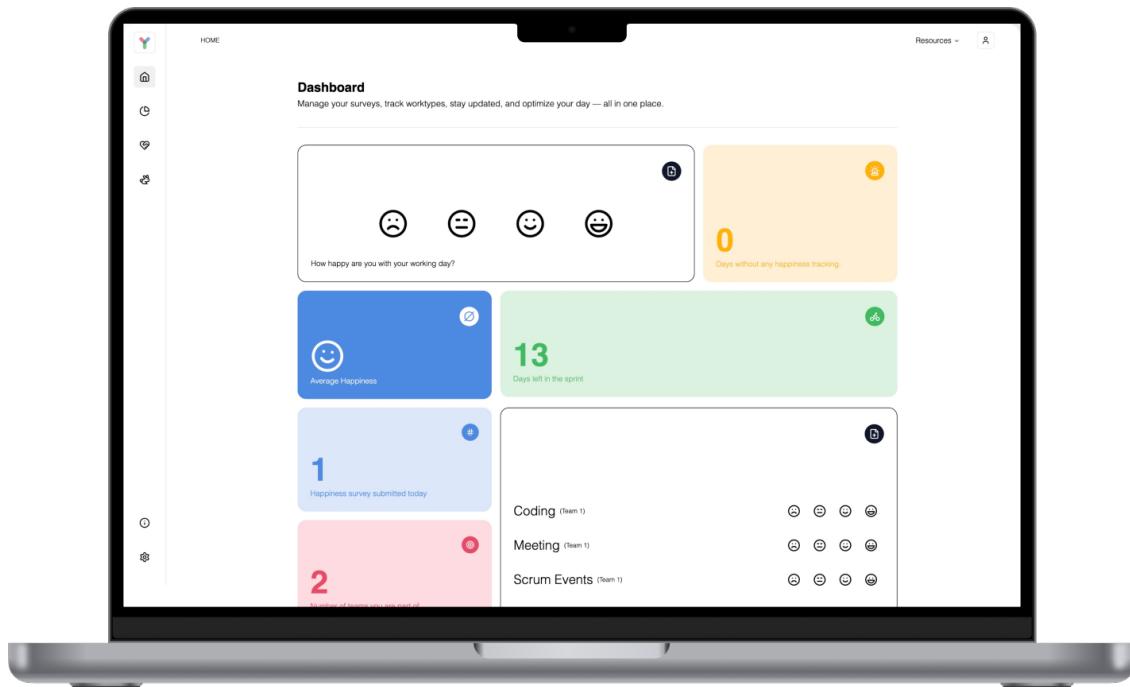


“What do you think, dear developer”?

A Feedback-Driven Approach for better software development



Eingereicht bei: Prof. Dr. Norbert Seyff, Dr. Nitish Patkar
Experte: Stefan Arisona
Vorgelegt von: Nick Baur, Petra Kohler
Projektnummer: 24FS_IIT16, Bachelor-Thesis

Fachhochschule Nordwestschweiz, Hochschule für Technik

Windisch, 16. August 2024

Abstract

Agile Entwicklungsmethoden sind mittlerweile fester Bestandteil der Softwareentwicklung. Damit stellt sich die kritische Frage, wie die Produktivität von Entwickler:innen gemessen und verbessert werden kann, ohne das eigene Wohlbefinden zu beeinträchtigen. Die vorliegende Bachelor-Thesis präsentiert die innovative Softwarelösung yappi, die auf Selbst-Reporting basiert und darauf abzielt, die Produktivität und Zufriedenheit in agilen Softwareentwicklungsteams effektiv zu verbessern. Anhand einer Literaturrecherche, Interviews mit agilen Teammitgliedern und der Analyse bestehender Produktivitätstools wurden Schlüsselfaktoren identifiziert, die Produktivität und Zufriedenheit beeinflussen. yappi bietet einen ganzheitlichen Ansatz zur Analyse dieser Faktoren. Dabei werden sowohl quantitative Metriken wie z. B. GitHub Contributions als auch Happiness-Daten erfasst. Das in dieser Arbeit entwickelte Minimum Viable Product (MVP) ermöglicht die benutzerfreundliche Erfassung und Auswertung dieser Daten sowie den Vergleich mit dem eigenen Team. Dadurch können potenziell auftretende Abweichungen in agilen Zeremonien, wie beispielsweise Retrospektiven, besprochen werden und sind dabei stets datenbasiert. yappi integriert zudem konzeptionell künstliche Intelligenz, um die gesammelten Daten zu analysieren, persönliche Happiness-Pattern zu erkennen und Erkenntnisse zur Verbesserung der Teamleistung zu liefern. yappi ist bereit, in der Praxis weiter untersucht und eingesetzt zu werden.

Keywords:

Agile Softwareentwicklung, Produktivität, Happiness, Selbst-Reporting, Künstliche Intelligenz, Metriken, Produktivitätsfaktoren

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	v
Tabellenverzeichnis.....	v
1 Einleitung	1
1.1 Projektvision	1
1.2 Fragestellungen der Arbeit	2
1.3 Methodik	2
2 Produktivität und Happiness in der agilen Softwareentwicklung.....	4
2.1 Konzepte und Dimensionen der Produktivität	4
2.1.1 Produktivitätsfaktoren in agilen Teams	5
2.1.2 Good Day Patterns.....	7
2.1.3 Der Happiness-Faktor als Produktivitätsmonitor	9
2.2 Ansätze zur Messung von Produktivität und Happiness	10
2.2.1 «Harte» Metriken zur Messung von Produktivität.....	10
2.2.2 Selbstreflexion und -reporting	11
2.2.3 Nudges triggern Reflexion.....	11
2.2.4 Agile Techniken.....	12
2.2.5 KI-Ansätze für die Gefühlserkennung	13
2.3 Individuelle Wahrnehmung der Produktivität in agilen Teams (Interviews).....	14
2.4 Produktivitätstools	17
2.4.1 Anforderungen an eine Softwarelösung	17
2.4.2 Bestehende Lösungen	19
2.5 Fazit State of the Art und Grundlage für die Produktentwicklung.....	19
3 Konzeptlösung für die Applikation yappi.....	21
3.1 Prozess.....	21
3.2 Positionierung.....	22
3.2.1 Herleitung	23
3.2.2 Problemstellung.....	23
3.2.3 Grundidee.....	24
3.2.4 Vision und Mission	24
3.2.5 Value Proposition	25
3.3 Produktziele.....	25
3.4 Zielgruppe.....	29
3.5 Personas	29
3.6 User Flows.....	31
3.7 Anforderungsspezifikation	31
3.7.1 Funktionale Anforderungen	32
3.8 Validierung der Konzeptlösung.....	36
3.9 Validierung der Kriterien zur Zielerreichung	38
4 Umsetzungsdokumentation von yappi.....	41
4.1 Präsentation MVP.....	41
4.1.1 Implementierte Anforderungen.....	42
4.2 Technische Architektur von yappi.....	57

4.2.1	Backend	57
4.2.2	Frontend	60
4.2.3	Datenmodell	62
4.2.4	Security Architecture	63
4.2.5	Weitere Integrationen	65
4.2.6	Deployment- und Infrastrukturarchitektur	66
4.2.7	User Experience (UX) und Usability	68
5	Fazit und Diskussion.....	70
5.1	<i>Forschungsfragen.....</i>	70
5.1.1	Forschungsfrage 1 (FF-1)	70
5.1.2	Forschungsfrage 2 (FF-2)	71
5.1.3	Forschungsfrage 3 (FF-3)	71
5.2	<i>Konzeptlösung und MVP.....</i>	72
6	Schlusswort	74
	Quellen- und Literaturverzeichnis	75
	Eigenständigkeitserklärung	78
	Anhang.....	79
A	Aufgabenstellung im Originalwortlaut.....	80
B	Durchführung Interviews	81
C	Auswertung und Ergebnisse Interviews	86
D	Analyse bestehende Tools / Plattformen	87
E	User Flows.....	88
F	Validierung Konzeptlösung	90
G	User Stories – Issues – Ideen	93
H	Datenmodell yappi.....	96
I	Style Guide	97

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Produktivitätsmetriken gruppiert nach ähnlichem Kontext	16
Abbildung 2: Produktivitätskiller gruppiert nach ähnlichen Themen	17
Abbildung 3: Persona 1	30
Abbildung 4: Persona 2	31
Abbildung 5: Technische Grundarchitektur des yappi MVPs	57
Abbildung 6: Datenmodell yappi	62
Abbildung 7: Ablauf Authentifizierungsprozess	64
Abbildung 8: Beispielhafte Darstellung der Contribution eines GitHub-Accounts	65
Abbildung 9: yappi-Chart mit GitHub-Contributon	66
Abbildung 10: Server-Infrastruktur auf der bereitgestellten Switch-Engine	67

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Problemstellung nach RUP	23
Tabelle 2: Produktziel 1 - Erfassen von Happiness Daten	26
Tabelle 3: Produktziel 2 - Aufschlussreiche Datenanalyse	27
Tabelle 4: Produktziel 3 - Proaktives Happiness-Management	27
Tabelle 5: Produktziel 4 - Wiki und Dokumentation	28
Tabelle 6: Produktziel 5 - Zielmanagement	28
Tabelle 7: A-1 Benutzer- und Teammanagement	32
Tabelle 8: A-2 Erfassung von Happiness-Daten	32
Tabelle 9: A-3 Erinnerungs- und Benachrichtigungsmanagement	32
Tabelle 10: A-4 Personalisierbarkeit	33
Tabelle 11: A-5 Einblicke und Analysen	33
Tabelle 12: A-6 Integration von existierenden Tools	33
Tabelle 13: A-7 Support und Dokumentation	34
Tabelle 14: A-8 Gesichts- und Emotionserkennung	34
Tabelle 15: A-9 Sentiment-Analyse	34
Tabelle 16: A-10 Prädiktive Analytik	35
Tabelle 17: A-11 Produktivitätsdokumentation	35
Tabelle 18: A-12 Wiki	35
Tabelle 19: A-13 Zielmanagement und Verfolgungssystem	36

Tabellenverzeichnis

Tabelle 20: Erkenntnisse aus der Validierung der Konzeptlösung	37
Tabelle 21: Validierung Usability und Benutzerfreundlichkeit	38
Tabelle 22: Validierung Effizienz und Schnelligkeit	39
Tabelle 23: Validierung Nutzungsstatistiken und Datenqualität	39
Tabelle 24: Validierung Datenschutz und Anonymität	39
Tabelle 25: Validierung Verfügbarkeit	40
Tabelle 26: MVP-1	42
Tabelle 27: MVP-2	44
Tabelle 28: MVP-3	46
Tabelle 29: MVP-4	47
Tabelle 30: MVP-5	49
Tabelle 31: MVP-6	51
Tabelle 32: MVP-7	52
Tabelle 33: MVP-8	53
Tabelle 34: MVP-9	55
Tabelle 35: MVP-10	56
Tabelle 36: Entitäten und Beziehungen	63

1 Einleitung

In der modernen Softwareentwicklung stehen Produktivität und Wohlbefinden in agilen Teams zunehmend im Fokus. Mit der breiten Einführung agiler Methoden stellt sich die dringende Frage, wie die Produktivität von Entwickler:innen gemessen und gesteigert werden kann, ohne dabei deren Zufriedenheit und Wohlbefinden zu vernachlässigen. Diese Arbeit zielt darauf ab, durch die Entwicklung einer innovativen Softwarelösung, yappi, eine Antwort auf diese Frage zu geben. yappi erfasst und analysiert sowohl Produktivitätsmetriken als auch Zufriedenheitsindikatoren, um eine ganzheitliche Sicht auf die Dynamik in agilen Teams zu ermöglichen.

Die Grundlage für dieses Projekt bildet die Projektausschreibung «What do you think, dear developer? – A Feedback-Driven Approach for better software development» (Anhang A), deren Ziel es ist, Daten über spezifische Aspekte der Arbeit von Softwareentwickler:innen zu erfassen und durch gezielte Analysen Optimierungen im Softwareentwicklungsprozess zu ermöglichen. Unser Projekt erweitert diesen Ansatz, indem es nicht nur traditionelle Metriken wie Anzahl der Commits oder Code-Reviews, sondern auch «weiche» Faktoren wie das Wohlbefinden der Teammitglieder berücksichtigt. Dies ermöglicht ein tieferes Verständnis der Faktoren, die die Produktivität und Zufriedenheit in agilen Teams beeinflussen.

Obwohl die Produktivität in der Softwareentwicklung als zentral für den Erfolg von Projekten gilt, mangelt es oft an gezielten Massnahmen zur Optimierung und an fehlendem Verständnis der Einflussfaktoren. Zahlreiche Studien haben in den letzten Jahren versucht, durch quantitatives Monitoring und Umfragen die Arbeitsmuster von Entwickler:innen zu analysieren und produktive Arbeitsmuster zu identifizieren. Dennoch bleibt das Verständnis für die komplexen Wechselwirkungen zwischen Produktivität und Zufriedenheit lückenhaft.

Diese Bachelor-Thesis konzentriert sich daher auf die Produktivität in der agilen Softwareentwicklung, ein Themenfeld, das in den letzten Jahren vermehrt wissenschaftliche Aufmerksamkeit erhalten hat. Die Arbeit erfolgt in enger Abstimmung mit dem Betreuerteam des Instituts für interaktive Technologien der Fachhochschule Nordwestschweiz und spiegelt die persönlichen Interessen der Projektbeteiligten wider.

Diese Arbeit soll nicht nur zur Steigerung der Produktivität und Zufriedenheit in der Softwareentwicklung beitragen, sondern auch neue Erkenntnisse über die Wechselwirkungen zwischen diesen beiden Aspekten liefern. Das entwickelte Minimum Viable Product (MVP) yappi wird somit zu einem innovativen Werkzeug, das Entwicklerteams dabei unterstützt, produktiver und zufriedener zu arbeiten, und gleichzeitig wertvolle Einblicke in die Faktoren bietet, die erfolgreiche und glückliche Teams ausmachen.

1.1 Projektvision

Unsere Vision ist es, ein tiefgreifendes Verständnis für die Produktivität in agilen Softwareentwicklungsteams zu entwickeln, das die individuellen und teambezogenen Bedürfnisse gleichermaßen berücksichtigt. Das entwickelte Produkt bietet eine benutzerzentrierte Softwarelösung, welche es Teams ermöglicht, ihre Produktivität durch gezielte Analysen und personalisierte Rückmeldungen nachhaltig zu verbessern.

Dabei liegt der Fokus auf der Ermittlung und Analyse von entscheidenden Produktivitätsmetriken, die speziell für das agile Umfeld gelten, sowie der Untersuchung des Potenzials von personalisierten Analysewerkzeugen zur Steigerung der Zufriedenheit und Produktivität innerhalb von Teams.

Im Rahmen dieser Bachelor-Thesis entsteht ein Konzept, das die in der Einleitung angesprochenen Fragen und Problemfelder adressiert und zu lösen versucht. Der angesprochen MVP ist die erste Version einer technischen Umsetzung des gesamtheitlichen Lösungskonzepts.

Langfristig soll yappi dazu beitragen, die Effizienz und das Wohlbefinden in agilen Softwareentwicklungsteams zu steigern und somit einen positiven Beitrag zum Erfolg von Softwareprojekten zu leisten.

1.2 Fragestellungen der Arbeit

Um der Herausforderung einer «produktiven» Softwareentwicklung zu begegnen, widmet sich die vorliegende Bachelor-Thesis der Aufgabe, die Produktivität durch eine eingehende Analyse und einer praktischen Anwendung zu steigern. Im Fokus unserer Untersuchung stehen dabei drei spezifische Forschungsfragen, die nicht nur den wissenschaftlichen Diskurs erweitern, sondern auch konkrete, auf modernste Technologie basierende Lösungsansätze bieten.

FF-1: Welches Verständnis besteht gegenwärtig hinsichtlich Produktivität in der agilen Softwareentwicklung?

FF-2: Welche spezifischen Produktivitätsmetriken sind ausschlaggebend und von wesentlicher Bedeutung, um die Leistung des Teams sowie den individuellen Beitrag in den verschiedenen Phasen der agilen Iteration zu beurteilen?

FF-3: Welche Funktionalitäten muss eine nutzerzentrierte Softwarelösung beinhalten, um die Produktivität agiler Teams zu steigern?

1.3 Methodik

Nachfolgend sind Methoden aufgeführt, welche für die Beantwortung der genannten Forschungsfragen genutzt wurden (die konkreten Prozessschritte rund um die Produktentwicklung sind in Kapitel 3.1 ausführlich beschrieben). Die Wahl der einzelnen Methoden und Ansätze wurde bereits in der Projektvereinbarung mit den Betreuenden besprochen und gutgeheissen.

Methoden zur Beantwortung der FF-1, FF-2

- Systematische Literaturanalyse
- Analyse und Bewertung bestehender Produktlösungen
- Qualitative (lose-strukturierte) Interviews¹ mit Mitglieder:innen agiler Teams

Methoden zur Beantwortung der FF-2

Auswertung und Problemdefinition:

- Auswertung der gesammelten Daten, Affinity-Analyse², Concept-Maps, quantitative Kontext-Analyse
- Identifikation von Problemfeldern
- Formulierung der Problemstellung (nach RUP-Problem-Statement)
- Validierung der Problemstellung
- Konkurrenzanalyse

Methoden zur Beantwortung der FF-3

Erarbeitung Lösungskonzept:

- Workshops zur Identifikation von Lösungsansätzen (Kreativ-Workshops)
- «Point of View³» (POV), «How-Might-We-Questions⁴» (HMW)
- Vision Statement
- Anforderungserhebung
- User Flows, Wireframing
- Personas
- Validierung des Lösungskonzept durch Interviews

Umsetzung Lösungskonzept:

- Agile Softwareentwicklung (User-Stories, Jira)

¹ Angelehnt an: <https://www.nngroup.com/articles/user-interviews/>, <https://www.nngroup.com/articles/which-ux-research-methods/>

² Angelehnt an: <https://towardsdatascience.com/affinity-analysis-market-basket-analysis-c8e7fcc61a21>, <https://bootcamp.uxdesign.cc/efficiently-prioritizing-your-product-design-ideas-with-affinity-diagrams-786dc1075e75>

³ Angelehnt an: <https://public-media.interaction-design.org/pdf/Point-Of-View.pdf>, <https://statics.teams.cdn.office.net/evergreen-assets/safelinks/1/atp-safelinks.html>

⁴ Angelehnt an: https://www.interaction-design.org/literature/topics/how-might-we?srsltid=AfmBOOrTGAUTncl9tqpX7wEVUnCD-Zul_XgswO-XZ3b9fqUL96ugloJe4, <https://makeiterate.com/design-thinking-54-how-might-we-examples/>

2 Produktivität und Happiness in der agilen Softwareentwicklung

In der heutigen Arbeitswelt verschwimmen die Grenzen zwischen Arbeit und Privatleben zunehmend, was es immer schwieriger macht, ein gesundes Gleichgewicht zwischen beiden Bereichen zu finden. Besonders im Jahr 2020, als viele Menschen wegen der COVID-19-Pandemie gezwungen waren, ihre Arbeitsräume und Zeitpläne neu zu definieren, wurde deutlich, wie eng Arbeit und Zuhause miteinander verwoben sind. Diese neue Realität erforderte kreative Ansätze, um weiterhin produktiv zu sein und gleichzeitig das persönliche Wohlbefinden zu erhalten.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie Produktivität unter diesen veränderten Bedingungen vorhergesagt und optimiert werden kann, welche Muster dabei erkennbar sind und was einen erfolgreichen Arbeitstag ausmacht. Diese Fragestellungen bilden die Grundlage für weiterführende Überlegungen zur Messung und Verbesserung der Produktivität.

Dieses Kapitel untersucht die verschiedenen Dimensionen der Produktivität in der agilen Softwareentwicklung und beleuchtet, wie agile Teams ihre Arbeitsweise organisieren und optimieren können. Insbesondere wird die vorliegende Arbeit darauf eingehen, wie wichtig es ist, das Wohlbefinden und die Zufriedenheit der Entwickler:innen in den Mittelpunkt der Produktivitätsstrategien zu stellen.

Die Autor:innen haben sich intensiv mit den Grundlagen und dem aktuellen Stand der Forschung auseinandergesetzt und dabei bestehende Lösungsansätze untersucht. Um praxisnahe Einblicke zu gewinnen, wurden ergänzend Interviews mit Mitgliedern agiler Teams geführt (Kapitel 2.3). Zusammen bilden diese Elemente die Ausgangslage für die Entwicklung von yappi (Kapitel 3 und 4) und bieten die Grundlage für die Ableitung von Empfehlungen und Strategien zur Steigerung der Produktivität in agilen Softwareentwicklungsteams.

2.1 Konzepte und Dimensionen der Produktivität

Produktivität umfasst weit mehr als die reine Leistung eines Individuums oder die Effizienz technischer Systeme. Sie lässt sich nicht durch eine einzige Metrik oder allein anhand von Aktivitätsdaten erfassen und sollte nicht ausschliesslich als Thema für das Management betrachtet werden (Forsgren et al. 2021). Ein umfassendes Verständnis von Produktivität kann nur erlangt werden, wenn unterschiedliche Aspekte in Betracht gezogen werden. Diese betreffen sowohl das individuelle Verhalten als auch das Teamverhalten und werden stark durch persönliche Arbeits- und Lebensgewohnheiten geprägt. Das Konzept von «Time Well Spent»⁵ unterstreicht zudem die Balance zwischen Produktivität und Wohlbefinden (Guillou et al. 2020). Es berücksichtigt nicht nur, was und wie man arbeitet, sondern auch, wie man sich dabei fühlt und wie man für sich selbst sorgt.

⁵ «Time Well Spent»: Bezieht sich auf die bewusste und reflektierte Nutzung von Zeit für Aktivitäten, die nicht nur unmittelbare Bedürfnisse erfüllen, sondern auch zum langfristigen persönlichen und beruflichen Wachstum, zur Zufriedenheit und zum Wohlbefinden beitragen (Guillou et al. 2020).

2.1.1 Produktivitätsfaktoren in agilen Teams

In der agilen Softwareentwicklung wird die Produktivität von zahlreichen unterschiedlichen Faktoren sowohl positiv als auch negativ beeinflusst. Zahlreiche Klassifikationssysteme wurden entwickelt, um diese produktivitätsbeeinflussenden Faktoren zu organisieren.

Die systematische Literaturrecherche (SLR) von Canedo und Santos (2019) analysierte 57 Studien und identifizierte 37 verschiedene positive und negative Produktivitätsfaktoren in der Softwareentwicklung, ohne diese jedoch nach ihrem Wirkungsgrad zu gewichten (Canedo et al. 2019). Zu den identifizierten Faktoren gehört z. B. die Programmiersprache, deren Einfluss auf die Produktivität stark vom jeweiligen Projekt und den spezifischen Anforderungen abhängt. Ein weiterer Faktor ist die Komplexität einer Anwendung, die häufig einen negativen Einfluss auf die Produktivität hat. Zudem spielen das Wissensmanagement und -transfer sowie die Verfügbarkeit der Teammitglieder eine entscheidende Rolle. Auch Faktoren wie die Teamgröße können eine negative oder positive Auswirkung auf die Produktivität haben und sollten daher berücksichtigt werden.

Aus der untersuchten Literatur geht klar hervor, dass unbedingt weiche Faktoren⁶ berücksichtigt werden müssen, wenn Produktivität ganzheitlich verstanden und gemessen werden soll. Beispielsweise verursacht der Wechsel zwischen verschiedenen Aufgaben einen hohen kognitiven Aufwand, der die Produktivität beeinträchtigen kann (Meyer et al. 2014). Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Produktivität stark von individuellen Faktoren geprägt ist und als sehr persönliches Merkmal betrachtet werden muss (Kalliamvakou 2021). Um als Organisation oder Team gezielte Massnahmen zur Verbesserung der Produktivität zu ergreifen, ist es daher wichtig, diese individuellen Einflüsse ganzheitlich zu erfassen und zu verstehen.

Der folgende Auszug von weichen Produktivitätsfaktoren ist an die von Canedo und Santos (2019) identifizierten Faktoren angelehnt und wird durch Erkenntnisse aus jüngeren Publikationen ergänzt. Zudem werden die verschiedenen Ebenen eines agilen Unternehmens berücksichtigt.

Faktoren auf Ebene des Individuums

Softwareentwickler:innen setzen ihre eigene Produktivität in Verbindung mit ihrer Fähigkeit zur Fokussierung und mit der Qualität ihrer Arbeitsumgebung (Meyer et al. 2017b). Die natürlichen Rhythmen eines Individuums, wie der Schlaf-Wach-Zyklus, beeinflussen die Leistungsfähigkeit. Die Anpassung der Arbeitszeit an diese biologischen Rhythmen kann die Produktivität steigern und das Wohlbefinden verbessern (Meyer et al. 2021; Meyer et al. 2014).

Zusätzlich zeigte eine Studie von Forsgren et al. (2023), dass die Entwicklungserfahrung (DevEx) einen wesentlichen Einfluss auf die Produktivität hat. Eine positive DevEx, die durch gut gestaltete Tools, reibungslose Arbeitsabläufe und unterstützende Teamdynamiken gefördert wird, trägt erheblich zur Steigerung der Produktivität und des Wohlbefindens der Entwickler:innen bei. Die Studie verdeutlicht, dass die Verbesserung der DevEx nicht nur zu höherer Effizienz, sondern auch zu einer höheren Zufriedenheit und niedrigeren Burnout-Raten führen kann. Dies unterstreicht, wie wichtig es ist, eine Arbeitsumgebung zu schaffen, die Ablenkungen minimiert und es den Entwickler:innen ermöglicht, sich ungestört auf ihre Aufgaben zu konzentrieren.

⁶ «Weiche Faktoren»: Beziehen sich auf Elemente wie Arbeitsklima, Motivation und Kommunikation in Teams, welche das soziale Wohlbefinden und damit die Produktivität beeinflussen

Geschlechtsspezifische Unterschiede stellen einen weiteren wichtigen Faktor dar. Studien zeigen, dass Frauen in technischen Teams tendenziell mehr negative Rückmeldungen in Code-Reviews erhalten, was ihre Produktivität negativ beeinflussen kann (Paul et al. 2019 in Forsgren et al. 2021).

Eine ausgewogene Work-Life-Balance ist ebenfalls entscheidend für die Zufriedenheit und Produktivität der Entwickler:innen. Strategien zum Management von Energie anstelle vom Management der Zeit und die tägliche Reflexion über persönliche Erfolge tragen dazu bei, Burnout zu vermeiden und das Wohlbefinden zu fördern (GitHub 2020; Meyer et al. 2021). Der Einfluss von Happiness als Metrik wird im Kapitel 2.1 detaillierter erläutert.

Faktoren auf Ebene des Teams

Die wahrgenommene individuelle Produktivität ist ein starker Indikator für die Teamproduktivität. Zudem kann sich die Wahrnehmung der eigenen Produktivität auch auf die Wahrnehmung der Teamproduktivität auswirken. Die entsprechende Förderung individueller Leistung kann somit positive Auswirkungen auf das gesamte Team haben. Eine hohe Teamkohäsion kann zudem die Problemlösungsfähigkeit und Effizienz eines Teams verbessern. Es ist daher wichtig, das Zusammenspiel zwischen der individuellen und der teambezogenen Produktivität jeweils per Team zu untersuchen, da dieses den Projekterfolg massgeblich beeinflussen kann. (Ruvimova et al. 2022)

Eine Studie von Fritz et al. (2023)⁷ zeigte, dass gezielte Anstösse (Nudges), die das Bewusstsein für das Team stärken, die Zusammenarbeit und somit die Teamproduktivität weiter fördern können. Regelmässige und effektive Kommunikation sind zentral, um Missverständnisse zu vermeiden (Meyer et al. 2014). Klare Kommunikationsstrategien tragen zur Optimierung der Produktivität bei (Kalliamvakou 2021; Meyer et al. 2021). Zentral ist auch eine klare Rollenverteilung. Diese hilft, Verantwortlichkeiten zu klären und die Stärken der Teammitglieder optimal zu nutzen, was die Effizienz und Zufriedenheit steigert (Ruvimova et al. 2022; Meyer et al. 2021).

Faktoren auf Ebene der Organisation

Eine flexible Organisationsstruktur ermöglicht es Teams, schnell auf Veränderungen zu reagieren und die Effizienz zu steigern. Diese Flexibilität ist besonders in agilen Umgebungen von grosser Bedeutung, da sie den Teams die nötige Anpassungsfähigkeit verleiht, um auf dynamische Anforderungen zu reagieren (Forsgren et al. 2021; Meyer et al. 2021). Der Einsatz agiler Frameworks wie Scrum und Kanban unterstützt die kontinuierliche Verbesserung von Prozessen und Arbeitsabläufen, was direkt zur Steigerung der Produktivität beiträgt (Forsgren et al. 2021; Meyer et al. 2021). Diese Methoden ermöglichen es den Teams, flexibel und schnell auf Veränderungen zu reagieren und gleichzeitig ihre Arbeitsprozesse ständig zu optimieren. Darüber hinaus sollten Ziele und Strategien als umsetzbare Vorschläge präsentiert werden, die konkret auf die individuellen Arbeitsmuster und Bedürfnisse der Entwickler:innen eingehen (Meyer et al. 2021).

Eine unterstützende Unternehmenskultur, die Innovation fördert, trägt erheblich zur Produktivitätssteigerung bei, indem sie den Mitarbeiter:innen Raum für persönliche und berufliche Entwicklung bietet. Eine solche Kultur schafft ein Umfeld, in dem Kreativität und Engagement gefördert werden, was wiederum die Effizienz und Qualität der Arbeit verbessert (Meyer et al. 2014). Durch den Einsatz geeigneter Tools kann der Arbeitsablauf effizienter gestaltet und die Zusammenarbeit erleichtert

⁷ In der Studie wurden täglich dieselbe Frage gestellt: «How did your team help you to be productive today?»

werden. Die sorgfältige Auswahl der richtigen Tools ist entscheidend, um die Produktivität zu maximieren und den Erfolg der Teams zu sichern (Canedo et al. 2019).

2.1.2 Good Day Patterns

Das Verständnis der «Good Day Patterns»⁸ bietet wertvolle Einblicke in die Faktoren, die zu einem produktiven Arbeitstag beitragen. Laut Kalliamvakou (2021) streben Entwickler:innen danach, ihre Arbeitstage zu verbessern. Ohne konsistente Rückmeldung durch z. B. Teamkollegen, Kunden oder eingesetzter Produktivitätstools, fällt es Entwickler:innen jedoch schwer, die Muster zu identifizieren, die zu produktiven Tagen führen. Darüber hinaus ist der Aufwand, die erforderlichen Daten und Muster eigenständig zu analysieren und zusammenzuführen, gross und zeitaufwendig (Kalliamvakou 2021). Auf Basis der Untersuchungsergebnisse lassen sich die im Folgenden aufgeführten Good Day Patterns und Empfehlungen ableiten.

Im Flow bleiben – Unterbrechungen managen

In einer 2021 durchgeföhrten Studie für GitHub konnte gezeigt werden, dass Entwickler:innen, die die meisten Pull-Requests erstellt hatten, nicht automatisch die produktivsten Tage hatten (Kalliamvakou 2021). Dieses Resultat kann so gedeutet werden, dass das Erstellen von Pull-Requests die Studienteilnehmer:innen aus ihrem Flow heraus riss und so ihren Arbeitstag unterbrach (Kalliamvakou (2021)).

