in der Abbildung zu erkennen ist werden die Profile der einzelnen Personen als eine Zeile dargestellt. Durch Anklicken einer Zeile lassen sich für die jeweilige Person weitere Details anzeigen. Zudem besteht die Möglichkeit einzelne Teilnehmer in andere Teams zu verschieben. Diese Funktion ist über «Change team» ganz rechts zugänglich. Für das gewünschte Teammitglied kann jedes andere Team ausgewählt werden und die Ansichten werden direkt aktualisiert.

7 Evaluation

Dieses Kapitel beschreibt das Vorgehen und die Resultate der Evaluation. Das Ziel ist, zu untersuchen, inwieweit die erstellte Applikation die gestellten Forschungsfragen beantworten und Teams bei der Produktivität unterstützen kann.

7.1 Kontext der Evaluation

Eine optimale Evaluation für die erstellte Applikation wäre, diese in einem Hackathon oder einer Projektschiene der FHNW einmal komplett in den Prozess einzubeziehen und die Teams nach der Durchführung eingehend zu befragen. Dabei wären die Aspekte der Teamzufriedenheit sowie auch der Performance wichtig. Das würde bedeuten, dass zu Beginn des Projektes oder des Hackathons alle Teilnehmer den Fragebogen in der Applikation ausfüllen und die Teams anhand des Vorschlages der Applikation zusammengestellt werden und in dieser Konstellation arbeiten. Ebenfalls unterstützt die Applikation als Kollaborationstool das Team während der gesamten Projektarbeit.

Am Schluss werden alle Teilnehmer einzeln sowie als Team befragt. Das Ziel ist herauszufinden, wie gut sie als Team zusammengearbeitet haben, ob sie zufrieden mit der Individual- sowie der Teamleistung sind, ob sie die Teams auch so zusammengestellt hätten, was Ihnen im Team gefehlt hat und wie die Unterstützung der Applikation während der Teamarbeit war. Genauere Metriken sind hier nicht weiter definiert worden gemäss Begründung im Kapitel 7.1.1.

7.1.1 Limitationen der optimalen Durchführung

Die Durchführung einer solchen Evaluation ist sehr schwierig, da das Projekt zeitlich beschränkt ist. Einen Hackathon in diese Zeit durchzuführen und die dafür nötigen Personen und Ressourcen zu finden, sprengt den Rahmen der Arbeit. Die Applikation in der Projektschiene einzusetzen, ist aufgrund der zeitlichen Verschiebung des Semesterstarts ebenfalls keine durchführbare Möglichkeit.

Eine Erhebung der Teamperformance ist ebenfalls schwierig, da die Auswertung sehr subjektiv ist und fast nicht wissenschaftlich bestätigt werden kann. Die einzelnen Teilnehmer würden die Performance verschieden verstehen und bewerten und ein Vergleich daraus zu ziehen bietet sich nicht an.

7.1.2 Realistische Evaluation

Aufgrund der Limitationen einer optimalen Durchführung haben wir uns für eine limitierte, besser überprüfbare und zeitlich mögliche Evaluation beschränkt. Gemäss beschriebener Ausgangssituation in Kapitel 7.1.1 wurde sich also für eine alternative Art der Evaluation entschieden, welche die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Gemäss Planung stehen nach der Konzeptionierung des Testverfahrens etwa 1-2 Monate bis zur Projektvollendung Zeit. Alle testrelevanten Massnahmen müssen also in einem solchen Zeitrahmen realisierbar sein.
- Die Evaluation, ob ein Ergebnis gut oder schlecht ist, kann nicht automatisiert oder maschinell beurteilt werden. Es müssen also Experten zugezogen werden welche unabhängig von technischen Metriken beurteilen können, ob das Ergebnis eines Prototyps den Erwartungen entspricht.

7 Evaluation

In diesem Rahmen wurde also entschieden, verschiedene Experten auf einen Workshop einzuladen, um ein Szenario zu simulieren, welches möglichst einem realen Fall von einem Problem der Teameinteilung ähnelt. Das Ziel dabei ist, eine Teameinteilung vorzunehmen mittels eines Testdatensatzes mit 20 fiktiven Personen, welche eine möglichst authentische Variation von Kompetenzen und sozialen Aspekten abdecken. Die Experten werden gebeten, aus diesen Daten vier Teams à fünf Personen zu erstellen. Das Format von 20 Personen und vier Teams wurde daher gewählt, da es der beste Kompromiss darstellt zwischen aussagekräftigen Datenmengen und dabei eine zumutbare Menge Lesearbeit der Experten abverlangt. Die Experten wurden darüber informiert, dass im Rahmen des Workshops sehr viele Informationen zu verarbeiten sind und sie wurden auch instruiert, sich nach Möglichkeit bereits mit den Unterlagen auseinanderzusetzen.

Die Experten haben dabei entweder einen psychologischen Hintergrund oder arbeiten beruflich in einem Umfeld, in dem sie Teams zusammenstellen oder bewerten müssen. Diese zusammengestellten Teams werden dann anhand von verschiedenen Faktoren mit dem Vorschlag der Applikation verglichen, um Rückschlüsse daraus zu ziehen, wie gut der Vorschlag ist. Ebenfalls werden die Experten gebeten, den Vorschlag der Applikation anzuschauen und Anmerkungen oder Verbesserungsvorschläge einzubringen.

7.2 Hypothesen für die Evaluation

Bei der Durchführung der Test-Workshops werden insbesondere Faktoren und Metriken erfasst, welche Erkenntnisse bezüglich der folgenden Hypothesen liefern, die aufgestellt wurden:

Hypothese 1: Die auf den implementierten Entscheidungsfaktoren basierende Teameinteilung des Algorithmus wird von Experten unabhängig vom spezifischen Anwendungsfall überwiegend als sinnvoll bewertet.

Hypothese 2: Die Parametrisierung und Entscheidungsfaktoren im Algorithmus führt dazu, dass die resultierenden Teamkonstellationen den Einteilungen der Experten und damit seinen spezifischen Anwendungsfall entsprechen.

Hypothese 3: Die Entscheidungsfaktoren und Metriken des Algorithmus stimmen mit den Faktoren überein, die Experten bei ihrer manuellen Teameinteilung als massgeblich angeben.

Hypothese 4: Die objektiven Metriken korreliert positiv mit der subjektiven Bewertung der Teams durch die Experten.

7.3 Metriken

Folgend werden die im Rahmen der Evaluation erfassten Informationen sowie die daraus abgeleiteten Metriken detailliert beschrieben. Zunächst wird erläutert, welche Daten im Testing erhoben wurden und wie diese für die spätere Auswertung genutzt werden. Anschliessend werden die objektiven Vergleichsmetriken definiert, die einen quantitativen Vergleich zwischen den Teamvorschlägen der Experten und den vom Algorithmus erstellten Teams ermöglichen.

7.3.1 Erfasste Informationen durch das Testing

In den Testdurchläufen wurden die folgenden Informationen erfasst, welche dann für die Berechnung verschiedener Metriken genutzt wurde und abschliessend auch für die Auswertung:

- **Erstelltes Team des Experten:** Der Experte hat im Testing Workshop den primären Auftrag gehabt eine Teameinteilung mit dem Testing-Datensatz zu erstellen. Die Konstellation wurde aufgezeichnet.
- **Schwierigkeit des Auftrages:** Der Experte wurde gefragt, wie schwer es auf einer Skala von 1 bis 5 (wobei 1 leicht ist und 5 schwer) ist, anhand der vorhandenen Informationen ein Team zu erstellen,
- **Entscheidungsstrategie:** Der Experte wurde gefragt, wie er bei der fiktiven Teameinteilung vorgegangen ist. Dabei wurde insbesondere erfragt, welche Informationen aus den Personenprofile wie genutzt wurden. Darüber hinaus wurde auch die Reihenfolge, in denen er die Kriterien genannt hat notiert und allfällige Kommentare paraphrasiert notiert, welche auf eine Gewichtung eines Kriteriums hindeuten.
- **Bewertung der Teameinteilung durch den Algorithmus («blind»):** Dem Experten wurde eine Teamkonstellation gezeigt, welcher der Algorithmus hervorgebracht hat. Dabei wurde dem Experten nicht erklärt, wie der Algorithmus funktioniert, sodass seine Meinung weiterhin objektiv und unbeeinflusst bleibt. Das Einzige, was dem Experten zum Vorgehen des Algorithmus erklärt wurde, ist dass der Prototyp auf einem stochastischen Prinzip basiert. Das heisst also, dass der Vorschlag nicht zwingend einen perfekten Vorschlag darstellt, sondern lediglich einen Vorschlag der gemäss der Entscheidungsstrategie des Algorithmus als gut bezichtigt wurde. Die Wertung wurde mit «Gut», «Mittel» und «Schlecht» notiert.
- **Sentiment-Änderung:** In einem weiteren Schritt wurde der Experte gefragt, ob er die Beurteilung der Teams des Algorithmus ändern würde mit der Kenntnis der Entscheidungsgrundlage des Algorithmus. Besser wäre grundsätzlich eine Neubewertung der Teams mit der neuen Kenntnis, wiederum haben wir uns im Rahmen der zeitlichen Begrenzung des Workshops für eine generelles Urteil entschieden. Der Experte durfte eine Angabe machen, ob die Kenntnis der Strategie der Teameinteilung des Algorithmus, seine Beurteilung positiv, negativ oder gar nicht beeinflusst.
- **Gewichtung der präsentierten Faktoren:** Auf Basis dessen, dass der Algorithmus primär auf den Faktoren BRI, FDI und TRI aus Kapitel 5.2.4 eine Entscheidungsstrategie durchführt, wurden die Experten gefragt, wie sie die Faktoren gewichten würden. Die Gewichtungen wurden in Prozent notiert.
- **Kommentare:** Zuletzt wurden generelle Anmerkungen, Feedback und Kritik erfasst.

7.3.2 Objektive Vergleichs-Metriken

Folgende objektiven Vergleichsmetriken wurden für den Vergleich von Teams definiert. Diese sollen Einsicht geben, wie unterschiedlich der Vorschlag des Experten und der des Algorithmus ist. Dabei wurden für die vier Teams des Experten und die vier Teams des Algorithmus Paare gebildet, und folglich die Vergleichs-Metriken von jeweils jedem Paar berechnet:

- **BRI-Differenz:** Es wurde der BRI-Werte für das Expertenteam berechnet und verglichen mit dem BRI-Wert des Teams des Algorithmus. Dabei wurde der BRI-Wert des Expertenteams mit dem BRI-Wert des Teams des Algorithmus subtrahiert.
- **FDI-Differenz:** Gleiches Schema wie bei BRI-Differenz jedoch mit FDI.
- **TRI-Differenz:** Gleiches Schema wie bei BRI-Differenz jedoch mit TRI.
- **Total Differenz:** Gleiches Schema wie bei BRI-Differenz jedoch mit dem finalen Score die ein Team erreicht hat. Generell ist der Score die Summe aus BRI, FDI und TRI.
- **Jaccard-Score:** Die Teams wurden auf effektive Gleichheit gemessen, dabei wurde auf die Gleichheitsformel von zurückgegriffen Jaccard.

Generell wurde der Vergleich mit möglichst gleichen Teams erstellt, um Bedingungen eines fairen Vergleichs nachzukommen. Möglichst gleiche Teams heisst, dass nach einem Best Effort Ansatz Teams als zu vergleichendes Paar identifiziert wurden, welche den höchsten Jaccard-Score miteinander aufweisen.

Die berechneten Differenzen erlauben somit eine Interpretation zum Beispiel bei einem positiven Wert X, dass das entsprechende Expertenteam in diesem Vergleichsmetrik um den Wert X besser abgeschnitten hat als das Team vom Algorithmus.

7.4 Testprotokoll

Damit die Testdurchführungen miteinander verglichen werden kann, folgen sie alle dem gleichen Ablauf, welcher in *Tabelle 5: Ablauf Testingsession* ersichtlich ist.

Schritt	Beschreibung	Erfasste Daten
#1	Begrüßung und persönliche Vorstellung	
#2	Kontexterklärung des Projektes mit anschliessender Erklärung des Testauftrags an den Experten.	
#3	Experte bekommt Zeit, die fiktiven Personen zu lesen und in Teams einzuteilen	
#4	Diskussion über den entstandenen Entwurf. <ul style="list-style-type: none"> • War es einfach die Teams einzuteilen? leicht / schwer? • Welche Aspekte hat die Expertin / der Experte beim Einteilen der Teams beachtet? 	Erstellte Teams & Entscheidungsstrategie der Experten
#5	Dem Experten wird nun eine Konstellation der Applikation vorgelegt, <u>ohne</u> die Applikation zu zeigen oder die Entscheidungsstrategie der Applikation zu erklären. Experten werden dazu aufgefordert, die entstandenen Teams zu bewerten.	Beurteilung der Teams des Algorithmus
#6	In einem nächsten Schritt wurde dem Experten die Applikation gezeigt und die zugrundeliegende Logik der Entscheidungen offenbart.	
#7	Diskussion der Metriken mit dem Experten / der Expertin: <ul style="list-style-type: none"> • Wirkt die algorithmische Einteilung nach der Erklärung nun sinnvoller? • Wie würdest du die Faktoren gewichten? 	Sinnhaftigkeit & Gewichtung der Faktoren
#8	Generelle Feedback-Runde: <ul style="list-style-type: none"> • Was würdest du am vorgestellten Ansatz kritisieren / loben? • Kannst du dir die Nutzung der Applikation für deine Arbeit vorstellen? 	Ergänzungen, Kritik

Tabelle 5: Ablauf Testingsession

7.5 Testdatengenerierung

Zur Vorbereitung wurde ein statisches Set an Personen zufällig generiert. Diese repräsentieren Datenprofile bezüglich den Nutzdaten des Algorithmus und repräsentieren realistische Personen Profile mit unterschiedlichen Geschlechtern, Altersgruppen und Professionen. Die Generierung der Profile basieren auf einen Zufallsgenerator. Dieser wurde mit einem Seed versehen, daher sind alle generierten Profile reproduzierbar. Das ist besonders für das einheitliche Testen mit verschiedenen Experten wichtig. Im Prozess der Generierung wurde ein Algorithmus entwickelt und wie folgt instrumentalisiert:

Name: Statische Liste aus 30 Vornamen und Nachnamen, welche zufällig kombiniert wurden.

Alter: Abhängig vom zufälligen funktionalen Diversitätsprofile (welche eine gewisse Gesamterfahrung in Jahren suggeriert) wurde händisch ein zumutbares Alter der Person bestimmt.

Beruf: Zunächst wurde mit ChatGPT ein Vorschlag generiert. Dieser wiederum wurde manuell auf Plausibilität überprüft. ChatGPT wurde instruiert, ein Job zu finden, welcher dem Alter der Person entspricht und die zufällig generierte Arbeitserfahrung widerspiegelt (siehe funktionale Diversität unten). In den meisten Fällen waren Anpassungen nötig oder der Vorschlag war konkret nicht nützlich.

Charakterbeschreibung: Da numerische Repräsentation eines Belbin-Rollenprofils für die Beurteilung eines Charakterzuges für einen Menschen nicht gut interpretierbar ist, wurde dem eine kleine Beschreibung hinzugefügt. Dafür wurde ebenfalls ChatGPT verwendet. Die Beschreibungen wurden manuell auf Plausibilität überprüft und sind mehrheitlich unverändert übernommen worden.

Belbin-Profildaten: Für die Erstellung der fiktiven Belbin-Profile wurden zunächst pro Profil zufällig ein bis zwei primäre Rollen sowie null bis zwei sekundäre Rollen bestimmt. Anschliessend wurden insgesamt 70 Punkte – analog zum Vorgehen beim manuellen Ausfüllen der Umfrage – mit unterschiedlicher Gewichtung auf die Rollen verteilt. Die primären Rollen erhielten dabei rund 80 % der Punkte, die sekundären Rollen etwa 15 % bis 20 %, während die übrigen Rollen lediglich mit 0 % bis 1 % bewertet wurden. Diese Verteilung spiegelt ein realistisches Szenario wider, da Personen in der Regel hauptsächlich ein bis zwei Rollen einnehmen und die restlichen Rollen nur sekundär oder gar nicht vertreten sind.

Funktionale Diversität: Von den insgesamt zehn funktionalen Gebieten ist eine realistische Annahme, dass Personen sich tendenziell mit 1 - 6 funktionalen Gebieten beruflich befassen, je nachdem, wie divers ein Job ist und wie lange sie bereits in unterschiedlichen Branchen arbeiten. Dass Personen auch in mehr als 6 funktionalen Gebieten Expertisen haben, ist durchaus realistisch, aber eher selten. Im Kontext zum Testing werden diese Einzelfälle vernachlässigt. Entsprechend erhält ein Profil zufällig 1 - 6 funktionale Gebiete, dessen Erfahrung in Jahren von 1 - 7 Jahren zufällig ermittelt wird.

Team Rollen Präferenz: Für jede Teamrolle wurde eine zufällige Zahl zwischen -5 und 5 ermittelt, wobei -5 eine starke Abneigung gegenüber einer Rolle entspricht und 5 eine grosse Zuneigung.

Die Profile wurden von einer Psychologin als realistisch anerkannt. Die erstellten fiktiven Personen sind im Anhang B aufgezeigt.