Tage mit wenigen Unterbrechungen führen zu qualitativ hochwertiger Arbeit und zudem zu einem tieferen Stresslevel (Meyer et al. 2017a). Die Untersuchung von Kalliamvakou (2021) konnte zeigen, dass Entwickler:innen eine 82%ige Chance auf einen guten Tag hatten, wenn sie minimal oder gar nicht unterbrochen wurden. Bei häufigen Unterbrechungen sank diese Chance jedoch auf nur 7% (Kalliamvakou 2021). Insbesondere die von den Entwickler:innen als «unproduktiv» kategorisierten Unterbrechungen, liessen einen Tag insgesamt als unproduktiv erscheinen (Meyer et al. 2014).

Durch die Minimierung von Ablenkungen und die Schaffung von Fokuszeiten⁹ können nicht nur mehr Aufgaben erledigt, sondern auch stressärmere Arbeitstage geschaffen werden (Kalliamvakou 2021). Die Studien betonen die Notwendigkeit, Fokuszeiten zu blockieren und Ablenkungen zu minimieren, um die Produktivität zu maximieren (Kalliamvakou 2021; Meyer et al. 2014; Meyer et al. 2017a). Auch wenn es nicht immer möglich ist, alle Aktivitäten so zu planen, dass der Flow maximiert wird, können selbst kleine Schritte zur Schaffung von Fokuszeiten eine grosse Wirkung haben. Ratsam ist es z. B. Fokuszeiten im Kalender zu blockieren und für andere sichtbar zu machen, sich auf «abwesend» zu setzen oder weitere kreative Ideen, wie das Flow-Light¹⁰ auszuprobieren, welches durch ein visuelles Signal den Teamkollegen mitteilt, ob man sich in einer Flow-Phase befindet und nicht unterbrochen werden möchte (Meyer et al. 2019; Kalliamvakou 2021).

⁸ «Good Day»: Begriff entlehnt aus “The Good Day Project – Personal analytics to make your workdays better” (Kalliamvakou 2021). Beschreibt die subjektive Wahrnehmung eines guten Tages für Entwickler, basierend auf verschiedenen Faktoren wie Flow-Zustand, Anzahl der Unterbrechungen und erreichte Ziele.

⁹ Fokuszeiten: Darunter verstehen die Autor:innen, Zeitspannen im Verlauf des Tages, bei denen man sich auf eine Arbeit oder Problem ohne Ablenkung fokussieren kann.

¹⁰ Flow-Light von FlowLabs. Ein Spin-Off Projekt der Human Aspects of Software Engineering Lab (HASEL) der Universität Zürich, Schweiz. Gestartet 02/2024. <https://hasel.dev/project/flowlight/> [22.6.2024].

Erfolgreiche Meetings – Anzahl reduzieren und asynchron

Während Meetings die Zusammenarbeit und den Ideenaustausch fördern können, erweisen sich zu viele Meetings als Hindernis für den Arbeitsfortschritt (Meyer et al. 2021, Kalliamvakou 2021). Die Untersuchungen von Kalliamvakou (2021) konnten zeigen, dass Entwicklerteams mit durchschnittlich nur einem Meeting pro Tag eine 99%ige Chance auf qualitativ hochwertige Arbeitstage hatten. Wurde die durchschnittliche Anzahl von Meetings von zwei auf drei erhöht, berichteten Entwickler:innen, dass ihr Beitrag zum Projektfortschritt von 74% auf 14% sank (Kalliamvakou 2021).

Eine hohe Anzahl von Meetings erschwert die Chance, in den Flow-Zustand zu gelangen und lässt Entwickler:innen einen Tag als besonders unproduktiv bewerten (Kalliamvakou 2021; Meyer et al. 2021). Entwickler:innen benötigen längere ununterbrochene Arbeitszeiten, um ihre Produktivität zu maximieren. Ein bewusster Umgang mit der Anzahl und der Dauer von Meetings kann daher einen erheblichen positiven Einfluss auf die Produktivität haben. Das Einplanen von regelmässigen Zeiträumen ohne Meetings, um längere Phasen ununterbrochener Arbeit zu ermöglichen, könnte hier einen wichtigen Beitrag zur Produktivität leisten (Meyer et al. 2019).

Einsicht in eigene Arbeitsmuster – Entwickeln einer Reflexionsroutine

Eine kleine, aber wirkungsvolle Massnahme zur Erreichung eines guten Tages ist die tägliche Selbstreflexion. In Untersuchungen der Universität Zürich konnte gezeigt werden, dass regelmässige Reflexionen die Produktivität und das Wohlbefinden der Entwickler:innen erheblich steigern (Meyer et al. 2014, 2019). Zwei Wochen lang wurden die Teilnehmer:innen in der Untersuchung von Kalliamvakou (2021) ein- oder zweimal täglich aufgefordert, kurze Umfragen auszufüllen, die weniger als zwei Minuten dauerten. Die Umfrage bat die Entwickler:innen zunächst, ihren Tag zu charakterisieren – war er «Awesome», «Good», «OK», «Bad» oder «Terrible»? – und dann ihren Tag kurz zu beschreiben (Kalliamvakou 2021). Über 90% der Teilnehmer:innen füllten die täglichen Umfragen und Reflexionen während der zweiwöchigen Studie vollständig aus und viele gaben weiter an, dass sie diese Praxis auch nach der Studienphase fortgesetzt hätten (Kalliamvakou 2021). Das Feedback von Entwickler:innen zeigte, dass der einfache Akt, sich am Ende eines jeden Arbeitstages ein paar Minuten Zeit zu nehmen, um über den Tag nachzudenken, einen grossen Unterschied in ihrem Empfinden machte. Das Notieren von Schlüsselaktivitäten und Gefühlen zum Tag half den Entwickler:innen, ihren Tag abzuschliessen und Einblicke zu gewinnen (Kalliamvakou 2021).

Ganzheitliche Produktivität – Nutzen eines multidimensionalen Ansatzes

Keine einzelne Metrik kann die Produktivität eines Individuums oder Teams vollständig erfassen. Stattdessen sollten mehrere Faktoren gleichzeitig betrachtet werden, um ein vollständiges Bild zu erhalten und fundierte Entscheidungen zu treffen. Die Verwendung eines Frameworks wie SPACE¹¹, das verschiedene Dimensionen wie Zufriedenheit, Performance, Aktivität, Kommunikation und Zusammenarbeit sowie Effizienz und Flow umfasst, bietet ein umfassenderes Bild der Entwickler:innenproduktivität und hilft dabei, bewusster und strategischer mit Energie und Ressourcen umzugehen und langfristig die Produktivität zu steigern (Forsgren et al. 2021) .

Nur Aktivitäten als Massstab für die Produktivität oder Arbeit von Entwickler:innen heranzuziehen, erweist sich als unzureichend. Eine kürzlich durchgeföhrte Studie ergab, dass die Programmierzeit

¹¹ SPACE: Ein Framework zum Verständnis der Produktivität von Entwickler:innen. Satisfaction and well-being / Performance / Activity / Communication and collaboration / Efficiency and flow (Forsgren et al. 2021).

nur 7% der Varianz in den Daten zur Produktivität von Entwicklern erklärte (Kalliamvakou 2021; Beller et al. 2020). Es ist wichtig zu erkennen, dass die Produktivität eines Entwicklers oder einer Entwicklerin nicht allein durch die Menge des geschriebenen Codes gemessen werden kann. Auch Tätigkeiten wie Code-Reviews, Planung, Design und Zusammenarbeit sowie Produktivitätsfaktoren wie die Teamzusammensetzung und Zufriedenheit tragen wesentlich zur Produktivität bei und sollten entsprechend berücksichtigt werden.

Abschliessend kann gesagt werden, dass ein guter Arbeitstag in der Softwareentwicklung stark von der Tagesform und den spezifischen Arbeitsmustern der Entwickler und Entwicklerinnen (sowie weiterer Teammitgliedern) abhängig ist. Ein produktiver Arbeitstag für Entwickler:innen umfasst mehr als nur die Menge Pull Requests oder Code Zeilen. Es geht darum, einen Art Flow-Zustand¹² zu erreichen, Unterbrechungen zu minimieren und sinnvolle Aufgaben abzuschliessen (Forsgren 2021, org. Csikszentmihalyi 2008, Brumby et al. 2019, Rivkin et al. 2018).

2.1.3 Der Happiness-Faktor als Produktivitätsmonitor

Die Beschäftigung mit Themen rund um Produktivität und gute Arbeitstage zeigt, dass die Zufriedenheit der Mitarbeiter:innen einen zentralen Einfluss auf die Produktivität hat. Die Zufriedenheit und das Wohlbefinden der Mitarbeitenden wird im Rahmen dieser Arbeit mit dem Begriff «Happiness» umschrieben. Und die beiden Begriffe Zufriedenheit und Wohlbefinden werden in dieser Arbeit synonym verwendet, um die allgemeine Zufriedenheit der Mitarbeitenden mit ihrer Arbeitssituation sowie deren Einfluss auf die Produktivität zu beschreiben.

Gespräche mit Teammitglieder:innen agiler Teams (Kapitel 2.3) unterstreichen nicht nur, dass glückliche und zufriedene Entwickler:innen nicht nur produktiver sind, sondern lassen auch vermuten, dass Teams, die einen hohen Agilitätsgrad¹³ aufweisen, das Wohlbefinden der Mitarbeiter:innen als entscheidende Produktivitätsmetrik werten. Forsgren et al. (2021) konnten aufzeigen, dass Zeiten hoher Produktivität stark mit einem gesteigerten Zufriedenheits- und Glücksgefühl korrelieren. Zudem wurde ein Zusammenhang zwischen der emotionalen Verfassung von Softwareentwickler:innen und ihrer Problemlösungsfähigkeit beobachtet. Es konnte gezeigt werden, dass glückliche Entwickler:innen deutlich bessere Problemlösungsfähigkeiten aufwiesen als unglückliche Entwickler:innen (Graziotin et al. 2014). Eine weitere Studie von Berengueres et al. (2024) verdeutlicht, dass die Mitarbeitendenzufriedenheit ein entscheidender Faktor für die Vorhersage der Mitarbeitendenbindung ist. Zufriedene Mitarbeitende sind stärker engagiert, erbringen höhere Leistungen und verlassen seltener ein Unternehmen (Berengueres et al. 2017).

Diese Erkenntnisse unterstreichen die Bedeutung der Mitarbeitendenzufriedenheit als wesentlichen Bestandteil ganzheitlicher Produktivitätsstrategien in agilen Teams. Unternehmen, die Praktiken implementieren, welche das Wohlbefinden ihrer Mitarbeitenden fördern, können nicht nur die Zufriedenheit und das Engagement ihrer Teams steigern, sondern auch die Gesamtproduktivität signifikant verbessern.

¹² Flow: Ein mentaler Zustand, in dem eine Person vollständig in eine Aktivität vertieft ist und dabei ihre beste Leistung erbringt. Dieser Zustand wird durch hohe Konzentration und das Gefühl der Kontrolle über die Aufgabe charakterisiert (Forsgren 2021, org. Csikszentmihalyi 2008, Brumby et al. 2019 & Rivkin et al. 2018).

¹³ Agilitätsgrad: Mass, welches beschreibt, wie stark agile Prinzipien und Praktiken in einem Unternehmen oder Team praktiziert werden.

Die Forschung von Fritz et al. (2023) bestätigt diese Bedeutung, indem sie zeigt, dass gezielte Aktivitäten die Wahrnehmung der Produktivität positiv beeinflussen können. Jedoch hatten die Massnahmen keine konsistenten signifikanten Auswirkungen auf das Burnout-Risiko oder das allgemeine Wohlbefinden (Fritz et al. 2023). Diese Ergebnisse unterstreichen die Komplexität des Happiness-Faktors als Produktivitätsmetrik und legen nahe, dass das Schaffen eines positiven Teamumfelds zwar die Produktivitätswahrnehmung verbessern, aber nicht zwangsläufig das Wohlbefinden steigern (Fritz et al. 2023).

Die Verwendung des Happiness-Faktors als Produktivitätsmetrik berücksichtigt primär individuelle Perspektiven und ist oftmals nicht auf spezifische Aufgaben oder Aufgabentypen orientiert, was in einem Teamkontext zu Verzerrungen führen kann. Darüber hinaus erfasst die Metrik lediglich Momentaufnahmen des Tages und ist stark subjektiv geprägt, was zudem zu einer übermäßigen Betonung negativer Gefühle führen kann. (Verwijs 2012).

2.2 Ansätze zur Messung von Produktivität und Happiness

Im vorhergehenden Kapitel wurde verdeutlicht, dass Produktivitätsfaktoren auf verschiedenen Ebenen – individuell, teambezogen und organisatorisch – relevant sind und dass ganzheitliche Ansätze zur Bewertung dieser Faktoren zentral sind. Solche Ansätze können durch Frameworks (wie z. B. SPACE) abgedeckt werden, bieten jedoch auch Raum für alternative Strategien, die besonders im agilen Umfeld von Bedeutung sind. In diesem Kapitel werden einige Methoden und Strategien zur Messung von Produktivität und Mitarbeiterzufriedenheit erläutert, mit besonderem Fokus auf deren Anwendbarkeit und Potenzial für den Produktentwicklungsteil der vorliegenden Arbeit.

2.2.1 «Harte» Metriken zur Messung von Produktivität

In der agilen Softwareentwicklung wird Produktivität häufig auf harte Metriken, wie etwa die Anzahl der abgeschlossenen Tasks oder die Menge an geschriebenen Codezeilen, reduziert. Diese Ansätze bieten zwar eine gewisse Objektivität, erfassen jedoch nicht das gesamte Spektrum der produktivitätsbeeinflussenden Faktoren. Die Auswahl der richtigen Metriken ist daher entscheidend, um die tatsächliche Arbeitsweise der Teams zu verstehen und zu verbessern (Forsgren et al. 2021).

Zu den harten Metriken gehören z. B. die DORA-Metriken¹⁴, die spezifisch auf die Messung der Produktivität in Softwareentwicklungsteams ausgerichtet sind. Diese Metriken umfassen beispielsweise, wie oft ein Softwareteam Änderungen in die Produktion überträgt oder die Zeit, die benötigt wird, um den Service in der Produktion nach einem Vorfall wiederherzustellen.

Ein weiterer Aspekt der Produktivitätsmessung ist die Aktivität der Entwickler:innen. GitHub (2020) hebt hervor, dass die Messung der Entwickleraktivität, wenn sie richtig durchgeführt wird, Best Practices für das Aufgabenmanagement, die Koordination und die Problemlösung aufdecken kann. Einblicke in die Entwickleraktivität könnten Teams oder einzelnen Rollen dabei helfen, Hindernisse zu beseitigen, die Zusammenarbeit zu verbessern und bessere Ergebnisse zu erzielen (GitHub, 2020).

Zudem betont GitHub (2020), dass Automatisierung und kleinere Pull-Requests die Produktivität signifikant verbessern können. Automatisierung reduziert den manuellen Aufwand, indem wiederkehrende Aufgaben automatisiert werden, was es den Teams ermöglicht, sich stärker auf innovative

¹⁴ DORA-Metrics: DevOps Research and Assessment, by Google. Deployment Frequency, Change Lead Time, Change Failure Rate, Time to Restore Service <https://cloud.google.com/blog/products/devops-sre/using-the-four-keys-to-measure-your-devops-performance> [9.8.24].

Aufgaben zu konzentrieren. Kleinere Pull-Requests wiederum machen den Code-Review-Prozess effizienter und erleichtern die Zusammenarbeit innerhalb des Teams.

Diese Metriken helfen dabei, die Effizienz und Geschwindigkeit der Entwicklungs- und Bereitstellungsprozesse zu bewerten und Bereiche zu identifizieren, die verbessert werden können. Sie bieten wertvolle Einblicke in die Leistungsfähigkeit der Teams und deren Fähigkeit, schnell und stabil Software auszuliefern.

2.2.2 Selbstreflexion und -reporting

Die Selbstreflexion und das Selbstreporting¹⁵ spielen eine zentrale Rolle bei der Messung und Analyse von Entwickler:innen-Produktivität. Kontinuierliche Selbstreflexion erhöht die Achtsamkeit der Entwickler:innen gegenüber produktiven und unproduktiven Arbeitsgewohnheiten und führt zu positiven Selbstverbesserungen, die sowohl die Produktivität als auch das Wohlbefinden steigern können (Meyer et al. 2021).

In der zuvor erwähnten «Good Day»-Untersuchung wurden Entwickler:innen täglich gefragt, wie produktiv und zufrieden sie an diesem Tag waren. Die Ergebnisse zeigten, dass diese kontinuierliche Reflexion dazu führte, dass die Entwickler:innen achtsamer gegenüber ihrer täglichen Arbeitsweise wurden und diese Praxis gerne fortsetzen (Kalliamvakou 2021).

Ein zentraler Aspekt für den Erfolg von Selbstreflektion und -reporting ist die Gewährleistung von Individualität und Privatsphäre. Die Reflexionen waren in den durchgeführten Studien darauf ausgelegt, den Entwickler:innen persönliche Einblicke in ihre eigenen Arbeitsmuster zu geben, ohne diese Informationen mit anderen zu teilen. Dies förderte eine persönliche Introspektion und half den Entwickler:innen, ihre eigenen «guten Tage» besser zu verstehen und zu replizieren (Kalliamvakou 2021).

Selbstreporting wird als weniger stressig empfunden, wenn Umfragen am Ende des Tages durchgeführt werden. Kurze, tägliche Umfragen und Reflexionen bieten detaillierte Daten, ohne den Arbeitsfluss wesentlich zu stören (Kalliamvakou 2021; Meyer et al. 2021).

Diese Reflexionen können in einem simplen Notizbuch, in einer Excel-Tabelle oder z. B. in Form von z. B. Niko-Niko-Kalendern¹⁶ auch auf Team-Stufe durchgeführt werden. Hierbei können Teammitglieder ihre Zufriedenheit visuell darstellen und die Stimmung im Team schnell überblicken.

2.2.3 Nudges triggern Reflexion

Neben der Selbstreflexion und dem Self-Reporting bietet die Forschung von Fritz et al. (2023) wertvolle Einblicke in die Förderung der Produktivität durch gezielte Anstupser, sogenannte «Nudges». In ihrer Studie¹⁷ untersuchten sie, wie subtile Nudges, das Bewusstsein für Teamarbeit in hybriden Entwicklungsteams fördern und dadurch sowohl die individuelle als auch die Teamproduktivität positiv beeinflussen können.

¹⁵ Selbstreflexion und das Selbstreporting: Methoden zur Persönlichkeits- und Verhaltensbewertung, bei der Individuen gebeten werden, sich selbst zu beurteilen. Angelehnt an: <https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/selbstbericht> [11.8.24].

¹⁶ Niko-Niko Kalender: Visualisiert täglich die Stimmung von Teammitgliedern durch Symbole (z.B. Smilies), um das emotionale Klima im Team zu erfassen. <https://sites.google.com/view/niko-niko-calendar/home/en> [9.8.24].

¹⁷ Insgesamt wurden über einen Zeitraum von etwa 9,6 Wochen pro Teilnehmer:innen über 8000 stündliche Selbstberichte und mehr als 1300 tägliche Tagebucheinträge gesammelt (Fritz et al. 2023).

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass diese subtilen Interventionen insbesondere in Teams mit hoher anfänglicher Kohäsion zu einer gesteigerten Produktivität führten, ohne das Wohlbefinden der Teammitglieder zu beeinträchtigen. Der «Team Nudge» war darauf ausgelegt, Entwickler:innen dazu anregen, darüber nachzudenken, wie ihr Team zu ihrer Produktivität beiträgt. Diese Reflexion führte dazu, dass die Teilnehmenden ein erhöhtes Bewusstsein für ihre Teamarbeit entwickelten und ihre individuelle Produktivität höher bewerteten. Gleichzeitig blieb die Teamkohäsion insgesamt stabil, und das allgemeine Wohlbefinden wurde nicht negativ beeinflusst (Fritz et al. 2023).

Ein weiterer interessanter Aspekt der Studie betrifft die Veränderung der Arbeitsmuster der Studienteilnehmenden. Diese berichteten, dass sie nach Einführung der Nudges mehr Zeit für individuelle Aufgaben aufwandten, während sie weiterhin ihre Beiträge zum Team aufrechterhielten. Dies deutet darauf hin, dass die Nudges den Teilnehmenden halfen, sich produktiver in ihrer eigenen Arbeit zu fühlen, ohne die Teamarbeit zu vernachlässigen (Fritz et al. 2023).

2.2.4 Agile Techniken

Agile Methoden wie Scrum und Kanban bieten eine Vielzahl von Praktiken, die speziell darauf ausgelegt sind, die Produktivität zu steigern und die Zufriedenheit der Teams zu erhöhen. Diese Praktiken fördern nicht nur die Effizienz der Arbeitsprozesse, sondern auch die Zusammenarbeit und das Wohlbefinden der Teammitglieder, was in agilen Umgebungen von zentraler Bedeutung ist.¹⁸

Agile Praktiken zeichnen sich durch ihre Flexibilität und die Betonung der kontinuierlichen Verbesserung aus. Agile Teams haben die Freiheit, verschiedene Praktiken und Metriken auszuprobieren, um herauszufinden, was für sie am besten funktioniert. Diese iterative Herangehensweise ermöglicht es den Teams, sich kontinuierlich anzupassen und zu verbessern, was sowohl die Produktivität als auch die Zufriedenheit der Teammitglieder steigert.

In Scrum bieten beispielsweise Retrospektiven die Möglichkeit, regelmäßig die eigene Team-Arbeitsweise zu reflektieren und Verbesserungen zu identifizieren. Indem Teammitglieder offen über ihre Erfahrungen sprechen und gemeinsam nach Lösungen suchen, fördern Retrospektiven die offene Kommunikation und tragen dazu bei, Hindernisse zu beseitigen und die Zusammenarbeit zu verbessern¹⁹. Retrospektiven bieten auch den perfekten Rahmen, um über relevante Metriken nachzudenken und deren Einfluss und Sinnhaftigkeit auf die Teamproduktivität zu analysieren.

Die Ergebnisse von agilen Team-Health Checks²⁰ oder von Umfragen z. B. im Rahmen von Selbstreporting können im Rahmen von Retrospektiven besprochen werden, um systematische Probleme zu identifizieren und Lösungen zu entwickeln. Regelmässiger Austausch zwischen Teammitgliedern, Führungskräften und auch Kunden sind ein weiteres wichtiges Element in agilen Teams. Diese Gespräche unterstützen die persönliche Entwicklung und helfen, Erwartungen zu klären. Sie bieten eine Plattform, um Feedback zu geben und zu erhalten, was die Zufriedenheit und Motivation der Mitarbeitenden steigern kann. In 1:1-Meetings können auch individuelle Herausforderungen besprochen werden, die die Produktivität beeinflussen, wie etwa Arbeitsbelastung oder Work-Life-Balance.

¹⁸ Siehe Agile Manifesto: "Individuals and interactions over processes and tools" <https://agilemanifesto.org/> [10.8.24].

¹⁹ Angelehnt an: <https://anthonycoppedge.medium.com/rethinking-retrospectives-focus-on-the-team-culture-over-the-work-reflections-d0b6ba4b3fdb>, <https://www.atlassian.com/team-playbook/plays/retrospective> [10.8.24].

²⁰ Health Checks für agile Teams: Tools zur regelmässigen Selbstbewertung, die es den Teams ermöglichen, ihre Stärken zu identifizieren, Schwachstellen aufzudecken und ihre Arbeitsdynamik durch kontinuierliche Reflexion und Anpassung zu verbessern. <https://www.scrum.org/resources/blog/health-checks-agile-teams> [10.8.24].

2.2.5 KI-Ansätze für die Gefühlserkennung

Künstliche Intelligenz (KI) bietet spannende Möglichkeiten, um Produktivität und Mitarbeiterzufriedenheit in agilen Teams zu messen und zu verbessern. Ein interessanter Anwendungsbereich der KI bezüglich Produktivität und Happiness ist die Sentiment-Analyse, ein Verfahren, das dazu dient, die Stimmung in Teams durch die Analyse von Textdaten zu erfassen (Greiner et al. 2022). Mithilfe dieser Analyse können wertvolle Einblicke in die Stimmung und Zufriedenheit der Mitarbeiter gewonnen werden, indem Muster und Trends in der Kommunikation erkannt werden. Diese Technologie nutzt Algorithmen, um kommunikative Muster zu identifizieren, die auf die Stimmung und Zufriedenheit der Mitarbeiter hinweisen (Kiritchenko et al. 2014).

In agilen Softwareentwicklungsteams könnten solche Textdaten beispielsweise Reviews, Chat-Nachrichten, Spezifikationen oder Kommentare in Entwicklungsumgebungen wie Jira umfassen. Besonders wertvolle Einblicke liefern die Textanalysen, wenn sie auf grosse Mengen von Textdaten angewendet werden. Dabei ist die Strukturierung der Daten entscheidend, um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen (Kiritchenko et al. 2014, Greiner et al. 2022, 143). Eine weitere Herausforderung bei der textuellen Sentimentanalyse stellt die Interpretation von Emojis dar, da diese je nach Kontext und Kultur unterschiedlich interpretiert werden können (Miller et al. 2016). Diese Variabilität kann zu Fehlinterpretationen führen und somit die Analyseergebnisse beeinflussen (Tigwell & Flatla 2016).

Eine weitere Technologie zur Gefühlserkennung ist die Gesichtserkennung kombiniert mit Emotionserkennung (Facial Emotion Recognition, FER)²¹. Diese Technologie analysiert Gesichtsausdrücke in Bildern oder Videos, um Rückschlüsse auf den emotionalen Zustand einer Person zu ziehen (Huang et al. 2023). Die Anwendungsmöglichkeiten reichen von der Erfassung der Mitarbeiterstimmung in Echtzeit bis hin zur Anpassung von Arbeitsabläufen zur Verbesserung des Wohlbefindens. Die Kombination von FER mit anderen Datenquellen, wie etwa Gesundheitsdaten oder Textanalysen, kann die Genauigkeit weiter verbessern.

Muster in Daten können auch durch maschinelles Lernen erkannt werden, die beispielsweise durch Selbstreflexion erfasst wurden. Maschinelles Lernen beschreibt dabei die «künstliche» Generierung von Wissen aus Erfahrung, also vorhandenen Trainingsdaten (Greiner 2022, 72-73). Der Ansatz könnte genutzt werden, um komplexe Systeme wie die Erkennung von Glück, Produktivitätsfaktoren oder Problemen in agilen Teams zu analysieren und zu verbessern. Maschinelles Lernen durchläuft dabei mehrere Phasen: Datensammlung, Datenprozessierung, Training des Modells, Evaluation und Optimierung. Diese Prozesse ermöglichen es, auf Basis gesammelter Daten entsprechende Modelle zu lernen, die dann auf neue Situationen angewendet werden können (Greiner 2022).

Neben den direkten Anwendungen in der Gefühlserkennung zeigt sich auch ein breiter Einfluss von KI auf die Erfahrung von Softwareentwickler:innen. Eine Umfrage von GitHub (2023) hebt hervor, dass KI-gestützte Tools wie Code-Completion-Systeme die Produktivität und Zufriedenheit von Entwickler:innen verbessern können. Gleichzeitig wurde jedoch festgestellt, dass der Einsatz solcher Tools auch zu einer erhöhten kognitiven Belastung führen kann, insbesondere wenn die Empfehlungen der KI nicht mit den Erwartungen der Entwickler:innen übereinstimmen (GitHub 2023).

²¹ Facial Emotion Recognition (FER): Technologie, die Gesichtsausdrücke in statischen Bildern und Videos analysiert, um Rückschlüsse auf den emotionalen Zustand einer Person zu ziehen (European Data Protection Supervisor 2021).

Die KI kann auch dabei helfen, Arbeitsprozesse zu optimieren, indem sie Vorhersagen über die Produktivität trifft und Empfehlungen zur Anpassung von Arbeitsabläufen gibt. So könnten etwa Arbeitszeiten an die ermittelten Stressniveaus (z. B. durch biometrische Daten ermittelt) angepasst oder Aufgaben priorisiert werden, um die Effizienz zu steigern. Dies zeigt, wie KI über die direkte Gefühlerkennung hinaus einen positiven Einfluss auf das Arbeitsumfeld und die Produktivität agiler Teams haben kann.

Während KI-basierte Ansätze zur Gefühlerkennung viele Vorteile bieten, sind sie nicht ohne Herausforderungen. Die Genauigkeit der Algorithmen, die Berücksichtigung von kulturellen Unterschieden sowie ethische Fragen hinsichtlich Datenschutzes, Privatsphäre und Überwachung müssen sorgfältig abgewogen werden (European Data Protection Supervisor 2021).

2.3 Individuelle Wahrnehmung der Produktivität in agilen Teams (Interviews)

Die Autor:innen dieser Arbeit führten lose-strukturierte Interviews²² (Anhang B) mit Mitgliedern von agilen Teams durch, um die Literaturrecherche zu ergänzen und explorativ tiefere Einblicke in die persönlichen Wahrnehmungen der Produktivität innerhalb agiler Teams zu gewinnen (Anhang C).

Die spezifischen Ziele der Interviews waren:

- Einblicke in persönliche Wahrnehmung der Produktivität innerhalb agiler Teams zu erhalten.
- Faktoren auf Teamebene identifizieren, die die Produktivität fördern oder hemmen.
- Eine Grundlage für die Produktentwicklung schaffen, die auf den realen Bedürfnissen der Teams basiert.
- Lösungen entwickeln, die spezifische Probleme von Teams oder Teammitgliedern adressieren.

Die Interviews konzentrierten sich auf folgende Leitfragen:

- Welches Verständnis besteht gegenwärtig hinsichtlich Produktivität in der Softwareentwicklung?
- Welche spezifischen Produktivitätsmetriken sind ausschlaggebend und von wesentlicher Bedeutung, um die Leistung des Teams sowie den individuellen Beitrag in den verschiedenen Phasen der agilen Iteration zu beurteilen?

Insgesamt wurden sieben Interviews durchgeführt. Die befragten Personen umfassten eine diverse Gruppe von Rollen: zwei Entwickler, zwei Scrum Master (SM), zwei Product Owner (PO) und ein Agile Coach. Das Alter der Teilnehmenden variierte zwischen 25 und 45 Jahren, und die Erfahrung in ihrer aktuellen Rolle reichten von 1 bis 18 Jahren. Von den sieben Teilnehmern waren vier Männer und drei Frauen. Die befragten Teams und Einzelpersonen nutzten verschiedene agile Methoden, darunter Scrum, SAFe, Kanban und Holacracy. Die Interviews fanden zwischen dem 12. April 2024 und dem 5. Mai 2024 statt und dauerten zwischen 40 und 60 Minuten.

Den Autor:innen ist bewusst, dass die geringe Anzahl der Interviews keine repräsentativen Aussagen für alle Entwickler:innen in der Schweiz oder auf der Welt ermöglichen. Die Interviews dienen in erster Linie dazu, die Literaturrecherche zu ergänzen, mögliche Problemstellungen zu identifizieren

²² Lose-strukturierte Interviews: Persönliches Gespräch, das darauf abzielt, einen Interviewpartner oder eine Interviewpartnerin dazu zu bringen, über seine bzw. ihre Erfahrungen, Erlebnisse und Perspektiven zu sprechen und die Gedanken und Auffassungen in Bezug auf ein bestimmtes Thema zu erheben (Braun & Clarke 2013, Kapitel 4). Arten von Interviews: Norman group, <https://www.nngroup.com/articles/which-ux-research-methods/> [04.04.204].

und anwenderorientierte Einblicke zu gewinnen, die in die Entwicklung des Lösungskonzepts einfließen würden.

Die Analyse ergab, dass in den Interviews 10 Produktivitätsmetriken sowie 14 Produktivitätskiller mindestens einmal genannt wurden, was auf eine vielschichtige Beurteilung der Produktivität hindeutet. Die Autor:innen konnten die genannten Produktivitätsmetriken thematisch zu fünf Gruppen zusammenfassen und kamen zu folgenden Haupterkennissen (Abbildung 1):

- **Wohlbefinden und Zufriedenheit:** Diese Metriken wurden insgesamt in vier Interviews erwähnt. Dies unterstreichen die Bedeutung der Zufriedenheit und Motivation der Teammitglieder als wesentliche Faktoren für die Produktivität. Zufriedenheit und Glücklichsein im Team sind für diese Interviewpartner zentrale Elemente, um eine produktive Arbeitsumgebung zu schaffen. Auffällig war, dass Happiness entweder als sehr wichtiges Kriterium hervorgehoben wurde oder gar nicht zur Sprache kam. Dies könnte auf eine mögliche Korrelation zwischen Happiness als Produktivitätsfaktor und dem Agilitätsgrad des Teams hinweisen, was ein interessanter Ansatzpunkt für zukünftige Forschung wäre. Die Autor:innen hatten den Eindruck, dass insbesondere Teams mit einem hohen Agilitätsgrad stärkeren Wert auf Happiness legten als Teams, die zum Beispiel keine Retrospektiven durchführten oder agile Praktiken nur teilweise umsetzten. Diese Beobachtung kann mit den erhobenen Daten zwar nicht verifiziert werden, wäre jedoch interessant für zukünftige Untersuchungen.
- **Lösungen und sichtbarer Output:** Auch diese Metriken wurden viermal genannt. Diese Ergebnisse zeigen, dass die Sichtbarkeit und die Anzahl der erreichten Ergebnisse sowie die korrekten Lösungen als wichtige Indikatoren für die Produktivität angesehen werden.
- **Velocity und Vorhersehbarkeit:** Diese Metriken wurden dreimal erwähnt. Sie betonen die Bedeutung der Geschwindigkeit und Vorhersehbarkeit bei der Lieferung von Projektergebnissen. Ein gleichmässiges Arbeitstempo und schnelle Auslieferung sind zentrale Aspekte für eine hohe Produktivität.

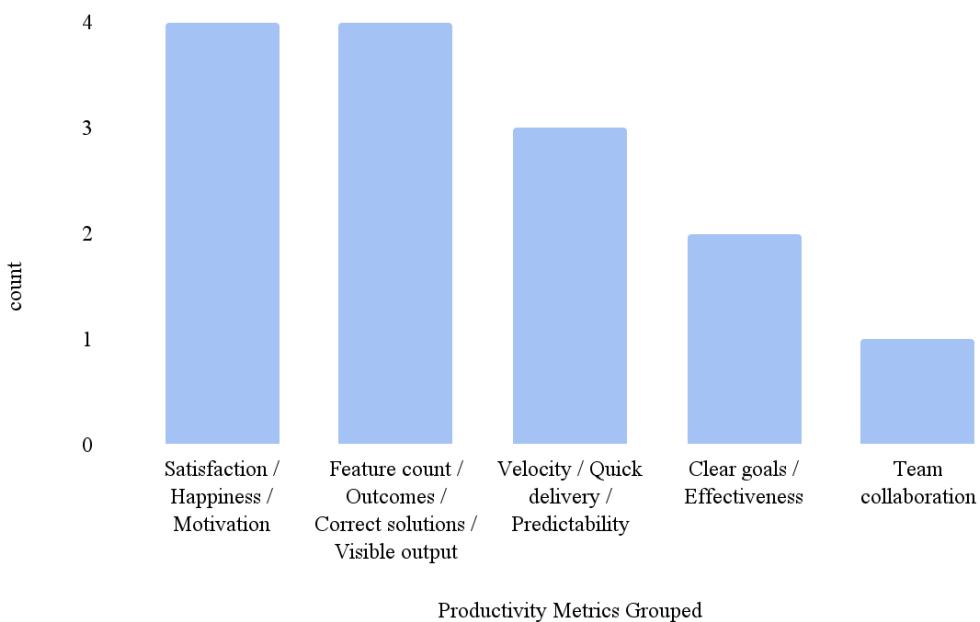


Abbildung 1: Produktivitätsmetriken gruppiert nach ähnlichem Kontext

Die Produktivitätskiller konnten in fünf thematische Gruppen zusammengefasst werden (Abbildung 2). Folgende Einsichten konnten gewonnen werden:

- **Team Instabilität und Unzufriedenheit:** Diese Faktoren wurden insgesamt viermal als Produktivitätskiller genannt. Teaminstabilität und toxische Teammitglieder sowie fehlende Motivation können erhebliche negative Auswirkungen auf die Produktivität haben. Stabile und motivierte Teams sind entscheidend für eine hohe Produktivität.
- **Unterbrochener Flow:** Diese Faktoren wurden dreimal erwähnt. Unterbrechungen bei Aufgaben, Probleme im Arbeitsfluss und Ablenkungen durch Meetings sind häufige Hindernisse, die die Produktivität beeinträchtigen können.
- **Schlechte Kommunikation:** Faktoren rund ums Thema Kommunikation wurden ebenfalls dreimal genannt. Missverständnisse mit Kunden, häufige Prioritätsänderungen und schlechte Dokumentation können die Produktivität stark beeinträchtigen, da sie zu Verzögerungen und zusätzlicher Arbeit führen.

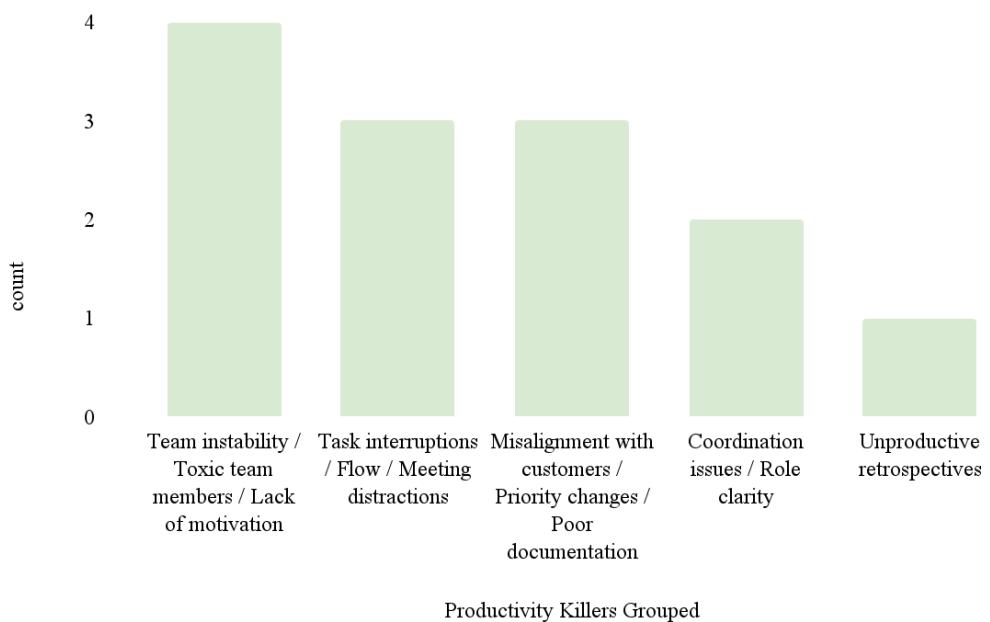


Abbildung 2: Produktivitätskiller gruppiert nach ähnlichen Themen

In den Interviews wurden nicht nur Produktivitätsmetriken und -killer identifiziert, sondern auch zentrale Bedürfnisse und Ziele von Individuen und Teams herausgearbeitet, die für die Steigerung der Produktivität entscheidend sind. Die Teilnehmenden betonten die Notwendigkeit, angewandte Arbeitsmethoden besser zu verstehen und klare Kommunikation über Visionen, Ziele und Anforderungen zu etablieren. Ein gemeinsames Verständnis von Produktivität sowie stabile und gut kooperierende Teams wurden als wesentliche Voraussetzungen für eine produktive Arbeitsumgebung identifiziert.

Zur Verbesserung der Produktivität wurden mehrere Ansätze genannt. Dazu gehören das aktive Bekanntmachen des Zwecks von Aktivitäten (z.B. Scrum Events) sowie die Steigerung des Bewusstseins für den Wert und Zweck der eigenen Arbeit. Zudem wurde der Wunsch nach besserer Schätzung der Arbeitsaufwände geäussert, um Frustrationen zu vermeiden, sowie die Erkenntnis, dass «glückliche Teams mehr leisten» – ein Aspekt, der direkt mit dem Thema Happiness als Produktivitätsfaktor verknüpft ist.

2.4 Produktivitätstools

Produktivitätstools helfen dabei, Arbeitsabläufe zu verwalten, die Kommunikation zu verbessern und Zielverfolgung zu vereinfachen. Dabei tracken gewisse Tools auch die Produktivität ihrer Benutzer:innen. In den folgenden Abschnitten werden einige zentrale Anforderungen an solche Tools, sowie bestehende Lösungen auf dem Markt besprochen.

2.4.1 Anforderungen an eine Softwarelösung

Um eine erfolgreiche Lösung zu entwickeln, die die Produktivität von Entwickler:innen und agilen Teams erfasst und fördert, müssen mehrere Anforderungen berücksichtigt werden. Diese Anforderungen basieren auf Erkenntnissen aus der Literatur und der durchgeführten Interviews.

Holistischer Ansatz

Ein holistischer Ansatz, der verschiedene Metriken kombiniert und das Individuum in den Vordergrund stellt, ist entscheidend, um ein umfassenderes Verständnis der Produktivität und Zufriedenheit zu erlangen (GitHub 2021). Dies ist besonders relevant, da viele bestehende Tools Daten nur auf Teamebene aggregieren und dabei die individuellen Beiträge oft unsichtbar bleiben (Kalliamvakou 2021).

Unterstützung bei der Selbstreflexion

Ein zentrales Element ist die Unterstützung der Selbstreflexion der Entwickler:innen. Laut Meyer et al. (2021) sollten Tools Entwickler:innen helfen, einen besseren Ausgleich zwischen dem Aufwand und dem Wert der Selbstreflexion am Arbeitsplatz zu finden und das langfristige Engagement zu erhöhen. Dies bedeutet, dass Tools so gestaltet sein sollten, dass sie die Selbstbeobachtung und Reflexion der eigenen Arbeitsweise fördern und unterstützen. Ein Monitoring-Tool kann wertvolle Einblicke in das eigene Verhalten bieten, und die Reflexion über selbstüberwachte Informationen kann genutzt werden, um das eigene Verhalten zu ändern (Meyer et al. 2014). Insbesondere haben sich Aktivitätstracker als erfolgreich erwiesen, um Individuen zu einer aktiveren Lebensweise zu motivieren (Fritz et al. 2014). Ein ähnlicher Ansatz könnte auch im beruflichen Kontext hilfreich sein, um die Arbeitsweise von Entwickler:innen zu verbessern und die Produktivität zu steigern (Meyer et al. 2014).

Motivation zur Datenerhebung

Die Zufriedenheit der Entwickler:innen und Teams ist ein wesentlicher Faktor für die Produktivität. Es wird empfohlen, tägliche, kurze Umfragen durchzuführen, um sowohl den individuellen als auch den aggregierten Zufriedenheitsgrad der Entwickler:innen zu erfassen (GitHub 2021). Ein solches Tool sollte möglichst benutzerfreundlich gestaltet sein, damit die Entwickler:innen motiviert sind, regelmäßig an den Umfragen teilzunehmen. Eine effektive Gestaltung könnte darin bestehen, die Umfragen gezielt an relevanten Orten, wie beispielsweise in der Entwicklungsumgebung (IDE), und zu passenden Zeitpunkten einzusetzen. Die Tools sollten nahtlos in bestehende Workflows integriert werden und die kontinuierliche Nutzung durch Erinnerungen, Gamification und den gezielten Einsatz von Nudges fördern (Meyer et al. 2021; Fritz et al. 2023). Diese Erinnerungen oder «Anstupser» könnten beispielsweise genutzt werden, um die Entwickler:innen regelmäßig daran zu erinnern, wie ihre Arbeit zur Teamleistung beiträgt, was die Zusammenarbeit und den Zusammenhalt im Team nachhaltig fördert.

Personalisierung und Privatsphäre

Weil Ansichten und Erfahrungen einzigartig sind, sollten alle Informationen personalisiert und privat für die einzelnen Entwickler:innen in einem Tool erfasst und gehalten werden (Kalliamvakou 2021). Ein Berichtssystem, das in erster Linie für die Entwickler:innen zur persönlichen Introspektion bestimmt ist, sollte Priorität haben (Kalliamvakou 2021). Durch personalisierte Berichte können Entwickler:innen zudem selbständig einzigartige Muster in ihrem Tagesablauf erkennen, was ihnen dabei helfen kann, ihre Arbeitsweise zu optimieren (Kalliamvakou 2021).

2.4.2 Bestehende Lösungen

Um die Produktlandschaft für Produktivitätstools in der agilen Softwareentwicklung besser zu verstehen, wurde eine nicht abschliessende Analyse bestehender Lösungen durchgeführt. Hierbei wurden etablierte Unternehmen und neue, innovative Marktteilnehmer berücksichtigt.

Die detaillierte Auflistung der analysierten Produktivitätstools, einschliesslich ihrer spezifischen Funktionen und Besonderheiten, ist in tabellarischer Form im Anhang dieser Arbeit zu finden (Anhang D).

Die untersuchten Tools decken unterschiedliche Aspekte der Produktivität ab und erfassen verschiedene Produktivitätsmetriken, die dabei helfen sollen, Voraussagen über die Teamleistung zu treffen. Die Analyse zeigte, dass es verschiedene Tools gibt, die unterschiedliche Aspekte der Produktivität in agilen Teams abdecken. Während etablierte Plattformen wie Jira und GitHub Issues sich auf harte Metriken wie Velocity und Aufgabenverfolgung konzentrieren, setzen innovative Marktteilnehmer wie Flowlabs und Swarmia verstärkt auf die Integration weicher Faktoren wie Fokus und Teamkohäsion.

Es zeigen sich jedoch einige Lücken: Kein weit verbreitetes Tool kombiniert harte Metriken effektiv mit weichen Faktoren wie Zufriedenheit und Motivation der Mitarbeiter:innen. Auch wurden keine AI-Integrationen hinsichtlich Produktivität oder Happiness integriert. Dies deutet auf Potenzial für Innovationen im Bereich der Produktivitätstools hin.

2.5 Fazit State of the Art und Grundlage für die Produktentwicklung

Im vorangehenden Kapitel wurde eine umfassende Untersuchung der Produktivität und Zufriedenheit in der agilen Softwareentwicklung durchgeführt. Dabei wurde deutlich, dass eine holistische Betrachtung dieser Aspekte entscheidend ist, um das Wohlbefinden und die Effizienz in Entwicklungsteams zu verbessern. Besonders im Fokus stand dabei das Thema «Happiness» als entscheidender Faktor für die Produktivität.

Basierend auf der Literaturrecherche, den Interviews und der Konkurrenzanalyse wurden wesentliche Anforderungen und Erkenntnisse herausgearbeitet, die die Grundlage für die Produktentwicklung bilden.

Ganzheitlicher Ansatz zur Produktivität (Kapitel 2.1)

Produktivität in der agilen Softwareentwicklung kann nicht durch eine einzelne Metrik erfasst werden. Sie wird von verschiedenen Faktoren auf individueller, teambezogener und organisatorischer Ebene beeinflusst. Dabei spielen sowohl harte Metriken (z.B. Anzahl der Commits) als auch weiche Aspekte (z. B. Zufriedenheit der Entwickler:innen) eine Rolle. Während harte Metriken wichtige Einblicke bieten, müssen diese durch weiche Faktoren kombiniert werden. Die durchgeführten Interviews zeigten, dass Zufriedenheit, Velocity, Zusammenarbeit und klare Ziele für die Produktivität entscheidend sind und daher gemessen werden sollten.

Happiness als ein Kernindikator für Produktivität (Kapitel 2.1, 2.1.3, 2.3)

Die Literatur und durchgeführten Interviews zeigten, dass eine hohe Zufriedenheit der Entwickler:innen eng mit gesteigerter Produktivität verbunden ist. Glückliche Entwickler:innen arbeiten effizienter und tragen zu einem positiven Teamklima bei. Nach Einschätzung der Autor:innen bietet das Thema grosses Potenzial sowohl für weitere Forschung als auch für die Entwicklung von Produkten, die wertvolle Einblicke in den Zusammenhang zwischen Produktivität und Zufriedenheit liefern könnten.

Selbstreflexion als wichtiger Ansatz zur Messung von Happiness und Produktivität (Kapitel 2.2)

Softwareentwickler:innen sind generell daran interessiert, bessere Gewohnheiten zu entwickeln, haben aber Schwierigkeiten, konkrete Ziele und umsetzbare Strategien zu identifizieren (Meyer et al. 2021). Ein unterstützendes Tool sollte Informationen zum Arbeitstag täglich sammeln, um eine Selbstreflexions-Routine zu fördern, um so genügend Rohdaten zu sammeln für die Aufbereitung und Präsentation von persönlichen Arbeitsmustern. Daten sollten zunächst auf Individuums-Level gesammelt und danach auf Teamebene aggregiert und analysiert werden, um sowohl individuelle als auch teambezogene Einblicke zu ermöglichen.

Lücken in bestehenden Tools und Potenzial von AI (Kapitel 2.3, 2.4)

Viele Produktivitäts- und Organisationstools, die in agilen Softwareunternehmen genutzt werden, erfassen bereits zahlreiche Daten zur Produktivität der Entwickler:innen. Zufriedenheit und Wohlbefinden werden jedoch noch selten als zentrale Indikatoren einbezogen. Zudem aggregieren diese Plattformen die erfassten Daten oftmals nur auf Teamebene und erlauben kaum Auseinandersetzung mit der eigenen Produktivität. Weiter fehlen nützliche Analysen und Kommentare zu den erfassten Metriken, die den Entwickler:innen wertvolle Hinweise geben könnten. Ebenfalls ist das Potenzial von KI in diesem Bereich noch lange nicht ausgeschöpft.

3 Konzeptlösung für die Applikation yappi

Die vorliegende ganzheitliche, konzeptionelle Lösung illustriert, wie die Autor:innen, die in Kapitel 2 identifizierten Forschungs- und Produktlücken, mit einem innovativen und benutzerzentrierten Produkt adressieren möchten. Als Lösung wird eine Webapplikation vorgeschlagen, die es ermöglicht, im agilen Umfeld sowohl individuell erfasste Daten wie auch automatisiert erfasste Daten zum Happiness-Level der Entwickler:innen zu sammeln. Auf Basis dieser Daten können Rückschlüsse darauf gezogen werden, wie Happiness die Produktivität beeinflusst, um gezielte Veränderungen vorzunehmen, die die Produktivität steigern. Ergänzend werden durch AI-basierte Analysen konkrete Verbesserungsvorschläge entwickelt, um diese Optimierungen weiter zu unterstützen.

Das Ziel dieser Lösung ist es, ein tiefgreifendes Verständnis für die Produktivität und deren Einflussfaktoren in agilen Softwareentwicklungsteams zu entwickeln. Durch die Erfassung und Analyse von Happiness-Daten sowie weiteren relevanten Produktivitätsmetriken, soll die Lösung dazu beitragen, die Effizienz und Zufriedenheit innerhalb agiler Teams nachhaltig zu verbessern.

Die Applikation trägt den Arbeitstitel yappi und basiert auf folgenden Ansätzen:

- Literaturrecherchen zum Stand der Forschung zur Erfassung von Produktivität und den relevanten Einflussfaktoren in der Softwareentwicklung
- Analyse existierender Ansätze zur Messung von Happiness und Produktivität
- Durchführung und Auswertung von qualitativen Interviews zum mit Softwareentwickler:innen, Scrum Masters und Product Owners zum Thema Produktivität
- Gespräche und Workshops mit den Projektbetreuenden

In den folgenden Kapiteln wird die schrittweise Entwicklung der Konzeptlösung und deren Validierung erläutert.

3.1 Prozess

Der konzeptionelle Entwicklungsprozess von yappi umfasst mehrere Phasen, die durch eine sorgfältige Planung und iterative Vorgehensweisen strukturiert wurden. Dieser Prozess wurde in verschiedene Arbeitsschritte unterteilt, die im Folgenden für jede Phase aufgeführt werden.

Theoretische Grundlagen und Forschungsrahmen (Phase 1)

- Literaturrecherche zur Einarbeitung in das Thema Produktivität in der Softwareentwicklung
- Analyse möglicher Forschungs- und Produktlücken
- Definition Untersuchungs- und Forschungsfeld
- Ausarbeitung der Forschungsfragen

Qualitative (lose-strukturierte) Interviews (Phase 2)

- Zieldefinition und Interview-Guideline (Anhang B)
- Durchführung der qualitativen Interviews
- Auf- und Vorbereitung der Interviewaufnahmen und Notizen zur Analyse (Anhang C)
- Analyse der Interviews mit Hilfe von Affinity Analyse, POV, HMW-Questions (Anhang C)

Konzeptentwicklung und Zielgruppenfokussierung (Phase 3)

- Identifizierung relevanter Problemfelder durch die systematische Auswertung der Interviews
- Durchführung von Brainstorming-Workshops zur Generierung von Ideen
- Entwicklung von drei potenziellen Produktkonzepten, die auf den identifizierten Problemfeldern aus den Interviews sowie den Ergebnissen der Literaturrecherche basieren
- Präsentation der Konzepte und anschliessende Diskussion mit den Betreuenden zur weiteren Verfeinerung
- Gemeinsame Entscheidungsfindung zur Auswahl der finalen Problemstellung und des Lösungskonzepts
- Bestimmung der Zielgruppe für das Minimum Viable Product (MVP) im Rahmen des Projekts
- Entwicklung einer ersten Version des neuen Produkts als Grundlage für die weitere Ausarbeitung sowie technische Entwicklung

Vision und strategische Ausrichtung (Phase 4)

- Verfeinerung und Präzisierung der Produktvision
- Definition der Mission, der Value Proposition sowie der spezifischen Produktziele
- Erarbeitung der Zielgruppe und Personas
- Durchführung einer Recherche zu den technischen Umsetzungsmöglichkeiten

Konzeptionelle Ausarbeitung (Phase 5)

- Entwicklung detaillierter User Flows zur Darstellung der Benutzerinteraktionen
- Ausarbeitung der Funktionalitäten und Anforderungen für die vollständige und die MVP-Version
- Konzeptionelle Integration innovativer AI-Funktionalitäten
- Validierung der Konzeptlösung
- Präsentation der konzeptionellen Lösung (Zwischenpräsentation)

Technische Umsetzung und Validierung (Phase 6)

- Technische Umsetzung des MVP-Lösungsansatzes
- Validierung der Umsetzung
- Fortlaufende Anpassungen und Verfeinerungen der Implementierung
- Sicherstellung der kontinuierlichen Validierung der entwickelten Lösung, um die Erfüllung der festgelegten Anforderungen zu gewährleisten

3.2 Positionierung

In diesem Kapitel wird auf die Positionierung und die strategische Ausrichtung der konzeptionellen Lösung yappi eingegangen.

3.2.1 Herleitung

Wie im Kapitel Methodik (Kapitel 1.3) beschrieben, haben die Autor:innen mit qualitativen (lose-strukturierte) Interviews gearbeitet. Nach der qualitativen und quantitativen Auswertung dieser Interviews, hat sich folgendes für das Lösungskonzept yappi relevante «Point of View» (POV) Statement herauskristallisiert:

The team NEEDS to easily share their feelings and experiences at work through a confidential platform BECAUSE this feedback can help identify emerging issues and foster a supportive work environment.

Nach der POV-Statement-Definition wurden unterschiedliche «How-Might-We- Questions» (HMW-Fragen) definiert. In einem zweiten Schritt wurden die HMW-Fragen im Rahmen eines Kreativworkshops mit den Betreuenden beantwortet. Als Resultat des Kreativworkshops gingen drei potenzielle Lösungskonzepte hervor, die in einem weiteren Workshop auf ein Lösungskonzept (yappi) reduziert wurden. Zur weiteren Verfeinerung und Präzisierung des Lösungskonzept yappi orientierten sich die Autor:innen an folgender Leitfrage (HMW-Frage), die aus dem Workshop entstanden ist:

How might we track the team's happiness to recognize problems at an early stage?

Mit dieser Herleitung wurde die Konzeptlösung yappi erarbeitet.

3.2.2 Problemstellung

Das in dieser Arbeit entwickelte Produkt basiert auf dem «RUP Problem Statement Template», das durch seine Kompaktheit und klare Struktur einen präzisen und verständlichen Rahmen für die Definition der Ziele und Funktionen in der Konzeptentwicklung bietet.

Tabelle 1: Problemstellung nach RUP

Das Problem	der quantitativen Erfassung der Zufriedenheit des Teams und ihrer Auswirkungen auf die Produktivität
betrifft	agile Softwareentwicklungsteams.
Die Auswirkung dieses Problems	ist die Unfähigkeit, frühe Anzeichen von Unzufriedenheit oder Stress zu erkennen, was zu grösseren Problemen und einem Rückgang der Produktivität führt.
Eine erfolgreiche Lösung	bietet eine Methode zur kontinuierlichen Verfolgung der Teamzufriedenheit, die eine frühzeitige Erkennung und rechtzeitige Intervention bei aufkommenden Problemen ermöglicht.

Die Validität des oben beschriebenen Problems wird durch die Ergebnisse der Literaturrecherche (Kapitel 2) und die Auswertung der Interviews bestätigt (Anhang C).

3.2.3 Grundidee

Die Entwicklung des Konzepts yappi basiert auf einer fundierten Grundidee, die darauf abzielt, die Zufriedenheit und Produktivität von Teams im agilen Arbeitsumfeld zu verbessern. Dabei hat die Literaturrecherche gezeigt, dass die Happiness der Teammitglieder einen signifikanten Einfluss auf deren Produktivität hat. Diese Erkenntnis ist grundlegend für die Entwicklung des Konzepts yappi, das darauf abzielt, diese Zusammenhänge sichtbar zu machen und durch gezielte Interventionen die Teamleistung zu optimieren.

Ein zentraler Bestandteil des Lösungskonzept ist die regelmässige und ehrliche Rückmeldung der Teammitglieder über ihr Wohlbefinden. Die Ergebnisse der Recherche zeigen, dass kontinuierliches Sammeln von Daten essentiell ist für das frühzeitige Erkennen von Problemen, um daraufhin gezielte Massnahmen zur Verbesserung vorzuschlagen oder diese selbst in den erfassten Daten zu erkennen.

Darüber hinaus wird die Annahme getroffen, dass die Verknüpfung gewohnter Produktivitätsmetriken mit den erfassten Happiness-Daten wertvolle zusätzliche Einsichten ermöglicht. yappi zielt darauf ab, diese Daten miteinander zu verknüpfen, um ein umfassenderes Bild davon zu erhalten, wie emotionales Wohlbefinden die Teamleistung beeinflusst.

Ein innovativer Aspekt der yappi Applikation ist der Einsatz von künstlicher Intelligenz. Durch AI-gestützte Analysen können die gesammelten Daten noch tiefergehend ausgewertet werden, was die Erstellung von präzisen Optimierungsvorschlägen ermöglicht. Die Integration von AI in die yappi Applikation bietet somit nicht nur eine fortschrittliche Methode zur kontinuierlichen Erfassung der Happiness, sondern auch eine Grundlage für proaktive Massnahmen zur Steigerung der Produktivität.

3.2.4 Vision und Mission

Aufbauend auf der beschriebenen Grundidee von yappi sind nachfolgend die Vision und Mission der Konzeptlösung formuliert. Diese Elemente geben die strategische Ausrichtung des Projekts vor und definieren die langfristigen Ziele.

Vision

yappi strebt danach, agile Teams zu schaffen, die durch beständige Zufriedenheit und Engagement dauerhaft hohe Leistungen erbringen. Durch die kontinuierliche Verfolgung der Teamzufriedenheit und die frühzeitige Erkennung von Problemen ermöglicht yappi proaktive Massnahmen, die sowohl das Wohlbefinden steigern als auch die Produktivität nachhaltig verbessern.

Mission

Die Mission von yappi ist es, eine innovative und benutzerfreundliche Plattform bereitzustellen, die es agilen Teams ermöglicht, ihre Happiness regelmässig und anonym zu erfassen. Durch die Integration von künstlicher Intelligenz werden Muster und Trends frühzeitig erkannt, um gezielte, datengestützte Massnahmen zur Verbesserung der Zufriedenheit und Produktivität zu entwickeln. yappi fördert somit eine Arbeitsumgebung, in der Probleme proaktiv angegangen und das volle Potenzial der Teams entfaltet werden.

3.2.5 Value Proposition

yappi bietet nicht nur eine Lösung zur Steigerung der Produktivität, sondern fördert auch eine gesunde, stabile und engagierte Teamdynamik, die langfristig zum Erfolg des gesamten Unternehmens beiträgt. Die wichtigsten Vorteile die yappi seinen Nutzern bietet, umfassen:

Verbesserung der Teamstabilität und des Engagements

yappi stärkt die Stabilität, indem es das Engagement der Mitglieder fördert. Zufriedene und engagierte Mitarbeiter bleiben dem Team und Unternehmen treu und tragen so zu einer höheren Kontinuität und Verlässlichkeit bei.

Steigerung der emotionalen Intelligenz

Durch die kontinuierliche Erfassung und Analyse von Happiness-Daten unterstützt yappi die Entwicklung emotionaler Intelligenz innerhalb des Teams. Teammitglieder lernen, ihre eigenen Emotionen und die ihrer Kolleg:innen besser zu verstehen.

Präventive Problemlösung

yappi ermöglicht eine frühzeitige Erkennung von Unzufriedenheit und aufkommenden Problemen, bevor diese zu grösseren Herausforderungen werden.

Kultureller Wandel hin zu mentaler Gesundheit

yappi unterstützt einen kulturellen Wandel in der Organisation, bei dem das Wohlbefinden der Mitarbeiter:innen in den Mittelpunkt rückt. Dieser Wandel trägt dazu bei, eine Arbeitsumgebung zu schaffen, in der die Gesundheit und Zufriedenheit der Mitarbeitenden priorisiert werden, was letztlich die gesamte Unternehmenskultur positiv beeinflusst.