7.6 Durchgeführte Evaluation

Wir haben insgesamt mit sechs Personen ein Evaluationsmeeting durchgeführt und dabei immer das gleiche Datenset an Testpersonen (Anhang B) sowie eine Ausprägung an Teams, welche durch die Applikation erstellt wurde (Anhang C), verwendet. Die Experten haben das Datenset an Testpersonen gemäss Ihren Erfahrungen und Expertisen in verschiedene Teams eingeteilt und uns rückgemeldet, worauf sie besonders geachtet haben.

7.6.1 Expertin Joelle Vogt

Joelle Vogt ist Psychologiestudentin im Master und hat sich die Teameinteilung eher von der psychologischen als der technischen Seite her angeschaut. Ihr war eine Ausbalancierung der Belbin-Rollen wichtig sowie eine ausgewogene Geschlechterverteilung innerhalb der Teams. Weniger beachtet hat sie das Alter sowie die Berufserfahrung. Trotz des psychologischen Hintergrundes fand sie eine Einteilung zu machen eher schwierig. Die erstellten Teams der Applikation findet Joelle Vogt nachvollziehbar und auch mit der Erklärung wie die Teams zustande gekommen sind, ist sie zufrieden.

Für sie sind die Belbin-Rollen sowie die funktionale Diversität relevante Faktoren für den Algorithmus, der Teamrollenindex jedoch eher weniger.

7.6.2 Experte Kelvin Louis

Kelvin Louis arbeitet als IT-Teamlead und kennt sich aus diesem Grund mit produktiv arbeitenden Teams und deren Dynamiken gut aus. Er legt primär einen Fokus auf die Rollenpräferenz da diese für die Motivation jeder einzelnen Person ausschlaggebend sind, in diesem Team mitarbeiten zu wollen. Da die Testpersonen zum Teil sehr konträre Erfahrungsprofile aufweisen, hat sich Kelvin Louis dazu entschieden, eine Balance zwischen den Erfahrungen der Personen sowie den Charaktertypen zu finden. Die vorgeschlagenen Teams des Algorithmus fand er grundsätzlich ausgewogen, weist aber auf gemeinsame Charaktertypen in einem Team hin und weniger Ausgewogenheit in einem anderen. Durch die Erklärung wie die Applikation die Teams zusammenstellt, wirken sie für ihn aber nachvollziehbar.

Für die Kalibrierung legt Kelvin Louis eine hohe Gewichtung in die Belbin-Rollen und etwas weniger auf die funktionale Diversität und den Teamrollenindex, jedoch gewichtet er auch die beiden Faktoren immer noch tendenziell hoch. Er merkt an, dass die Beurteilung nach den erwähnten Kriterien durchaus Sinn ergibt, aber fände es wichtig, dass die Applikation die Präferenz einer Person ins Verhältnis zu seiner Befähigung stellt, damit es keine Häufung von Personen in einem Team gibt welche eine Rolle gerne übernehmen möchten aber noch nicht die Erfahrung und Kompetenz dazu haben.

7.6.3 Expertin Sandra Inderbitzen

Sandra Inderbitzen arbeitet als Consultant für Firmenentwicklungen und kennt sich mit Teams in verschiedenen Branchen aus. Sie hat bei der Erstellung der Teams zuerst auf die Präferenzen der jeweiligen Personen geachtet insbesondere auch, wer sich für eine Führungsrolle im Team eignen würde. Sie schaute ebenfalls auf eine gute Durchmischung der Altersstrukturen in den Teams und versuchte anhand der Belbin-Rollen danach mögliche Probleme innerhalb des Teams zu erkennen und zu beseitigen. Die von der Applikation vorgeschlagenen Teams findet sie grundsätzlich gut, sieht jedoch, dass, wenn Leadertypen im gleichen Alter im selben Team eingeteilt werden, dies zu Konkurrenzverhältnissen führen könnte. Nach einer Erklärung des Algorithmus machen die Teams für sie etwas weniger Sinn.

Bei der Gewichtung der Entscheidungsfaktoren ist für sie der Teamrollenindex von höchster Bedeutung, gefolgt von den Belbin-Rollen und erst danach die funktionale Diversität. Sie merkt noch an, dass es wichtig sei, ein Ziel des Teams festzumachen und in der Realität nicht immer alles ausbalanciert sein muss, sondern sich ein Team auch mal auf Kernanforderungen fokussieren kann.

7.6.4 Experte Manuel Osswald

Manuel Osswald arbeitet als Projekt-Manager und hat schon mit verschiedenen Teams aus den unterschiedlichsten Bereichen zusammengearbeitet. Er hat die Teameinteilung damit begonnen die Personen gemäss ihren Rollenpräferenzen einzuteilen. Oberflächlich hat er nebenbei noch auf die Berufserfahrung geachtet, so entstanden erste Teilteams. In einem nächsten Schritt hat Manuel die übrigen Charaktertypen möglichst ausgewogen auf die Teams verteilt, er hat die Belbin-Rollen dabei grob in drei Teilbereiche getrennt: koordinative, soziale und produktive Rollen. Die Balance in den verschiedenen Teams hat er dann anhand dieser Abgrenzung der Belbin-Rollen möglichst ausgewogen umgesetzt. Das Geschlecht sowie das Alter der verschiedenen Personen hat er während dem gesamten Einteilungsprozess bewusst nicht beachtet. Er fand die Einteilung der Personen mittelschwierig.

Die Teams, welche von der Applikation erstellt worden sind, fand er im Groben gut und merkt an, dass bei den meisten Teams eine gute Balance zwischen den Rollen und den Charakteren der Personen erreicht wurde. Einzig bei Team #2 sieht er eine grössere Konzentration von koordinativen Rollen. Bei der Parametrisierung hat für ihn der Teamrollenindex mit den gewünschten Rollen der Personen den höchsten Stellenwert. Die Belbin-Rollen findet er zwar wichtig aber nicht gleich stark. Am wenigsten wichtig ist ihm die funktionale Diversität.

Er sieht in der Applikation grosses Potenzial für Teameinteilungen, da der Algorithmus zum einen effizienter und schneller ist aber auch eine Konstanz aufweisen kann, welche bei einer händischen Einteilung von der Tagesverfassung der einteilenden Person abhängig sein kann. Er sieht als ein potenzieller Anwendungsfall durchaus Workshops deren Teilnehmer den Fragebogen im Vorfeld ausfüllen und der Leiter danach bereits einen sinnvollen Vorschlag für eine Teameinteilung hat. Auch er merkt aber an, dass egal wie gut ein Team auf dem Papier funktioniert es menschlich dennoch passen muss, um erfolgreich zusammenarbeiten zu können.

7.6.5 Experte Stefan Vetter

Einteilung der Teams

Stefan Vetter, Dozent an der FHNW, ist für die Einteilung der Teams zur Projektschiene mitverantwortlich und konnte seine daher gewonnenen Erkenntnisse bei der Einteilung der Teams optimal einfließen lassen. Das Belbin-Rollenmodell war ihm schon bekannt und dies wurde bei bisherigen Einteilungen für die Projektschiene auch schon verwendet. Angemerkt wurde, dass bei dieser Evaluation der menschliche Faktor fehlt, da nonverbale Signale oder das Verhalten häufig auch noch in die Teamzusammenstellung der Projektschiene miteinfließen, dies musste hier gänzlich ausser acht gelassen werden. Sein Vorgehen war darauf angelegt, zuerst für alle Teams einen geeigneten Leader zu finden, dies zeichnete unter anderem die Belbin-Rolle «Evaluator» aus. Ebenfalls achtete er darauf, dass in jedem Team mindestens eine Person mit der Rolle «Implementor» vorhanden ist. Die restlichen Teammitglieder sollten danach noch die Lücken füllen, da er Wert darauf gelegt hat, dass die Erfahrungen möglichst breit gestreut sind und von allen Bereichen möglichst jemand in jedem Team vertreten ist. Nachdem alle Personen in ein Team eingeteilt waren, hat Stefan Vetter nochmal alle Teams genau durchgeschaut und kontrolliert ob seine Anforderungen erfüllt sind. In einem letzten Schritt wurde noch überprüft, ob die gewünschten Rollen der Personen in einem Team einigermaßen verteilt sind, da die Motivation eine sehr hohe Rolle spielt, wenn das Team erfolgreich sein soll.

Beurteilung der vorgeschlagenen Teams

Die von der Applikation vorgeschlagenen Teams wurden von Stefan Vetter ebenfalls kontrolliert und bewertet. Dabei ist ihm aufgefallen, dass häufig eine Rolle fehlte oder eine Rolle etwas zu stark vertreten war. Er würde es bevorzugen, eine bessere Verteilung der Belbin-Rollen anzustreben. Grundsätzlich denkt er aber, die Teams könnten so funktionieren, wobei er aber betont, dass die Produktivität und der Erfolg stark vom umgesetzten Projekt abhängig sein könnten.

Anmerkungen

Für Stefan Vetter hängt der Erfolg eines Teams sehr stark von der Eigenmotivation der einzelnen Teilnehmer ab, weswegen die gewünschte Teamrolle für ihn eine hohe Gewichtung hat, auch wenn eine Person vielleicht noch nicht viel Erfahrung mit dieser Rolle hat. Er findet es ausserdem wichtig, dass der Vorschlag der Applikation nach dem Generieren kontrolliert und bei Bedarf angepasst werden kann. Somit soll auch der menschliche Aspekt noch miteinbezogen werden können. Zusätzlich wäre ein Teamdiversityscore als Ergänzung zu den Diversityscores der einzelnen Mitglieder noch interessant.

7.6.6 Experte Daniel Hunziker

Daniel Hunziker ist in der internen Firmenentwicklung und der Umsetzung der Firmenvision tätig. Er hat bei der Erstellung seiner Teams auf eine Balance der Belbin-Rollen geschaut sowie auf eine fachliche Abstimmung der Kompetenzen von den Teammitgliedern. Zusätzlich hat er charakteristische Ergänzungen in seine Entscheidung miteinfließen lassen, welche aus den Personenbeschreibungen ersichtlich waren. Schlussendlich hat er sich darauf geachtet, ob die Rollenpräferenzen der Personen mehr oder weniger ausgewogen sind, dies war jedoch teilweise schwierig da es sich um fiktive Personen handelt, deren Präferenzen manchmal etwas im Widerspruch zu den Kompetenzen standen. Alles in allem fand er die Teambildung eine schwierige Aufgabe, vor allem auch im Hinblick auf die etwas kurze Zeit innerhalb eines solchen Workshops. Bei der Beurteilung der Teams, welche durch die Applikation erstellt wurden, sieht er bei zwei Teams, dass jeweils nur ein Innovator vorhanden ist und bei einem Team ein Completer fehlen könnte. Ausserdem fällt ihm auf, dass in Team #4 zwar eine starke Konzentration an Kreativität vorhanden ist, aber allenfalls die nötige Umsetzungsperson dazu fehlt. Trotz diesen Anmerkungen findet er die Teams grundsätzlich in Ordnung.

Bei der Kalibrierung der Entscheidungsfaktoren möchte Daniel keine Änderung vornehmen da für ihn alle Kennzahlen eine ausgesprochen wichtige Rolle übernehmen. Er belässt somit alle Werte auf 100%. Er könnte sich aber vorstellen, dass bei noch individuelleren Parametrisierungen auch standardfernere Projekte eine optimale Teamkonstellation erreichen. Als Beispiel führt er die Kreativität eines Teams oder spezifische Skills als Parameter an. In diesem Kontext ist es ihm bewusst, dass es essenziell ist zu wissen, was das Projektziel genau ist, damit die Parameter auch optimal eingestellt werden können.

7.7 UI-Testing

Ebenfalls haben wir mit zwei Personen ein UI-Testing durchgeführt in dem wir ihnen die komplette Applikation gezeigt und alle Prozesse, welche wir gebaut haben, vorführten. Der Hauptfokus von diesen Testings lag auf dem Dashboard, welches wir für die einzelnen Teams pro Event erstellt haben, da dies bei den anderen Workshops nicht gross zur Sprache kam. Die beiden Personen haben uns während der Demonstration laufend ein Feedback gegeben was Ihnen aufgefallen ist.

7.7.1 Experte Tobias Müller

Tobias Müller ist Entwickler und IT-Solution Architekt und in seinem Team zuständig dafür gesamtheitliche Lösungskonzepte zu erarbeiten. Er findet die Applikation grundsätzlich eine gute Unterstützung beim Erstellen von Teamkonstellationen. Er hat verstanden, wieso wir uns im Rahmen dieser Arbeit vor allem auf eine technisch saubere Lösung hingearbeitet haben und er deswegen im UI noch Potenzial sieht, den POC zukünftig als Applikation zu verwenden. Mit Fokus auf das Dashboard fehlt ihm vor allem die ersichtliche Zuweisung wer welchen Task bearbeitet. Er würde es bevorzugen im Aufgabenboard neben dem Titel des Tasks auch noch die bearbeitende Person direkt angezeigt zu bekommen. Ebenfalls denkt er neben dem Enddatum des Events wäre eine Art Countdown nützlich, dies bei kürzeren oder längeren Events, da eine Stunden-, Tage- oder Wochenangabe oft einfacher zu verarbeiten ist als ein Datum, welches in weiter Zukunft liegt.

7.7.2 Experte Cyril Lavanchy

Cyril Lavanchy ist IT Business Lead und ist somit die Schnittstelle zwischen den Entwicklern und dem Fach. Er ist im Team dafür zuständig, dass fachliche Anforderungen durchdacht sind und technisch überhaupt umsetzbar sind. Mit diesem Hintergrund hat er bereits einige Erfahrungen damit, einen POC oder einen Lösungsansatz zu betrachten und noch viele Ideen für eine Weiterentwicklung hinzuzufügen. Er merkt an, dass die Applikation initial einen erhöhten Erkläraufwand benötigt, bis ein Benutzer welcher Teams erstellen, auswerten und prüfen möchte, die ganzen Informationen und Graphen so weit versteht, dass er sie optimal einsetzen kann. Er denkt aber, dass Benutzer, welche die Applikation mal verstanden haben, durchaus einen grossen Nutzen daraus ziehen können. Spezifisch zum Dashboard denkt er für eine initiale Arbeit würde dies funktionieren, da die wichtigsten Informationen vorhanden sind und jedem Teammitglied zur Verfügung stehen. Ausserdem bemerkt er die Strukturierung des Dashboards, also das oben die eigenen Daten sind und gegen unten immer mehr die Teamdaten. Zukünftig sieht er durchaus Möglichkeiten, die User noch besser zu unterstützen in dem beispielsweise Tasks priorisiert, gruppiert, voneinander abhängig gemacht oder in Sprints geplant werden können. Er sieht aber durchaus den Punkt, dass das Rad nicht neu erfunden werden sollte und so allenfalls eher eine Einbindung einer bereits vorhandenen Applikation Sinn macht.

7.8 Auswertung

In diesem Projekt wurde auf eine statistische Auswertung der Hypothesen bewusst verzichtet, da es aus verschiedenen Gründen nicht umsetzbar gewesen wäre. Wie bereits auch schon in Kapitel 7.1.1 erwähnt, ist im Rahmen der Projektumsetzung nicht genug Zeit vorhanden, die benötigten Ressourcen aufzutreiben, um eine signifikante Datenmenge für eine statistische Auswertung zu erheben.

Aus diesem Grund konzentrieren wir uns in unserer Analyse darauf, zu prüfen, ob bereits nach wenigen Testdurchläufen erkennbare Trends vorhanden sind, die Rückschlüsse auf die Qualität und die festgelegten Hypothesen zulassen. Das bedeutet, dass im Zuge dieser Analyse Hypothesen nicht eindeutig bestätigt oder widerlegt werden. Vielmehr werden Trends untersucht, die eine allgemeine Einschätzung ermöglichen.

7 Evaluation

7.8.1 Auswertung Hypothese 1

Bei Hypothese 1 wurde untersucht, ob Teams die der Prototyp hervorgebracht als gut bewertet werden und wenn nicht warum.