3.3 Produktziele

In den nachfolgenden Tabellen 2-4 sind drei Produktziele aufgeführt, die yappi erreichen soll. Diese Produktziele sind darauf ausgerichtet, die Grundidee von yappi technisch vollständig umzusetzen und gleichzeitig Möglichkeiten für zukünftige Weiterentwicklungen offenzulassen. Sie dienen dazu, die Anforderungen für die Umsetzung spezifischer Funktionen und Benutzererlebnisse klar zu definieren und ermöglichen eine effiziente Ressourcenplanung, indem der Fokus auf die Komponenten gelegt wird, die am meisten zum Erreichen der Vision beitragen.

Anmerkung: Es ist wichtig zu betonen, dass bei der Umsetzung des Minimum Viable Products (MVP) im Rahmen dieses Projekts nicht alle Produktziele vollständig realisiert werden konnten. Während der agilen Softwareentwicklung lag der Fokus auf jenen Funktionen, die den Benutzer:innen den grössten Mehrwert bieten und gleichzeitig das Gesamtziel von yappi skizzieren, indem sie dem Lösungskonzept am dienlichsten waren. Diese Entscheidungen wurden stets in Absprache mit den Betreuenden getroffen.

Tabelle 2: Produktziel 1 - Erfassen von Happiness Daten

ID	Z-1	
Ziel	Erfassen von Happiness-Daten	
Beschreibung	Eine erfolgreiche Lösung befähigt Teams und deren Mitglieder ihre Happiness-Daten auf einfache und intuitive Weise systematisch zu erfassen.	
Kriterien zur Zielerreichung	ID	Beschreibung
	K-1	Die Applikation bietet eine benutzerfreundliche und intuitive Oberfläche zur Erfassung von Happiness-Daten.
	K-2	Die Erfassung der Happiness-Daten ist in wenigen Klicks möglich und erfordert nur minimalen Zeitaufwand, sodass die Benutzer:innen ihre Daten schnell und effizient erfassen können.
	K-3	Ein hoher Prozentsatz der Nutzer:innen erfasst regelmässig ihre Happiness-Daten, was eine kontinuierliche und aussagekräftige Datenbasis gewährleistet.
	K-4	Die erfassten Daten sind konsistent und genau.
	K-5	Die Applikation gewährleistet den Schutz der Privatsphäre und Anonymität der Benutzer:innen.

Tabelle 3: Produktziel 2 - Aufschlussreiche Datenanalyse

ID	Z-2												
Ziel	Aufschlussreiche Datenanalyse												
Beschreibung	<p>Eine erfolgreiche Lösung ermöglicht es, jederzeit detaillierte Einblicke in das eigene Wohlbefinden zu erhalten. Diese Einblicke umfassen die Möglichkeit, die eigene Zufriedenheit mit der des Teams zu vergleichen.</p> <p>Die Lösung bietet zudem die Vergleichbarkeit von Happiness-Daten mit verschiedenen «hartem» Produktivitätsmetriken wie beispielsweise Velocity, Anzahl Commits und Arbeitsstunden.</p>												
Kriterien zur Zielerreichung	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>K-6</td> <td>Ein Vergleich mit den Daten vom Team ist optional.</td></tr> <tr> <td>K-7</td> <td>Die Applikation stellt sicher, dass Benutzer:innen jederzeit Zugang zu aktuellen Happiness-Daten und -analysen haben.</td></tr> <tr> <td>K-8</td> <td>Die Applikation stellt sicher, dass persönliche Daten im Kontext der Teamanalyse anonymisiert werden, sodass keine Rückschlüsse auf einzelne Personen möglich sind.</td></tr> <tr> <td>K-9</td> <td>Die Applikation stellt leicht verständliche und benutzerfreundliche Analysewerkzeuge zur Verfügung.</td></tr> <tr> <td>K-10</td> <td>Die berechneten Daten sind genau und konsistent, um eine zuverlässige Analyse und Einblicke zu ermöglichen.</td></tr> </tbody> </table>	ID	Beschreibung	K-6	Ein Vergleich mit den Daten vom Team ist optional.	K-7	Die Applikation stellt sicher, dass Benutzer:innen jederzeit Zugang zu aktuellen Happiness-Daten und -analysen haben.	K-8	Die Applikation stellt sicher, dass persönliche Daten im Kontext der Teamanalyse anonymisiert werden, sodass keine Rückschlüsse auf einzelne Personen möglich sind.	K-9	Die Applikation stellt leicht verständliche und benutzerfreundliche Analysewerkzeuge zur Verfügung.	K-10	Die berechneten Daten sind genau und konsistent, um eine zuverlässige Analyse und Einblicke zu ermöglichen.
ID	Beschreibung												
K-6	Ein Vergleich mit den Daten vom Team ist optional.												
K-7	Die Applikation stellt sicher, dass Benutzer:innen jederzeit Zugang zu aktuellen Happiness-Daten und -analysen haben.												
K-8	Die Applikation stellt sicher, dass persönliche Daten im Kontext der Teamanalyse anonymisiert werden, sodass keine Rückschlüsse auf einzelne Personen möglich sind.												
K-9	Die Applikation stellt leicht verständliche und benutzerfreundliche Analysewerkzeuge zur Verfügung.												
K-10	Die berechneten Daten sind genau und konsistent, um eine zuverlässige Analyse und Einblicke zu ermöglichen.												

Tabelle 4: Produktziel 3 - Proaktives Happiness-Management

ID	Z-3						
Ziel	Proaktives Happiness-Management						
Beschreibung	<p>Eine erfolgreiche Lösung erkennt automatisch Muster und Trends und informiert oder alarmiert die Benutzer:innen proaktiv.</p> <p>Die Lösung ergänzt zudem die manuellen Happiness-Datenerfassungsprozesse mit automatisierten AI-gestützten Möglichkeiten und erleichtert Vorbereitungs- und Feedbackprozesse durch datengestützte Erkenntnisse.</p>						
Kriterien zur Zielerreichung	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>K-11</td> <td>Die Applikation bietet eine kontinuierliche AI-gestützte Analyse in Echtzeit.</td></tr> <tr> <td>K-12</td> <td>Die Applikation informiert die Benutzer:innen automatisch und sofort über Abweichungen in Mustern und mögliche Herausforderungen.</td></tr> </tbody> </table>	ID	Beschreibung	K-11	Die Applikation bietet eine kontinuierliche AI-gestützte Analyse in Echtzeit.	K-12	Die Applikation informiert die Benutzer:innen automatisch und sofort über Abweichungen in Mustern und mögliche Herausforderungen.
ID	Beschreibung						
K-11	Die Applikation bietet eine kontinuierliche AI-gestützte Analyse in Echtzeit.						
K-12	Die Applikation informiert die Benutzer:innen automatisch und sofort über Abweichungen in Mustern und mögliche Herausforderungen.						

Im Verlaufe der Entwicklung und Ausarbeitung der Konzeptlösung wurden die drei ursprünglich definierten Produktziele, nach intensiven Diskussionen mit den Betreuenden und einer erneuten Auseinandersetzung mit der Interviewanalyse, um zwei weitere Produktziele ergänzt. Diese zusätzlichen Ziele stehen nicht unmittelbar im direkten Zusammenhang mit der ursprünglichen Grundidee des yappi Lösungskonzepts, wurden jedoch als wertvolle Ergänzungen identifiziert. Sie bieten nicht nur Potenzial, um die Anwendungsmöglichkeiten von yappi zu erweitern, sondern auch, um das Produkt umfassender und vielseitiger zu gestalten. Diese Erweiterungen sind entscheidend, um yappi zukünftig als gefestigtes und wettbewerbsfähiges Produkt auf dem Markt zu etablieren. Die ergänzenden Produktziele sind in den Tabellen 5-6 aufgeführt.

Tabelle 5: Produktziel 4 - Wiki und Dokumentation

ID	Z-4	
Ziel	Wiki und Dokumentation	
Beschreibung	<p>Eine erfolgreiche Lösung ermöglicht es, die Benutzer:innen über das Thema Produktivität auf dem Laufenden zu halten.</p> <p>Die Lösung bietet Unternehmen zudem die Möglichkeit, ein Wiki mit unternehmensspezifischer Vorstellung zu Produktivität und Leistungskultur zu erstellen.</p>	
Kriterien zur Zielerreichung	ID	Beschreibung
	K-13	Die bereitgestellten Ressourcen werden regelmässig aktualisiert.
	K-14	Das Wiki und die Dokumentation sind leicht zugänglich und benutzerfreundlich gestaltet, sodass alle Benutzer:innen problemlos auf die Informationen zugreifen können und diese verstehen.
	K-15	Die Verwaltung und Anpassung des firmenspezifischen Wikis sind intuitiv und schnell umsetzbar.

Tabelle 6: Produktziel 5 - Zielmanagement

ID	Z-5	
Ziel	Zielmanagement	
Beschreibung	<p>Eine erfolgreiche Lösung bietet eine umfassende Möglichkeit, Ziele auf persönlicher, Team- und Unternehmensebene zu definieren, zu verwalten und zu verfolgen.</p> <p>Die Lösung ermöglicht zudem die Verknüpfung von individuellen Arbeiten und Aufgaben mit den übergeordneten Zielen, um zu erkennen, wie individuelle Beiträge zu den kollektiven Ergebnissen beitragen.</p>	
Kriterien zur Zielerreichung	ID	Beschreibung
	K-15	Die Applikation ermöglicht die Erfassung jeglicher Ziele.
	K-16	Die Applikation bietet eine transparente Fortschrittsanzeige.

3.4 Zielgruppe

Die Zielgruppendefinition für die Konzeptlösung basiert auf der Problemstellung sowie den identifizierten Problemfeldern aus der Interviewanalyse. Dadurch können die Autor:innen sicherstellen, dass das Lösungskonzept auf die spezifischen Bedürfnisse und Herausforderungen der potenziellen Benutzer:innen abgestimmt ist. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass yappi nicht nur relevante Probleme anspricht, sondern auch einen echten Mehrwert für die Zielgruppe bietet.

Die Autor:innen sehen als Zielgruppe für das Lösungskonzept yappi primär agile Softwareentwicklungsteams aus kleinen bis grösseren Unternehmen, unabhängig von der Branche. Agile Teams sind typischerweise dynamisch und stark auf Zusammenarbeit angewiesen, was die Notwendigkeit für kontinuierliche Rückmeldungen und eine flexible Anpassung der Arbeitsweise verlangt.

yappi richtet sich nicht ausschliesslich an Teams mit einem starken agilen Hintergrund. Das Lösungskonzept ist für Teams mit jeglichem Grad an Agilität konzipiert und kann flexibel an verschiedene agile Frameworks angepasst werden. Darüber hinaus ist yappi für Teams jeder Grösse geeignet und kann sogar von Einzelpersonen angewendet werden, die ihre persönliche Produktivität durch datenbasierte Analysen von Happiness verbessern möchten.

yappi richtet sich des Weiteren an Unternehmen, die einerseits die emotionale Intelligenz ihrer Mitarbeiter:innen fördern wollen und andererseits an einem kulturellen Wandel hin zu mentaler Gesundheit und einer positiveren Leistungskultur interessiert sind. Das Lösungskonzept ist geeignet für Unternehmen, die diesen Wandel unterstützen, indem sie das Wohlbefinden der Mitarbeiter:innen in den Mittelpunkt rücken und somit eine Arbeitsumgebung schaffen, in der Gesundheit und Zufriedenheit der Mitarbeitenden priorisiert werden und Hand in Hand mit der Produktivität gehen.

Was yappi besonders macht, ist die breite Anwendbarkeit und Anpassungsfähigkeit des Lösungskonzepts an unterschiedliche Zielgruppen. Es richtet sich im Allgemeinen an Teams und Organisationen, die bereit sind, ihre Arbeitsweise durch datengestützte Einblicke zu optimieren und eine Kultur des Wohlbefindens zu fördern. Dank der Flexibilität, anonym erfasste Happiness-Daten mit Produktivitätsmetriken zu kombinieren, ist yappi auch für Zielgruppen einsetzbar, die andere Arbeitsweisen oder Frameworks verwenden. Sie bietet allen Teams, die ihre Zusammenarbeit und Produktivität langfristig verbessern möchten, einen echten Mehrwert.

3.5 Personas

Um der definierten Zielgruppe gerecht zu werden, haben die Autor:innen zwei Personas definiert. Diese ermöglichen es, das Lösungskonzept aus verschiedenem Blickwinkel zu betrachten und sicherzustellen, dass die entwickelten Funktionen den Bedürfnissen der Zielgruppe entsprechen. Die definierten Personas unterstützen die nutzer:innenzentrierte Entwicklung des Lösungskonzepts.

Wie bereits im Kapitel 3.4 erwähnt, basiert die zugrundeliegende Datenbasis der Zielgruppe und der Personas auf den Erkenntnissen aus den geführten Interviews und den dort identifizierten Problemfeldern. Unsere Interviewpartner:innen fungieren als Vorlage für die definierten Personas. Somit wird sichergestellt, dass die Personas eng mit den tatsächlichen Anforderungen, Bedürfnissen und Erwartungen verbunden sind.



Full-Stack Software Engineer

_APPS & Tools

- Visual Studio Code
- Jira
- Slack

Ziel & Wünsche

- Verbesserung seiner persönlichen Produktivität im Arbeitsalltag, um sein zeitintensives Hobby noch intensiver auszuführen.
- Besseres Verständnis seiner eigenen Emotionen und deren Einfluss auf seine Arbeit, besonders am Ende eines Sprints und stressigen Phasen.
- Beitrag zur Teamdynamik und Unterstützung seiner Kolleg:innen durch das Teilen von seinen Erfahrungen und seinem Wissen.

Herausforderungen

- Schwierigkeiten, regelmäßig Feedback über sein Wohlbefinden zu äußern. Oftmals bleibt in der Retrospektive keine Zeit mehr, sich über die Zufriedenheit auszutauschen.
- Das Gefühl, dass es in hektischen Zeiten schwierig ist, seine Emotionen und deren Auswirkungen auf die Arbeit im Blick zu behalten.
- Versteht die Einflüsse auf seine eigene Produktivität zu wenig.

Max

Alter
31

Ausbildung
BSc Informatik

Erfahrung
6 Jahre in der Softwareentwicklung,
davon 3 Jahre in agilen Teams

Hintergrund
Max ist ein leidenschaftlicher Entwickler, der in einem dynamischen und agilen Umfeld arbeitet. Er ist technisch versiert und stets daran interessiert, seine Fähigkeiten zu verbessern. Max schätzt die Zusammenarbeit im Team und hat erkannt, dass seine eigene Produktivität stark von seinem emotionalen Wohlbefinden und dem des Teams abhängt.

Abbildung 3: Persona 1

yappi bietet Max eine Plattform, auf der er seine Happiness-Daten anonym erfassen kann. Diese Daten werden mit traditionellen Produktivitätsmetriken verknüpft, sodass er besser verstehen kann, wie seine Zufriedenheit seine Leistung beeinflusst. Als zahlenaffiner Mensch kann er durch eine datengestützte Analyse, seinen Arbeitstag optimieren und gezielt Massnahmen ergreifen, um seine Zeit noch produktiver zu nutzen.



Scrum Masterin

Lisa

Alter
37

Ausbildung
MAS Corporate Communication

Erfahrung
9 Jahre in der IT-Branche, davon 1 Jahr als Scrum Masterin

Hintergrund
Lisa hat ursprünglich eine Ausbildung im Bereich Marketing und Kommunikation absolviert und mehrere Jahre in dieser Funktion gearbeitet. Vor zwei Jahren hat sie ihre Leidenschaft für die Agilität entdeckt und eine Weiterbildung zur Scrum Masterin abgeschlossen. Seitdem ist sie in einem internationalen Umfeld als Scrum Masterin tätig und betreut 3 Teams. Sie legt grossen Wert darauf, die Zufriedenheit ihrer Teams zu steigern und glaubt daran, dass ein glückliches Team auch ein produktives Team ist.

Apps & Tools

- Trello
- Miro
- Confluence

Ziele & Wünsche

- Sicherstellen, dass ihre Teams regelmässiges Feedback zu allen Bereichen der Arbeit und der Kultur äussern.
- Frühzeitige Erkennung von Unzufriedenheiten oder Problemen, die zu einem späteren Zeitpunkt zur Katastrophe werden könnten.
- Förderung einer positiven Teamdynamik und einer Kultur des Wohlbefindens.

Herausforderungen

- Da ihre Scrum Teams grösstenteils remote arbeiten, fällt es ihr schwer, die Stimmung und die Zufriedenheit ihrer Teammitglieder zu erkennen und rechtzeitig darauf zu reagieren.
- Es ist für sie herausfordernd in internationalen Scrum Teams herauszufinden, welche Ansätze und Methoden am besten zu den unterschiedlichen kulturellen Hintergründen passen.
- Da ihr Team in verschiedenen Ländern verteilt ist, steht sie vor der Herausforderung, eine einheitliche und positive Teamkultur zu fördern, die alle Teammitglieder einschliesst und motiviert.
- Sie legt grossen Wert darauf, vor jeder Retrospektive einen persönlichen Austausch mit jedem Teammitglied zu haben, um dessen individuelle Gefühlslage besser zu verstehen. Das ist sehr zeitintensiv.

Abbildung 4: Persona 2

yappi unterstützt Lisa dabei, das emotionale Wohlbefinden ihres remote arbeitenden Teams besser zu überwachen und zu verstehen, wodurch sie gezielt und informierte Vorbereitungen für die Retrospektive treffen kann. Dadurch kann sie die Retrospektive besser leiten und sicherstellen, dass alle Teammitglieder gehört werden und alle Problemfelder angesprochen werden.

3.6 User Flows

Nach Definition der Produktziele, Zielgruppe und Personas haben die Autor:innen in einem Workshop «User Flows» erarbeitet, um eine erste Skizzierung des Lösungskonzept zu erstellen. Sie halfen, die Nutzerinteraktionen mit der Applikation zu visualisieren und somit die Nutzererfahrung optimaler zu gestalten. Zudem kamen den User Flows eine wesentliche Rolle bei der effektiven Entwicklung des Minimum Viable Products zu, indem sie als Grundlage für die technische Umsetzung dienten. Aus Platzgründen sind die handschriftlichen und in Figma erarbeiteten User Flows im Anhang (Anhang E) einsehbar.

3.7 Anforderungsspezifikation

In diesem Kapitel werden die Anforderungen spezifiziert, die wesentlich zur Erreichung der zuvor definierten Produktziele (Kapitel 3.3) beitragen. Diese Anforderungen dienen als Leitlinien für die Entwicklung des Lösungskonzepts und bilden die Grundlage für die Umsetzung der angestrebten Funktionalitäten. Die Anforderungen sind durch eine eindeutige ID und einen Namen gekennzeichnet, die im Kapitel 3.7.1 zur Umsetzung des MVPs wieder aufgegriffen werden.

3.7.1 Funktionale Anforderungen

Tabelle 7: A-1 Benutzer- und Teammanagement

ID	A-1
Anforderung	Benutzer- und Teammanagement
Beschreibung	<p>Die Applikation ermöglicht eine sichere Anmeldung und Registrierung für alle Benutzer:innen. Benutzer:innen können ihren Account verwalten und löschen.</p> <p>Es werden verschiedene Zugriffsebenen definiert, die auf die unterschiedlichen Rollen innerhalb der Applikation abgestimmt sind. So haben beispielsweise Administrator:innen spezifische Rechte und Zugriffsberechtigungen, um ihre Aufgaben effizient und sicher erfüllen zu können.</p>
Produktziel	Z-1, Z-2, Z-3, Z-4, Z-5

Tabelle 8: A-2 Erfassung von Happiness-Daten

ID	A-2
Anforderung	Erfassung von Happiness-Daten
Beschreibung	<p>Die Applikation ermöglicht die Durchführung von standardisierten Umfragen. Diese Umfragen dienen dazu, kontinuierlich die Happiness der Benutzer:innen manuell zu erfassen. Die Erfassung der Happiness-Daten soll über unterschiedliche Kanäle (Web, Mobile, usw.) möglich sein.</p> <p>Das Erfassen von Happiness-Daten muss anonym möglich sein, um sicherzustellen, dass die Benutzer:innen ehrliches und unverfälschtes Feedback geben können. Dies erhöht das Vertrauen und die Bereitschaft, diese Umfragen auszufüllen.</p>
Produktziel	Z-1

Tabelle 9: A-3 Erinnerungs- und Benachrichtigungsmanagement

ID	A-3
Anforderung	Erinnerungs- und Benachrichtigungsmanagement
Beschreibung	Die Applikation benachrichtigt und erinnert Benutzer:innen daran, ihre Happiness-Daten zu erfassen. Die Benachrichtigungen und die Frequenz der Benachrichtigung sind personalisierbar.
Produktziel	Z-1

Tabelle 10: A-4 Personalisierbarkeit

ID	A-4
Anforderung	Personalisierbarkeit
Beschreibung	<p>Die Applikation ermöglicht eine Personalisierung der Happiness-Umfragen, so dass sie auf spezifische Bedürfnisse von Unternehmen, Teams oder einzelner Benutzer:innen zugeschnitten sind.</p> <p>Die Applikation bietet eine Seite zur Analyse, welche personalisierbar ist, so dass Benutzer:innen die Darstellung und den Umfang der Daten nach ihren Bedürfnissen konfigurieren können.</p>
Produktziel	Z-1, Z-2

Tabelle 11: A-5 Einblicke und Analysen

ID	A-5
Anforderung	Einblicke und Analysen
Beschreibung	<p>Die Applikation ermöglicht die Analyse der erfassten Happiness-Daten auf persönlicher und Teamebene durch unterschiedliche Charts über verschiedene Zeiträume hinweg. Die Charts erlauben den Vergleich mit den Teamdaten.</p> <p>Die Applikation gewährleistet, dass persönliche Daten im Kontext der Teamanalyse anonymisiert werden, um keine Rückschlüsse auf einzelne Personen zu zulassen.</p> <p>Die Applikation ermöglicht einen anonymisierten Export der Insights (Charts). Dieser kann für Meetings, Retrospektiven und strategische Entscheidungen genutzt werden.</p>
Produktziel	Z-2

Tabelle 12: A-6 Integration von existierenden Tools

ID	A-6
Anforderung	Integration von existierenden Tools
Beschreibung	Die Applikation bietet eine nahtlose Integration von anderen Projektmanagement- und Kommunikationstools wie beispielweise Jira, Confluence, Gitlab, GitHub, Slack, etc. Dies bietet die Möglichkeit, Produktivitätsmetriken und relevante Daten wie beispielsweise Arbeitsstunden, Velocity oder Kalendereinträge zu importieren und in die Analyse einzubeziehen.
Produktziel	Z-1, Z-2

Tabelle 13: A-7 Support und Dokumentation

ID	A-7
Anforderung	Support und Dokumentation
Beschreibung	<p>Die Applikation stellt ein umfassendes Benutzerhandbuch und Dokumentation bereit, die den Benutzer:innen eine klare Anleitung zur Verwendung der verschiedenen Funktionen bietet. Diese Anleitungen sollten leicht verständlich und gut strukturiert sein, um sowohl neuen als auch erfahrenen Benutzer:innen die Navigation durch die Applikation zu erleichtern.</p> <p>Eine Supportfunktion bietet den Benutzer:innen die Möglichkeit, sich bei technischen Problemen und Fragen mit dem Team von yappi in Verbindung zu setzen. Der Support sollte über verschiedene Kanäle (z.B. E-Mail, Chat, Telefon, Formular) erreichbar sein.</p>
Produktziel	Z-1, Z-2, Z-3, Z-4, Z-5

Tabelle 14: A-8 Gesichts- und Emotionserkennung

ID	A-8
Anforderung	Gesichts- und Emotionserkennung (AI)
Beschreibung	Die Applikation ermöglicht eine Gesichts- und Emotionserkennungsfunktion, die es möglich macht, das Wohlbefinden der Benutzer:innen anhand von Gesichtsausdrücken automatisch zu erkennen und zu bewerten. Diese Funktion kann optional aktiviert werden, um automatisierte Daten zur Happiness-Erfassung zu liefern.
Produktziel	Z-2, Z-3

Tabelle 15: A-9 Sentiment-Analyse

ID	A-9
Anforderung	Sentiment-Analyse (AI)
Beschreibung	Die Applikation ist in der Lage, Textinhalte wie Umfrageantworten, Feedback-Kommentare oder Chat-Nachrichten automatisch zu analysieren, um das zugrunde liegende Sentiment zu erkennen. Diese Sentiment-Analyse soll positive, negative und neutrale Stimmungen identifizieren und in die Happiness-Analyse mit einbeziehen.
Produktziel	Z-2, Z-3

Tabelle 16: A-10 Prädiktive Analytik

ID	A-10
Anforderung	Prädiktive Analytik
Beschreibung	<p>Die Applikation ermöglicht eine durch Machine-Learning unterstützte Erkennung von Mustern und Trends in den gesammelten Daten. Diese Mustererkennung soll Anomalien oder signifikante Veränderungen im Wohlbefinden der Benutzer:innen erkennen.</p> <p>Prädiktive Analysen sollen genutzt werden, um zukünftige Herausforderungen oder Probleme basierend auf historischen Daten vorherzusagen.</p> <p>Die Applikation beinhaltet ein umfassendes Pattern-Alarmierungssystem, das die Benutzer:innen informiert, sobald eine plötzliche Abweichung im Team-Wohlbefinden identifiziert wurde.</p> <p>Darüber hinaus soll die Applikation sofortige Einsichten und Empfehlungen zur Verbesserung geben. Diese Empfehlungen sollten sich auf die erkannte Datenlage stützen und gezielt Massnahmen vorschlagen.</p>
Produktziel	Z-2, Z-3

Tabelle 17: A-11 Produktivitätsdokumentation

ID	A-11
Anforderung	Produktivitätsdokumentation
Beschreibung	Die Applikation ermöglicht es Benutzer:innen ein tiefgehendes Verständnis zum Thema Produktivität zu erlangen. Dies wird durch eine Sammlung von Ressourcen gewährleistet. Diese umfasst wissenschaftliche Artikel, Aufklärungsmaterialien und praxisorientierte Anleitungen, die regelmäßig aktualisiert werden, um stets die relevantesten Informationen zu bieten.
Produktziel	Z-4

Tabelle 18: A-12 Wiki

ID	A-12
Anforderung	Wiki
Beschreibung	Die Applikation bietet Unternehmen die Möglichkeit, ein firmenspezifisches Wiki innerhalb der Applikation zu erstellen, dass ihre individuellen Vorstellungen von Produktivität sowie ihre Leistungskultur widerspiegelt. Das Wiki fördert die Zusammenarbeit und den Austausch zwischen Mitarbeitenden und der Unternehmensführung. Das Wiki fungiert als Instrument zur Förderung eines kulturellen Wandels hin zu einer produktiveren und gesünderen Arbeitsumgebung.
Produktziel	Z-4

Tabelle 19: A-13 Zielmanagement und Verfolgungssystem

ID	A-13
Anforderung	Zielmanagement und Verfolgungssystem
Beschreibung	<p>Die Applikation bietet ein integriertes Zielmanagementsystem, das die Erfassung von Zielen auf persönlicher, Team- und Unternehmensebene ermöglicht. Die Ziele können definiert, verfolgt und verwaltet werden. Dabei lassen sich individuelle- und Teamarbeiten mit den übergeordneten Zielen verknüpfen.</p> <p>Der Fortschritt der Zielerreichung kann kontinuierlich überwacht werden. Die Applikation stellt visuelle Darstellungen wie Fortschrittsbalken oder Zielmetriken zur Verfügung, um den Benutzer:innen einen klaren Überblick über den aktuellen Stand und die nächsten Schritte zur Zielerreichung zu geben.</p>
Produktziel	Z-5

Zum Abschluss dieses Kapitels ist festzuhalten, dass die hier definierten funktionalen Anforderungen keinesfalls eine abschliessende Liste aller möglichen Anforderungen darstellen. Die Autor:innen sind sich bewusst, dass im Verlauf der Produktentwicklung weitere Anforderungen identifiziert und spezifiziert werden könnten und sich bestehende Anforderungen ändern könnten. Dennoch repräsentieren die aufgeführten Anforderungen jene Aspekte, die in den Augen der Autor:innen, zum Zeitpunkt des Erarbeiten der Konzeptlösung, als wesentlich erachtet wurden, um die festgelegten Produktziele zu erreichen. In welchem Umfang diese Anforderungen im Rahmen dieses Projekts und der Umsetzung des Minimum Viable Products (MVP) realisiert wurden, wird im entsprechenden Kapitel 4.1 zur Umsetzung detailliert behandelt.

3.8 Validierung der Konzeptlösung

Die Validierung der Konzeptlösung erfolgte, um sicherzustellen, dass die erarbeiteten Ansätze und Ideen den Anforderungen und Erwartungen der Zielgruppe entsprechen. Es wurde überprüft, ob die entwickelten Ideen und Skizzierungen im Gesamtkonzept tragfähig sind, ohne dass bereits eine vollständige Umsetzung der Lösung vorlag.

Die Auswahl der Interviewpartner:innen fiel bewusst auf zwei Personen, die bereits in den qualitativen Interviews involviert waren, um Kontinuität in der Analyse und Validierung sicherzustellen.

Für die Durchführung der Interviews wurde ein Interviewleitfaden (Anhang F) erstellt, der eine klare Struktur und Zielsetzung für die Gespräche vorgab. Der Ablauf der Interviews war wie folgt:

- Vorstellung des Lösungskonzepts: dies beinhaltet Problemstellung, Vision, Value Proposition und Produktziele
- Präsentation der Szenarien
- Generelle Feedback- und Diskussionsrunde

Während der Interviews sollten die Teilnehmer:innen auf Basis der vorgestellten Konzeptlösung und hypothetischen Szenarien ihre Einschätzung zur Benutzerfreundlichkeit der Lösung und Adressierung der Problemstellung abgeben. Dies ermöglicht es, spezifisches Feedback darüber zu erhalten, welche Aspekte des Konzepts als besonders wertvoll angesehen werden und welche möglicherweise weniger relevant erscheinen. Ein besonderer Fokus lag auf der Frage, wie die potenziellen

Benutzer:innen das Konzept in ihren Arbeitsalltag integrieren würden und welche potenziellen Hindernisse auf sie zukommen könnten. Die Validierung des Lösungskonzepts als Gesamtes erfolgte dabei durch eine intensive Diskussion und gedankliches Durchspielen der Lösung, um ein umfassendes Verständnis der potenziellen Nutzererfahrungen zu erlangen.

Die gewonnenen Erkenntnisse aus der Validierung sind in die Weiterentwicklung der Konzeptlösung und insbesondere in die Entwicklung des MVPs eingeflossen. Die Autor:innen betrachten diesen Validierungsprozess als iterativ und dynamisch, da sich Anforderungen und Nutzerbedürfnisse im Laufe der Zeit weiterentwickeln können. Aus diesem Grund empfehlen die Autor:innen, möglichst frühzeitig und regelmässig weitere Validierungen durchzuführen, um das Lösungskonzept kontinuierlich zu optimieren.

Die grundlegenden Erkenntnisse aus den Validierungs-Interviews zur Konzeptlösung sind in der nachfolgenden Tabelle gruppiert und zusammengefasst.