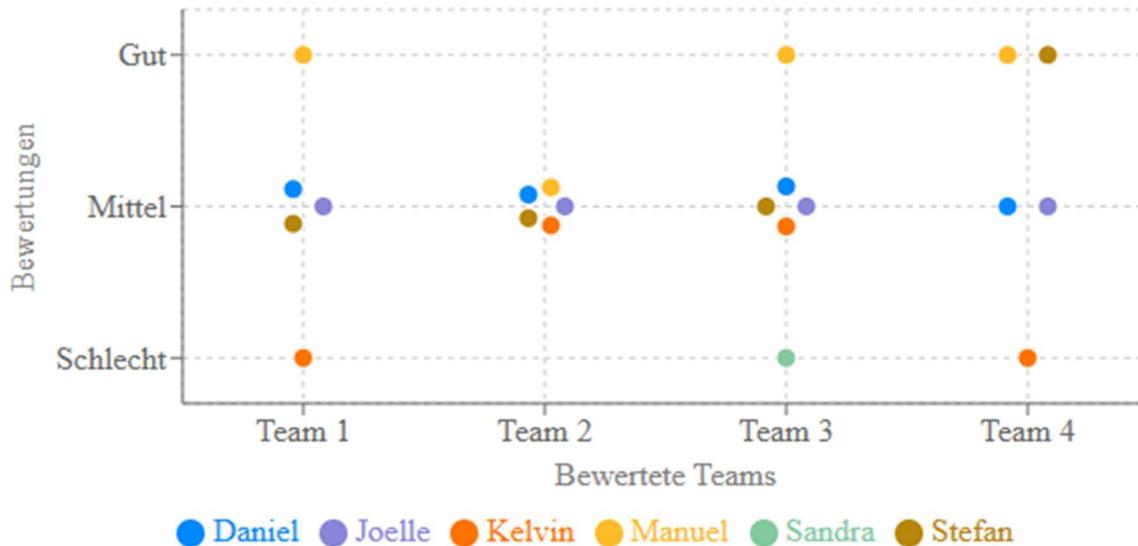


Abbildung 36: Expertenbewertung der generierten Teams

Die in *Abbildung 36: Expertenbewertung der generierten Teams* dargestellten Bewertungen zeigen deutlich, dass die meisten Bewertungen im mittleren Bereich liegen. Oft wurde angefügt, dass «mittel» im Rahmen der Bewertung meist als «plausibel» betrachtet werden kann, auch verbale Urteile wie «das könnte gehen» sind gefallen. Meist haben Experten gewisse Anhäufungen von Belbin-Rollen oder auch Defizite von funktionalen Rollen genannt, was sie davon abhielt eine bessere Beurteilung vorzunehmen. Dennoch ist festzustellen, dass nur selten ein Team als eindeutig «schlecht» eingestuft wurde. Teams welche als gut beurteilt wurden, zeichneten sich durch eine ausgewogene Rollenverteilung der Belbin-Rollen sowie der Charakter-Rollen aus.

Es ist jedoch anzufügen, dass die Einschätzungen im Rahmen des Workshops und angesichts der knappen Zeit als eine eher oberflächliche Wertung zu betrachten sind. Generell muss davon ausgegangen werden, dass «mittel» hier eine unkomplizierte Antwortmöglichkeit für die Experten darstellte, insbesondere wenn nicht direkt ersichtlich war, ob ein Team gut oder schlecht war. Jedoch war es im Rahmen des Projekts realistisch betrachtet nicht möglich, zeitintensivere Workshops durchzuführen, welche eine umfassendere Beurteilung der Experten ermöglicht hätten.

Zusammenfassend lässt sich für diese Hypothese sagen, dass die Teams des Algorithmus meist als «mittel» eingestuft wurden, wobei «mittel» eine Mischung aus plausibel und funktional oder als nicht akkurate Wertung interpretiert werden muss. Es wäre gewagt zu behaupten, dass die Teams folglich gemäss der Formulierung von H1 als «sinnvoll» angesehen werden können. Vor diesem Hintergrund lassen die identifizierten Trends weder auf eine klare Ablehnung noch auf eine klare Unterstützung der Hypothese 1 schliessen.

7.8.2 Auswertung Hypothese 2

Mit der Hypothese 2 wurde untersucht, ob die Parametrisierung dazu beiträgt, den Algorithmus so zu gestalten, dass die Zusammensetzung der Teams besser den Vorlieben des Experten entspricht. Zur Überprüfung dieser Hypothese wurden also die in Abschnitt 7.3.2 festgelegten Vergleichsmetriken herangezogen. Es wurde gezielt untersucht, wie sich die Metriken verändern, wenn Teams miteinander verglichen werden, bei welchen keine Parametrisierung eingesetzt wurde, und solche die die Parametrisierung der Experten berücksichtigen. Die nachstehende *Abbildung 37: Vergleich Standarddifferenz und parametrisierte Differenz* zeigt die Durchschnittswerte dieser Vergleichsmetriken.

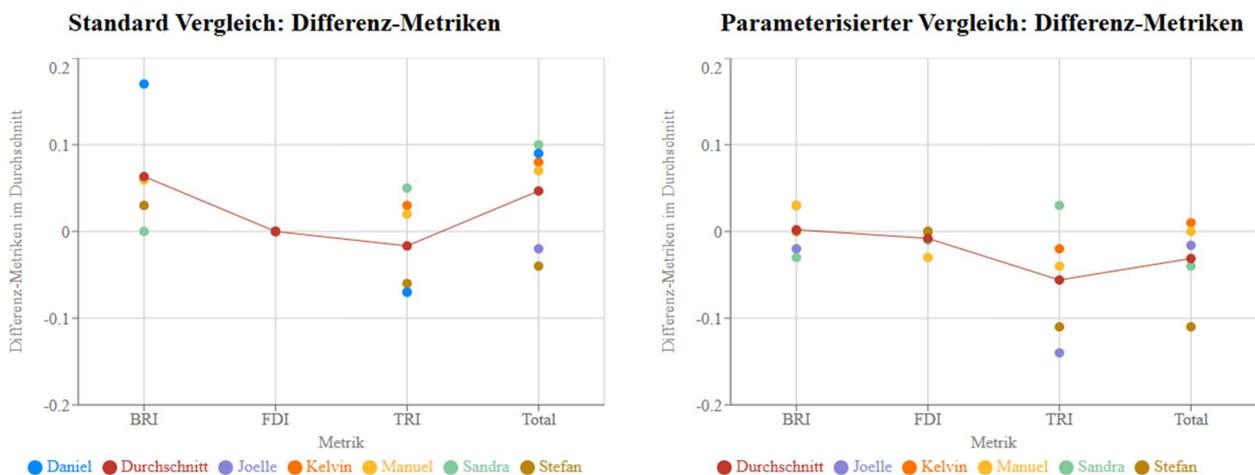


Abbildung 37: Vergleich Standarddifferenz und parametrisierte Differenz

Im Anhang sind die exakten Werte zu finden, die zur Erstellung dieser Grafik verwendet wurden. Daniel fehlt im parametrisierten Vergleich, da er keine Parametrisierung vornahm.

Bedauerlicherweise zeigen die Darstellungen der Werteveränderungen kein eindeutiges Muster. Es ist erkennbar, dass der gesamte Wertebereich im Standardvergleich im Allgemeinen optimistischer ausfällt als im parametrisierten Vergleich. Allerdings zeigt eine genaue Betrachtung der Zahlen, dass es abgesehen von diesem verschobenen Wertebereich keine signifikanten Unterschiede gibt. Der Mittelwert aller Metriken beträgt im Standardvergleich etwa 0,023, während er im parametrisierten Vergleich bei -0,023 liegt. Bei der Analyse der Standardabweichung sind ebenfalls nur wenige Hinweise zu finden, die darauf hindeuten würden, dass die beiden Methoden grundlegend voneinander abweichen. Bei der Standardabweichung lässt sich ein Rückgang von 9% im Vergleich zum Standardvergleich beobachten, was als eher geringfügig einzustufen ist.

Sollte die Hypothese korrekt sein, wäre zu erwarten, dass parametrisierten Teams eine grössere Ähnlichkeit zu den Expertenteams aufweisen als Teams, die ohne Parametrisierung gebildet wurden. Sollte dies der Fall sein, müsste sich dies in den Abweichungen widerspiegeln, und diese würden weiterhin gegen null tendieren. In dem genannten Fall sollte auch die Standardabweichung entsprechend niedriger ausfallen. Diese Hypothese kann nicht verifiziert werden, weder durch die Analyse der Standardabweichung noch durch die Differenzmetriken.

7.8.3 Auswertung Hypothese 3

Bei der Analyse von Hypothese 3 wurde untersucht, auf welche Weise Experten Entscheidungen zur Bildung von Teams treffen und inwieweit diese im Prototypalgorithmus bereits miteingerechnet werden.

Zur Objektivierung der Berücksichtigung eines Faktors sowie dessen Einfluss auf die Entscheidung zur Teameinteilung kam die Reciprocal Weighting Methode [41], eine Methode aus der Entscheidungspsychologie zum Einsatz. Im Generellem wertet diese Methode die Wichtigkeit eines genannten Aspektes anhand der Reihenfolge, in der es genannt wurde.

Zunächst wurde analysiert, wie der jeweilige Experte die Relevanz des Faktors eingeschätzt hat. Gab ein Experte an, einen bestimmten Faktor berücksichtigen zu haben, ohne dessen Gewichtung näher zu benennen, wurde dies als vollwertige Nutzung interpretiert und mit 100 % gewertet. Wurde hingegen erwähnt, dass ein Faktor lediglich zur abschliessenden Überprüfung herangezogen wurde, floss dieser mit 80 % in die Bewertung ein. Zwar beeinflusste der Faktor die finale Teamzusammensetzung noch, jedoch in geringerer Priorität als primäre Entscheidungsgrundlagen. Nannte ein Experte einen Aspekt ausdrücklich als kaum beachtet, wurde dies mit lediglich 10 % bewertet.

Im zweiten Schritt wurde die Reihenfolge der Nennungen berücksichtigt. Gemäss Erkenntnissen der Entscheidungspsychologie lässt sich aus der Abfolge der genannten Kriterien eine unbewusste Priorisierung ableiten. Entsprechend wurde für jede Nennung ein Rang vergeben – wobei Rang 1 der zuerst genannte Faktor war. Die finale Gewichtung eines Faktors wurde mit der nachstehenden Formel ermittelt:

$$W = w * \frac{1}{R}$$

Wobei W für die finale Wertung steht, w für die Gewichtung des Experten und R für den Rang eines Faktors. Es wurde auch unterstützt das Faktoren die gemeinsam genannt wurden, den gleichen Rang und somit die gleiche Wertung erhalten.

7 Evaluation

Gewichtete Angaben der Entscheidungsfaktoren

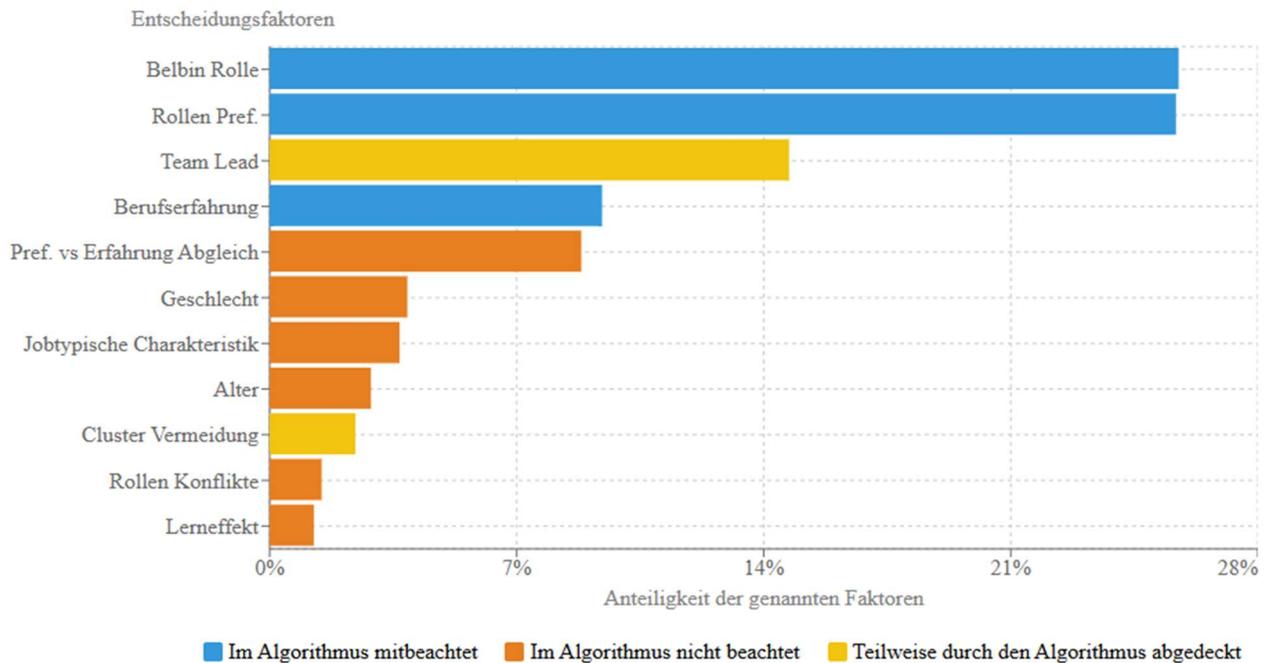


Abbildung 38: Gewichtete Angaben der Entscheidungsfaktoren

In *Abbildung 38: Gewichtete Angaben der Entscheidungsfaktoren* wird deutlich, dass die wichtigsten Entscheidungsfaktoren klar ersichtlich sind und jene Aspekte repräsentieren, welche vom Prototyp direkt oder indirekt berücksichtigt werden. Insgesamt sind durch den Algorithmus 61% abgedeckt, 22% nicht und bei 17% sind sie teilweise abgedeckt.

Der Begriff "teilweise abgedeckt" bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der Prototyp einen Faktor nicht direkt berücksichtigt, sondern auf indirekte Weise. Häufig haben Experten damit begonnen, einen Teamleiter für ein Team zu bestimmen und von diesem Punkt aus fortzufahren. Der Prototyp basiert nicht tatsächlich auf der Ernennung eines Teamleiters für jedes Team, sondern strebt an, eine ausgewogene Verteilung der Belbin-Rollen zu erreichen. In diesem Zusammenhang können Shaper und Koordinator als Führungscharaktere betrachtet werden, was wiederum bedeutet, dass der Algorithmus die Führungsrollen gleichmässig auf die verschiedenen Teams verteilt.

Bei der Cluster Vermeidung haben Experten konkrete Cluster wie kreativer Anteile oder Führungspotenziale betrachtet und versucht, eine hohe Konzentration dessen zu vermeiden. Es lässt sich ebenfalls anführen, dass die ermittelten Cluster der Fachleute auf die Belbin-Rollen übertragbar sind. Dennoch ist dies nicht identisch, da anzunehmen ist, dass der Prototyp auch Cluster in Kauf nimmt, sofern dies die restlichen Metriken optimiert und somit die Team-Bewertung steigern kann.

7 Evaluation

In *Abbildung 39: Deckungsgrad Entscheidungsstrategie Experten* kann der Deckungsgrad einer individuellen Entscheidungsstrategie aller Experten herausgelesen werden.

Deckungsgrad mit Entscheidungsstrategie des Experten

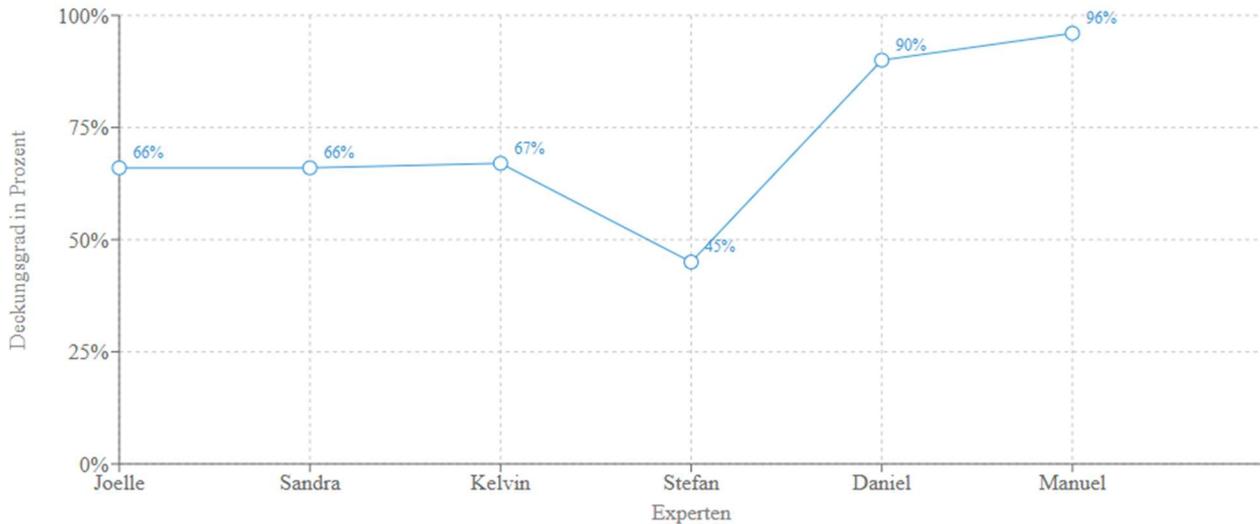


Abbildung 39: Deckungsgrad Entscheidungsstrategie Experten

Der Deckungsgrad wurde durch folgende Formel berechnet:

$$\frac{\sum inAlg(F) + \frac{1}{2} * \sum partiallyInAlg(f)}{\sum f}$$

Hierbei steht F für sämtliche Faktoren. In der Funktion $inAlg$ werden die Faktoren gefiltert, um festzustellen, ob sie vom Algorithmus berücksichtigt werden oder nicht. Faktoren, die lediglich indirekt im Algorithmus berücksichtigt werden, fließen entsprechend mit 50% in die Gesamtsumme über dem Bruch ein.

Die Grafik zeigt deutlich, dass eine überwiegende Abdeckung mit verschiedenen Variationen über sämtliche Testdurchläufe festzustellen ist. Die durchschnittliche Abdeckung liegt bei 71%. Im Allgemeinen variiert der Abdeckungsgrad zwischen 45% und 96%, was vermutlich auf die unterschiedlichen Entscheidungsprozesse der Fachleute zurückzuführen ist.

Es lässt sich demnach ein Trend feststellen, der darauf hindeutet, dass Hypothese 3 möglicherweise relevant ist. Die wesentlichen Entscheidungsfaktoren stimmen tatsächlich mit den Aspekten überein, die von den Fachleuten genannt wurden. Obwohl der Algorithmus einige Faktoren ausser acht lässt, sind diese bei der Gewichtung nicht entscheidend für die Wahl des Experten, die Teams zuzuordnen.

7.8.4 Auswertung Hypothese 4

In dieser Hypothese wurde analysiert, ob der berechnete Score eines Teams tatsächlich mit den individuellen Bewertungen der Experten in Zusammenhang steht. Sollte der Prototyp Teams erstellen, welche einem menschlichen Prozess nahekommen, wäre zu erwarten, dass produktive Teams hohe Scores erreichen während schwache Teams niedrigere Scores aufweisen.

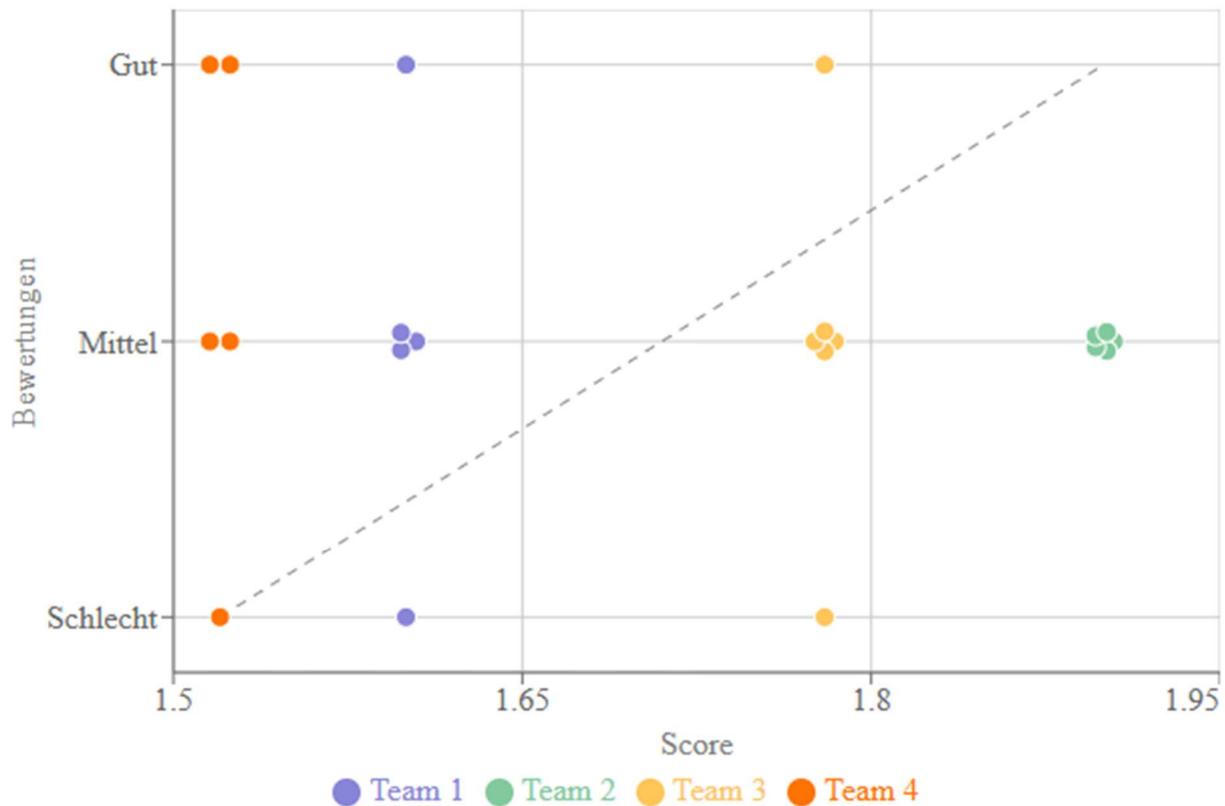


Abbildung 40: Korrelation Metriken und Bewertungen

In *Abbildung 40: Korrelation Metriken und Bewertungen* ist deutlich zu erkennen, dass kein nachvollziehbares Muster vorhanden ist. Sollten die Punktzahlen und die Bewertungen miteinander korrelieren, wäre zu erwarten, dass sie zumindest annähernd einem linearen Verlauf entsprechen. Idealerweise würden sie der grauen Linie folgen, was darauf hindeuten würde, dass eine positive Korrelation besteht.

In dieser Hinsicht lässt sich keine Verbindung erkennen. Es ist grundsätzlich zu erkennen, dass die vorhandene Datenmenge für eine verlässliche Aussage eindeutig unzureichend ist. Durch eine grössere Vielfalt an Teams und eine höhere Anzahl an Bewertungen liessen sich möglicherweise deutlich bessere Resultate erreichen.

Vor diesem Hintergrund lässt sich keine Aussage über Hypothese 4 treffen. Laut den durchgeführten Tests lassen sich keine Hinweise finden, die für Hypothese 4 sprechen; jedoch wäre es voreilig, sie aufgrund der unzureichenden Datenmenge abzulehnen.

7.9 Ergebnisse

Welche Faktoren führen zu einer funktionalen Teamkonstellation?

Die aus der Recherche hervorgegangenen Faktoren, welche als anwendbar betrachtet wurden, beschränken sich auf das Belbin-Rollen Konzept, die funktionale Diversität der Einzelpersonen und ihre Motivation, eine spezifische Rolle auszuüben. Die Evaluation liefert an der Stelle keine eindeutige Aussage darüber, ob sich diese Faktoren in der Praxis bewähren. Die Evaluation diente lediglich einer Trend-Analyse und in diesem Fall sind keine ausgeprägten Trends vorhanden.

Trotzdem, dass sich die Entscheidungsstrategie der Experten mehrheitlich mit der Strategie des Algorithmus deckt, kann nicht behauptet werden, dass der Prototyp die gleichen Entscheidungen trifft wie ein Mensch. Das hat sich in der Überprüfung der restlichen Hypothesen gezeigt. Gerade wenn die Blindbewertungen der Experten betrachtet werden, ist es generell schwierig ein Muster zu erkennen da es bereits unter den Experten nicht konsistent ist. Auch bei der Beurteilung, bei Kenntnis der zugrundeliegenden Faktoren, ist sehr durchmischt, das heisst das die Teams auch nach der Kenntnis der Entscheidungsfaktoren nicht zwingend als besser empfunden wurden bzw. diese Empfindung scheint tendenziell individuell zu sein.

Es muss also davon ausgegangen werden, dass für einen Experten die Einteilung nicht simpel auf diesen drei Basis-Faktoren liegt. Hierzu wurden auch gemäss Testprotokoll einige sinnvolle Ergänzungen genannt, welche im folgenden Kapitel weiter diskutiert werden.

Welche Bedingungen müssen für eine gute Kollaboration gegeben sein?

Die Recherche zeigt, dass psychologische Faktoren wie eine ausgewogene Rollenverteilung gemäss dem Belbin-Modell sowie bestimmte Diversitätsaspekte – insbesondere problembezogene Diversität – messbar zu einer besseren Teamleistung beitragen können. Kulturelle oder geschlechtsspezifische Diversität hingegen zeigte keine signifikanten Effekte. Studien, wie die Aristoteles-Studie von Google [38], belegen zudem, dass klar definierte Kommunikationsstrukturen, psychologische Sicherheit und disziplinierte Arbeitsprozesse zentrale Rahmenbedingungen für eine produktive Zusammenarbeit sind. Diese Konzepte sind sowohl bei Hackathons als auch bei Projektarbeiten in der Industrie oder an Bildungseinrichtungen anwendbar.

Welche technischen und fachlichen Hilfsmittel können ein Team optimal unterstützen?

Auf dem Markt existiert eine breite Auswahl an Kollaborationstools, die in klassischen Projektumgebungen nachweislich zu höherer Produktivität führen, insbesondere wenn klare Prozesse und vordefinierte Tool-Paletten vorhanden sind. In Hackathon-Settings, die durch hohen Zeitdruck und spontane Teamzusammenstellung geprägt sind, entfalten solche Tools jedoch nur dann ihren Nutzen, wenn ihre Einführung vor dem Event erfolgt. Für den Projektkontext wurde daher auf die Implementierung komplexer Tool-Paletten verzichtet und stattdessen den Fokus auf generelle Prozessprinzipien gelegt, die die Funktionsfähigkeit eines Teams fördern. Bestehende Tools decken viele dieser Anforderungen bereits ab, sodass der Beitrag der Arbeit primär in der Optimierung der menschlichen Faktoren der Teamarbeit liegt. Eine Einbindung bestehender Applikationen oder firmeninterner Prozessabläufe bietet sich je nach Einsatzgebiet der Applikation aber an.

7.10 Diskussion

Die wenig aussagekräftige Evaluation des Prototyps lässt einige Fragen offen. Eine Problematik, die in der Evaluation festgestellt wurde, war die hohe Variabilität der Experteneinschätzungen. Dies soll keineswegs als Kritik an den vergebenen Einschätzungen interpretiert werden, vielmehr verdeutlicht es, dass das Thema sehr unterschiedlich beantwortet wird. Daher muss auch hinterfragt werden, ob die Art der Validierung in dieser Form aussagekräftig genug ist, um die besagten Hypothesen und auch die Forschungsfragen weiter zu analysieren und zu validieren.

Die Annahme ist, dass dieses Phänomen eine Kombination unterschiedlicher Ursachen war. Im Rahmen des Workshops war es schwierig, Teilnehmer für mehr als eine Stunde aus ihrem gewohnten Alltag zu holen, was deutlich unzureichend ist für eine intensive Untersuchung von gewissen Teamkonstellationen. Es war für Experten also einfach anzugeben, dass sie ein Team «okay» finden, wenn sie oberflächlich nicht beurteilen konnten, ob sie es gut oder schlecht finden. Ursprünglich war vorgesehen, die Teams auf einer Skala von 1 bis 5 zu bewerten, dies hätte die Experten jedoch noch vor eine zusätzliche Herausforderung gestellt. Daher wurde entschieden, die Bewertung auf die Kategorien schlecht, mittel und gut zu beschränken.

Zusätzlich drängt sich die Überlegung auf, ob die Bewertungen möglicherweise lediglich auf persönlichen Vorlieben beruhen. Das bedeutet, dass ein Team möglicherweise aus unterschiedlichen Perspektiven analysiert und bewertet wird, was stark von der jeweiligen Person und deren Herangehensweise abhängt. Obwohl Fachleute betont haben, dass sie identische Kriterien für ihre Entscheidungen anwenden, variieren die Resultate und Bewertungen erheblich. Dies könnte die Problematik der Korrelationen bei Hypothese 4 erklären.

Die gewonnenen Erkenntnisse deuten darauf hin, dass ein Workshop in einem identischen Format präziser gestaltet werden sollte, was wiederum einen erheblichen Mehraufwand an Ressourcen erfordert. Die allgemeine Bewertung wurde in die Kategorien «Gut», «Mittel» und «Schlecht» unterteilt. Da jedoch diese Fragestellung bereits versucht, sehr komplexe Zusammenhänge zu erfassen, dürften die Antworten wahrscheinlich nur oberflächlicher Natur sein. Um derartige Situationen zu vermeiden, wäre es notwendig, im Vorfeld ein Bewertungssystem festzulegen, anhand dessen die Teams beurteilt werden können. Auf diese Weise liesse sich verhindern, dass eine Antwort ausschliesslich auf Intuition beruht. Es ist denkbar, dass die Resultate auf diese Weise anders ausfallen würden. Es ist jedoch anzuerkennen, dass die präzise und umfassende Erfassung dieser Informationen erheblich mehr Zeit in Anspruch nimmt.

Es wurde in diesem Kontext erkannt, dass bereits eine theoretische Überprüfung erhebliche Ressourcen in Anspruch nimmt. Häufig nimmt die erste Phase des Workshops, die die Auftragsklärung, das Durchlesen der bereitgestellten Informationen und die Teamzuweisung durch den Fachmann umfasst, den grössten Teil der zur Verfügung stehenden Zeit in Anspruch. Wurden Experten um ihre Einschätzung zu einem anderen Team gebeten, bedeutete dies häufig, dass sie, um eine präzise Bewertung vorzunehmen, den gleichen Denkprozess der Kategorisierung erneut durchlaufen müssten, um die Unterschiede zwischen den präsentierten Teams und ihrer eigenen Strategien zu erkennen. Zusätzlich wurde die Bewertung der Algorithmenteams für jedes Team lediglich einmal oberflächlich durchgeführt. Idealerweise sollte eine detaillierte Bewertung durchgeführt werden (zum Beispiel auf einer Skala von 1 bis 5). Zudem wäre es sinnvoll, die parametrisierten Vorschläge erneut zu evaluieren. All dies würde sowohl für Fachleute als auch für Prüfer einen erheblichen zusätzlichen Aufwand bedeuten.

Während des Testings wurden ausserdem noch gewisse Verbesserungspotenziale des Algorithmus erkannt. Dies hat sich beispielsweise darauf ausgewirkt, dass die Ausgewogenheit in den einzelnen Teams nach der Anpassung deutlich besser war. Da die Testings der verschiedenen Experten aber miteinander vergleichbar sein sollten wurden die Verbesserungen zwar umgesetzt, aber die Testteams, welche den Experten vorgelegt wurden, nicht verändert, weshalb die positive Veränderung in den Evaluationsdaten nicht zur Geltung kommt und die Rückmeldungen zu den teilweise vorhandenen Clustern in den Testteams auch am Schluss noch vorhanden waren. In der Retroperspektive wäre der Testdurchlauf mit einer verbesserten Version des Prototyps optimaler gewesen.

Positiv hervorzuheben ist, dass die drei Metriken welche für das Projekt verwendet wurden, klar und leicht nachvollziehbar sind, sie wurden auch stets als gute Entscheidungsfaktoren gewertet. Experten sind unter Umständen nur teilweise überzeugt von der Performance des Prototyps. Aber den Experten ist oft bewusst geworden, dass eine solche Applikation, wie in unserem Fall, ein mathematisches Optimierungsproblem von 20 Personen mit jeweils etwa 15 Zahlenwerten deutlich effizienter lösen kann als ein Mensch.

Das heisst nicht zwingend, dass es dann eine gute Lösung ist, aber es ist eine Lösung die nachvollziehbar ist. Es wurde in einigen Gesprächen als ein Tool betrachtet, um potenziell viele Stunden Aufwand zu sparen. Daher ist es besonders wichtig, dass nicht die Entscheidungsmacht der Applikation oder die Resultate dieser Forschung im Mittelpunkt stehen, sondern vielmehr das Urteil und die Absicht des Nutzers einer derartigen Anwendung.

7.11 Perspektive

Gerade in Bezug auf die Evaluation, die nur wenige Ergebnisse geliefert hat, wäre es sinnvoll, einen solchen Prototypen in der Praxis zu testen. Dadurch, dass das Tool bereits für die Nutzung an der FHNW geplant ist, würde sich dies definitiv gut ergeben. Die optimale Art der Evaluation ist nach wie vor die praktische Anwendung und die Auswertung dessen. Da das Yappi-Tool sowohl den Zufriedenheitsgrad der Teammitglieder als auch verschiedene andere Beurteilungsmöglichkeiten für die Teamarbeit bietet, würde sich eine Auswertung in Bezug auf diese Metriken definitiv anbieten.

Im Rahmen des Projektes gab es leider nicht genug Zeit alle Feedbacks noch im vollen Umfang umzusetzen. Hier gibt es noch Potenzial den Prototypen weiter auszubauen, sodass er noch weitere Konfigurationsmöglichkeiten bietet. Konkret haben wir folgende Ergänzungen:

Abgleich: Berufserfahrung & Rollenpräferenz: Sowohl Daniel Hunziker, Stefan Vetter als auch Kelvin Louis haben diesen Punkt angesprochen. Für Kelvin Louis und Daniel Hunziker gestaltete es sich teilweise schwierig, Personen für bestimmte Rollen zu beachten, da deren Erfahrungsprofile nicht eindeutig belegen, dass Personen diese Rolle einnehmen können. Im Gegensatz dazu hat Stefan Vetter explizit darauf geachtet, im Rahmen der Projektschiene an der Fachhochschule Personen gezielt zu fördern, auch wenn sie das erforderliche Hintergrundwissen für die jeweilige Rolle noch nicht besitzen. Eine naheliegende Ergänzung der Konfiguration wäre daher, die Rollenpräferenz mit den vorhandenen Vorkenntnissen zu gewichten. Derzeit lässt sich die Rollenpräferenz nicht direkt auf eine der klar abgegrenzten funktionalen Kompetenzen übertragen. Dennoch erscheint es möglich, hier geeignete Kombinationen zu entwickeln.

Beruf: Teilweise wurden Rückschlüsse auf eine optimale Teameinteilung gezogen, welche sich am Beruf einer Person orientiert haben. Diese überschneiden sich zwar teilweise mit den fachlichen Kompetenzen, sind jedoch nicht identisch. Unsere Recherche ergab keine signifikanten Indikatoren für eine solche Zuordnung. Dennoch wäre es sinnvoll, das Profil einer Person um diese Angabe zu ergänzen, damit Administratoren darauf zurückgreifen könnten, falls sie das wollen.