Tabelle 20: Erkenntnisse aus der Validierung der Konzeptlösung

Erkenntnis	Bewertung
Konzept wird in der Theorie praktikabel	positiv
Lässt sich dank geringer Komplexität gut in den Arbeitsalltag integrieren	positiv
Befürchtung, dass die tägliche Erfassung von Happiness-Daten zu wenig Akzeptanz finden könnte	negativ
Spannender Ansatz von Self-Reporting	positiv
Gute und aktuelle Themenwahl mit «Mental Health»	positiv
Personalisierbarkeit	positiv
Mehrwert besonders für grössere Teams	positiv
Automatisiertes «Stimmungsbarometer» zum Beispiel für Retrospektiven	positiv
Erfassung ausschliesslich über Web-Applikation als zu wenig adaptierbar für die unterschiedlichen Arbeitsprozesse	negativ
Adaptierbar für unterschiedliche agile Frameworks	positiv
Aufwand (Umfragen zu Happiness) und Ertrag (Insights, die gewonnen werden) könnte besonders positiv ausfallen	positiv
AI gestützter Ansatz sehr spannend, jedoch zum jetzigen Zeitpunkt schwer greifbar	neutral

Von den insgesamt zwölf Erkenntnissen sind neun positiv bewertet, zwei negativ und eines neutral. Das lässt erkennen, dass die Autor:innen die in den ersten Interviews erfassten Problemfelder in eine erfolgreiche und nutzer:innenzentrierte Lösung umgesetzt haben und in die angestrebte Richtung weiterentwickeln können.

Die einzelnen Bausteine der Konzeptlösung wurden in einem iterativen Prozess mit den Betreuenden besprochen und validiert. Auf Feedback der Betreuenden wurde zeitnah reagiert. Dieses floss in die Erarbeitung der Konzeptlösung mit ein. Dieser iterative Austausch ermöglichte es, die Konzeptlösung so zu gestalten, dass sie den Anforderungen der Betreuenden gerecht wird und gleichzeitig die Zielsetzungen des Projekts konsequent verfolgt werden konnten.

Im Rahmen des Validierungsprozesses wurde bewusst auf die Gestaltung von Low-Fidelity- und High-Fidelity-Prototypen verzichtet. Diese Entscheidung wurde in Absprache mit den Betreuenden getroffen, um den Fokus auf die Entwicklung des Minimum Viable Products zu legen. Durch diesen Ansatz sollten Teile der Konzeptlösung so schnell wie möglich in eine testbare Form gebracht werden, die eine direkte Validierung in der Praxis ermöglicht. Der entwickelte MVP kann entsprechend eingesetzt werden, um eine weiterführende Validierung durch die Benutzer:innen vorzunehmen. Dieser iterative Ansatz gewährleistet, dass die Lösung nicht nur theoretisch validiert, sondern auch praktisch erprobt und optimiert werden kann, bevor eine vollständige Umsetzung erfolgt.

3.9 Validierung der Kriterien zur Zielerreichung

Die im Rahmen dieses Projekts definierten Kriterien zur Zielerreichung (Kapitel 3.3) wurden aufgrund der Konzentration auf die Entwicklung eines Minimum Viable Product nicht explizit validiert. Die Autor:innen sind jedoch der Auffassung, dass eine umfassende Validierung dieser Kriterien im Kontext einer vollständigen Implementierung des Lösungskonzept von wesentlicher Bedeutung wäre. Dabei könnten die nachfolgend skizzierten Validierungsmethoden für die einzelnen Kriterien sinnvoll und angebracht sein:

Usability und Benutzerfreundlichkeit

Tabelle 21: Validierung Usability und Benutzerfreundlichkeit

ID	Beschreibung	Validierungsmethode
K-1	Die Applikation bietet eine benutzerfreundliche und intuitive Oberfläche zur Erfassung von Happiness-Daten.	Usability-Test: Metriken wie die benötigte Zeit zur Ausführung von Szenarien und das Ausmass an benötigter Unterstützung können gemessen werden. Ein Erfolgskriterium könnte beispielsweise sein, dass 90% aller Testpersonen die Applikation als «intuitiv und einfach zu bedienen» bewertet.
K-9	Die Applikation stellt leicht verständliche und benutzerfreundliche Analysewerkzeuge zur Verfügung.	
K-13	Das Wiki und die Dokumentation sind leicht zugänglich und benutzerfreundlich gestaltet, sodass alle Benutzer:innen problemlos auf die Informationen zugreifen können und diese verstehen.	
K-14	Die Verwaltung und Anpassung des firmenspezifischen Wikis sind intuitiv und schnell umsetzbar.	
K-16	Die Applikation bietet eine transparente Fortschrittsanzeige.	

Effizienz und Schnelligkeit

Tabelle 22: Validierung Effizienz und Schnelligkeit

ID	Beschreibung	Validierungsmethode
K-2	Die Erfassung der Happiness-Daten ist in wenigen Klicks möglich und erfordert nur minimalen Zeitaufwand, sodass die Benutzer:innen ihre Daten schnell und effizient erfassen können.	Zeitanalyse: Messen der durchschnittlichen Zeit, die Benutzer:innen benötigen, um Happiness-Daten zu erfassen. Ein Erfolgskriterium könnte sein, dass die Erfassung in unter 10 Sekunden abgeschlossen ist.

Nutzungsstatistiken und Datenqualität

Tabelle 23: Validierung Nutzungsstatistiken und Datenqualität

ID	Beschreibung	Validierungsmethode
K-3	Ein hoher Prozentsatz der Benutzer:innen erfasst regelmässig ihre Happiness-Daten, was eine kontinuierliche und aussagekräftige Datenbasis gewährleistet.	Nutzungsstatistiken: Überprüfung der Regelmässigkeit der Datenerfassung durch die Analyse von Nutzungsstatistiken. Ein Erfolgskriterium könnte sein, dass mindestens 75% der Benutzer:innen ihre Daten täglich erfassen.
K-4	Die erfassten Daten sind konsistent und genau.	Datenqualität: Durchführung von regelmässigen Datenqualitätsprüfungen. Ein Erfolgskriterium könnte sein, dass 99,9% aller Datenpersistiert werden.
K-10	Die berechneten Daten sind genau und konsistent, um eine zuverlässige Analyse und Einblicke zu ermöglichen.	

Datenschutz und Anonymität

Tabelle 24: Validierung Datenschutz und Anonymität

ID	Beschreibung	Validierungsmethode
K-5	Die Applikation gewährleistet den Schutz der Privatsphäre und Anonymität der Benutzer:innen.	Datenschutz- und Sicherheitsaudits: Durchführung von regelmässigen Datenschutz- und Sicherheitsaudits. Ein Erfolgskriterium könnte die vollständige Konformität mit den geltenden Datenschutzgesetzen sein.
K-8	Die Applikation stellt sicher, dass persönliche Daten im Kontext der Teamanalyse anonymisiert werden, sodass keine Rückschlüsse auf einzelne Personen möglich sind.	

Verfügbarkeit

Tabelle 25: Validierung Verfügbarkeit

ID	Beschreibung	Validierungsmethode
K-6	Ein Vergleich mit den Daten vom Team ist optional.	
K-8	Die Applikation stellt sicher, dass Benutzer:innen jederzeit Zugang zu aktuellen Happiness-Daten und -analysen haben.	Verfügbarkeitsprüfung: Überwachung der Verfügbarkeit und Funktionalität der Applikation. Durchführung von Stresstests. Ein Erfolgskriterium könnte sein, dass die Applikation 99% der Zeit ohne Unterbrechung verfügbar ist.
K-11	Die Applikation bietet eine kontinuierliche AI-geschützte Analyse in Echtzeit.	
K-12	Die Applikation informiert die Benutzer:innen automatisch und sofort über Abweichungen in Mustern und mögliche Herausforderungen.	

4 Umsetzungsdokumentation von yappi

Dieses Kapitel beinhaltet sowohl die Beschreibung der technischen Architektur als auch die Präsentation des Minimum Viable Products (MVP).

yappi basiert auf den erarbeiteten Ideen und Konzepten aus den vorangehenden Kapiteln und ist primär als Weblösung konzipiert, obwohl auch andere Anwendungstypen, wie mobile Lösungen zur Datenerfassung, diskutiert wurden (Kapitel 3). Die iterative Entwicklung erfolgte in enger Abstimmung mit den Betreuenden.

yappi ist ein neues Software-Produkt, das noch Potenzial für Weiterentwicklungen und Verbesserungen bietet. Das Projekt ist als Open-Source-Software konzipiert und kann unter folgendem Repositories geteilt und weiterbearbeitet werden:

<https://github.com/24FSIIT16/dear-dev-backend>

<https://github.com/24FSIIT16/dear-dev-frontend>

<https://github.com/24FSIIT16/server>

Das vorläufige Produkt ist unter yappi.ch live verfügbar.

4.1 Präsentation MVP

Im Rahmen dieses Projekts konnten zahlreiche Funktionalitäten der in Kapitel 3.7.1 definierten Anforderungen implementiert werden. Das entwickelte MVP (Minimum Viable Product) von yappi, stellt eine erste Umsetzung dieser Anforderungen dar und bietet eine Grundlage für die weitere Entwicklung des Produkts. In Kapitel 4.1.1 werden die umgesetzten Anforderungen und deren Implementierung im MVP detailliert präsentiert und kurz beschrieben. Eine nicht abgeschlossene Auflistung aller Funktionalitäten (inkl. nicht implementierter) sowie weitere Ideen sind in Anhang G dokumentiert und können als Basis für zukünftige Weiterentwicklungen herangezogen werden. Ein abschliessendes Fazit zum Produkt, sowie eine Einschätzung des Nutzens von yappi finden sich im Abschlusskapitel, wo die Ergebnisse der ganzen Arbeit zusammengeführt und bewertet werden.

4.1.1 Implementierte Anforderungen

Tabelle 26: MVP-1

ID	MVP-1
Anforderung	A-1: Benutzer- und Teammanagement
Umsetzung	<p>Der MVP bietet eine sichere Benutzerauthentifizierung über Google und GitHub, die eine einfache Anmeldung mit bestehenden Accounts ermöglicht. Wie der Source-Code selbst, steht yappi allen Personen und Teams offen und kann sowohl öffentlich als auch in geschlossenen Netzwerken genutzt werden.</p> <p>Benutzer:innen haben die Möglichkeit, ihre Accounts umfassend zu verwalten. Sie können sowohl Profildaten bearbeiten als auch ihren Account bei Bedarf vollständig löschen.</p> <p>Jede Benutzer:in ist mindestens einem Team zugeordnet, wobei es zwei Rollen auf Teamebene gibt: Mitglieder und Administratoren. Als Ersteller:in eines Teams übernimmt man automatisch die Rolle des Administrators und hat die Befugnis, Einladungscodes zu generieren, neue Benutzer:inneneinzuladen und verschiedene Teamkonfigurationen, wie z.B. Work Types zu verwalten. Mitglieder, die einem Team über einen Einladungscode beitreten, können die bereits dem Team zugehörigen Mitglieder in der Teamübersicht erkennen und gemeinsam mit ihnen an Aktivitäten teilnehmen.</p>

Preview

The preview shows the home page of the yappi app. It features a large green header area with a small blue logo icon. Below the header, the text "Where productivity meets happiness" is displayed. A descriptive paragraph follows, stating: "Discover a new way to track your happiness and boost your productivity. yappi helps you monitor your emotional well-being, learn from your experiences, and achieve greater efficiency in your daily life. Join us now and take the first step towards a happier, more productive you." To the right of the green area, there is a "Get started with yappi" section with social login buttons for GitHub and Google.

The preview shows the "Team configurations" page. The left sidebar has icons for Home, Team, Config, and Help. The main content area shows the "Team configurations" heading and sub-section "Customize your teams experience.". It includes fields for "Team name" (set to "Team yappi") and "Surveys" (with "Worktype" selected). Below that is a "Worktypes" section with "Coding", "Meeting", and "Scrum Events" listed, along with an "Add worktype" button. At the bottom is a "Submit" button.

Tabelle 27: MVP-2

ID	MVP-2
Anforderung	A-2: Erfassen von Happiness-Daten
Umsetzung	<p>Die Applikation ermöglicht die Durchführung standardisierter Umfragen zur Erfassung von verschiedenen Happiness-Daten. Die Erfassung der Daten erfolgt derzeit ausschliesslich über eine Webapplikation, da andere Aspekte der Arbeit wie Charts und Tabellen eine erstmals webbasierte Lösung nahelegten. Eine mobile Erfassung ist theoretisch möglich, jedoch ist yappi zurzeit nicht für mobile Geräte optimiert.</p> <p>Die Erfassung der Happiness erfolgt mittels vier Smilies, die leicht erkennbare Gefühle repräsentieren. Die einfache Frage «How happy are you with your working day?» begleitet diese Umfrage.</p> <p>Zusätzlich können Happiness-Daten in Bezug auf spezifische Arbeitsarten (Work Types) erfasst werden, um die Zufriedenheit in verschiedenen, selbstdefinierten Kontexten zu messen. Neben den Happiness-Daten wird eine Umfrage zur Erfassung der aktuellen Emotionen angeboten. Diese Umfrage berücksichtigt sowohl positive als auch negative Emotionen, um ein ausgewogenes Bild der Stimmungslage zu erhalten.</p> <p>Die Smilies und die dazugehörigen Bewertungen im yappi-Code entsprechen einem Bewertungssystem, das von 2 bis 20 in 6er-Schritten reicht. Diese können nach Bedarf angepasst und justiert werden, um den spezifischen Anforderungen der Benutzer:innen gerecht zu werden.</p> <p>Die Erfassung aller Surveys ist jederzeit und auch mehrmals am Tag möglich, um unterschiedlichen Tagesphasen gerecht zu werden.</p>

Preview

How happy are you with your working day?

How happy are you with specific worktypes?	
Team Huddle	(Team Alpha)
Bowling	(Team Alpha)
Coding	(Team Yappi)
Meeting	(Team Yappi)
Scrum Events	(Team Yappi)

A digital mood board featuring a grid of 12 rounded rectangular boxes, each containing a word describing a mood or emotion. The words are arranged in three rows: the top row contains ANGRY, BORED, BUSY, DISAPPOINTED, ENERGETIC, and EXHAUSTED; the middle row contains FRUSTRATED, MOTIVATED, NERVOUS, OVERWHELMED, and PESSIMISTIC; and the bottom row contains RELAXED, STRESSED, INSPIRED, and EXCITED. In the top right corner of the board is a small circular icon with a white plus sign inside.

Tabelle 28: MVP-3

ID	MVP-3
Anforderung	A-3: Erinnerungs- und Benachrichtigungsmanagement
Umsetzung	Auf dem Homescreen sind prägnante Benachrichtigungsfunktionen integriert, die Benutzer:innen daran erinnern, ihre Happiness-Daten zu erfassen. Farblich gruppierte Kacheln nach Themen wie Sprint, Happiness, Team und Alerts bieten wichtige Informationen, wie z.B. die Anzahl erfasster Surveys oder die verbleibende Sprint-Dauer. Die App, insbesondere das Dashboard, ist so gestaltet, dass sie Spass macht, motiviert und benutzerfreundlich ist, um eine aktive Nutzung sicherzustellen.

Preview

The screenshot shows the yappi Dashboard interface. At the top, there's a navigation bar with icons for Home, Logout, and a search bar. Below the navigation is a section titled "Dashboard" with the sub-instruction: "Manage your surveys, track worktypes, stay updated, and optimize your day — all in one place." The dashboard features several cards:

- A card titled "How happy are you with your working day?" showing four emoji icons: sad, neutral, happy, and very happy.
- A yellow card titled "1 Days without any happiness tracking".
- A blue card titled "Average Happiness" with a neutral emoji icon.
- A green card titled "6 Days left in the sprint".
- A blue card titled "0 Happiness survey submitted today".
- A red card titled "2 Number of teams you are part of".
- A blue card titled "Bowling" with a blue diamond emoji icon.
- A large white area on the right containing team-related data:
 - Team Huddle (Team Alpha) with 4 smiley faces.
 - Bowling (Team Alpha) with 4 smiley faces.
 - Coding (Team Yappi) with 4 smiley faces.
 - Meeting (Team Yappi) with 4 smiley faces.
 - Scrum Events (Team Yappi) with 4 smiley faces.

Tabelle 29: MVP-4

ID	MVP-4
Anforderung	A-4: Personalisierbarkeit
Umsetzung	<p>Team-Admins können Umfragen auf Teamebene personalisieren, indem Umfragen, wie die zu Work Types, ein- und ausgeschaltet werden können.</p> <p>Zudem ist das Dashboard modular aufgebaut und erlaubt eine flexible Anpassung mittels Widgets (anskizziert).</p> <p>Weiter bietet yappi UI-Einstellungen wie den Darkmode und die Anpassung des Profils, um z.B. den eigenen GitHub Usernamen zu erfassen (wird für die Insights benötigt).</p>

Preview

The image displays two screenshots of a mobile application interface, likely a dark-themed productivity or survey app.

Settings Screen:

- Header: HOME > SETTINGS > APPEARANCE
- Left sidebar icons: Home, Refresh, Heart, User, Circle, Gear.
- Main content:
 - Settings**: Manage your settings.
 - Appearance**: Customize the appearance of the app. Switch between light and dark themes.
 - Theme**: Select the theme for the application.
 - Light** (selected)
 - Dark**
- Bottom icons: Home, Refresh, Heart, User, Circle, Gear.

Dashboard Screen:

- Header: HOME
- Left sidebar icons: Home, Refresh, Heart, User, Circle, Gear.
- Main content:
 - Dashboard**: Manage your surveys, track worktypes, stay updated, and optimize your day — all in one place.
 - Top section:
 - Icon: Sad face, Count: 1
 - Icon: Neutral face, Count: 0
 - Icon: Happy face, Count: 0
 - Icon: Smiling face, Count: 0
 - Text: How happy are you with your working day?
 - Card: **Average Happiness** (blue background, smiley face icon, 0)
 - Card: **Days left in the sprint** (green background, bicycle icon, 7)
 - Card: **Happiness survey submitted today** (dark blue background, number 2)
 - Card: **Coding** (Team 2) (dark background, 4 icons: sad, neutral, happy, smiling)
 - Card: **Meeting** (Team 2) (dark background, 4 icons: sad, neutral, happy, smiling)
 - Card: **Scrum Events** (Team 2) (dark background, 4 icons: sad, neutral, happy, smiling)
- Bottom icons: Home, Refresh, Heart, User, Circle, Gear.

Tabelle 30: MVP-5

ID	MVP-5
Anforderung	A-5: Einblicke und Analysen
Umsetzung	<p>yappi ermöglicht die Analyse der erfassten Happiness-Daten auf persönlicher und Teamebene durch verschiedene Charts über unterschiedliche Zeiträume hinweg. Die Charts zeigen den aggregierten Teamwert im selben Zeitraum, wobei die Teamwerte auch anonymisierte Benutzerwerte beinhalten. Einzelne Werte und Linien können ein- oder ausgeblendet werden, und das Lesen der Charts wird durch Flyovers («Tooltips») und einfache Legenden erleichtert. Die Einblicke können anonymisiert als CSV oder PDF exportiert werden und sind für Meetings, Retrospektiven oder strategische Entscheidungen geeignet.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Chart 1, Overall Happiness – Team vs. Personal: Zeigt die durchschnittliche Happiness pro Tag über den ausgewählten Zeitraum. Zusätzlich wird die durchschnittliche Happiness über den gesamten Zeitraum berechnet und ermöglicht Vergleiche über verschiedene Teams hinweg. – Chart 2, Happiness per Type of Work: Stellt die Top 5 erfassten Arbeitsarten für den gewählten Zeitraum dar und zeigt die durchschnittlichen Happiness-Scores dafür an. Es wird gegenübergestellt, wie das Team im Durchschnitt diese Arbeitsarten bewertet hat. – Chart 3, Overall Happiness vs. GitHub Contributions: Kombiniert die Happiness-Daten mit GitHub-Aktivitäten. Details dazu im MVP-6. – Chart 4, Emotions – Personal vs. Team: Ein Radar Chart visualisiert die 10, vom User, meist erfassten Emotionen, inklusive Zähler, wie oft diese und dem Team genannt wurden. – Chart 5, Influence of Switching Work Types: Zeigt, wie sich die Gesamthappiness über einen Tag verhält, wenn man 1 bis n verschiedene Work Types erfasst hat, sowohl individuelle als auch für das Team. <p>Auf dem Homescreen sind zudem persönliche, oft tagesbezogene Metriken sichtbar (Durchschnittliche Tages-Happiness, Meist erfasste Emotionen, etc.).</p>

Preview

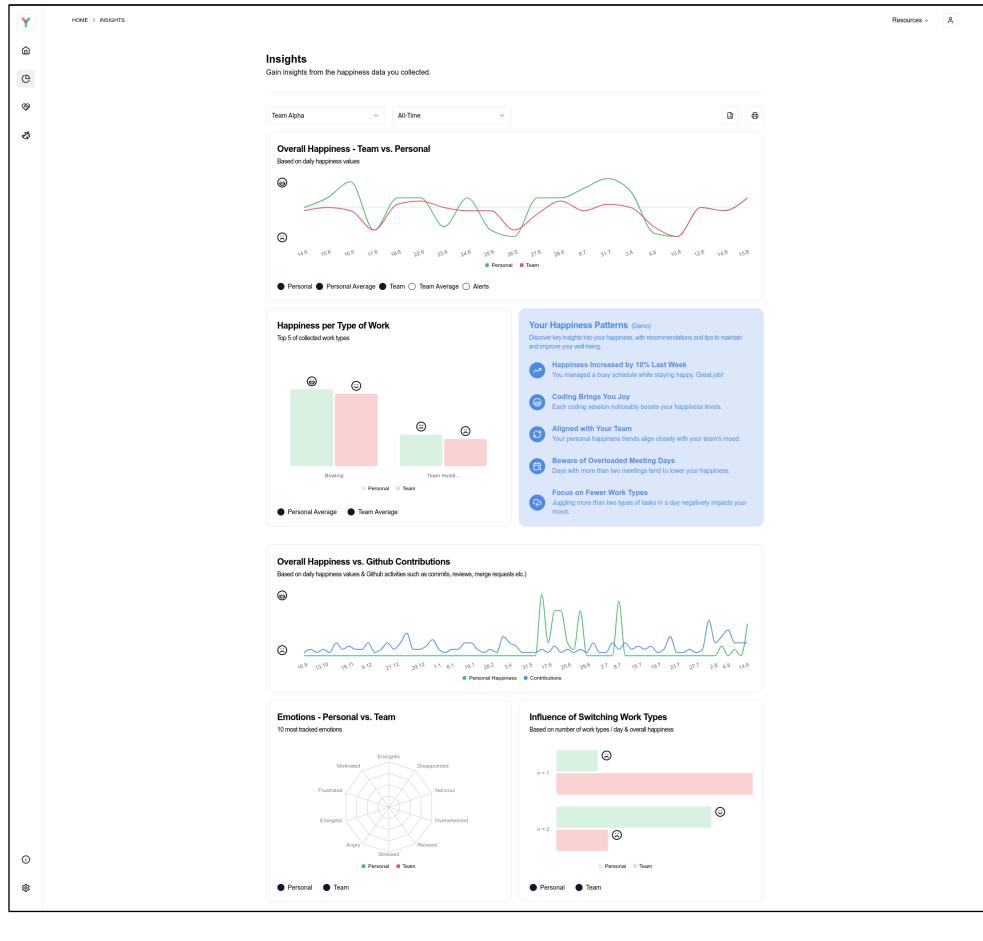


Tabelle 31: MVP-6

ID	MVP-6
Anforderung	A-6: Integration von existierenden Produkten
Umsetzung	Die Benutzer:innen können GitHub-Repository-Daten in yappi integrieren, indem sie ihren GitHub-Username hinterlegen. In der Insight-Page werden die GitHub-Contributions den Happiness-Daten über einen definierten Zeitraum hinweg gegenübergestellt. So lassen sich potenzielle Zusammenhänge zwischen den Aktivitäten auf GitHub und der persönlichen Happiness visualisieren. Weitere Details zur technischen Umsetzung dieser Integration sind in Kapitel 4.2 beschrieben.
Preview	<p>Overall Happiness vs. Github Contributions Based on daily happiness values & Github activities such as commits, reviews, merge requests etc.)</p> <p>⌚</p> <p>⌚</p> <p>16.9 20.10 18.11 9.12 20.12 23.12 30.12 2.1 15.1 24.2 2.8 22.5 16.6 24.6 28.6 1.7 3.7 9.1 17.1 21.7 24.7 28.7 4.8 11.8</p> <p>■ Personal Happiness ■ Contributions</p>

Tabelle 32: MVP-7

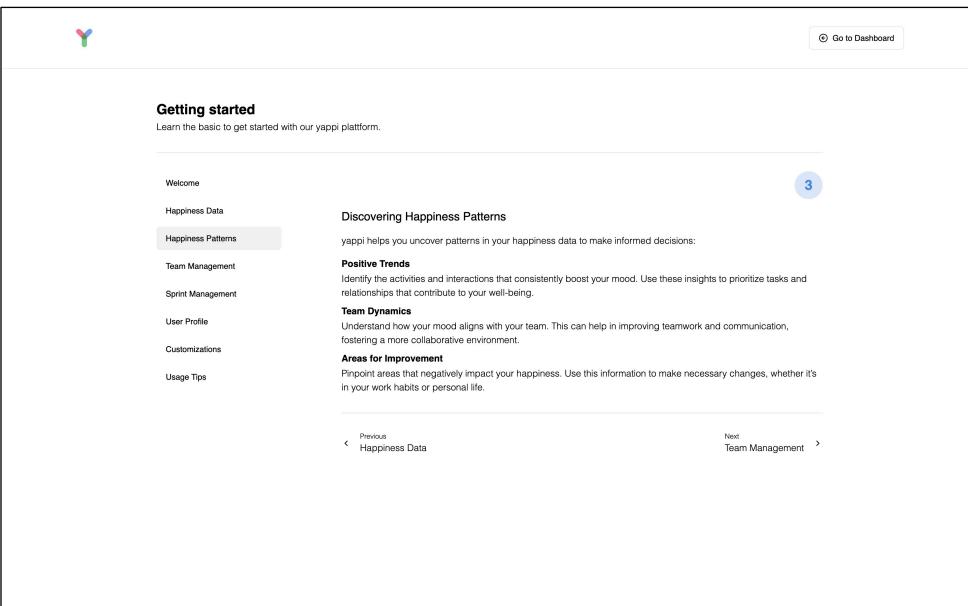
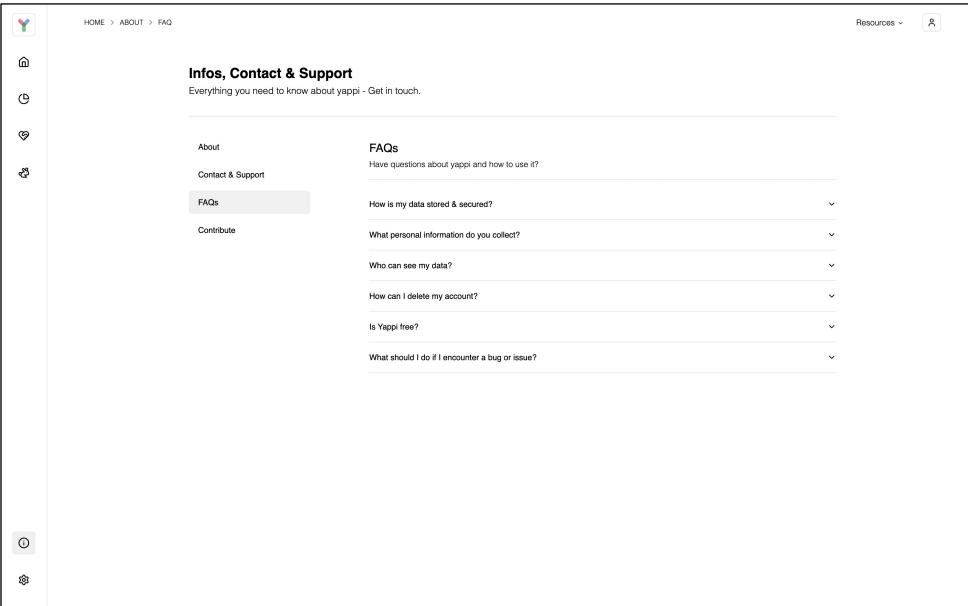
ID	MVP-7
Anforderung	A-7: Support und Dokumentation
Umsetzung	Für neue Benutzer:innen gibt es einen strukturierten Onboarding-Prozess (Getting-Started), der sie durch die ersten Schritte mit der Applikation begleitet. Ein zentraler Informations- und Support-Bereich bietet Zugriff auf häufig gestellte Fragen sowie ein angedachtes Kontaktformular. Zudem ermöglicht das zentrale Menü den einfachen Zugang zu weiteren Ressourcen, einschliesslich der Community auf Discord, Einstellungen und anderen unterstützenden Inhalten.
Preview	 

Tabelle 33: MVP-8

ID	MVP-8
Anforderung	A-10: Prädiktive Analytik
Umsetzung	<p>yappi bietet nicht nur retrospektive Einsichten, sondern nutzt Machine Learning, um zukünftige Trends und Muster in den Happiness-Daten der Benutzer:innen zu identifizieren (anskizziert). Ein zentrales Element dieser Analyse ist das Widget «Your Happiness Patterns», das aufzeigt, wie sich verschiedene Aktivitäten und Arbeitsgewohnheiten auf das Wohlbefinden auswirken und wie sich User in der Zukunft organisieren können. Das persönliche Happiness- Pattern setzt sich aus folgenden Themengebieten zusammen und liefert jeweils hilfreiche Tipps und Tricks:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Individuelles Wohlbefinden – Teamdynamik – Arbeitsgewohnheiten <p>Zusätzlich wurde ein Alert-System eingeführt. Der Alert gibt optisch einen Hinweis, wenn die eigene Happiness besonders stark (mehr als 1 Smiley) von der allgemeinen Teamstimmung abweicht, was möglicherweise auf persönliche Herausforderungen oder eine abweichende Arbeitsbelastung hinweist. Der Alert kann ein- und ausgeschaltet werden, je nach Präferenz des/r Benutzer:in (default: aus).</p>

Preview

Your Happiness Patterns (Demo)

Discover key insights into your happiness, with recommendations and tips to maintain and improve your well-being.



Happiness Increased by 10% Last Week

You managed a busy schedule while staying happy. Great job!



Coding Brings You Joy

Each coding session noticeably boosts your happiness levels.



Aligned with Your Team

Your personal happiness trends align closely with your team's mood.



Beware of Overloaded Meeting Days

Days with more than two meetings tend to lower your happiness.



Focus on Fewer Work Types

Juggling more than two types of tasks in a day negatively impacts your mood.