Perfect Team Matcher: Ein weiteres naheliegendes Feature besteht darin, den Algorithmus nicht darauf auszurichten, den gesamten Teilnehmerpool in Teams aufzuteilen, sondern stattdessen ein einzelnes Team mit einem maximalen Score zu erstellen. Durch die Anpassung der Ausgangsbedingungen, sodass der Algorithmus nicht verpflichtet ist, alle Teilnehmer zu berücksichtigen, lässt sich gezielt ein optimales Team für eine spezifische Anwendung aus einem grösseren Teilnehmerpool zusammenstellen. Dieser Anwendungsfall unterscheidet sich vom im Projekt behandelten Szenario, erfordert jedoch nur einen geringen Mehraufwand bei der Umsetzung.

Detailliertere Parametrisierung: In der aktuellen Implementierung lässt sich zwar die Gewichtung der verschiedenen Zwischenscores festlegen, jedoch nicht, in welchem Masse untergeordnete Faktoren diese Zwischenscores beeinflussen sollen. Insbesondere bei einer detaillierten Gewichtung der Belbin-Rollen ergeben sich Möglichkeiten, gezielt beispielsweise kreative Teams zu bilden, indem kreative Rollen höher bewertet werden als andere. Es ist jedoch zu beachten, dass bei einem einfachen Aufteilungsproblem nur bis zu einem gewissen Grad einzelne Teams auf spezifische Eigenschaften hin optimiert werden können, ohne dass dies zu Lasten der Ausgewogenheit anderer Teams geht. Vor diesem Hintergrund könnte dieses Feature im Zusammenhang mit der oben genannten „Perfect Team Matcher“-Idee an Bedeutung gewinnen.

Weiterentwicklung Algorithmus: Da der Algorithmus grundsätzlich unabhängig von der konkreten Applikation ist, wäre in Zukunft denkbar diesen weiterzuentwickeln oder auszutauschen, um noch bessere Vorschläge zu erhalten. Ein Ansatz wäre das «Integer Programming», ein Algorithmus welcher iterativ Optimierungsprobleme – wie in unserem Fall die optimale Ausgewogenheit unabhängiger numerischer Werte – mathematisch lösen kann. Auch eine Anbindung an ein KI-basiertes Machine-Learning-Modell wäre dabei denkbar. Damit könne der Algorithmus unter Berücksichtigung der Benutzerrückmeldungen im Yappi-Tool lernen und basierend darauf die Berechnung eines guten Scores anpassen. Durch die zahlen- sowie rechenlastige Umsetzung der Profildaten sowie der Berechnung ist dies eine optimale Ausgangslage, um ein KI-Modell zu trainieren.

Integrationsmöglichkeiten: Wie bereits in der Marktanalyse erwähnt, sind viele Aspekte der Prozessoptimierung im Zusammenhang mit der Verbesserung der Teamkollaboration bereits durch bestehende Lösungen abgedeckt. Aus diesem Grund hatte dieses Thema im Projekt keine hohe Priorität. Stattdessen lag der Fokus auf dem Faktor Teambildung. In einem weiteren Schritt könnte die Integration von externen Taskboards, Informationsplattformen, Code-Hosting-Plattformen und ähnlicher Systeme erfolgen, um so die Funktionalität des Prototyps zu erweitern.

Generell sehen wir das Tool als ein unterstützendes Instrument für Anwendungsfälle wie die Vorbereitung von Hackathons, die Einteilung grosser Gruppen in sinnvolle Teams oder die allgemeine Bewertung der Ausgewogenheit bereits bestehender Teams.

8 Schlussbemerkungen

Das Ziel dieser Arbeit war es, die Faktoren zu analysieren, die zu einer funktionalen Teamkonstellation beitragen, die Bedingungen zu identifizieren, die eine gute Zusammenarbeit fördern, sowie technische und fachliche Hilfsmittel zu bestimmen, die Teams optimal unterstützen können. Im Fokus stand dabei der Anwendungsfall von Hackathons, ergänzt durch Bezüge zu Projekten aus Industrie und Bildung.

Die Ergebnisse zeigen, dass insbesondere das Belbin-Rollenmodell, funktionale Diversität sowie die Motivation zur Übernahme einer bestimmten Rolle wertvolle Ansatzpunkte für die Teamzusammensetzung liefern. Gleichzeitig konnte kein eindeutiger Nachweis erbracht werden, dass diese Faktoren allein eine hohe Teamleistung garantieren. Für eine erfolgreiche Kollaboration erwiesen sich klar definierte Kommunikationsstrukturen, psychologische Sicherheit und disziplinierte Arbeitsprozesse als zentrale Rahmenbedingungen. Diese Erkenntnisse lassen sich sowohl auf Hackathons als auch auf klassische Projektumgebungen übertragen.

Technische Hilfsmittel können einen wichtigen Beitrag leisten, sofern sie im passenden Kontext eingesetzt werden. In strukturierten Projekten mit vordefinierten Prozessen entfalten Kollaborationstools ihr volles Potenzial. In zeitkritischen Szenarien wie Hackathons ist ihr Nutzen hingegen vor allem dann gegeben, wenn die Einführung vor dem Event erfolgt. Aus diesem Grund konzentrierte sich diese Arbeit auf die Entwicklung eines Prototyps, der Teambildung datenbasiert unterstützt.

Das Projektziel, eine technische Lösung zu entwickeln, die sowohl organisatorische wie auch psychologische Aspekte der Teambildung berücksichtigt, wurde grösstenteils erreicht. Der Prototyp ist funktionsfähig und wurde in ersten Testläufen evaluiert, wobei wertvolle Hinweise für Verbesserungen gewonnen wurden. Aufgrund der hohen Variabilität der Experteneinschätzungen und der begrenzten Testressourcen sind die Ergebnisse als Tendenz zu verstehen, nicht als abschliessender Beweis. Bereits während der Recherche und insbesondere in den Evaluationen zeigte sich, dass der menschliche Faktor bei technischen Anwendungen häufig vernachlässigt wird. Um diesem Aspekt gerecht zu werden, wurde die Möglichkeit geschaffen, Teams vor der Finalisierung zu prüfen und gegebenenfalls anzupassen.

Für die Zukunft empfiehlt sich eine praxisnahe Evaluation im realen Einsatz, beispielsweise bei Hackathons oder innerhalb der FHNW. Zudem könnten zusätzliche Konfigurationsmöglichkeiten, erweiterte Algorithmen sowie Integrationen bestehender Plattformen die Leistungsfähigkeit und Anwendbarkeit des Systems verbessern. Besonders interessant wäre zudem der Einsatz moderner KI-Technologien, da der Anwendungsfall – datengetriebene Teambildung mit klar definierten Entscheidungsmetriken – eine geeignete Ausgangslage für Machine-Learning-Modelle darstellt. Aus der Auswertung in Yappi kann das Modell dann über eine längere Zeit auch aus den Auswertungen lernen und die Teambildung kontinuierlich optimieren. Langfristig kann die Weiterentwicklung des Prototyps zu einem vielseitig einsetzbaren Instrument führen, das nicht nur in Hackathons, sondern auch in anderen dynamischen Teamkontexten einen Mehrwert bietet.

Quellenverzeichnis

- [1] „Définition Hackathon“, Digiforma. Zugegriffen: 4. August 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.digiforma.com/de/definition/hackathon/>
- [2] „Belbin Webseite“. Zugegriffen: 31. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.belbin.com/>
- [3] „<h1>Research - The Science behind Teamwork</h1>“. Zugegriffen: 15. April 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.belbin.com/about/the-research>
- [4] „Big Five personality traits“, *Wikipedia*. 14. April 2025. Zugegriffen: 15. April 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Big_Five_personality_traits&oldid=1285508197
- [5] „Our Framework | 16Personalities“. Zugegriffen: 15. April 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.16personalities.com/articles/our-theory>, <https://www.16personalities.com/articles/our-theory>
- [6] A. L. Mello und J. R. Rentsch, „Cognitive Diversity in Teams: A Multidisciplinary Review“, *Small Group Res.*, Bd. 46, Nr. 6, S. 623–658, Dez. 2015, doi: 10.1177/1046496415602558.
- [7] B. Mauroner, „5 Faktoren für Teamerfolg: Was wir aus der Aristoteles-Studie lernen können“, BEI-TRAINING. Zugegriffen: 7. April 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.bei-training.com/5-faktoren-fuer-teamerfolg-was-wir-aus-der-aristoteles-studie-lernen-koennen/>
- [8] T. Semiawan, M. R. Alifi, H. Hayati, und D. C. U. Lieharyani, „Analysis of the Effectiveness and Efficiency of Software Development Tools“, gehalten auf der 2nd International Seminar of Science and Applied Technology (ISSAT 2021), Atlantis Press, Nov. 2021, S. 32–39. doi: 10.2991/aer.k.211106.006.
- [9] M. Handel u. a., „Measuring Job Content: Skills, Technology, and Management Practices“, Okt. 2008.
- [10] J. M. Wang und J. A. Zorek, „Deliberate Practice as a Theoretical Framework for Interprofessional Experiential Education“, *Front. Pharmacol.*, Bd. 7, S. 188, Juli 2016, doi: 10.3389/fphar.2016.00188.
- [11] „Team role preference and conflict management styles“, ResearchGate. Zugegriffen: 11. August 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.researchgate.net/publication/228860172_Team_role_preference_and_conflict_management_styles
- [12] „Team Role Inventories“, *Wikipedia*. 14. Juli 2025. Zugegriffen: 11. August 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Team_Role_Inventories&oldid=1300397978
- [13] F. Gander, I. Gaitzsch, und W. Ruch, „The Relationships of Team Role- and Character Strengths-Balance With Individual and Team-Level Satisfaction and Performance“, *Front. Psychol.*, Bd. 11, Nov. 2020, doi: 10.3389/fpsyg.2020.566222.
- [14] J. Allen, „5 Roles Every Hackathon Team Needs“, EQ. Zugegriffen: 7. April 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://entrepreneurquarterly.com/5-roles-every-hackathon-team-needs/>
- [15] „Scrum Rollen - Agile Scrum Group“. Zugegriffen: 24. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://scrumguide.de/scrum-rollen/>
- [16] L. Wuttke, „Aufbau eines Data Science Teams“, Datasolut GmbH. Zugegriffen: 24. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://datasolut.com/aufbau-eines-data-science-teams/>
- [17] Asana, „Wasserfallmodell: Definition, Anwendung und Vorteile! [2025] • Asana“, Asana. Zugegriffen: 24. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://asana.com/de/resources/waterfall-project-management-methodology>
- [18] „16Personalities Webseite“. Zugegriffen: 31. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.16personalities.com/de>, <https://www.16personalities.com/de>
- [19] „Microsoft Teams Webseite“, Kostenlose Online-Besprechungen und Videoanrufe | Microsoft Teams. Zugegriffen: 31. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://teams.live.com/free>

Quellenverzeichnis

- [20] „Slack Webseite“. Zugegriffen: 31. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://slack.com/intl/de-ch/>
- [21] „Miro Webseite“, <https://miro.com/>. Zugegriffen: 31. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://miro.com/de/>
- [22] „Figma Webseite“, Figma. Zugegriffen: 31. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.figma.com/de-de/>
- [23] „Jira Webseite“. Zugegriffen: 31. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.atlassian.com/de/software/jira?campaign=19324539974&adgroup=143040442725&targetid=kwd-855725830&matchtype=e&network=g&device=c&device_model=&creative=703555605262&keyword=jira&placement=&target=&ds_eid=700000001558501&ds_e1=GOOGLE&gad_source=1&gad_campaignid=19324539974&gbraid=0AAAAAD_uzhACfZiv1QmAAlki86nEEBhR_&gclid=CjwKCAjwqKzEBhANEiwAeQaPvd_yApJTMWLE24rq0oOlsWy7HyFmiH-1z1vVf8FFnKOE3zL17JK83xoCwflQAvD_BwE
- [24] „Confluence Webseite“. Zugegriffen: 31. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.atlassian.com/de/software/confluence?gclid=aw.ds&&campaign=19190483926&adgroup=149977779491&targetid=kwd-22737151&matchtype=e&network=g&device=c&device_model=&creative=738967711846&keyword=confluence&placement=&target=&ds_eid=70000001542923&ds_e1=GOOGLE&gad_source=1&gad_campaignid=19190483926&gbraid=0AAAAAD2bkRfJN8mFslqg8K7YV4dw5KPVV&gclid=CjwKCAjwqKzEBhANEiwAeQaPvbzjy70pNOjROpn2U-FYFb500qLva8z1j0Zy-PaH1xQ8AgoUkt7y6BhoCQJcQAvD_BwE
- [25] „Asana Webseite“. Zugegriffen: 31. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://asana.com/de>
- [26] „Trello Webseite“. Zugegriffen: 31. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://trello.com/de>
- [27] „Microsoft Webseite“. Zugegriffen: 31. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.microsoft.com/de-de>
- [28] „Atlassian Webseite“. Zugegriffen: 31. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.atlassian.com/>
- [29] „GitHub Webseite“, GitHub. Zugegriffen: 31. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://github.com>
- [30] B. Senior, „Team roles and team performance: Is there ‘really’ a link?“, *J. Occup. Organ. Psychol.*, Bd. 70, Nr. 3, S. 241–258, 1997, doi: 10.1111/j.2044-8325.1997.tb00646.x.
- [31] J. S. Prichard und N. A. Stanton, „Testing Belbin’s team role theory of effective groups“, *J. Manag. Dev.*, Bd. 18, Nr. 8, S. 652–665, Jan. 1999, doi: 10.1108/02621719910371164.
- [32] S. L. Kichuk und W. H. Wiesner, „The big five personality factors and team performance: implications for selecting successful product design teams“, *J. Eng. Technol. Manag.*, Bd. 14, Nr. 3, S. 195–221, Sep. 1997, doi: 10.1016/S0923-4748(97)00010-6.
- [33] K. Ernst und K. McHugh, „The Impact of Member Personality on Group Performance“, *J. Knowl. Manag. Pract.*, Bd. 24, Nr. 4, Art. Nr. 4, Okt. 2024, doi: 10.62477/jkmp.v24i4.460.
- [34] „Teams | 16Personalities“. Zugegriffen: 15. April 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.16personalities.com/teams>, <https://www.16personalities.com/teams>
- [35] I. H.-S. Chow, „Cognitive diversity and creativity in teams: the mediating roles of team learning and inclusion“, *Chin. Manag. Stud.*, Bd. 12, Nr. 2, S. 369–383, März 2018, doi: 10.1108/CMS-09-2017-0262.
- [36] „The Effects of Team Diversity on Team Outcomes: A Meta-Analytic Review of Team Demography“. Zugegriffen: 15. April 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://journals.sagepub.com/doi/epdf/10.1177/0149206307308587>
- [37] J. S. Bunderson und K. M. Sutcliffe, „Comparing Alternative Conceptualizations of Functional Diversity in Management Teams: Process and Performance Effects“, *Acad. Manag. J.*, Bd. 45, Nr. 5, S. 875–893, 2002, doi: 10.2307/3069319.

Quellenverzeichnis

- [38] S. Hofert, „Teamstudie: Googles Projekt Aristoteles“, Teamworks GTQ Gesellschaft für Teamentwicklung und Qualifizierung mbH. Zugegriffen: 22. März 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://teamworks-gmbh.de/teamstudie-googles-projekt-aristoteles/>
- [39] „GitHub - nikku/belbin: Belbin team inventory online test“. Zugegriffen: 10. Mai 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://github.com/nikku/belbin>
- [40] „Belbin reliability“. Zugegriffen: 10. August 2025. [Online]. Verfügbar unter: <https://www.belbin.com/about/belbin-reliability>
- [41] B. Ezell, C. J. Lynch, und P. T. Hester, „Methods for Weighting Decisions to Assist Modelers and Decision Analysts: A Review of Ratio Assignment and Approximate Techniques“, *Appl. Sci.*, Bd. 11, Nr. 21, S. 10397, Jan. 2021, doi: 10.3390/app112110397.

Technische Hilfsmittel

Neben den verschiedenen online Artikeln und Suchmaschinen haben wir noch einige technische Hilfsmittel für die Bearbeitung dieses Projekts verwendet. Dazu gehören ChatGPT, für die Erstellung der Testdaten und teilweise ergänzende Erklärungen zu gewissen Konzepten. Des weiteren Github-Copilot als Unterstützung beim Coding direkt in der IDE. Für die Überarbeitung des Projektberichts haben wir ausserdem Duden-Mentor verwendet.

Eigenständigkeitserklärung

Ich (wir) erkläre(n) hiermit, dass ich (wir) den vorliegenden Leistungsnachweis selber und selbständig verfasst habe(n),

- dass ich (wir) sämtliche nicht von mir (uns) selber stammenden Textstellen und anderen Quellen wie Bilder etc. gemäss gängigen wissenschaftlichen Zitierregeln [z. B. APA oder IEEE] korrekt zitiert und die verwendeten Quellen klar sichtbar ausgewiesen habe(n);

dass ich in einer Fussnote oder einem Hilfsmittelverzeichnis alle verwendeten Hilfsmittel (KI-Assistenzsysteme wie Chatbots [z. B. ChatGPT], Übersetzungs- [z. B. DeepL] Paraphrasier- [z. B. Quillbot]) oder Programmierapplikationen [z. B. GitHub Copilot] deklariert und ihre Verwendung bei den entsprechenden Textstellen angegeben habe;

- dass ich sämtliche immateriellen Rechte an von mir allfällig verwendeten Materialien wie Bilder oder Grafiken erworben habe oder dass diese Materialien von mir selbst erstellt wurden;
- dass das Thema, die Arbeit oder Teile davon nicht bei einem Leistungsnachweis eines anderen Moduls verwendet wurden, sofern dies nicht ausdrücklich mit der Dozentin oder dem Dozenten im Voraus vereinbart wurde und in der Arbeit ausgewiesen wird;
- dass ich mir bewusst bin, dass meine Arbeit auf Plagiate und auf Drittautorschaft menschlichen oder technischen Ursprungs (Künstliche Intelligenz) überprüft werden kann;
- dass ich mir bewusst bin, dass die Hochschule für Technik FHNW einen Verstoß gegen diese Eigenständigkeitserklärung bzw. die ihr zugrundeliegenden Studierendenpflichten der Studien- und Prüfungsordnung der Hochschule für Technik verfolgt und dass daraus disziplinarische (Verweis oder Ausschluss aus dem Studiengang) Folgen resultieren können.

Windisch, 14.08.2025

Name(n): Tobias Wahl, Carmen Koch

Unterschrift(en):



Anhang

Anhang

A Aufgabenstellung im Originalwortlaut

25FS_IIT29: HackHub: Revolutionierung des Datenmanagements und -austauschs bei Hackathons

Betreuer:	<u>Norbert Seyff</u> <u>Nitish Patkar</u>	Priorität 1	Priorität 2
Auftragsgeber:	Energy Data Innovation Hub (EDIH), Energy Data Hackdays - https://energydatahackdays.ch/	Arbeitsumfang:	P6 (360h pro Student)
Sprachen:	Deutsch oder Englisch	Teamgrösse:	2er Team
Studiengang:	Informatik		

Ausgangslage

Hackathons sind bedeutende Veranstaltungen in der Technologiebranche, die von Bildungseinrichtungen und Unternehmen organisiert werden, um gemeinsames Problemlösen und die Entwicklung innovativer Softwarelösungen zu fördern. Hackathons nutzen eine Vielzahl von Datenquellen, darunter offene APIs, öffentliche Datensätze und proprietäre Daten. Bestehende Datenmanagement-Lösungen sind jedoch nicht für die Anforderungen von Hackathons optimiert. Es fehlt an Plattformen, die die Komplexität des Datenmanagements in diesem dynamischen Umfeld effizient bewältigen können.



Generierter Prototyp

Ziel der Arbeit

Das Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung von "HackHub", einer modernen webbasierten Plattform, die speziell auf die Anforderungen des Datenmanagements bei Hackathons zugeschnitten ist. HackHub soll den Umgang mit Daten in Hackathons revolutionieren. Dafür sind folgende Herausforderungen zu meistern:

- Identifizierung der Benutzeranforderungen.
- Gestaltung einer intuitiven Benutzeroberfläche.
- Integration von Echtzeitdaten aus verschiedenen Quellen.

Problemstellung

Das Projekt adressiert die folgenden zentralen Fragestellungen:

- Benutzerzentriertes Design: Wie kann eine benutzerfreundliche und intuitive Datenmanagement-Plattform entwickelt werden?
- Datenkompatibilität und Interoperabilität: Wie kann ein umfassendes Interoperabilitäts-Framework geschaffen werden, das einen nahtlosen Datenaustausch ermöglicht?
- Echtzeit-Datenintegration und -management: Wie können Echtzeitdaten aus verschiedenen Quellen integriert und verwaltet werden?
- Skalierbarkeit und Performance: Wie kann eine Plattform entworfen werden, die sich dynamisch an unterschiedliche Datenmengen anpasst?
- Datensicherheit und Datenschutz: Wie können robuste Sicherheitsprotokolle implementiert werden?

Technologien/Fachliche Schwerpunkte/Referenzen

TBD

Bemerkung

Das Projekt wird zusammen mit dem Energy Data Innovation Hub (EDIH) bzw. dem Energy Data Hackdays durchgeführt.

B Fiktive Testpersonen

Name	Jack Baker
Age	30
Gender	Male
Occupation	Mobile-App Designer for a retail company (prev. Backend Dev)
Character	Jack is the meticulous finisher every team needs — precise, steady, and focused on getting things right. He takes quality seriously and is rarely satisfied until the work is polished and complete. Though quiet and reserved, Jack is a dependable presence who cares deeply about teamwork and user experience. He prefers defined roles and high standards over exploration or leadership. He avoids backend-heavy responsibilities, instead leaning into structure, interface awareness, and refinement.
Character Types	Main: Completer: 55% Secondary: Teamplayer: 23%, Specialist: 20%
Experience	Backend: 5 Years UX Designs: 5 Years Security: 2 Years
Preferred Role	High Preference: Designer, Frontend, Expert Against doing: Backend, Manager

Name	Jack Johnson
Age	39
Gender	Male
Occupation	Lead Cloud Engineer for Data research in a pharma company
Character	Jack is a quiet yet observant team member with a keen eye for detail and consistency. He's deeply motivated by correctness and process, always ensuring that data and systems are clean, complete, and well-documented. Though not a natural leader, he is a supportive presence who thrives in collaborative environments. Jack is at his best when he's evaluating options, weighing trade-offs, and ensuring thorough follow-through — all while keeping harmony in the group.
Character Types	Main: Completer: 45%, Teamplayer: 38% Secondary: Evaluator: 15%
Experience	Data Science: 6 Years System Engineering: 5 Years Project Manager: 4 Years Frontend: 2 Years
Preferred Role	High Preference: Frontend Against doing: Backend, Manager, Designer, Expert

B Fiktive Testpersonen

Name	Tina Mitchell
Age	51
Gender	Female
Occupation	CEO for developer company focused on a custom HR Tool
Character	Tina is a calm and insightful team member, known for her analytical mindset and people-centered approach. She excels at examining options, identifying risks, and balancing perspectives. Often the voice of reason, Tina supports team harmony while never losing sight of logical clarity. She prefers contributing from behind the scenes rather than leading directly, and while she isn't drawn to building things herself, she thrives on guiding others through careful analysis and diplomacy.
Character Types	Main: Evaluator: 51%, Teamplayer: 47% Secondary: -
Experience	Design: 6 Years Project Management: 5 Years Business Analyst: 5 Years System Engineer: 4 Years Backend: 3 Years DevOps: 2 Years
Preferred Role	High Preference: Manager Against doing: Frontend, Designer, Backend, Expert

Name	Noah Scott
Age	28
Gender	Male
Occupation	Backend Developer
Character	Noah is a pragmatic and steady contributor who values structure, efficiency, and getting things done right. He thrives in environments where reliability and consistency matter, and his disciplined approach makes him a trusted executor of complex tasks. Though not a front-facing leader or ideator, Noah supports the team with quiet strength, particularly when things need to be built, tested, and maintained over time.
Character Types	Main: Evaluator: 37%, Completer: 29% Secondary: Teamplayer: 18%, Shaper: 15%
Experience	Backend: 7 Years Security: 2 Years
Preferred Role	High Preference: Backend, Frontend Against doing: Designer, Manager

B Fiktive Testpersonen

Name	Mia Hall
Age	25
Gender	Female
Occupation	System Engineering Architect in startup developing a HR Tool
Character	Mia is a people-savvy organizer with a natural sense for structure and outreach. She's highly communicative, energized by connecting across teams, and thrives when she can coordinate efforts and keep momentum flowing. Mia brings both social energy and practical thinking to her role. While she prefers light technical involvement, she excels at maintaining alignment, spotting roadblocks early, and driving delivery through team cohesion.
Character Types	Main: Networker: 38%, Coordinator: 37% Secondary: Implementer: 19%
Experience	System Engineer: 4 Years Frontend: 1 Year Data Science: 1 Year
Preferred Role	High Preference: Manager, Frontend Against doing: Designer, Backend

Name	Olivia Clark
Age	31
Gender	Female
Occupation	IT Systems Facilitator in an Enterprise Security Environment
Character	Olivia is a highly supportive and outgoing team member who brings energy and connection into every project. She excels at building rapport, making others feel heard, and ensuring that collaboration runs smoothly. At the same time, she's curious and resourceful, often seeking out new tools or contacts to help her team succeed. Olivia prefers a people-first role, contributing through communication, coordination, and external relationship-building rather than technical specialization or leadership.
Character Types	Main: Teamplayer: 50%, Networker: 48% Secondary: -
Experience	System Engineer: 5 Years Project Management: 5 Years Security: 3 Years
Preferred Role	High Preference: Frontend, Designer Against doing: Manager, Expert

B Fiktive Testpersonen

Name	Liam Hill
Age	30
Gender	Male
Occupation	Self-employed Frontend Developer for Client Websites
Character	Liam is a calm and thoughtful presence in any team. He's highly analytical and precise, often stepping back to evaluate ideas before acting. Known for his rational judgment and preference for harmony, he balances logic with empathy. He's not one to jump into leadership or visionary roles, but he's indispensable when it comes to helping teams make grounded, well-informed decisions. Liam thrives in roles where clear thinking, review, and collaboration take center stage.
Character Types	Main: Evaluator: 57%, Teamplayer: 41% Secondary: -
Experience	Frontend: 4 Years DevOps: 3 Years
Preferred Role	High Preference: Frontend, Backend Against doing: Designer, Manager

Name	Noah King
Age	29
Gender	Male
Occupation	Full-Stack developer for a hosting company
Character	Noah is a natural organizer and facilitator, someone who thrives when guiding groups toward shared goals. He is skilled at orchestrating efforts, keeping communication flowing, and ensuring tasks are owned and completed. Charismatic and well-connected, he brings a sense of direction and structure without needing to dominate. Noah is not interested in hands-on technical depth or design work but excels when his role focuses on bringing people and processes together.
Character Types	Main: Coordinator: 72% Secondary: Networker: 24%
Experience	Frontend: 4 Years Security: 3 Years Backend: 2 Years
Preferred Role	High Preference: - Against doing: Frontend, Designer, Manager, Expert

B Fiktive Testpersonen

Name	Zane Wilson
Age	40
Gender	Male
Occupation	QA Technical Lead for a branch of a national postal company
Character	Zane is a structured, quality-focused team member who brings clarity and calm to complex environments. He takes ownership of execution and detail, making sure that work is not only done but done well. He's confident in his organizational skills and prefers roles where he can guide projects structurally rather than lead from the front. Zane excels at quietly orchestrating progress — ensuring that creative work is grounded in robust planning and thoughtful execution.
Character Types	Main: Completer: 46%, Coordinator: 40% Secondary: Implementer: 24%
Experience	DevOps: 5 Years Design: 5 Years System Engineer: 4 Years Project Management: 4 Years Testing: 3 Years Backend: 2 Years
Preferred Role	High Preference: Designer, Frontend, Expert Against doing: Backend, Manager

Name	Tina Collins
Age	30
Gender	Female
Occupation	Cloud-Engineer for internal service provision
Character	Tina is structured, focused, and quietly authoritative. She thrives in high-responsibility environments where discipline, technical depth, and critical thinking are essential. With a deep understanding of systems and a strong preference for organized execution, she brings both specialized knowledge and operational precision to the team. While not drawn to creative or people-oriented roles, Tina performs best when she's ensuring things are built right — securely, reliably, and efficiently.
Character Types	Main: Implementer: 42%, Specialist: 40% Secondary: Evaluator: 17%
Experience	System Engineer: 6 Years Security: 3 Years
Preferred Role	High Preference: Manager Against doing: Backend, Frontend, Expert

B Fiktive Testpersonen

Name	Dana Hill
Age	36
Gender	Female
Occupation	DevOps Specialist for Service provider company
Character	Dana is a curious, inventive, and well-connected team member who thrives on exploring new solutions and pushing boundaries. With a strong blend of creativity and external awareness, she brings innovative thinking to structured domains like DevOps and business systems. While she isn't focused on managing or leading teams, Dana contributes through deep conceptual work, unique ideas, and constant scanning for improvement opportunities. She's particularly effective in discovery, prototyping, and experimentation.
Character Types	Main: Networker: 38%, Innovator: 32% Secondary: Evaluator: 13%, Coordinator: 15%
Experience	DevOps: 6 Years Business Analyst: 5 Years System Engineer: 3 Years
Preferred Role	High Preference: Expert Against doing: Backend, Frontend, Designer

Name	George Campbell
Age	37
Gender	Male
Occupation	Research Lead for generative AI-Service Provider company
Character	George is a reflective and deeply analytical thinker who thrives when he can apply his specialized knowledge to help teams make smart, informed decisions. He's highly detail-conscious and prefers roles that require independence, accuracy, and expert-level insight. Rather than leading or collaborating broadly, George excels in focused roles where he can combine his systematic thinking with deep domain knowledge — especially in design quality, data analysis, and process review.
Character Types	Main: Evaluator: 53%, Specialist: 45% Secondary: -
Experience	Project Management: 5 Years Data Science: 4 Years Testing: 4 Years Design: 4 Years
Preferred Role	High Preference: Designer Against doing: Backend, Manager, Frontend, Expert

B Fiktive Testpersonen

Name	Alice Evans
Age	39
Gender	Female
Occupation	Requirements Engineer / Project Manager for Security Service Provider
Character	Alice is assertive, driven, and highly confident in her expertise. She thrives in fast-paced environments where she can take the lead, challenge norms, and push teams to deliver results. While she possesses deep specialist knowledge, especially in design and delivery processes, her core strength lies in her bold, energetic execution style. Alice is not collaborative by nature — she leads with strong opinions and isn't afraid to take charge to make things happen.
Character Types	Main: Specialist: 42%, Shaper: 41% Secondary: Innovator: 15%
Experience	Design: 5 Years Project Management: 4 Years Backend: 3 Years
Preferred Role	High Preference: Manager Against doing: Backend, Designer, Expert

Name	Ruby Allen
Age	30
Gender	Female
Occupation	Researcher for System Failure Prediction systems
Character	Ruby is a pragmatic, structured team member who ensures things get done — properly and reliably. She thrives in systems that reward consistency, order, and clear leadership. Though not loud or flashy, she brings a firm, organized approach and often helps steer projects through thoughtful coordination and strong follow-through. Ruby is dependable and values stability over exploration, making her an anchor for any project where quality and structure matter.
Character Types	Main: Implementer: 38%, Coordinator: 30% Secondary: Evaluator: 16%, Completer: 15%
Experience	Security: 5 Years Data Science: 4 Years
Preferred Role	High Preference: Manager, Frontend Against doing: Designer, Expert

B Fiktive Testpersonen

Name	Grace Nelson
Age	34
Gender	Female
Occupation	Frontend QA Specialist in a software development company
Character	Grace is dependable, empathetic, and grounded in practical action. She thrives on consistency and teamwork, often stepping in to ensure that tasks are both completed and understood across the team. While not assertive or managerial, she plays a central role in team cohesion and reliable delivery. Grace also brings a hint of creativity to her work and enjoys applying thoughtful touches where structure allows for flexibility.
Character Types	Main: Implementer: 43%, Teamplayer: 39% Secondary: Innovator: 16%
Experience	Frontend: 6 Years Testing: 5 Years Design: 2 Years
Preferred Role	High Preference: - Against doing: Manager, Expert

Name	Uma Hill
Age	25
Gender	Female
Occupation	Project Lead / Scrum Master in a Consultancy
Character	Uma is a deeply collaborative and emotionally intelligent team member. She excels at keeping teams connected, supporting morale, and maintaining smooth communication across stakeholders. Her strength lies in making others feel supported while offering calm, thoughtful judgment. Uma prefers facilitative and supportive roles over technical or leadership tracks, and she brings steadiness, empathy, and insight into team dynamics and decision-making.
Character Types	Main: Teamplayer: 71% Secondary: Evaluator: 26%
Experience	Project Management: 6 Years
Preferred Role	High Preference: Frontend Against doing: Designer, Expert

B Fiktive Testpersonen

Name	Zane Baker
Age	23
Gender	Male
Occupation	Data researcher for weather specialized company
Character	Zane is assertive, decisive, and laser-focused on outcomes. He brings intensity to his work and holds both himself and others to high standards. With a strong drive to lead by doing, he thrives in structured environments where he can direct progress, cut through indecision, and keep teams on track. Zane has little patience for ambiguity or fluff — he prefers to execute with discipline and authority, backed by a technical understanding of data systems and delivery pipelines.
Character Types	Main: Shaper: 47%, Implementer: 36% Secondary: Completer: 15%
Experience	Data Science: 4 Years, Frontend: 1 Year
Preferred Role	High Preference: Frontend, Manager, Expert Against doing: Backend, Designer

Name	Victor Davis
Age	36
Gender	Male
Occupation	System Architect for face recognition service provider company
Character	Victor is a thoughtful, steady, and supportive team member. He blends strong analytical thinking with an empathetic approach, helping teams stay grounded while working toward shared goals. He's rarely the loudest voice in the room, but often the most reasoned. Victor thrives when he can contribute insight, assess ideas critically, and support collaboration without dominating it. His work style is best described as quietly consistent, intelligent, and relational.
Character Types	Main: Teamplayer: 39%, Evaluator: 34% Secondary: Innovator: 16%, Completer: 11%
Experience	Data Science: 3 Years, DevOps: 3 Years Frontend: 3 Years
Preferred Role	High Preference: Expert, Backend, Frontend Against doing: Designer