Overall Happiness - Team vs. Personal

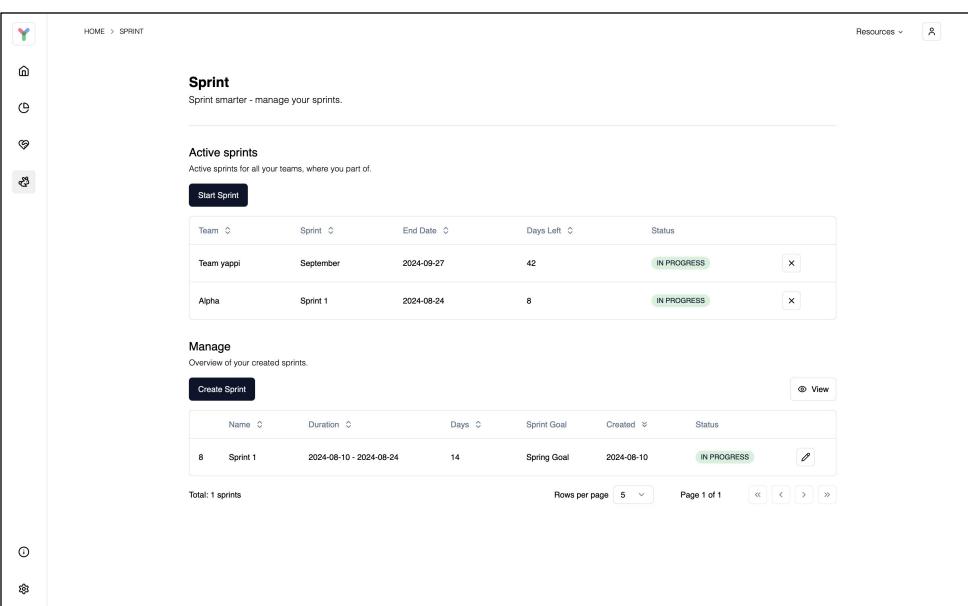
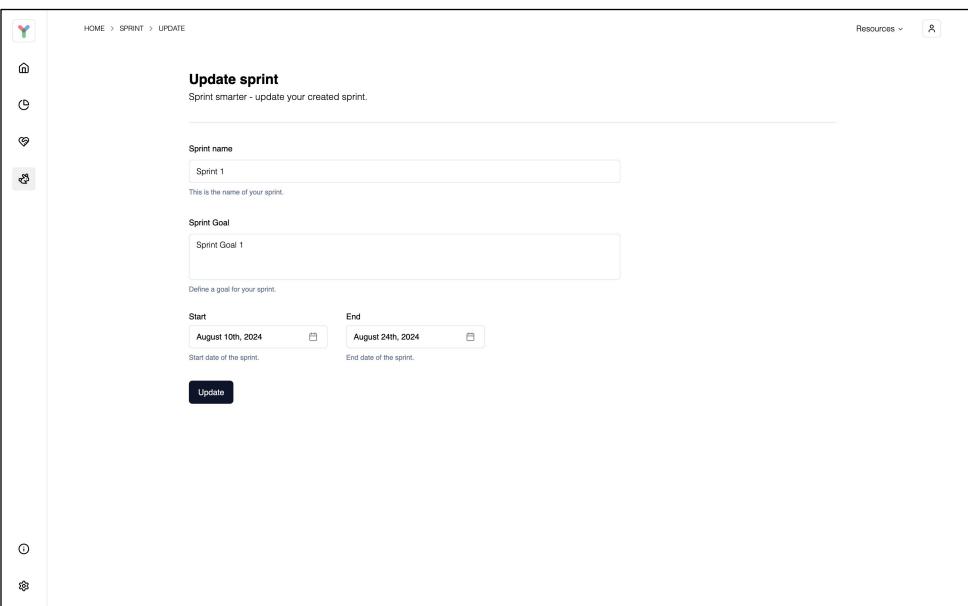
Based on daily happiness values



Tabelle 34: MVP-9

ID	MVP-9
Anforderung	A-11: Produktivitätsdokumentation
Umsetzung	Im zentralen Navigationselement «Ressource» findet der/die eingeloggte User:in einen Link zu einer Zotero-Library mit wissenschaftlichen Artikeln, Aufklärungsmaterialien und praxisorientierten Anleitungen, die kontinuierlich aktualisiert werden: https://www.zotero.org/groups/5617553/yappi/collections/VSEFDQFA
Preview	<p>The screenshot shows a user interface with a navigation bar at the top. On the right side of the bar is a 'Resources' dropdown menu and a user profile icon. Below the bar is a large white card with rounded corners. The card contains four main sections arranged in a grid-like layout:</p> <ul style="list-style-type: none"> Getting Started: Learn the basics to get started with our yappi platform. Support: Get help and find support for any issue. Literature Collection: Access the latest research on productivity, happiness & develop... yappi Community: Join our discord community and connect with others.

Tabelle 35: MVP-10

ID	MVP-10
Anforderung	A-13: Zielmanagement und Verfolgungssystem
Umsetzung	In einem ersten Ansatz wurden das Zielmanagement und Verfolgungssystem durch die Integration von Sprints und Sprint-Zielen implementiert. Benutzer:innen können Sprints erstellen, verwalten und ihren Fortschritt im Dashboard verfolgen. Das Dashboard zeigt auch die verbleibenden Tage bis zum Ende des Sprints an, was eine ständige Übersicht und ein besseres Zeitmanagement ermöglichen.
Preview	 <p>The screenshot shows the Sprint management interface. At the top, there's a sidebar with icons for Home, Sprints, Tasks, and Reports. The main area has a header "Sprint" with the sub-instruction "Sprint smarter - manage your sprints." Below this is a section titled "Active sprints" with the sub-instruction "Active sprints for all your teams, where you part of." It shows two sprints: "Team yappi" (September, 2024-09-27, 42 days left, IN PROGRESS) and "Alpha" (Sprint 1, 2024-08-24, 8 days left, IN PROGRESS). A "Start Sprint" button is visible. Below this is a "Manage" section with the sub-instruction "Overview of your created sprints." It includes a "Create Sprint" button and a table showing one sprint: "Sprint 1" (Duration: 2024-08-10 - 2024-08-24, Days: 14, Sprint Goal: Spring Goal, Created: 2024-06-10, Status: IN PROGRESS). The bottom of the page shows "Total: 1 sprints", "Rows per page: 5", and navigation links.</p>  <p>The screenshot shows the "Update sprint" interface. The header says "Update sprint" with the sub-instruction "Sprint smarter - update your created sprint." It has fields for "Sprint name" (containing "Sprint 1") and "Sprint Goal" (containing "Sprint Goal 1"). Below these are "Start" and "End" date pickers set to "August 10th, 2024" and "August 24th, 2024". A note says "Start date of the sprint." and "End date of the sprint." At the bottom is an "Update" button.</p>

4.2 Technische Architektur von yappi

Die technische Architektur der yappi-Applikation basiert auf einem modernen und bewährten Technologie-Stack, welcher im folgenden Kapitel erläutert wird. Die Autor:innen sind mit dem Stack vertraut, und beide Haupttechnologien – React und Java Spring Boot – werden an der FHNW unterrichtet. Diese Vertrautheit und der direkte Bezug zur Lehre an der FHNW erleichtern eine eventuelle In-House-Weiterentwicklung der Applikation, was für die langfristige Wartung und Erweiterung von Vorteil ist.

Die nachfolgende Grafik (Abbildung 5) gibt einen Überblick über die Architektur-Elemente des MVPs und die jeweiligen Interaktionen.

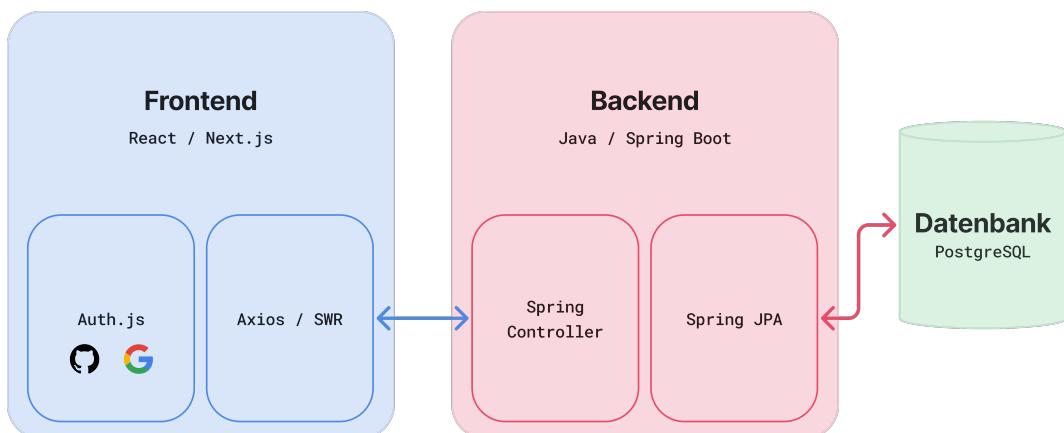


Abbildung 5: Technische Grundarchitektur des yappi MVPs

Darüber hinaus haben die Autor:innen auf einen sauberen und selbsterklärenden Code geachtet, um zukünftige Entwicklungen oder Analysen zu erleichtern und sicherzustellen, dass die Lösung auch langfristig verständlich und wartbar bleibt.

4.2.1 Backend

Das Backend von yappi wurde mithilfe von Spring Boot (Version 3.3.0)²³, einem weit verbreiteten Java-Framework, das die Erstellung von robusten, skalierbaren und produktionsreifen Anwendungen ermöglicht, entwickelt. Die Wahl von Spring Boot bietet zahlreiche Vorteile, wie eine umfangreiche Unterstützung von Sicherheitsprotokollen, integrierte Tools zur Verwaltung von Datenbanken sowie eine grosse Entwickler-Community.

Für die Persistenz der Daten wird eine PostgreSQL-Datenbank verwendet, die nahtlos in die Spring Boot-Anwendung integriert ist. PostgreSQL ist bekannt für seine hohe Leistung und Zuverlässigkeit und unterstützt komplexe Abfragen sowie umfangreiche Datensätze²⁴. Dies macht PostgreSQL zur idealen Lösung für die Anforderungen von yappi.

²³ Spring Boot: <https://spring.io/projects/spring-boot>

²⁴ DB Ranking: <https://db-engines.com/en/system/PostgreSQL>

Die Kommunikation zwischen den verschiedenen Komponenten erfolgt über RESTful APIs²⁵ die nach der OpenAPI Specification spezifiziert und dokumentiert (Swagger²⁶) sind.

Einige Herausstellungsmerkmale der Backend Lösung werden im folgenden Abschnitt besprochen:

Custom Spring AOP Annotations

In der yappi-Applikation wurden Custom Spring AOP Annotations und Aspects²⁷ entwickelt, um bestimmte Aspekte der Geschäftslogik effizienter und sicherer zu handhaben. Nachfolgend ein Beispiel einer solchen Annotation:

Custom Annotation: @ValidateUserId

Diese @ValidateUserId-Annotation stellt sicher, dass die in einem Request übergebene userId mit der ID des aktuell authentifizierten Users übereinstimmt. Dies stellt sicher, dass nur autorisierte User auf eigene Daten zugreifen und diese ändern können. Die Annotation wird folgendermassen definiert:

```
@Target(ElementType.METHOD)
@Retention(RetentionPolicy.RUNTIME)
public @interface ValidateUserId { ... }
```

Aspect: Überprüfung der Benutzer-ID

Der eigentliche Validierungsprozess wird durch einen Aspect implementiert, der vor der Ausführung einer Methode eingreift, die mit @ValidateUserId annotiert ist. Der Aspect überprüft, ob die userId im übergebenen DTO mit der ID des aktuell angemeldeten Benutzers übereinstimmt.

```
@Before(@annotation(ValidateUserId) && args(DTO...))
public void validateUserId (Object dto) {
    Integer currentUserId = SecurityUtil.getCurrentUserId();
    Integer userId;
    try {
        userId = (Integer) dto.getClass().getMethod("getUserId").invoke(dto);
    } catch (Exception e) {
        throw new YappiException("Unable to validate user ID");
    }
    assert currentUserId != null;
    if (!currentUserId.equals(userId)) {
        throw new YappiException("User ID mismatch");
    }
}
```

²⁵ Resful API und OpenApi: <https://restfulapi.net/>

²⁶ Swagger: <https://swagger.io/>

²⁷ Aspect-Oriented Programming (AOP): Ist ein Paradigma, das darauf abzielt, zusätzliche Verhaltensweisen in bestehenden Code zu integrieren, ohne diesen Code direkt zu verändern. In Spring kann AOP verwendet werden, um Cross-Cutting Concerns wie Transactionsmanagement, Logging oder Sicherheitsprüfungen zentral zu verwalten.

<https://docs.spring.io/spring-integration/reference/configuration/annotations.html>

<https://www.baeldung.com/spring-aop-annotation>

<https://dev.to/lucianopinheiro/custom-annotation-to-check-authorization-in-spring-27a0>

Die SecurityUtil-Klasse stellt die Methode getCurrentUserId() bereit, welche die ID des aktuell authentifizierten Benutzers aus dem Sicherheitskontext der Anwendung abruft.

```
public class SecurityUtil {  
    public static Integer getCurrentUserId() {  
        Authentication authentication =  
            SecurityContextHolder.getContext().getAuthentication();  
        if (authentication != null && authentication.getPrincipal() instanceof User) {  
            return ((User) authentication.getPrincipal()).getId();  
        }  
        return null;  
    }  
}
```

Diese Methode verwendet den SecurityContextHolder von Spring Security, um den aktuellen Authentication-Token abzurufen. Wenn ein/e Benutzer:in authentifiziert ist und das Principal ein Benutzerobjekt enthält, wird dessen ID zurückgegeben. Andernfalls wird null zurückgegeben.

Anwendung im Dashboard-Service

Eine konkrete Anwendung der Annotation findet sich im DashboardService. Hier wird die @ValidateUserId Annotation verwendet, um sicherzustellen, dass nur authentifizierte Benutzer:in ihre eigenen Happiness-Umfragen speichern können:

```
@ValidateUserId  
@Transactional  
public HappinessSurvey saveHappinessSurvey(SubmitHappinessSurveyDTO dto) {  
    try {  
        HappinessSurvey s = submitHappinessSurveyMapper.toHappinessSurvey(dto);  
        return happinessSurveyRepository.save(s);  
    } catch (DataIntegrityViolationException ex) {  
        throw new YappiException("Error saving happiness data");  
    }  
}
```

Custom Error Handling: YappiException

Falls die im vorherigen Beispiel übermittelte ID nicht mit dem eingeloggten User übereinstimmt, wird der Vorgang gestoppt und eine YappiException ausgelöst, die eine benutzerdefinierte Fehlermeldung enthält. Die Fehlermeldungen werden momentan noch nicht bis zum Client übergeben, sind aber bereits ein nützliches Tool bei der Entwicklung und insbesondere bei der Fehlersuche innerhalb der Applikation.

4.2.2 Frontend

Das Frontend von yappi wurde mit React und Next.js entwickelt, einer leistungsstarken Kombination, die sowohl für dynamische Benutzeroberflächen als auch für serverseitiges Rendering (SSR) optimiert ist²⁸.

Die yappi Frontend-Architektur ist vollständig komponentenbasiert aufgebaut und erlaubt die unabhängige Entwicklung, Testung und Wiederverwendung von einzelnen Funktionalitäten oder Seiten.

Für die Authentifizierung wird die Open-Source-Bibliothek Auth.js²⁹ integriert. Diese Bibliothek ist speziell für Next.js-Anwendungen konzipiert und übernimmt einen Teil des Authentifizierungsprozesses. Dies ist besonders wichtig, da yappi mit sensiblen Produktivitätsdaten und persönlichen Informationen arbeitet. Weitere Details zur Sicherheitsarchitektur werden im Kapitel 4.2.4 behandelt.

Für die Gestaltung der Benutzeroberfläche wird die Komponenten-Library shadcn/ui³⁰ verwendet, welche die Autor:innen durch Zugänglichkeit, Anpassbarkeit und Einfachheit überzeugt. Im Gegensatz zu herkömmlichen Component Libraries wird shadcn/ui nicht als Abhängigkeit installiert, sondern direkt im Code integriert und modifiziert und passt perfekt zur benötigten Flexibilität und Individualität von yappi.

Ergänzend dazu werden für die Visualisierung der Insights Recharts³¹ verwendet, eine auf React basierende Charting-Library. Zur Erhöhung der Benutzerinteraktion und Dynamik im Interface wird die Animations-Library Framer Motion³² eingesetzt.

Datenverwaltung und Custom Hooks

Für die einfachere Verwaltung von frontendseitigen Daten wird der React Hook SWR (Stale-While-Revalidate)³³ integriert, welcher erlaubt, zunächst zwischengespeicherte Daten anzuzeigen, während im Hintergrund neue Daten abgerufen werden. Dieser Ansatz überzeugte die Autor:innen, da dieser Hook zu einer besseren Performance und einer reaktionsfähigeren Benutzeroberfläche führte.

Ein Beispiel für die Implementierung eines Custom Hooks in yappi ist der useSWRClient, der die Datenverwaltung in verschiedenen Bereichen der Anwendung vereinfacht und sicherstellt, dass immer aktuelle Daten abgerufen werden.

```
const useSWRClient = <T = Record<string, unknown>>(endpoint: string) => {
  const {token: accessToken} = useAuth();

  const fetcher = async (url: string): Promise<T> => {
    if(!accessToken) return null as unknown as T;
    const token = String(accessToken);
    return apiClient.get<T>(url, token);
  }
}
```

²⁸ React & Next.js: <https://nextjs.org/learn/react-foundations/what-is-react-and-nextjs>

²⁹ Auth.js (NextAuth): <https://authjs.dev>

³⁰ shadcn/ui: <https://ui.shadcn.com/>

³¹ Recharts: <https://recharts.org>

³² Framer: <https://www.framer.com/motion/animation/>

³³ SWR: <https://swr.vercel.app/>

```

    }

    const {data, error, isLoading, mutate} = useSWR<T>([endpoint, accessToken],
() => fetcher(endpoint));

    return {data, error, isLoading, mutate};
}

```

Ein weiterer Custom Hook, `useTeamClient`, wird verwendet, um API-Anfragen im Zusammenhang mit Teams zu verwalten. Dieser Hook integriert die Authentifizierung und sendet API-Anfragen an das Backend, um Teamdaten zu erstellen und zu konfigurieren:

```

const client = axios.create({ withCredential: true, baseUrl: API_BASE_URL });

const useTeamClient = () => {
  const {accessToken} = useAuth();
  client.defaults.headers.common.Authorization = `Bearer ${accessToken}`;

  const createTeam = async (body: CreateTeamDTO): Promise<AxiosResponse<Team>>
=> client.post(`v1/team/...`);

  return {createTeam}
}

```

Dieser Hook wird dann in Komponenten wie `TeamConfigForm` verwendet, um Daten effizient abzurufen und zu verwalten:

```

const TeamConfigForm: React.FC<TeamConfigFormProps> = ({teamId}) => {
  const {data:config, isLoading} = useSWRClient<TeamConfigType>(`v1/team/${teamId}`);
  const {updateTeamConfig} = useTeamClient();
  ...
};

```

Codequalität und Clean Code

Um eine hohe Codequalität zu gewährleisten, wird in yappi ein rigoroser Clean Code Ansatz verfolgt. Durch die Verwendung von TypeScript, Linting-Regeln (basierend auf ESLint mit dem Airbnb-Linting Guide³⁴), Prettier³⁵ zur Formatierung und Pre-Commit-Hooks von Husky³⁶ wird sichergestellt, dass nur gelinteter und formatierter Code in die Repositories gelangt.

³⁴ Eslint-config-airbnb: <https://github.com/airbnb/javascript/tree/master/packages/eslint-config-airbnb>

³⁵ Prettier: <https://prettier.io/>

³⁶ Husky: <https://typicode.github.io/husky/>

4.2.3 Datenmodell

Das relationale Datenmodell von yappi (Abbildung 6, Anhang H) wurde von den Autor:innen iterativ entwickelt, dass es sowohl die Integrität der Daten gewährleistet als auch die Flexibilität für zukünftige Erweiterungen bietet.

Die wichtigsten Entitäten des Modells umfassen Benutzer, Teams, Sprints und verschiedene Umfragetypen. Jede Entität wird durch eine eigene Tabelle in der Datenbank repräsentiert und diese sind durch Foreign-Key-Beziehungen miteinander verbunden.

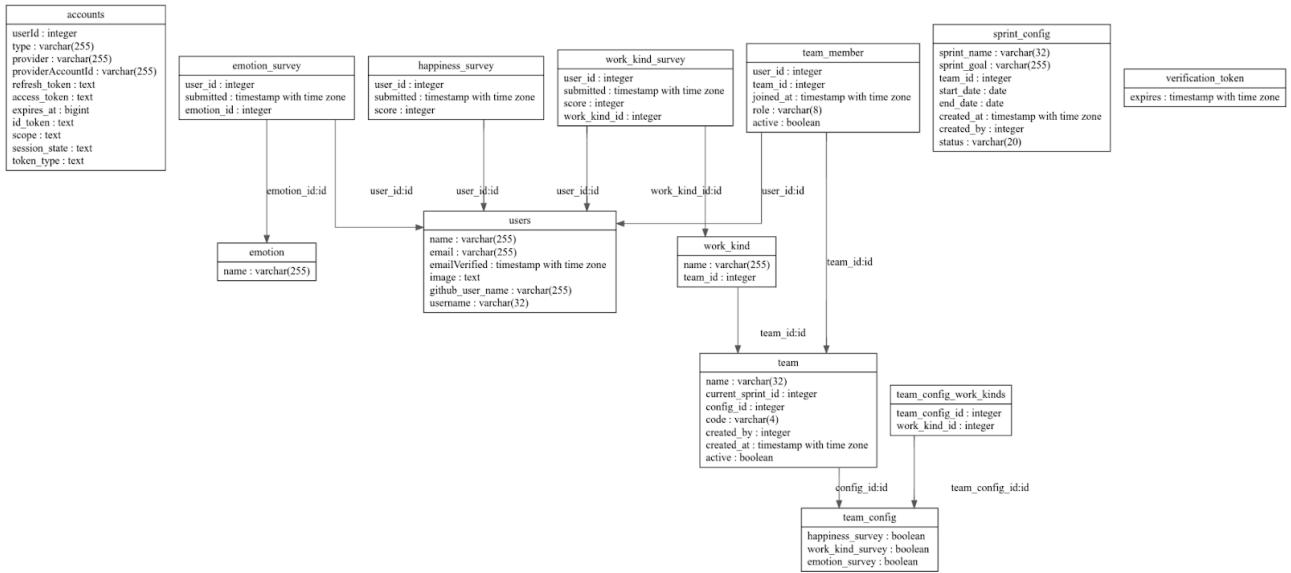


Abbildung 6: Datenmodell yappi

Entitäten und Beziehungen

Tabelle 36: Entitäten und Beziehungen

users	Diese Tabelle enthält Informationen über die Benutzer:innen, wie Name, E-Mail-Adresse, Github-Username und verifizierte E-Mail.
accounts	Speichert Daten zu Benutzerkonten, einschliesslich Authentifizierungsinformationen wie Access- und Refresh-Tokens. User:innen können mit mehreren Accounts verbunden sein, solange die hinterlegte E-Mail-Adresse einzigartig ist.
verification_token	Speichert die Verifikationstoken, die für die Bestätigung von Benutzerkonten verwendet werden. Die Expires-Spalte gibt an, wann das Token abläuft.
team	Repräsentiert Teams innerhalb der Anwendung. Ein Team ist mit einer bestimmten Konfig verknüpft und kann mehrere Mitglieder und Sprints enthalten.
team_member	Verbindet User:innen mit Teams und speichert Informationen wie die Rolle der Benutzer:in im Team und das Datum des Beitritts.
team_config	Enthält Konfigurationsdaten für Teams, wie z. B. welche Arten von Umfragen aktiviert sind (Happiness, Work Kind, Emotion).
sprint_config	Konfiguriert die Sprints eines Teams, einschliesslich Start- und Enddaten, Ziele und Status.
emotion	Definiert verschiedene Emotionen, die in Umfragen verwendet werden können.
work_kind	Definiert verschiedene Arten von Arbeiten, die innerhalb eines Teams durchgeführt werden können, und ist mit der Team-Tabelle verbunden.
emotion_survey	Zeichnet die Emotionen auf, die eine Benutzer:in zu einem bestimmten Zeitpunkt angegeben hat.
happiness_survey	Speichert die Zufriedenheitswerte, die Benutzer:innen in Umfragen angegeben haben.
work_kind_survey	Speichert Umfrageergebnisse in Bezug auf verschiedene Arbeitsarten und ist mit den Tabellen users und work_kind verbunden.
team_config_work_kinds	Diese Tabelle verbindet die team_config-Tabelle mit der work_kind-Tabelle, um die verschiedenen Arbeitsarten zu konfigurieren, die innerhalb eines Teams unterstützt werden.

4.2.4 Security Architecture

Die Architektur von yappi in Bezug auf Authentifizierung und Autorisierung spiegelt den aktuellen Stand der Technik wider und bietet eine sichere, erweiterbare und benutzerfreundliche Lösung. Einige Herausstellungsmerkmale werden im Folgenden Abschnitt vorgestellt:

Authentication und Authorization

Für die Implementierung der Authentifizierung in yappi setzen die Autor:innen, wie bereits zuvor erwähnt, auf die Open-Source-Bibliothek Auth.js. Diese bietet den Vorteil, dass Benutzerkonten keine Passwörter speichern müssen, da die Authentifizierung vollständig über OAuth2³⁷-Dienste abgewickelt wird.

Bei yappi haben sich die Autor:innen bewusst gegen die Möglichkeit entschieden, sich mit herkömmlichen Anmeldeinformationen wie E-Mail und Passwort einzuloggen. Dieser Ansatz minimiert potenzielle Sicherheitsrisiken erheblich. Stattdessen wird ausschliesslich auf bewährte und sichere Anbieter wie Google und GitHub gesetzt, die weit verbreitete Authentifizierungsoptionen im Softwaresektor darstellen. Die Architektur von yappi erlaubt jedoch eine einfache Erweiterung um weitere Anbieter, falls dies in Zukunft erforderlich sein sollte.

Der folgende schematische Ablauf veranschaulicht den implementierten OAuth2-Prozess (Abbildung 7):

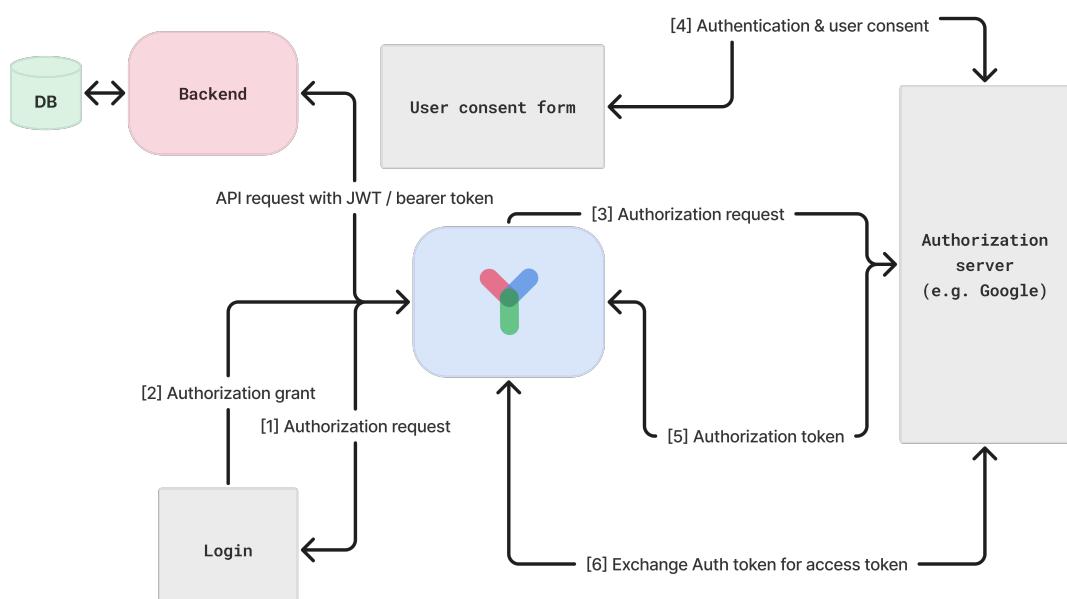


Abbildung 7: Ablauf Authentifizierungsprozess

JSON Web Tokens (JWT) für API-Anfragen

Für die Absicherung der API-Aufrufe verwenden die Autor:innen JSON Web Tokens (JWT)³⁸. Diese Methode bietet ein hohes Mass an Sicherheit, da das Token eine sogenannte VERIFY SIGNATURE enthält. Diese Signatur wird bei jedem API-Aufruf überprüft, um sicherzustellen, dass die Anfrage tatsächlich vom Frontend stammt und nicht manipuliert wurde. Durch den Einsatz von JWTs stellen

³⁷ OAuth2: <https://auth0.com/intro-to-iam/what-is-oauth-2>

³⁸ JWT: <https://jwt.io/>

die Autor:innen sicher, dass die Daten der yappi-Benutzer:innen geschützt bleiben und die Integrität und Vertrauenswürdigkeit der Anwendung gewahrt wird.

4.2.5 Weitere Integrationen

Die Autor:innen haben mit einer ersten externen Integration versucht, die von den Benutzer:innen selbst erfassten Happiness-Daten mit «harten» Metriken zu kombinieren. GitHub wurde als idealer Testcase ausgewählt, weil sowohl die Autor:innen als auch yappi selbst als Open-Source-Projekt auf dieser Plattform aktiv sind und zudem GitHub eine gut dokumentierte API, hohe Sicherheit und eine engagierte Community bietet. Wie bereits in Kapitel 3.7.1 erwähnt, sind auch weitere Integrationen in Zukunft möglich.

Für die Integration von GitHub-Daten in yappi wird die GitHub GraphQL API verwendet, die im Vergleich zur REST-API von GitHub präzisere und flexiblere Abfragen ermöglicht³⁹. Über diese API können Contribution-Daten (Abbildung 8) abgerufen und mit den in yappi erfassten Happiness-Daten angereichert werden. Der Zugriff auf die GitHub-API erfolgt über Personal Access Tokens (PAT), die eine Rate von 5000 Anfragen pro Stunde pro Token ermöglichen⁴⁰.



Abbildung 8: Beispielhafte Darstellung der Contribution eines GitHub-Accounts

Verwendete Query

```
query($userName: String) {
  user(login: $userName) {
    contributionsCollection {
      contributionsCalendar {
        totalContributions{
          weeks {
            contributionDays {
              contributionCount
              date
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

³⁹ GraphQL Api: <https://docs.github.com/en/graphql>

⁴⁰ Rate Limits: <https://docs.github.com/en/rest/using-the-rest-api/rate-limits-for-the-rest-api?apiVersion=2022-11-28>

Die verwendete Query wird samt Authorization-Token an die GitHub GraphQL API gesendet, um die jährlichen Beitragsdaten eines Benutzers oder Benutzerin wie die Anzahl und Zeitpunkte von Commits, Pull Requests oder Code Reviews zu erhalten. Die Response wird als Array von ContributionsPerDay-Objekten aufbereitet und anschliessend mit den Happiness Daten angereichert:

```
const mergedData = React.useMemo(() => {
  const merged = contributionsPerDay.map((contribution) => {
    const happinessEntry = happinessInsights?.find(
      (h) => h.day === contribution.date);
    return { date: contribution.date, contributionCount:
      contribution.contributionCount, userAverage: happinessEntry?.userAverage
      || 0};
  }
})
```

Die aggregierten Daten ermöglichen eine visuelle Darstellung der Aktivität auf GitHub dem persönlichen Wohlbefinden eines Benutzers oder einer Benutzerin gegenüberzustellen (Abbildung 9). Die verwendete Query kann bei der späteren Weiterentwicklung sicherlich noch verfeinert und besser an die Bedürfnisse von yappi angepasst werden.

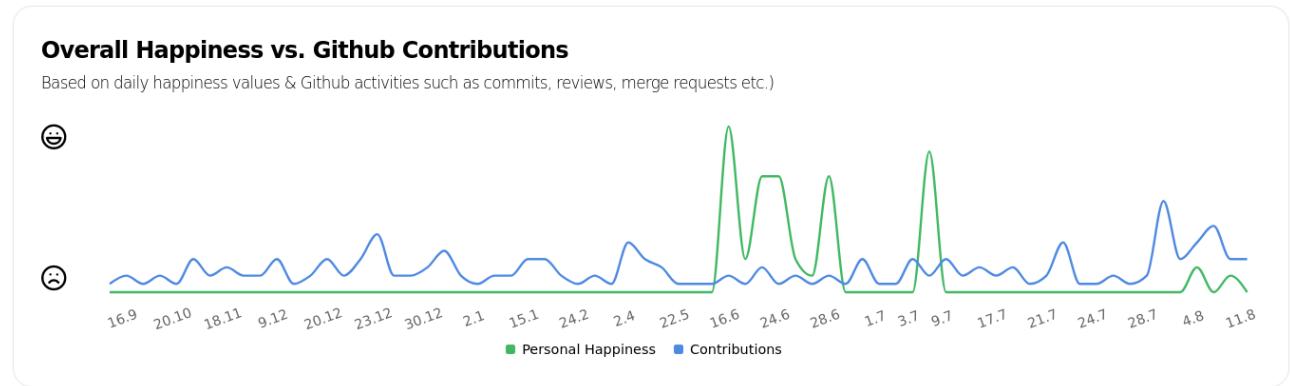


Abbildung 9: yappi-Chart mit GitHub-Contributions

4.2.6 Deployment- und Infrastrukturarchitektur

Die Deployment- und Infrastrukturarchitektur von yappi wurde entwickelt, um eine skalierbare, zuverlässige und automatisierte Bereitstellungsumgebung zu schaffen. Diese Architektur ermöglicht eine effiziente Verwaltung und Bereitstellung der verschiedenen Komponenten der Anwendung, wobei Docker, GitHub Actions und eine Linux-VM zentrale Rollen spielen.

Containerisierung und Automatisierung mit Docker und GitHub Actions

Alle Komponenten von yappi sind vollständig mit Docker containerisiert, was eine konsistente und reproduzierbare Ausführungsumgebung gewährleistet. Die Docker-Images werden mithilfe von

GitHub Actions⁴¹ automatisch getestet und erstellt und anschliessend in der GitHub Container Registry⁴² gespeichert. Diese Vorgehensweise ermöglicht eine nahtlose Integration in die Continuous Integration/Continuous Deployment (CI/CD) Pipeline, wodurch jede Änderung im Code automatisch gebaut, getestet und bereitgestellt wird.

Deployment auf der Linux-Virtual Machine (VM)

Das eigentliche Deployment der Anwendung erfolgt auf der Linux-VM (Ubuntu Jammy 22.04), die auf der FHNW zur Verfügung gestellten Switch Engine⁴³ gehostet wird. Diese VM dient als Produktionsumgebung für die Anwendung und ist so konfiguriert, dass sie das gesamte Stack von yappi zuverlässig ausführt.

Auf der Linux-VM läuft ein Nginx Reverse Proxy⁴⁴, der den eingehenden Traffic verarbeitet und an die entsprechenden Dienste weiterleitet. Um die Sicherheit der Datenübertragung zu gewährleisten, wird Let's Encrypt verwendet, um ein SSL-Zertifikat bereitzustellen und HTTPS-Verschlüsselung zu ermöglichen. Nginx leitet HTTP-Anfragen (Port 80) automatisch auf HTTPS (Port 443) weiter, wodurch alle Verbindungen zur Anwendung verschlüsselt und abgesichert sind. Das Let's Encrypt-Zertifikat wird mithilfe eines Certbot-Containers verwaltet. Certbot validiert regelmässig das Zertifikat und aktualisiert es bei Bedarf automatisch. Dies stellt sicher, dass die SSL-Verschlüsselung stets auf dem neuesten Stand ist und die Sicherheit der Anwendung langfristig gewährleistet bleibt.

In der produktiven Umgebung ist die PostgreSQL-Datenbank so konfiguriert, dass die erfassten Daten auch nach einem Neustart der Container erhalten bleiben. Ein automatisiertes Backup zur Datensicherung wurde nicht implementiert.

Die folgende Darstellung (Abbildung 10) veranschaulicht schematisch die produktive Umgebung von yappi:

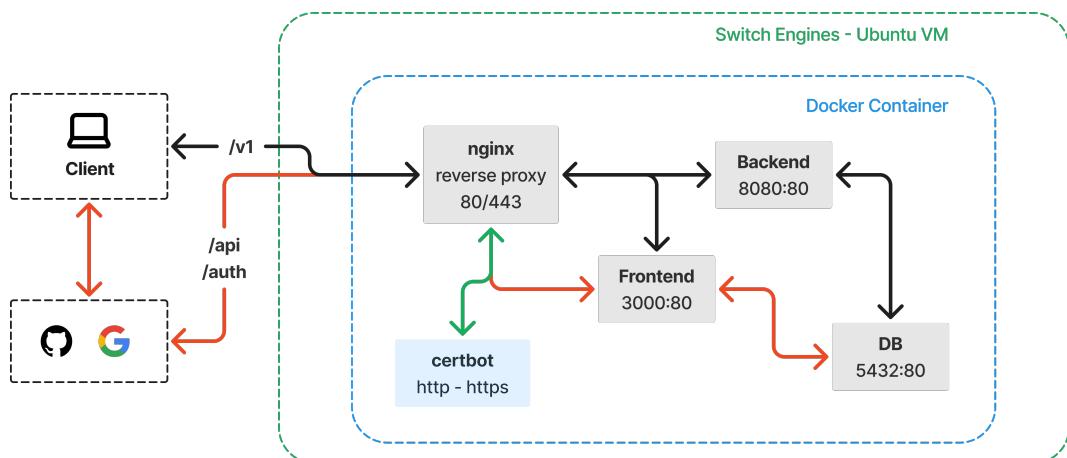


Abbildung 10: Server-Infrastruktur auf der bereitgestellten Switch-Engine

⁴¹ GitHub Actions: <https://docs.github.com/en/actions>

⁴² GitHub Container Registry: <https://docs.github.com/en/packages/working-with-a-github-packages-registry>

⁴³ Switch Engines: <https://www.switch.ch/en/switch-engines>

⁴⁴ Nginx: <https://nginx.org/en/>

4.2.7 User Experience (UX) und Usability

Bei der Entwicklung des Minimum Viable Products lag der Fokus primär auf der Implementierung von Funktionalitäten und der Erfüllung möglichst vieler Anforderungen, die den Benutzer:innen von yappi den grössten Nutzen bringt. Trotz dieser klaren Positionierung auf die Funktionalität, stand die benutzerzentrierte Entwicklung stets im Fokus der Autor:innen.

Es wurde bewusst auf ein umfassendes Designsystem verzichtet und stattdessen ein minimaler Style Guide (Anhang I) definiert. Dieser Style Guide, der das selbst entworfene Logo, Typographie, Icons und die Farbpalette umfasst, bildet die Designgrundlage für die technische Umsetzung des MVPs.

Die meisten UI-Komponenten sind modular aufgebaut, wodurch eine schnelle und flexible Anpassung des Designs über den gesamte MVP hinweg möglich ist. Insbesondere bei der iterativen Weiterentwicklung ermöglicht diese modulare UI-Architektur eine einfache Übernahme der visuellen Elemente.

Um sicherzustellen, dass die Applikation sowohl intuitiv als auch effizient bedienbar ist und eine aufregende User Experience bietet, orientieren sich die Autor:innen bei der Gestaltung und Entwicklung der Benutzeroberfläche an den Usability-Prinzipien von Jakob Nielsen (2020). Die zehn Usability-Heuristiken von Nielsen, die berücksichtigt wurden, umfassen folgende Prinzipien und Entsprechungen in yappi:

Sichtbarkeit des Systemstatus

- Jede Interaktion, wie das Absenden einer Umfrage oder das Ändern einer Einstellung wird durch einen «Toast» (Statusmeldung) bestätigt oder abgelehnt.
- Kleine Animationen zeigen Interaktionen mit einzelnen Elementen auf dem Homescreen.

Übereinstimmung zwischen System und realer Welt

- Verwendung einer klaren Sprache. Begriffe aus der Forschung und der agilen Softwareentwicklung, die jedoch den Benutzer:innen vertraut sind.
- Nutzung von vertrauten Emojis für die Erfassung von Happiness-Umfragen.

Nutzerkontrolle und Freiheit

- Über die Navigationsleite am linken Rand der Applikation sowie über die Breadcrumb-Leiste kann sich der / die User:in frei bewegen.

Konsistenz und Standards

- Klares Design
- Einheitliche Linie bezüglich Bewegungsfluss, Aktionen, Benennung, Platzierung von Elementen
- Buttonkonsistenz

Fehlervermeidung

- Privilegien-basierte Steuerung von UI-Element, das heisst, dass Elemente die für die Nutzenden von keiner Bedeutung sind, nicht angezeigt werden oder verfügbar sind.

Erkennung statt Erinnern

- Klare Haupt- und Untertitel auf allen Seiten
- «Breadcrumbs»
- Farbliche Gruppierung von thematisch ähnlichen Inhalten

Flexibilität und Effizienz der Nutzung

- Happines-Umfragen sind mit wenigen Klicks ausgefüllt.
- Keine unnötigen Zwischenschritte.
- «Onboarding» kann übersprungen werden.

Ästhetik und minimalistisches Design

- Keine Darstellung von überflüssigen Elementen oder Informationen.
- Schlichte Farbwahl

Hilfe bei Fehlern

- Fehlermeldungen sind informativ.
- Fehlermeldungen über «Toast» sind sinnvoll
- FAQ
- Support- und Kontaktformular

Hilfe und Dokumentation

- FAQ
- Ausführliches «Onboarding» (Getting started)

Als nächsten logischen Schritt zur Überprüfung und Verbesserung der Usability sehen die Autor:innen die Durchführung einer UX-spezifischen Evaluation durch eine:n UX-Expert:in. Hierfür bietet sich insbesondere eine heuristische Evaluation (Jacobsen & Meyer 2019) an, bei der ein Usability-Experte die Anwendung anhand der oben erwähnten Usability-Grundsätze von Jakob Nielsen überprüft.

5 Fazit und Diskussion

Im Abschlusskapitel unserer Arbeit fassen wir die Ergebnisse zusammen, bewerten diese und besprechen offene Fragen und mögliche weiterführende Arbeiten.

Die erste Art der Resultate bezieht sich auf den Teil dieser Bachelor-Thesis, in dem die drei in Kapitel 1.2 erwähnten Forschungsfragen untersucht und beantwortet wurden. Diese Ergebnisse liefern Einblicke in die Produktivität in der agilen Softwareentwicklung und zeigen auf, wie Happiness-Daten zur Steigerung der Produktivität beitragen können. Das zweite Ergebnis dieser Arbeit ist das entwickelte Produkt yappi, das als prototypische Lösung dient (Kapitel 4). yappi wurde konzipiert und als Minimum Viable Product (MVP) umgesetzt, um die in der agilen Softwareentwicklung identifizierten Herausforderungen zu adressieren.

In den folgenden Kapiteln werden diese beiden Resultate zusammenfassend behandelt, bewertet und in den Gesamtkontext der Arbeit eingeordnet.

5.1 Forschungsfragen

In diesem Kapitel wird zuerst auf die anfangs gestellten Forschungsfragen eingegangen.

5.1.1 Forschungsfrage 1 (FF-1)

Die Forschungsfrage 1 lautet:

Welches Verständnis besteht gegenwärtig hinsichtlich Produktivität in der agile Softwareentwicklung?

In der Untersuchung dieser Frage hat sich gezeigt, dass das Verständnis von Produktivität in der modernen Softwareentwicklung ein multidimensionales Konzept ist. Traditionell wurde Produktivität oft auf harte Metriken reduziert, wie beispielsweise die Anzahl der geschriebenen Codezeilen oder die Geschwindigkeit, mit der Aufgaben abgeschlossen werden. Die Ergebnisse dieser Arbeit legen jedoch nahe, dass diese Sichtweise im Kontext agiler Teams unzureichend ist.

Die Untersuchung zeigt, dass ein modernes Verständnis von Produktivität in der Softwareentwicklung sowohl quantitative als auch qualitative Aspekte umfassen muss. Besonders hervorzuheben ist die Integration von Happiness-Daten als Indikator für Produktivität. Diese Perspektive passt gut in den agilen Kontext, wo die Balance zwischen harten Leistungsmessungen und weichen Faktoren wie Teamzufriedenheit entscheidend ist. Die durchgeführten Untersuchungen stützen, soweit es die geringe Interview-Anzahl zulässt, die These, dass die Zusammenarbeit und die Zufriedenheit der Teammitglieder eine zentrale Rolle spielen.

Die Bedeutung weicher Faktoren wie Happiness kann jedoch auch als vorübergehender Trend wahrgenommen werden, der in verschiedenen beruflichen Kontexten unterschiedlich relevant ist. Die Breite des Themenfeldes lässt eine abschliessende Bewertung im Rahmen dieser Arbeit nicht zu, und es bleibt unklar, inwieweit Happiness-Daten in allen Arbeitsumgebungen eine zentrale Rolle spielen. Zudem wurden auch unterschiedliche kulturelle oder demografische Aspekte nicht betrachtet, was die Übertragbarkeit der Ergebnisse einschränkt.

Die Erkenntnisse basieren weiter auf einer begrenzten Anzahl von Interviews, was die Generalisierbarkeit der Ergebnisse einschränkt. Die Interviews waren lose strukturiert und dienten primär dazu, valide Probleme zu identifizieren und eine passende Lösung zu entwickeln. Um fundierte Aussagen

treffen zu können, wären umfangreichere und strukturiertere Erhebungen notwendig. Auch bleibt die Frage offen, wie nachhaltig die Einbindung von Happiness-Daten die Produktivität langfristig beeinflussen kann.

Die wachsende Forschung zu Happiness und Produktivität deutet darauf hin, dass jetzt ein geeigneter Zeitpunkt für die Entwicklung neuer, innovativer Produkte ist, die diese Aspekte kombinieren. Die Ergebnisse dieser Arbeit legen nahe, dass das Konzept, Happiness-Daten zur Steigerung der Produktivität zu nutzen, vielversprechend ist, jedoch differenziert und kontextbezogen eingesetzt werden muss. Weitere Untersuchungen und Validierungen sind notwendig, um die langfristige Wirksamkeit und den Nutzen solcher Ansätze vollständig zu verstehen.

5.1.2 Forschungsfrage 2 (FF-2)

Die Forschungsfrage 2 lautet:

Welche spezifischen Produktivitätsmetriken sind ausschlaggebend und von wesentlicher Bedeutung, um die Leistung des Teams sowie den individuellen Beitrag in den verschiedenen Phasen der agilen Iteration zu beurteilen?

Die Ergebnisse der Arbeit verdeutlichen, dass ein holistischer Ansatz bei der Bewertung der Produktivität in agilen Teams erforderlich ist. Die Arbeit hat jedoch auch gezeigt, dass die Fokussierung auf einzelne Phasen der agilen Iteration im Rahmen dieses Projekts nicht praktikabel war. Die Entscheidung der Autor:innen, sich in Absprache mit den Betreuenden auf die Art der Arbeit (Work Types) und deren Einfluss auf das Wohlbefinden zu konzentrieren, anstatt spezifische Phasen der agilen Iteration zu isolieren, erwies sich im Rahmen der Arbeit als sinnvoll. Weder die untersuchte Literatur noch die Interviewpartner:innen schienen Produktivität in Bezug zu agilen Phasen zu setzen. Aus Sicht der Autor:innen hat aber dieses Themenfeld durchaus Potential für weitere Untersuchungen.

Aus der Literatur und den Interviews ging zudem hervor, dass die persönliche Happiness eines Teammitglieds ein starker Indikator für die allgemeine Stimmung im Team ist, die wiederum einen entscheidenden Faktor für die Produktivität in agilen Teams darstellt. Es besteht die Hypothese, dass Teams mit einem hohen Agilitätsgrad Happiness als Hauptindikator nutzen könnten, da andere produktivitätsrelevante Faktoren bereits durch das agile Framework abgedeckt sind. Diese Hypothese ist besonders interessant und sollte in zukünftigen Studien weiter untersucht werden.

Darüber hinaus bleibt unklar, wie valide und verlässliche Happiness-Daten als Metrik für die Produktivität sind, insbesondere über längere Zeiträume hinweg. Diese Unsicherheiten zeigen, dass weitere Forschung notwendig ist, um die langfristige Wirksamkeit und die genaue Rolle von Produktivitätsfaktoren zu klären.

5.1.3 Forschungsfrage 3 (FF-3)

Die Forschungsfrage 3 lautet:

Welche Funktionalitäten muss eine nutzerzentrierte Softwarelösung beinhalten, um die Produktivität agiler Teams zu steigern?

Die Ergebnisse der Arbeit zeigen, dass eine nutzerzentrierte Softwarelösung wie yappi eine Vielzahl von wichtigen Funktionalitäten integrieren muss, um die Produktivität in agilen Teams effektiv zu steigern. Zu diesen Funktionalitäten zählen die Integration von mehreren Produktivitätsmetriken, die

Erkennung von Mustern und Trends (Pattern Recognition), ein durchdachtes Benachrichtigungssystem (Alert System) sowie eine hohe Benutzerfreundlichkeit. Durch diese Kombination ist es möglich, verschiedene Aspekte der agilen Teamarbeit ganzheitlich zu erfassen und zu analysieren, was eine differenzierte Bewertung der Einzel- und Teamproduktivität ermöglicht.

Ein Aspekt, der sich als besonders positiv herausgestellt hat, ist die hohe Anpassbarkeit der Lösung. Da jedes Team unterschiedliche Prioritäten und Arbeitsweisen hat, wird die Möglichkeit, die Software individuell anzupassen, sehr geschätzt. yappi bietet damit ein vielseitiges Werkzeug, das nicht nur im täglichen Einsatz, sondern auch in Retrospektiven einen wertvollen Beitrag leisten kann, indem es Informationen und Kennzahlen für den Vergleich und die Diskussion bereitstellt.

All dies zielt letztendlich darauf ab, die Produktivität der Teams zu steigern, indem es die spezifischen Bedürfnisse und Arbeitsweisen der Benutzer:innen berücksichtigt und sie unterstützt, ihre Arbeitsprozesse effizienter und zielgerichtet zu gestalten.

Trotz der positiven Ergebnisse sind jedoch einige Verfeinerungen und Abklärungen notwendig. Es stellt sich beispielsweise die Frage, ob die gewählte Darstellung der Happiness-Daten mit den vier Smilies optimal ist oder ob alternative Darstellungsformen besser geeignet wären. Zudem muss überprüft werden, ob die erfassten Daten tatsächlich die gewünschte Aussagekraft besitzen und ob die Benutzer:innen regelmäßig an den Umfragen teilnehmen. Auch der flexible Zeitpunkt der Datenerfassung wirft die Frage auf, ob dieser Ansatz der bestmögliche ist, um konsistente und aussagekräftige Daten zu generieren. Dabei bleibt auch die Frage offen, ob die Betrachtung des aggregierten Team Happiness-Wertes die einzelne/n Nutzer:in möglicherweise unter Druck setzt oder sie eher motiviert und befähigt. Diese psychologischen Auswirkungen sind bislang noch nicht vollständig geklärt und bedürfen weiterer Untersuchungen. Eventuell könnte es sinnvoll sein, diese Fragestellungen in Zusammenarbeit mit Psycholog:innen zu vertiefen und deren Expertise einzubeziehen.

5.2 Konzeptlösung und MVP

yappi ist nicht nur ein Tool zur Beantwortung der letzten Forschungsfrage, sondern auch ein praktisches Instrument, das Forschenden der FHNW hilft, systematisch Daten zur Beziehung zwischen Happiness und Produktivität zu sammeln und auszuwerten.

Die in Kapitel 3.3 definierten Produktziele, wie die systematische Erfassung von Happiness-Daten und die anschauliche Gegenüberstellung von Team- und persönlichen Happiness-Daten wurden in der aktuellen Version des MVPs erfolgreich implementiert. yappi zeichnet sich durch seinen innovativen Charakter aus und stellt ein State-of-the-Art-Produkt im Bereich der agilen Softwareentwicklung dar. Diese Flexibilität und Anpassungsfähigkeit machen yappi zu einer zukunftssicheren Plattform, die kontinuierlich weiterentwickelt und optimiert werden kann.

Das Konzept von yappi wurde hinsichtlich seiner Gültigkeit zur Lösung der identifizierten Probleme validiert. Das Feedback ist direkt in den MVP eingeflossen. Der MVP wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht zusätzlich validiert. Für eine umfassende Validierung wäre ein Einsatz in einem agilen Team über einen längeren Beobachtungszeitraum (mehrere Sprints) erforderlich gewesen, was im Rahmen der vorliegenden Arbeit aus zeitlichen Gründen nicht möglich war. Trotzdem haben die Autor:innen Empfehlungen zu den zu prüfenden Kriterien und die besten Validierungsansätze in Kapitel 3.9 ausführlich besprochen, welche als Grundlage für die nächsten Validierungsschritte dienen können.

Während die aktuelle Version von yappi bereits eine hohe Flexibilität bietet, könnte eine tiefere Anpassung auf individuelle Nutzerverhalten und Vorlieben die Effektivität der Anwendung weiter steigern. Um die langfristige Wirksamkeit von yappi zu bewerten, wird empfohlen, das Produkt in realen Anwendungsszenarien zu testen und zusätzliche Daten zu sammeln.

Es ist entscheidend, dass yappi von den Benutzer:innen häufig und regelmässig verwendet wird, da die Generierung einer soliden Datengrundlage zentral für den Erfolg der Software ist. Deshalb liegt der Fokus stark auf der Benutzerfreundlichkeit. In einem nächsten Schritt wäre es sinnvoll, Usability-Tests durchzuführen, um gezieltes Feedback zu erhalten und Optimierungen vorzunehmen.

Während die erfassten Daten wertvolle Einblicke in die Teamdynamik bieten, bleibt die Herausforderung bestehen, diese Daten effektiv in Vorschläge zur Verbesserung der Produktivität und Zufriedenheit umzusetzen. Hierfür muss der Einsatz von prädiktiver Analytik und Künstlicher Intelligenz weiter ausgebaut werden, um proaktive Massnahmen zu ermöglichen, bevor Probleme eskalieren. Ein weiterer Aspekt ist die Personalisierung der Dashboards und Umfragen. Während die aktuelle Version eine hohe Flexibilität bietet, könnte eine noch tiefere Anpassung, die auf individuellen Nutzerverhalten und Vorlieben basiert, die Effektivität der Anwendung weiter steigern.

Mit entsprechenden Weiterentwicklungen könnte yappi in Zukunft einen wertvollen Beitrag zur Erfassung und Analyse von Daten aus der agilen Softwareentwicklung leisten. Die Schwierigkeiten bei der Messung von Happiness verdeutlichen jedoch, dass verfeinerte Methoden und weitere Forschung notwendig sind, um die Verbindung zwischen Happiness und Produktivität besser zu verstehen und sinnvoll in die Praxis zu integrieren.

6 Schlusswort

Die vorliegende Arbeit basiert auf der Ausschreibung «What do you think, dear developer? - A Feedback-Driven Approach for better software development», deren Ziel es war, Daten über spezifische Aspekte der Arbeit von Softwareentwickler:innen zu erfassen und durch gezielte Analysen Optimierungen im Softwareentwicklungsprozess zu ermöglichen.

Die anfängliche Ausarbeitung, welche Daten zu welchem Zweck erfasst und analysiert werden sollten, war ein zeitintensiver Prozess. Die initiale Auseinandersetzung mit der Thematik und das Identifizieren von relevanten Themenfeldern, Ideen und möglichen Lösungsansätzen prägten einen Grossteil der Anfangsphase. Ab Mai entschieden wir uns dann, den Fokus auf yappi zu legen: Happiness als Produktivitätsmetrik für agile Teams stand im Mittelpunkt. Ab diesem Zeitpunkt konzentrierten wir uns voll auf die Entwicklung des MVP und die anschliessende Dokumentation.

Die Zusammenarbeit mit den Betreuenden war durchweg positiv und konstruktiv. Regelmässig, fast alle zwei Wochen, trafen wir uns zu kurzen Meetings, um den Zwischenstand zu besprechen und nahmen uns bei Bedarf Zeit für längere Diskussionen. Dieser kontinuierliche Austausch half uns, das Projekt zielgerichtet voranzutreiben und zu gewährleisten, dass wir auf dem richtigen Weg bleiben. An dieser Stelle möchten wir uns für die professionelle und ausgezeichnete Zusammenarbeit bedanken.

Mit dem Produkt sind wir mehr als zufrieden. Die Arbeit an yappi hat viel Zeit und Herzblut gekostet, aber der Aufwand hat sich gelohnt. Wir sind stolz auf das Ergebnis und überzeugt, dass yappi einen wertvollen Beitrag leisten kann, um die Produktivität zu steigern und das Wohlbefinden in agilen Teams zu verbessern.

Quellen- und Literaturverzeichnis

- Alwell, K., Github (2021). Measuring enterprise developer productivity. The GitHub Blog. <https://github.blog/2021-03-10-measuring-enterprise-developer-productivity/> [21.6.2024].
- Beller, M., Orgovan, V., Buja, S., Zimmermann, T. (2020). Mind the Gap: On the Relationship Between Automatically Measured and Self-Reported Productivity.
- Berengueres, J. & Castro, D. (2024). Sentiment Perception of Readers and Writers in Emoji use.
- Berengueres, J., Duran, G., Castro, D. (2017). Happiness, an inside job? Turnover prediction using employee likeability, engagement and relative happiness. 2017 IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining, 509-516.
- Brumby, D. P., Janssen, C. P., Mark, G. (2019). How do interruptions affect productivity? In Rethinking Productivity in Software Engineering, ed. C. Sadowski and T. Zimmermann, 85-107. Berkeley, CA: Apress; https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4842-4221-6_9.
- Canedo E., & Santos G. A. (2019). Factors Affecting Software Development Productivity: An empirical study. Proceedings of the XXXIII Brazilian Symposium on Software Engineering, 307-316.
- Braun, V., & Clarke, V. (2013), Successful Qualitative Research. A Practical Guide for Beginners.
- Corral, L., Sillitti, A., Succi, G. (2014). Defining Relevant Software Quality Characteristics from Publishing Policies. In: I. Awan et al. (Eds.): MobiWis 2014, LNCS 8640, pp. 205–217.
- Csikszentmihalyi, M. (2008). Flow: The Psychology of Optimal Experience. Harper Perennial Modern Classics.
- European Data Protection Supervisor, Zerdick, T., Vemou, K., Horvath, A., TechDispatch – Facial emotion recognition. Issue 1, 2021, Zerdick, T.(editor), Publications Office of the European Union, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2804/014217> [9.8.2024].
- Forsgren, N., Murphy, B., & Sands, B. (2023). DevEx in Action: A study of its tangible impacts. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3639443> [10.8.2024].
- Forsgren, N., Storey, M., Maddila, C., Zimmermann, T., Houck, B., Butler, J. (2021). The SPACE of Developer Productivity: There's more to it than you think. Queue. New York: Association for Computing Machinery. <https://queue.acm.org/detail.cfm?id=3454124> [21.6.2024].
- Fritz, T., Lill, A., Meyer, A. N., Murphy, G. C., Howe, L. (2023). Cultivating a Team Mindset about Productivity with a Nudge: A Field Study in Hybrid Development Teams. Proc. ACM Hum.- Comput. Interact. 7, CSCW2. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3610184> [2.8.2024].
- Fritz, T., Huang, E. M., Zimmermann, T. (2014). Persuasive technology in the real world: a study of long-term use of activity sensing devices for fitness. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 487-496.

GitHub. (2023). Survey reveals AI's impact on the developer experience. The GitHub Blog. <https://github.blog/news-insights/research/survey-reveals-ais-impact-on-the-developer-experience/> [10.8.2024].

Github (2021). Measuring enterprise developer productivity. <https://github.blog/2021-03-10-measuring-enterprise-developer-productivity/> [24.6.2024].

Github (2020). The 2020 State of the Octoverse: Finding balance between work and play. Volume 5. <https://octoverse.github.com/2020/> [21.6.2024].

Graziotin, D., Wang, X., & Abrahamsson, P. (2014). Happy software developers solve problems better: psychological measurements in software development.