B Fiktive Testpersonen

Name	Dana Johnson
Age	22
Gender	Female
Occupation	Requirements engineer
Character	Dana is calm, highly analytical, and laser-focused on getting things right the first time. She brings sharp critical thinking and prefers to operate with clarity and certainty. Dana isn't driven by leadership or creative ideation—instead, she adds value through precision, logic, and objectivity. Others turn to her for unbiased judgment and clarity in complex decision-making situations. She's not energized by hands-on building or managing but excels as a sharp evaluator of process and purpose.
Character Types	Main: Evaluator: 96% Secondary: -
Experience	Business Analyst: 4 Years,
Preferred Role	High Preference: Designer Against doing: Backend, Frontend, Expert

Name	Alice Parker
Age	35
Gender	Female
Occupation	QA Specialist for software delivery at an international company
Character	Alice is a visionary thinker who brings fresh ideas and unconventional solutions to the table. She's imaginative, intellectually curious, and often ahead of the curve in how she approaches problems. While not naturally structured or collaborative, her value lies in sparking innovation and offering unique conceptual insight. She thrives in roles where exploration is encouraged, and where she can contribute by rethinking and redesigning processes or tools others take for granted.
Character Types	Main: Innovator: 58% Secondary: Evaluator: 24%, Networker: 16%
Experience	Testing: 6 Years DevOps: 5 Years Project Management: 3 Years
Preferred Role	High Preference: Expert, Backend, Frontend Against doing: -

C Einteilung Teams mit Scores

C Einteilung Teams mit Scores

D Testprotokolle

D.a. Testprotokoll Joelle Vogt

Expert/in: Joelle Vogt

Hintergrund: Psychologie Studentin (Master)

Datum: 14.07.2025

Experten-Einteilung:

Team 1	Team 2	Team 3	Team 4
Zane Baker Noah Scott Alice Evans Tina Mitchell Uma Hill	Dana Johnson Olivia Clark Tina Collins Jack Johnson Ruby Allen	Mia Hill George Campbell Victor Davis Zane Wilson Dana Hill	Jack Baker Noah King Liam Hill Alice Parker Grace Nelson

Schwierigkeit: 5/5

Scores

	BRI	FDI	TRI	Gesamt Score
Team #1	0.44	0.45	0.68	1.57
Team #2	0.44	0.46	0.52	1.43
Team #3	0.44	0.69	0.84	1.98
Team #4	0.56	0.6	0.6	1.76

Entscheidungskriterien:

- Balance der verschiedenen Belbin-Rollen
- Ausgewogene Geschlechter-Verteilung in jedem Team
- Alter und Berufserfahrung wurde tendenziell wenig beachtet

Blinde Beurteilung der Teams des Algorithmus:

Team #1: Gleich

Team #2: Gleich

Team #3: Gleich

Team #4: Gleich

Nach Aufklärung der Entscheidungskriterien des Algorithmus:

- Die automatische Teameinteilung wirkt nachvollziehbar und besser
- Die automatische Teameinteilung ist weder besser noch schlechter
- Die automatische Teameinteilung wirkt weniger sinnvoll

Subjektive Beurteilung der Entscheidungs-Faktoren des Algorithmus:

- Belbin-Rollen Index: 5/5 relevant
- Funktionale Diversität Index: 5/5 relevant
- Teamrollen Index: 4/5 relevant

Differenz-Metriken gegenüber dem primären Vorschlag

	BRI Dif.	FDI Dif.	TRI Dif.	Score Dif.	Jaccard
Team #1	0	-0.01	0.06	0.05	0.43
Team #2	0	-0.15	-0.2	-0.35	0.43
Team #3	0	0.06	0.02	0.08	0.25
Team #4	0.22	0.1	-0.16	0.16	0.11
Durchschnitt	0.06	0.01	-0.07	-0.02	0.3

Analyse mit kalibriertem Vorschlag

Vorgenommene Kalibrierung:

- BBI: 100%
- FDI: 40%
- TRI: 10%

Team 1	Team 2	Team 3	Team 4
Noah King Zane Baker Jack Johnson Tina Mitchell Alice Parker	Jack Baker Alice Evans George Campbell Grace Nelson Dana Johnson	Noah Scott Mia Hall Victor Davis Uma Hill Zane Wilson	Liam Hill Tina Collins Ruby Allen Dana Hill Olivia Clark

Score

	BRI	FDI (40%)	TRI (10%)	Gesamt Score
Team #1	0.56	0.64 (0.26)	0.72 (0.07)	1.91 (0.88)
Team #2	0.44	0.53 (0.21)	0.8 (0.08)	1.77 (0.74)
Team #3	0.56	0.5 (0.2)	0.82 (0.08)	1.87 (0.84)
Team #4	0.44	0.53 (0.21)	0.8 (0.08)	1.77 (0.73)

Differenz zum Experten Vorschlag

	BRI Dif.	FDI Dif.	TRI Dif.	Score Dif.	Jaccard
Team #1	-0.11	-0.19	-0.04	-0.32	0.25
Team #2	0	-0.08	-0.32	-0.4	0.43
Team #3	-0.11	0.2	0.02	0.1	0.43
Team #4	0.11	0.07	-0.2	-0.01	0.25
Durchschnitt	-0.03	0	-0.14	-0.16	0.34

Kommentar:

D.b. Testprotokoll Sandra Inderbitzen

Expert/in: Sandra Inderbitzen

Hintergrund:

Datum: 15.07.2025

Experten-Einteilung

Team 1	Team 2	Team 3	Team 4
Ruby Allen Mia Hall Noah Scott George Campbell Dana Hill	Tina Collins Uma Hill Liam Hill Jack Baker Grace Nelson	Tina Mitchell Olivia Clark Victor Davis Zane Baker Zane Wilson	Alice Evans Jack Johnson Dana Johnson Alice Parker Noah King

Scores

	BRI	FDI	TRI	Gesamt Score
Team #1	0.44	0.58	0.88	1.9
Team #2	0.56	0.43	0.72	1.71
Team #3	0.33	0.66	0.8	1.8
Team #4	0.33	0.53	0.72	1.58

Entscheidungskriterien:

- Als erstes: Preferences (Auch insbesondere Leitung)
- Rollenabdeckung: Best Efforts
- Alterstruktur: Durchmischung in teams
- Belbin-Rollen: Mögliche Probleme versucht zu erkennen.

Blinde Beurteilung der Teams des Algorithmus

Team #1:

Team #2:

Team #3: 2 Leads mit gleichem Alter im gleichen Team, was zu Konkurrenzverhältnissen führen kann. Keine Bereitschaft für Backend vorhanden. Alter: Mitteldivers. Tendenziell eher schlechter als manuelle Einteilung.

Team #4:

Nach Aufklärung der Entscheidungskriterien des Algorithmus

- Die automatische Teameinteilung wirkt nachvollziehbar und besser
- Die automatische Teameinteilung ist weder besser noch schlechter
- Die automatische Teameinteilung wirkt weniger sinnvoll

Subjektive Beurteilung der Entscheidungs-Faktoren des Algorithmus:

- Belbin-Rollen Index: 4/5 relevant
- Funktionale Diversität Index: 3/5 relevant
- Teamrollen Index: 5/5 relevant

Differenz-Metriken gegenüber dem primären Vorschlag

	BRI Dif.	FDI Dif.	TRI Dif.	Score Dif.	Jaccard
Team #1	0	-0.03	0.16	0.12	0.43
Team #2	0.11	-0.02	0.1	0.19	0.25
Team #3	0	0.16	0.04	0.2	0.25
Team #4	-0.11	-0.1	-0.1	-0.12	0.13
Durchschnitt	0	0	0.05	0.1	0.3

Analyse mit kalibriertem Vorschlag

Vorgenommene Kalibrierung:

- BBI: 80%
- FDI: 60%
- TRI: 100%

Team 1	Team 2	Team 3	Team 4
Dana Johnson Zane Baker Mia Hall Grace Nelson Dana Hill	Jack Johnson Alice Evans Noah King Liam Hill George Campbell	Ruby Allen Tina Collins Zane Wilson Olivia Clark Noah Scott	Tina Mitchell Uma Hill Jack Baker Victor Davis Alice Parker

Score

	BRI (80%)	FDI (60%)	TRI (100%)	Gesamt Score
Team #1	0.44 (0.35)	0.44 (0.26)	0.8	1.68 (1.41)
Team #2	0.44 (0.35)	0.65 (0.38)	0.66	1.81 (1.4)
Team #3	0.44 (0.35)	0.57 (0.34)	0.8	1.81 (1.49)
Team #4	0.44 (0.35)	0.55 (0.33)	0.82	1.81 (1.5)

Differenz zum Experten Vorschlag

	BRI Dif.	FDI Dif.	TRI Dif.	Score Dif.	Jaccard
Team #1	0	0.14	0.08	0.18	0.25
Team #2	0.11	-0.12	-0.01	-0.1	0.25
Team #3	-0.11	0.1	0	-0.01	0.25
Team #4	-0.11	-0.14	0.06	-0.23	0.42
Durchschnitt	-0.03	-0.01	0.03	-0.04	0.29

Kommentar

Wichtig ist das Ziel eines Teams festzumachen. Man kann schonsagen, dass eine generelle Balance Sinn ergibt, aber in der Realität muss man priorisieren und sich auf Kernanforderungen fokussieren.

D.c. Testprotokoll Kelvin Louis

Expert/in: Kelvin Louis

Hintergrund: IT-Teamlead

Datum: 17.07.2025

Experten-Einteilung

Team 1	Team 2	Team 3	Team 4
Liam Hill Zane Wilson Tina Collins Uma Hill Dana Hill	Noah King Dana Johnson Mia Hill Jack Baker Tina Mitchell	Noah Scott Alice Parker Zane Baker Grace Nelson George Campbell	Alice Evans Victor Davis Jack Johnson Ruby Allen Olivia Clark

Scores

	BRI	FDI	TRI	Gesamt Score
Team #1	0.44	0.48	0.86	1.78
Team #2	0.56	0.53	0.6	1.69
Team #3	0.56	0.56	0.84	1.95
Team #4	0.33	0.64	0.74	1.71

Entscheidungskriterien:

- Vorerst Fokus auf Rollenpräferenz da dies primär ausschlaggebend ist für die Motivation einer Person eine Rolle effektiv einzunehmen.
- Angesichts der konträren Erfahrungsprofile wurde die Entscheidungs-Strategie geändert, sodass die Balance zwischen Erfahrungen und Charakter Typen im Vordergrund standen

Schwierigkeit bei der Einteilung: 4/5

Blinde Beurteilung der Teams des Algorithmus

Team #1: Viele gemeinsame Charaktertypen, eher ungünstig

Team #2: Okay, scheint ausgewogen zu sein

Team #3: Okay, wirkt sehr ausgewogen

Team #4: Bisschen ausgewogen aber tendenziell schlechter

Nach Aufklärung der Entscheidungskriterien des Algorithmus

- Die automatische Teameinteilung wirkt nachvollziehbar und besser
- Die automatische Teameinteilung ist weder besser noch schlechter
- Die automatische Teameinteilung wirkt weniger sinnvoll

D Testprotokolle

Subjektive Beurteilung der Entscheidungs-Faktoren des Algorithmus:

- Belbin-Rollen Index: 5/5 relevant
- Funktionale Diversität Index: 4/5 relevant
- Teamrollen Index: 4/5 relevant

Differenz-Metriken gegenüber dem primären Vorschlag

	BRI Dif.	FDI Dif.	TRI Dif.	Score Dif.	Jaccard
Team #1	0	-0.15	0.04	-0.12	0.25
Team #2	0.22	0.03	-0.16	0.09	0.43
Team #3	0.11	0.1	0.22	0.43	0.25
Team #4	-0.11	0.03	0.02	-0.07	0.25
Durchschnitt	0.06	0	0.03	0.08	0.3

Analyse mit kalibriertem Vorschlag

Vorgenommene Kalibrierung:

- BBI: 100%
- FDI: 80%
- TRI: 80%

Team 1	Team 2	Team 3	Team 4
Dana Johnson Zane Baker Mia Hall Grace Nelson Dana Hill	Jack Johnson Alice Evans Noah King Liam Hill Geroge Campbell	Ruby Allen Tina Collins Zane Wilson Olivia Clark Noah Scott	Tina Mitchell Uma Hill Jack Baker Victor Davis Alice Parker

Score

	BRI (100%)	FDI (80%)	TRI (80%)	Gesamt Score
Team #1	0.44	0.44 (0.35)	0.84 (0.67)	1.72 (1.47)
Team #2	0.44	0.65 (0.52)	0.66 (0.53)	1.75 (1.49)
Team #3	0.44	0.57 (0.46)	0.8 (0.64)	1.81 (1.54)
Team #4	0.44	0.55 (0.44)	0.82 (0.66)	1.81 (1.54)

Differenz zum Experten Vorschlag

	BRI Dif.	FDI Dif.	TRI Dif.	Score Dif.	Jaccard
Team #1	0	-0.09	0.06	-0.03	0.25
Team #2	0.11	0.09	-0.24	-0.03	0.25
Team #3	0.11	-0.09	0.18	0.2	0.11
Team #4	-0.11	0.09	-0.08	-0.1	0.11
Durchschnitt	0.03	0	-0.02	0.01	0.18

Kommentar

Grundsätzlich macht die Beurteilung nach den erwähnten Kriterien Sinn, jedoch sollte der Algorithmus unbedingt die Präferenz einer Person ins Verhältnis setzen zu seiner/ihrer Befähigung. Gerade bei dem Testdatensatz gibt es viele Personen die Rollen einnehmen wollen dessen Voraussetzungen sie gemäss Erfahrungsprofil nicht haben. Eine Gewichtung der Präferenz wäre entsprechend sinnvoll.

D.d. Testprotokoll Stefan Vetter

Expert/in: Stefan Vetter

Hintergrund: FHNW Dozent, Projektleitung für IP3/4 in Informatik Studium

Datum: 17.07.2025

Experten-Einteilung

Team 1	Team 2	Team 3	Team 4
Jack Johnson Zane Baker Tina collins Dana Hill Jack Baker	Tina Mitchell Noah King Victor Davis Alice Evans Mia Hall	Dana Johnson Olivia Clark Ruby Allen Alice Parker George Campbell	Uma Hill Zane Wilson Noah Scott Grace Nelson Liam Hill

Scores

	BRI	FDI	TRI	Gesamt Score
Team #1	0.44	0.56	0.58	1.59
Team #2	0.44	0.67	0.6	1.71
Team #3	0.44	0.51	0.76	1.71
Team #4	0.44	0.47	0.74	1.65

Entscheidungskriterien:

- Suche nach einem Teamlead
- Job typische Eigenschaften auf die Teamrollen gemapped (z.B. CEO gut im leaden)
- Vermeidung von Clustern aus CEO / Kreative Berufungen
- Möglichst Erfahrungsbereiche auf Teams verteilen
- Abschliessende Kontrolle: Rollen Präferenz
- Lerneffekte erzielen durch absichtliches Einsetzen von Leuten in Rollen dessen Hintergrundkenntnisse sie gemäss Erfahrungsprofil nicht haben.

Schwierigkeit: 4/5

Blinde Beurteilung der Teams des Algorithmus

Team #1: Okay, aber Evaluator Cluster und fehlender Completera

Team #2: Okay, aber fehlender kreativer Anteil und fehlender Macher

Team #3: Okay, aber fehlendes Alpha Tier

Team #4: Gutes Team, gute Verteilung der Rollen.

Nach Aufklärung der Entscheidungskriterien des Algorithmus

- Die automatische Teameinteilung wirkt nachvollziehbar und besser
- Die automatische Teameinteilung ist weder besser noch schlechter
- Die automatische Teameinteilung wirkt weniger sinnvoll

Subjektive Beurteilung der Entscheidungs-Faktoren des Algorithmus:

- Belbin-Rollen Index: 4/5 relevant
- Funktionale Diversität Index: 3/5 relevant
- Teamrollen Index: 5/5 relevant

Differenz-Metriken gegenüber dem primären Vorschlag

	BRI Dif.	FDI Dif.	TRI Dif.	Score Dif.	Jaccard
Team #1	0	-0.05	-0.14	-0.19	0.43
Team #2	0	0.03	-0.22	-0.19	0.25
Team #3	0.11	0.01	0	0.11	0.25
Team #4	0	0.01	0.12	0.13	0.25
Durchschnitt	0.03	0	-0.06	-0.04	0.29

Analyse mit kalibriertem Vorschlag

Vorgenommene Kalibrierung:

- BBI: 80%
- FDI: 60%
- TRI: 100%

Team 1	Team 2	Team 3	Team 4
Dana Johnson Zane Baker Mia Hall Grace Nelson Dana Hill	Jack Johnson Alice Evans Noah King Liam Hill George Campbell	Ruby Allen Tina Collins Zane Wilson Olivia Clark Noah Scott	Tina Mitchell Uma Hill Jack Baker Victor Davis Alice Parker

Score

	BRI (80%)	FDI (60%)	TRI (100%)	Gesamt Score
Team #1	0.44 (0.35)	0.44 (0.26)	0.84	1.72 (1.46)
Team #2	0.44 (0.35)	0.65 (0.39)	0.66	1.75 (1.4)
Team #3	0.44 (0.35)	0.57 (0.34)	0.8	1.81 (1.49)
Team #4	0.44 (0.35)	0.55 (0.33)	0.82	1.81 (1.50)

Differenz zum Experten Vorschlag

	BRI Dif.	FDI Dif.	TRI Dif.	Score Dif.	Jaccard
Team #1	0	0.12	-0.26	-0.13	0.25
Team #2	0	0.02	-0.06	-0.04	0.25
Team #3	0	-0.06	-0.04	-0.1	0.25
Team #4	0	-0.09	-0.08	-0.17	0.11
Durchschnitt	0	0	-0.11	-0.11	0.21

Kommentar

Es ist gut, dass das Tool parameterisierbar ist. Aus einer FH sich würde ich das Tool möglicherweise ganz anders benutzen als in der Industrie, da er mit einer Aufteilung bei Studenten einen Lerneffekt und ein persönliches Weiterentwickeln fördern will.

Belbin ist immer mit etwas gesundem Verstand zu hinterfragen da es schon etwas «alte Schule» ist.

Die Option, Teams einzugeben und dessen Metriken zu berechnen ist sehr sinnvoll. Das Feature wäre etwas, wo er definitiv als Tool für die nächste Projektdurchführung anschauen würde, um sich Rückschlüsse zu machen. Es sieht grosses Potential für das Tool daher, dass es mit einer potenziellen Teameinteilung auch Basis für Diskussionen und Optimierung bietet. Wenn es ein Konzept gibt, wie man es organisiert angehen könnte, dass man Studenten auffordert den Fragebogen auszufüllen damit man den Prozess gut vorbereiten kann, sehe ich es als realistisch das Tool vielleicht ab Frühlingssemester 2026 als Unterstützungstool zur Einteilung der Teams zu benutzen.

Jedoch wäre für mich ganz ein Ausschlusskriterium, wenn das Tool nicht guten Datenschutzbestimmungen folgt. Es muss definiert sein, wie die Daten wo gespeichert werden und auch wie lange.

D.e. Testprotokoll Daniel Hunziker

Expert/in: Daniel Hunziker

Hintergrund:

Datum: 24.07.2025

Experten-Einteilung

Team 1	Team 2	Team 3	Team 4
Alice Parker Zane Wilson Olivia Clark Noah Scott Dana Johnson	Victor Davis Dana Hill Grace Nelson Noah King George Campbell	Ruby Allen Uma Hill Zane Baker Alice Evans Jack Johnson	Liam Hill Tina Mitchell Jack Baker Mia Hall Tina Collins

Scores

	BRI	FDI	TRI	Gesamt Score
Team #1	0.67	0.51	0.78	1.95
Team #2	0.56	0.66	0.6	1.81
Team #3	0.56	0.45	0.52	1.52
Team #4	0.56	0.59	0.74	1.89

Entscheidungskriterien:

- Balance der Belbin-rollen und fachlich Abgestimmtheit der Kompetenzen
- Charakteristische Ergänzungen innerhalb des Teams (gemäss Beschreibung)
- Die Rollenpräferenzen sind mehr oder weniger ausgewogen, war jedoch schwierig, weil sie oft konträr zu den Kompetenzen sind.

Schwierigkeit: 5/5 (relativ zur Zeit)

Blinde Beurteilung der Teams des Algorithm us

Team #1: Okay, aber manko bei den Completer

Team #2: Okay, aber nur einen Innovator

Team #3: Okay, gleiche Beurteilung wie bei Team #2

Team #4: Okay, starke Konzentration an Kreativität aber möglicherweise zu wenig Eigenschaften die eine effektive Umsetzung eines Projektes begünstigen.

Nach Aufklärung der Entscheidungskriterien des Algorithmus

- Die automatische Teameinteilung wirkt nachvollziehbar und besser
- Die automatische Teameinteilung ist weder besser noch schlechter
- Die automatische Teameinteilung wirkt weniger sinnvoll

Daniel hat sich entschieden keine Wertung anzunehmen nach der Kenntnisnahme des Algorithmus.

Subjektive Beurteilung der Entscheidungs-Faktoren des Algorithmus:

- Belbin-Rollen Index: 5/5 relevant
- Funktionale Diversität Index: 5/5 relevant
- Teamrollen Index: 5/5 relevant

Differenz-Metriken gegenüber dem primären Vorschlag

	BRI Dif.	FDI Dif.	TRI Dif.	Score Dif.	Jaccard
Team #1	0.33	0	0.02	0.35	0.43
Team #2	0.11	0.05	-0.12	0.03	0.25
Team #3	0.11	-0.01	-0.1	0	0.43
Team #4	0.11	-0.04	-0.08	-0.01	0.25
Gesamt	0.17	0	-0.07	0.09	0.34

Analyse mit kalibriertem Vorschlag

Da Daniel keine Kalibrierung vorsieht, ist dieser Absatz gleich wie der unkalibrierte Vorschlag und nicht doppelt aufgeführt

Kommentar

Ich bin jetzt aus Zeitgründen so vorgegangen, dass ich für einen ersten Vorschlag einfach ChatGPT benutzt habe, um eine möglichst ausgewogene Teamkonstellationen zu bilden, dessen Teammitglieder sich vom Charakter komplementär ergänzen. In einem zweiten Schritt habe ich die Balance händisch korrigiert.

Die Position des Innovators ist für einen Hackathon möglicherweise von höherer Bedeutung, in der Regel sucht man an einem Hackathon nicht Standard-Lösungen. Eine Lösung, wo die Parameter noch individueller gesetzt werden könnten, wäre hilfreich, sodass man auch bestimmen könnte, man möchte z.B. tendenziell kreative Teams oder spezifische Skills in einem Team abgedeckt haben.

In dem Kontext ist es essentiell das Projektziel für die Entscheidung, was ein gutes Team ist zu definieren, also Anforderungen definieren.

D.f. Testprotokoll Manuel Osswald

Expert/in: Manuel Osswald

Hintergrund: Projekt-Manager

Datum: 28.07.2025

Experten-Einteilung

Team 1	Team 2	Team 3	Team 4
Alice Evans Zane Wilson Mia Hall Noah Scott Dana Hill	Ruby Allen George Campbell Jack Johnson Noah King Zane Baker	Uma Hill Dana Johnson Grace Nelson Liam Hill Tina Collins	Tina Mitchell Jack Baker Olivia Clark Victor Davis Alice Parker

Scores

	BRI	FDI	TRI	Gesamt Score
Team #1	0.56	0.62	0.88	2.06
Team #2	0.44	0.59	0.66	1.7
Team #3	0.33	0.31	0.66	1.3
Team #4	0.55	0.68	0.78	2.02

Entscheidungskriterien:

- Vorauswahl durch das besetzen der 5 Rollen für jedes Team gemäss Präferenz der Person. Es wurde noch oberflächlich mit der Berufserfahrung abgeglichen.
- Im Nachgang wurden die Charakter Typen möglichst ausgewogen auf die Teams verteilt. Dabei wurden die Belbin-Rollen in 3 primäre Gruppierungen eingeteilt, wobei Rollen in koordinative, soziale und produktive Rollen unterteilt wurden. Balance wurde primär zu diesen Abstraktionen erzielt.
- Geschlecht / Alter wurde bewusst nicht gross beachtet

Schwierigkeit: 3.5/5

Blinde Beurteilung der Teams des Algorithmus

Team #1: Gut, Balance zwischen Rollen und Charakteren gut erreicht

Team #2: Okay, aber zu grosse Konzentration der Koordinativen Rollen

Team #3: Gut, Balance zwischen Rollen und Charakteren gut erreicht

Team #4: Gut, Balance zwischen Rollen und Charakteren gut erreicht

Nach Aufklärung der Entscheidungskriterien des Algorithmus

- Die automatische Teameinteilung wirkt nachvollziehbar und besser
- Die automatische Teameinteilung ist weder besser noch schlechter
- Die automatische Teameinteilung wirkt weniger sinnvoll

Subjektive Beurteilung der Entscheidungs-Faktoren des Algorithmus:

- Belbin-Rollen Index: 3.5/5 relevant
- Funktionale Diversität Index: 1/5 relevant
- Teamrollen Index: 5/5 relevant

Differenz-Metriken gegenüber dem primären Vorschlag

	BRI Dif.	FDI Dif.	TRI Dif.	Score Dif.	Jaccard
Team #1	0.11	-0.01	0.06	0.16	0.25
Team #2	0	-0.02	-0.06	-0.08	0.43
Team #3	-0.11	-0.15	0.04	-0.22	0.25
Team #4	0.22	0.18	0.02	0.42	0.43
Durchschnitt	0.06	0	0.02	0.07	0.34

Analyse mit kalibriertem Vorschlag

Vorgenommene Kalibrierung:

- BBI: 70%
- FDI: 20%
- TRI: 100%

Team 1	Team 2	Team 3	Team 4
Dana Johnson Zane Baker Mia Hall Grace Nelson Dana Hill	Jack Johnson Alice Evans Noah King Liam Hill Geroge Campbell	Ruby Allen Tina Collins Zane Wilson Olivia Clark Noah Scott	Tina Mitchell Uma Hill Jack Baker Victor Davis Alice Parker

Score

	BRI (70%)	FDI (20%)	TRI (100%)	Gesamt Score
Team #1	0.44 (0.3)	0.44 (0.09)	0.84	1.72 (0.96)
Team #2	0.44 (0.3)	0.65 (0.13)	0.66	1.75 (1.09)
Team #3	0.44 (0.3)	0.57 (0.11)	0.8	1.81 (1.22)
Team #4	0.44 (0.3)	0.55 (0.11)	0.82	1.81 (1.23)

Differenz zum Experten Vorschlag

	BRI Dif.	FDI Dif.	TRI Dif.	Score Dif.	Jaccard
Team #1	0.11	0.18	0.04	0.34	0.25
Team #2	0	-0.05	0	-0.05	0.43
Team #3	-0.11	-0.26	-0.14	-0.51	0.11
Team #4	0.11	0.13	-0.04	0.21	0.66
Durchschnitt	0.03	0	-0.04	0	0.35

Kommentar

Ich sehe grosses Potential für das Lösen eines Gruppierungsproblem hier. Grundsätzlich sind die Entscheidungsmetriken sinnvoll und eine Maschine kann viel effizienter und schneller eine Teameinteilung unter Beachtung auf ausgewogene Verteilung vornehmen wie ich. Der Algorithmus läuft auch immer gleich «gut», wenn ich eine Gruppeneinteilung mache, ist es durchaus möglich, dass ich es an manchen Tagen besser kann als an Anderen. Die Nutzung eines solchen Tools könnte also ein grosse Aufwand Einsparung mit sich bringen.

Ein potenzieller Anwendungsfall wäre beispielsweise, wenn man Personen für einen Workshop einladet, sie vorher beauftragt ein entsprechendes Formular auszufüllen, und dann im Workshop schon einen sinnvollen Vorschlag für eine Einteilung hat.

In diesem Sinne gibt es kein Richtig oder Falsch, der Algorithmus würde entsprechend gemäss ausgewogener Verteilung immer ein «richtiges» Resultat bringen, ob es dann menschlich auch funktioniert ist dahin gestellt.

E Sitzungsprotokolle

E.a. Kickoff

Anwesend: Norbert Seyff, Nitish Patkar, Tobias Wahl, Carmen Koch

Besprochene Themen:

- Teamaspekte eines Hackathons
- Wie kann Team schnell produktiv werden
- Literaturrecherche ist wichtiger als im IP5
- Allenfalls Möglichkeiten Einbindung in Entwicklungsumgebung
- Allenfalls Nutzung von Gesundheitsdaten (Stress, Zufriedenheit)
- Technischer Prototyp soll entwickelt werden
- Projektvereinbarung
 - o Einigung der Richtung
 - o Arbeitspakete beschreiben
 - o Risiken aufzeigen
 - o Vorgehen und Technologien beschreiben

Nächste Schritte:

- Projektvereinbarung bis 11e.3.2025 ausarbeiten

Besprechung Projektvereinbarung

Anwesend: Norbert Seyff, Nitish Patkar, Tobias Wahl, Carmen Koch

Feedback:

- Änderung des Titels
- Forschungsfragen verfeinern und herunterbrechen
- Mögliche Szenarios
 - o Hackathon
 - o Projektzuteilung IP 3/4
 - o Firma mit Projektteams
 - o Konzepte und Ideen ebenfalls schon Testen
 - o Konkrete Risiken hinzufügen

Nächste Schritte:

- Projektvereinbarung finalisieren und zur Unterschrift an alle geben

E.b. Vorstellung Applikationsidee 29.4

Anwesend: Norbert Seyff, Tobias Wahl, Carmen Koch

Besprochene Themen:

- Bisherige Recherche
- Dokumentation kurz gezeigt
- Konzepte welche bereits gefunden wurden.
- Planung Einbindung der Konzepte in die Applikation
- Figma Lowfi Prototyp der Applikation

Feedback:

- Meetings in Zukunft mit Blick auf Forschungsfragen und Kontext starten
- Performance eines Teams soll gemessen werden können
 - o Einbindung Jappytool
 - o Prüfen wie am besten gemessen werden kann
 - o Wie kann Performance verglichen werden
- Literatur
 - o Ansätze, welche es bisher gibt recherchieren
 - o Welche Tools gibt es bereits und wo werden sie genutzt
 - o Wo sind Unterschiede der Tools und wie passt unsere Applikation rein
- Applikation
 - o Fokus auf Teammatching, Registration und Benutzerdaten können für POC zurückgestellt werden
 - o Auf Usability achten (Keine 2h Fragebögen, etc)
- Teambildung
 - o Skills miteinbeziehen
 - o Allenfalls händische Kontrolle der Teams
- Testing
 - o Könnte schwierig werden
 - o Auf Dozierende zugehen um händischen Prozess mit Applikation zu vergleichen
 - o Wissenschaftlich beschreiben, wieso die korrekten Teams zusammengestellt wurden.

Nächste Schritte:

- Norbert Seyff nimmt Kontakt mit Team Yappytool auf
- Konzept weiter ausarbeiten
- Auf den Kern fokussieren

E.c. Get Together Yappi 19.5

Anwesend: Gideon Monterosa, Xeno Isenegger, Tobias Wahl, Carmen Koch

Besprochene Themen:

- Kurze Vorstellung Yappi
- Technologien
- Authentifizierung
- Möglichkeiten Zusammenarbeit

Nächste Schritte:

- Gideon stellt uns Codebase zur Verfügung
- Wir arbeiten gemeinsam am Yappi weiter
- MR werden durch beide Teams angeschaut

E.d. Zwischenstand 27.5

Anwesend: Nitish Patkar, Norbert Seyff, Tobias Wahl, Carmen Koch

Besprochene Themen:

- Pendenzen der letzten Sitzung
- Rechercheergebnisse
- Evaluierungsplan
- Integration in Yappi

Feedback:

- Ergebnisse nächstes mal etwas konkreter zeigen
- Matching Teil 2 -> Feedback einfließen lassen in Algorithmus
- Synergien in Yappi gut nutzen
- Hosting / Domain
- Trennung zwischen den Projekten im Bericht klarstellen

Nächste Schritte:

- Vorschlag Domainname (zusammen mit Yappiteam)
- Yappi Intergration vorantreiben
- Implementation

E.e. Zwischenstand 30.6

Anwesend: Nitish Patkar, Tobias Wahl, Carmen Koch

Besprochene Themen:

- Zeigen UI-Views
- Dashboardvorstellung
- Belbinkonzept technisch erläutern
- Integration Datenbank
- Demo

Feedback:

- Braucht es alle Belbin-Rollen / Gibt es bevorzugte -> In Doku beschreiben
- Vorgehen nach IP6 Algorithmus anpassen
- Wissenschaftliche Verbindung zu Begriffen dokumentieren
- Kann Admin Team nachträglich noch bearbeiten?
- Evaluation mit IP3/4 Team -> Mail schreiben, Nitish ins CC und kleine Präsi machen
- Yappiwiki erweitern
- Doku kann vorgängig mal geschickt werden, auch einzelne Kapitel

Nächste Schritte:

- Vollständige Implementation
- Evaluation
- Dokumentation

E.f. Zwischenstand 24.07

Anwesend: Nitish Patkar, Norbert Seyff, Tobias Wahl, Carmen Koch

Besprochene Themen:

- Vorgehen, Teilergebnisse Evaluation
- Demo
- Abgabeformat (per Mail EOD, Codeabgabe mit Nitish besprechen)

Feedback:

- Forschungsfragen verfeinern, Abgrenzung 1 & 2 klarer machen
- Konkrete Begriffe verwenden
- Zusätzliche Rollen in der Rollenauswahl im Fragebogen
 - o Mindestens noch für ein Scrumprojekt
- Belbin-Rollen im Profil beschreiben
- Diagramme und Graphen allenfalls etwas beschreiben
- Allenfalls Möglichkeit für ein Unternehmen variable Teams machen lassen (nicht alle Personen werden eingeteilt)

Nächste Schritte:

- Verbesserungen Testingrückmeldungen
- Auswertung Testergebnisse
- Dokumentation