Greiner, R., Berger, D., Böck, M. (2022). Analytics und Artificial Intelligence. Datenprojekte mehrwertorientiert, agil und nachhaltig planen und umsetzen.

Guillou, H., Chow, K., Fritz, T., McGrenere, J. (2020). Is Your Time Well Spent? Reflecting on Knowledge Work More Holistically. Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 1-9.

Huang, C., Wang, S., & Zhao, Y. (2023). Facial Emotion Recognition: A Deep Learning Approach. Scientific Reports, 5.

Jacobsen, J., Meyer, L. (2019). Praxisbuch Usability & UX: was jeder Wissen sollte, der Websites und Apps entwickelt (Bd. 4423). Bonn: Reinwerk Verlag GmbH.

Kalliamvakou E. (2021). Octoverse Spotlight 2021: The Good Day Project – Personal analytics to make your workdays better. The GitHub Blog. <https://github.blog/2021-05-25-octoverse-spotlight-good-day-project/> [21.6.2024].

Kiritchenko, S., Zhu, X., & Mohammad, S. (2014). Sentiment Analysis of Short informal Text. Journal of Artificial Intelligence Research, 22.

Meyer A. N., Murphy G., Zimmermann T., & Fritz T. (2021). Enabling Good Work Habits in Software Developers through Reflective Goal-Setting. IEEE Transactions on Software Engineering, 47 (9), 1872-1885.

Meyer A., Murphy G., Fritz T., Zimmermann T. (2019). Developers' Diverging Perceptions of Productivity. In: Sadowski C., Zimmermann T. (Hrsg.). Rethinking Productivity in Software engineering. Apress.

Meyer, A. N., Barton, L. E., Murphy, G. C., Zimmermann, T., Fritz, T. (2017). The Work Life of Developers: Activities, Switches and Perceived Productivity. IEEE Transactions on Software Engineering, 1178 -1193. (Meyer et al. 2017a)

Meyer, A. N., Zimmermann, T., Fritz, T. (2017). Characterizing Software Developers by Perceptions of Productivity. In: International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement, Toronto, 9 November 2017 - 10 November 2017. (Meyer et al. 2017b)

Meyer, A. N., Fritz, T., Murphy, G. C., Zimmermann, T. (2014). Software developers perceptions of productivity. Proceedings of the 22nd ACM SIGSOFT International Symposium on Foundations of Software Engineering.

Miller, H., Chang, S., Johnson, I., Terveen, L., & Hecht, B. (2016). "Blissfully Happy" or "Ready to Fight": Varying Interpretations of Emoji. Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media, 1-3.

Nielsen, J (2020). 10 Usability Heuristics for User Interface Design; <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/#poster> [5.7.2024].

Paul, R., Bosu, A., Sultana, K. Z. 2019. Expressions of sentiments during code reviews: male vs. female. In IEEE 26th International Conference on Software Analysis, Evolution and Reengineering (SANER) , 26-37; <https://ieeexplore.ieee.org/document/8667987> [9.8.2024].

Rivkin, W., Diestel, S., & Schmidt, K.-H. (2018). Which daily experiences can foster well-being at work? A diary study on the interplay between flow experiences, affective commitment, and self-control demands. Journal of Occupational Health Psychology, 23(1), 99–111.

Ruvimova A., Gugler J., Howe L., Huang E., Murphy G., & Fritz T. (2022). An exploratory study of productivity perceptions in software teamProceedings of the 44th International Conference on Software Engineering, 99-111.

Tigwell, G. W., & Flatla, D. R. (2016). Oh that's what you meant!: Reducing emoji misunderstanding. Proceedings of the 18th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services.

Verwijs, C. (2012). Agile Teams: Don't use happiness metrics, measure Team Morale. <https://medium.com/the-liberators/a-reading-guide-to-the-liberators-ebee96948729> [9.8.2024].

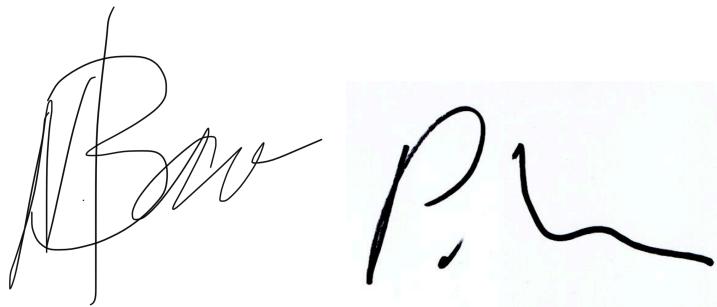
Eigenständigkeitserklärung

Wir erklären hiermit, dass wir den vorliegenden Leistungsnachweis selber und selbständig verfasst haben, dass ich wir sämtliche nicht von 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 haben; 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, 16.08.2024

Name(n): Baur Nick, Kohler Petra

Unterschrift(en):

The image shows two handwritten signatures side-by-side. The signature on the left is for 'Baur' and the one on the right is for 'Petra'. Both signatures are in black ink on a white background.

Anhang

A Aufgabenstellung im Originalwortlaut

24FS_IIT16: "What do you think, dear developer?"-- A Feedback-Driven Approach for better software development

Advisor: [Norbert Seyff](#)
[Nitish Patkar](#)

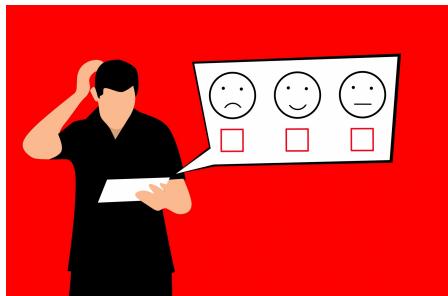
	Priority 1	Priority 2
Work scope:	P6 (360h pro Student)	---
Team size:	2er Team	---

Languages: German or English
Study course: Computer Science

Initial position

Developers are one of the key stakeholders in software development projects. Various factors affect their performance and consequently the quality of the software product they produce. Therefore, it becomes important to understand and act on factors that affect the developer's performance.

There are several studies that focus on (1) observing developers and their behaviors within an IDE to find any observable patterns, e.g., how they write test cases, or how to improve IDE features to assist developers better in their tasks, (2) gathering feedback from developers through surveys to understand how they debug within an IDE, or organizational factors that affect their performance, or (3) psychological aspects that influence developer performance. Although, there are already several interesting studies on various aspects that focus on developers, this whole area is emerging as a research field.



Objective

The overarching objective of this project is to conceptualize and implement mechanisms that capture developer feedback on various aspects in order to improve "something". The "something" can be the developers' productivity, the quality of the source code, development environment features, organizational workflows, etc. depending on the context.

Problem statement

The concrete tasks include:

- Literature survey: explore literature that focuses on developers and their issues. Understand and report on aspects that have been considered so far, and mechanisms that are proposed to capture developer feedback. Also, survey existing IDE extensions/plugins that are developed to capture developer feedback.
- Conceptual solution: develop a conceptual solution to capture developer feedback. Suggest which mechanisms should be used to capture what, when should something be captured, how should it be captured.
- Technical solution: implement your conceptual solution. This involves the evaluation and recommendation of possible optimizations to the development environment and workflows. IDE can be extended to implement such mechanisms.
- Validation: validate your solution through usability and user acceptance testing.

Technologies/Technical emphasis/References

To be decided

B Durchführung Interviews



Fachhochschule
Nordwestschweiz

Informed Consent for Interview Participation

What This Study Is About

This interview is part of a series of interviews being conducted as part of our Bachelor's thesis at the FHNW (University of Applied Sciences and Arts Northwestern Switzerland). The goal of our work is to create a user-centered product that sustainably improves productivity in agile software development. The productivity of software developers is of central importance for the success of software projects. We want to counteract the lack of understanding of the complex construct of productivity. In particular, the influence of different project management methods and the interaction between individual factors and the dynamics within a team are largely unexplored.

Your Involvement in the Study

In this interview, we will ask you questions about your personal and professional experience as well as opinions. With your permission, we will record you on audio and/or video, and we will take notes to document your comments.

Your Participation Is Voluntary

You may take a break or leave the interview at any time without giving a reason. You may also withdraw from the study after the session by contacting us.

Contact information of the researchers:

Nick Baur	nick.baur@students.fhnw.ch	+41 76 308 62 31
Petra Kohler	petra.kohler@students.fhnw.ch	+41 78 647 60 03

How We Will Use Interview Data

The data cannot be viewed by anyone other than the researcher and their supervisors or lectures. Participant anonymity will be provided at any time. We may publish research reports or articles that includes your anonymous comments and experiences shared. If information from the interview is used for any reason, we will not provide any details which would allow any third party to identify you, nor will it use this information in any way that can be damaging to you.

Storage of Personal Information and Session Data

We will store and process your personal information and interview session data until we deem the content no longer necessary for the research purposes outlined above.

Your Agreement to Participate

I hereby acknowledge that I have been given an opportunity to ask questions about the nature of the study and my participation in it. I consent to participate in this study and for us to collect and use data as outlined above. I also give permission for audio and video recording me during the interview. I am aware that I may withdraw my consent at any time.

Name

Date

Signature

Dear Interviewee

Thank you for agreeing to participate in our upcoming interview. We aim to conduct a relaxed and informal discussion, where we would like to explore your insights and experiences through a series of questions.

Here you will find a selection of questions that we may cover during our conversation. These are provided in advance to help you prepare and to give you an idea of the topics we are interested in discussing.

- What is your current role and how did you end up where you are right now?
- Can you tell us how a sprint works for you and your team?
- Which specific scrum events are part of your sprint?
- Can you share a recent experience where you or your team felt productive – or not productive?
- What is your understanding of productivity in the company?
- Are there general productivity metrics for you and your team?
- Are there any recurring problems that affect productivity?
- Can you describe a situation that required you to adapt your personal or the teams productivity approach? How did you manage these changes?

Please feel free to contact us at any time if you have any questions or need further clarification about the interview process. Best is to reach us by email or WhatsApp.

Nick Baur	nick.baur@students.fhnw.ch	+41 76 308 62 31
Petra Kohler	petra.kohler@students.fhnw.ch	+41 78 647 60 03

We look forward to our conversation and are excited to hear your thoughts and perspectives.

Best regards,
Petra und Nick

Interview Guide 0.0.2 (Export from Confluence)

Preparations (2 min)

- Give out consent from
- Consent form is signed?
- Turn on video camera / recording
- Remind that there are no wrong answers

Introduction (2 min)

Who are we and why are we doing this:

- As part of our Bachelor's thesis / Studies in computer science
- Institute for Interactive Technologies (Seyff / Patkar)
- "What do you think, dear developer?" – A Feedback-Driven Approach for better software development
- Objective: The objective of this project is to conceptualise and implement mechanisms that capture developer feedback on various aspects in order to improve "something"
- Something: Productivity → personal, team and in aspect of different agile working methods
- Problem finding

Demographic (5 min)

Insight to gain

Personal and Professional Background: Job title, current role, career path, years of experience and educational background.

Questions

1. Can you tell us a little about yourself? - What is your current role and how did you end up where you are right now?
2. How many years of experience do you have?
3. What is your educational background?

Agile (5 min)

Insight to gain

Understanding of agile working methods: Agile working methods, events and rhythm.

Questions

1. Can you tell us which agile framework you use(d)?
2. What is the size of your agile team?
3. Could you describe the workflow of a typical cycle (iteration) in your agile environment? Which specific events / ceremonies are part of your iteration?

4. If you could break down your cycles / iterations into distinct phases, which would these be?

Productivity (15 min)

Insights to gain

Understanding of Productivity: Personal thoughts, team- and company understanding of productivity. Baseline perceptions and expectations.

Productivity Experiences: Recent productive and/or unproductive situations. Factors that influencing productivity.

Questions

1. What comes to your mind when you hear the word productivity in context of work?
2. Can you share a recent experience where you or your team felt / was productive - or unproductive?
3. How is productivity defined at your company / team?
4. What is needed to feel productive at work (personal and team level)?

Productivity Metrics / Killers (15 min)

Insight to gain

Productivity Metrics and Killers: Identify personal, team and company metrics and killers.

1. Do you measure your personal and team productivity in any way? - If so, how?
2. Are there general productivity metrics for you and your team?
3. What are the primary productivity killers for your team?
4. What factors disrupts your personal productivity the most over time?
5. Does the choice between online and on-site work settings influence team productivity?

Productivity and Agile (10 min)

Insights to gain

Productivity connected to agile: Productivity killers in agile working methods. How is productivity measured during different agile phases?

Recurring problems: Recurring problems that affect productivity during a sprint.

Questions

1. Do the methods for measuring productivity differ across different phases of your work iterations? If so, could you describe how these measurements change from one to another?
2. Are there any recurring problems within your agile processes that impact productivity?
3. What is needed to feel productive (personal and team) if you think of the agile method?
4. What are the biggest productivity killers in your agile working method?

Actions (15 min)

Insight to gain

Improvements: Actions made and their impact. Reasons behind actions.

Questions

1. Were some actions taken to improve productivity within your company / team? If so, what actions have been taken and what promoted these initiatives?
2. Which actions have you found the most effective for enhancing productivity, and why do you think these methods work well in your experience?
3. How have these actions affected your work experience?
4. Can you describe a unique situation that required you to adapt your or the teams productivity?

Tools (5 min)

Insight to gain

Tools: Whether tools are used and what is categorised as a productivity tool

Questions

1. Does your team use any tools categorised under productivity, such as time management or time tracking software? If so, which tool and what are the experiences?
2. Has the implementation of a productivity tool ever been a topic of discussion within your team?

Wrap up (2 min)

- Is there anything we haven't talked about that you would like to add?
- Any questions?
- Express thanks and explain next steps: We will provide a follow-up mail as soon as a solution is outlined.

C Auswertung und Ergebnisse Interviews

Ablauf (siehe Miro):

Interviews > Notizen > Affinity Analyse > Grouping > Identifikation Needs, Goals, Insights > POV > HMW > Ideas Generation > Top 3 (Downselection)

Auswertung:

<https://miro.com/app/board/uXjVKRMCCyM=/>

Aufbereitete quantitative und qualitative Ergebnisse der Interviewauswertung:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/17HKpLvzP4SL_EnDjfUMm30hM6ngAZA-3jfG-nilg5Omk/edit?gid=1069752621#gid=1069752621

Auszug und Zusammenfassung:

No.	Role	Agile Methodology	Key Productivity Metrics	Key Productivity Killers	Tools Used
1	Developer	Scrum, SAFe	Team predictability, Satisfaction	Misalignment, task interruptions	Jira, Google Meets
2	Product Owner	Scrum	Velocity, Team satisfaction	Team instability, priority changes	Google Meets, Jira
3	Product Owner	Scrum	Correct solutions, quick delivery	Meeting distractions, task interruptions	Time Tracker, To-Do Lists
4	Scrum Master	SAFe	Team happiness, feature count	Team instability, toxic team members	Jira, Geekbot
5	Scrum Master	SAFe	Team motivation, clear goals	Poor environment, lack of motivation	Jira, Boards
6	Agile Coach	Scrum, Kanban, SAFe	Effectiveness, outcomes	Coordination issues, role clarity	Atlassian suite
7	Developer	Scrum, Kanban	Visible output, team collaboration	Poor documentation, unproductive retrospectives	Zebra, Jira

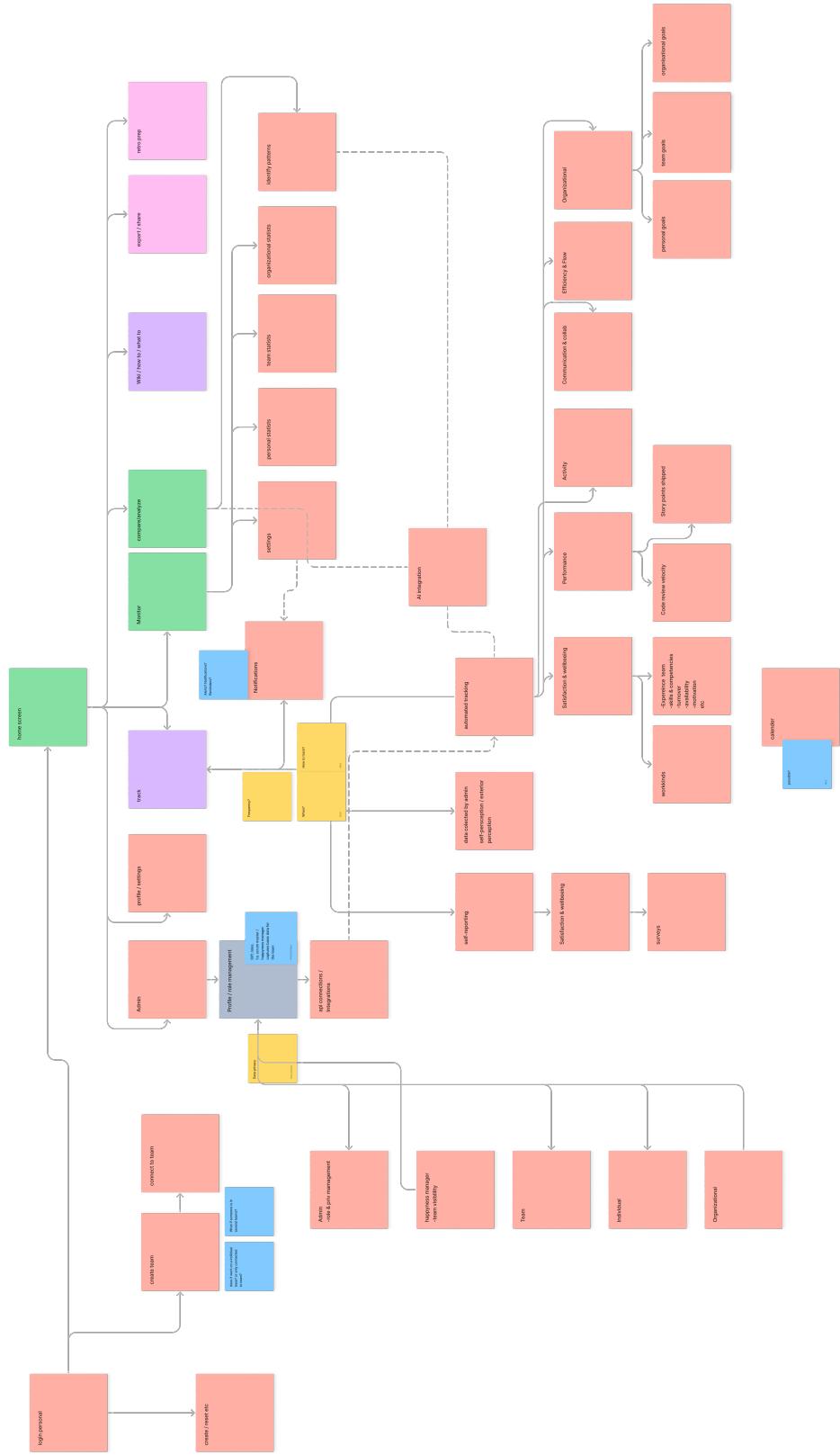
Number of unique productivity metrics identified	10
Number of unique productivity killers identified	14

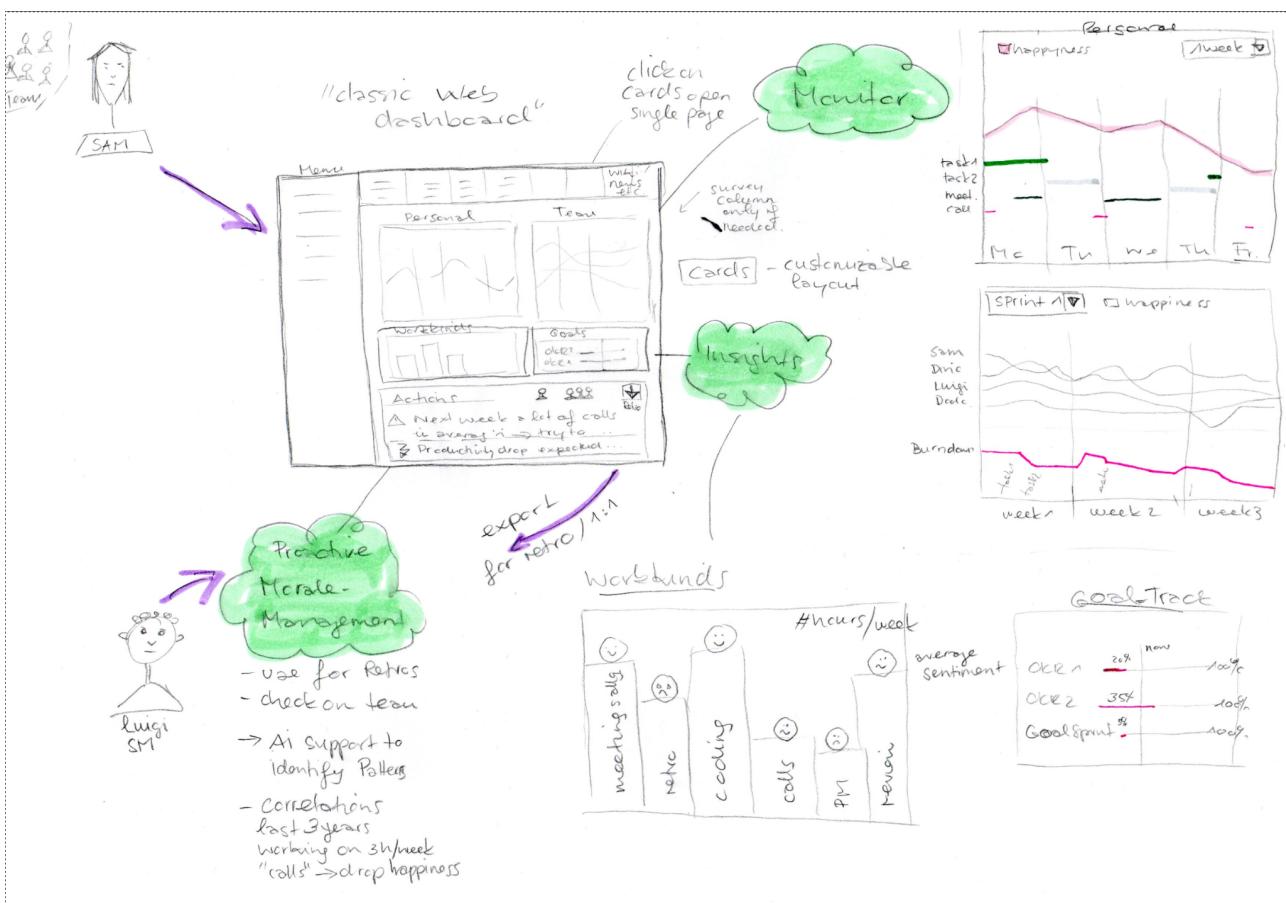
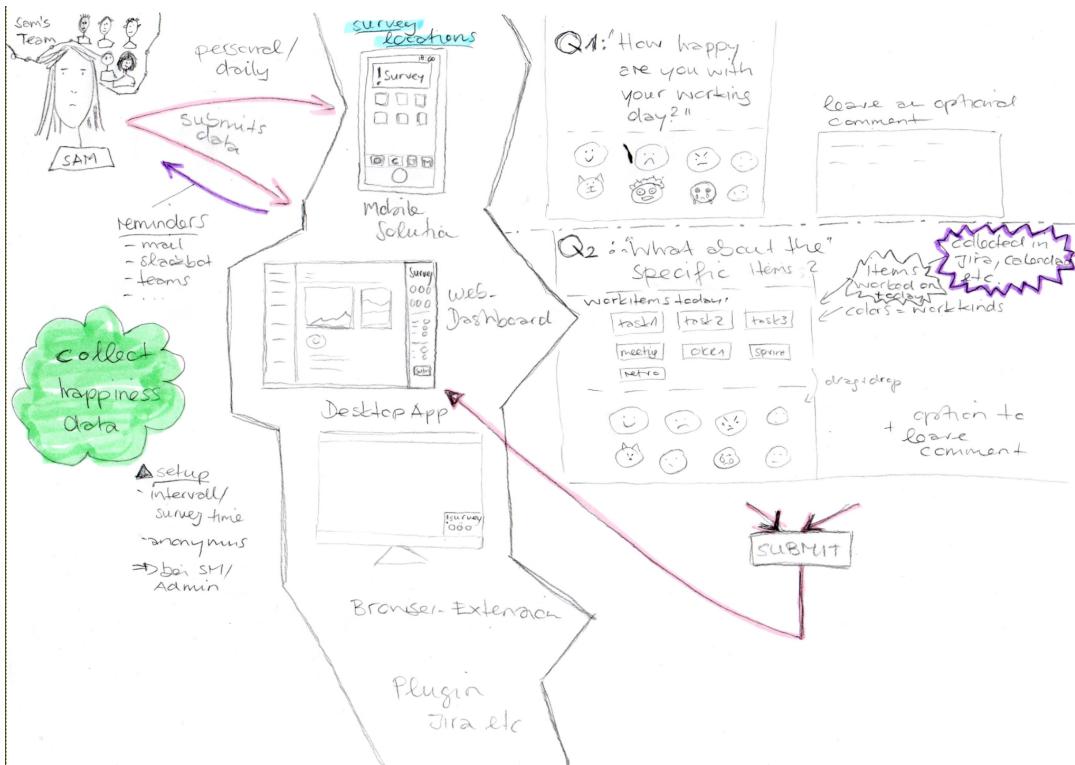
D Analyse bestehende Tools / Plattformen

Tool/Plattform	Hauptfunktionen	Zielgruppe	Produktivitätsmetriken	Integration	Besondere Merkmale	Preis	Quelle
Jira	Aufgabenverfolgung, Spartenplanung, Bearbeiterrating	Agile Teams, Projektmanager	Velocity Tracking, Commits/Activity, Jira Atlas	Umfassende Integration mit DevOps-Tools (Slack, Google Workspace, etc.)	Marktführer im agilen Projektmanagement	Lizenziert	https://atlassian.com/software/jira
Monday.com	Aufgabenverfolgung, Zeitplanung, Kollaboration	Agile Teams, KMU	Aufgabenfortschritt, Teamleistung		Flexibel anpassbar, starker Fokus auf Usability	Abonnement	Mondays.com https://docs.mondays.com/en/issues/tracking/
GitHub Issues	Aufgabenverfolgung, Zusammenarbeit	Entwickler-Community	Code-Commits, Aufgabenverfügung	Direct in GitHub integriert	Nahelöse Integration mit Code-Repositories	Kostenlos	https://your-work-with-issues.about.issues/
Flowlabs	Fokusmanagement, Arbeitsflusserhebung	Entwickler, agile Teams	Flow Light, Flow Scheduler, FlowTeams	Integration mit Microsoft Teams, Slack, Google Kalender	Verbessert Teamabschirmung, Lizenziert	Wissenschaftlich fundiert	https://flowlabs.ch
Swarmia	Wissenschaftliches Framework zur Produktivitätsfassung	Agile Teams, Entwickler	SPACE-Framework: Zufriedenheit, Leistung, Aktivität, Kommunikation, Effizienz	Nutzt das SPACE-Framework, Wissenschaftlich fundiert	Produktivitätsmetriken	Abonnement	https://www.swarmia.com/product/
Happiness Tracker	Mitarbeiterzufriedenheit, Stimmungserfassung	Unternehmen, HR-Abteilungen	Zufriedenheitsmetriken via Emojis	Integration mit DevOps-Tools	Wissenschaftlich begleitet, Fokus auf Mitarbeiterwohlbeindien, Konzentriert sich auf die Zufriedenheit ohne Aufgabenmanagement	Kostenlos	https://happinesstracker.app/
MyHappyForce	Mitarbeiterzufriedenheit, Stimmungserfassung	Unternehmen, HR-Abteilungen	Zufriedenheitsmetriken via Emojis	Keine direkte Integration	Wissenschaftlich begleitetes Projekt der Universität Barcelona, Fokus auf Wohlbefinden, keine Aufgabenintegration	Abonnement	https://myhappyforce.com/en/
Scrum Team Survey	Umfrage zur Teameffektivität	Agile Teams, Scrum Master	Teameffektivität, Zusammenarbeit, Transparenz	Keine direkte Integration	Keine direkte Integration	Kostenlos nutzbar, einfach zu bedienen	https://scrumteamsurvey.org/

E User Flows

Link zu Figma: <https://www.figma.com/board/ssrAc2GWRQpFMnGPPvFTzr/Flows?node-id=0-1&t=93cnkUD1SWYRetY2-1>





F Validierung Konzeptlösung



Interview Guide for Conceptual Solution Validation

Objective

The objective of this interview is to validate the conceptual solution for yappi, a web application designed to track and analyze happiness and productivity data in agile software development teams. The interview will focus on understanding how users perceive the proposed features, the usability of the application, and its alignment with their needs.

Material Needed

- Interview Guide: A printed or digital version of this guide
- Scenarios: Printed or digital description of each scenario
- Concept Overview: A brief document or presentation summarizing the concept
- Consent Form: A consent form outlining confidentiality

Structure and Timeline

Total Duration: 45 minutes

1. Introduction and Consent (5 minutes)

- Greet participant
- Explain purpose and objective of the interview
- Obtain signature for consent form

2. Concept Overview Presentation (5 minutes)

- Present overview of yappi as a concept
- Explain problem statement, goals and key features
- Address any immediate questions before proceeding

3. Scenario-Based Validation (25 minutes)

- Scenario 1: Manual collection of happiness data
- Scenario 2: Monitor Personal & Team Morale
- Scenario 3: Gain Insights / Proactive Morale Management

4. General Feedback and Discussion (10 minutes)

- Gather overall impression and any additional thoughts
- Ask about the participant's thoughts on the fit of yappi in their current workflow
- Inquire about any features they wish yappi had, or any concerns

Follow-Up

- Compile and analyze the feedback and observations from the session
- Use the insights gained to make necessary adjustments and improvements to the application

Hypothetical Validation Scenarios

As a reminder, the interviewee already knows the topic from the first interview and has also been introduced to the concept.

But still as the scenarios are hypothetical, it is necessary to put all scenarios into context. This context still needs to be explained literally.

Scenario 1: Manual collection of happiness data

(Test with Implementation)

Description

User will complete daily happiness survey and survey per worktype. Buttons are displayed as smiley to determine degree of happiness.

Objective

Ensure the survey is easy to understand and complete.

Observation Points

- Ease of navigation to the survey
- Clarity of the questions
- Time taken to complete the survey

Scenario 2: Monitor Personal & Team Morale

(Test with Sketches / User Flows)

Description

User will view and interpret the dashboard.

Objective

Assess the usability and clarity of the dashboard.

Observation Points

- Clarity of data presentation
- Ability to interpret and understand the data

Scenario 3: Gain Insights / Proactive Morale Management

(Test with Sketches / User Flows)

Description

User will use special charts to identify patterns in personal and team happiness. User will receive and interpret recommendations.

Concept Overview of yappi for Interview

Problem Statement

The problem of quantitatively measuring team happiness and its impact on productivity affects agile software development teams.

The effect of this problem is the inability to recognize early signs of dissatisfaction or stress, which leads to greater problems and a drop in productivity.

A successful solution provides a method for continuously tracking team happiness, enabling early detection and timely intervention when problems arise.

Vision

yappi strives to create agile teams that deliver consistently high performance through consistent satisfaction and engagement. By continuously tracking team happiness and identifying problems at an early state, yappi enables proactive measures that both increase well-being and sustainably improve productivity.

Value Proposition

yappi not only offers a solution for increasing productivity, but also promotes a healthy, stable and committed team dynamic that contributes to the longterm success of the entire company.

- Improving team stability and commitment
- Increasing emotional intelligence
- Preventive problem solving
- Cultural change towards mental health

Product Goals

Goal 1: Collect Happiness Data

Goal 2: Monitor Personal & Team Morale

Goal 3: Proactive Morale Management

G User Stories – Issues – Ideen

Jira – in MVP funktional umgesetzt, Stand 14.08.2024

Issue Key	Summary	Parent
DEAR-97	404 / Not Found page	
DEAR-107	About / Contact page	
DEAR-130	Add Chart to display Happiness by Workkind during Sprint	
DEAR-98	Add Chart to display Happiness Data on Individual level	Data Collection & Processing
DEAR-94	Add Chart to display Team Happiness during Sprint	Data Collection & Processing
DEAR-133	Add sprint to team	
DEAR-59	Authentification	User Authentication and Authorization
DEAR-60	Authorization	User Authentication and Authorization
DEAR-61	Backend dev dependencies	Setup Backend
DEAR-112	Backend: Mapper	
DEAR-131	Bentobox-Grid	
DEAR-106	CI / CD Frontend	
DEAR-119	Collect data	Setup Backend
DEAR-53	Create backend application	Happiness Tracking Surveys
DEAR-90	Create Basic Happiness Survey	Setup Frontend
DEAR-52	Create frontend application	Happiness Tracking Surveys
DEAR-91	DB Model & api's for Happiness Survey	
DEAR-136	Delte user	Integrations with external Tools
DEAR-93	Display Velocity in Happiness Chart on Teamlevel	CI / CD
DEAR-70	Docker	
DEAR-123	Explain happiness score & Wiki	Setup Frontend
DEAR-57	Frontend dev dependencies	
DEAR-127	Frontend: First cleanup	
DEAR-137	Getting started	Design & UI Components
DEAR-73	Light / Dark mode	
DEAR-108	Mock basic charts	
DEAR-110	Mock: Happiness Surveys	
DEAR-72	Navigation	Design & UI Components

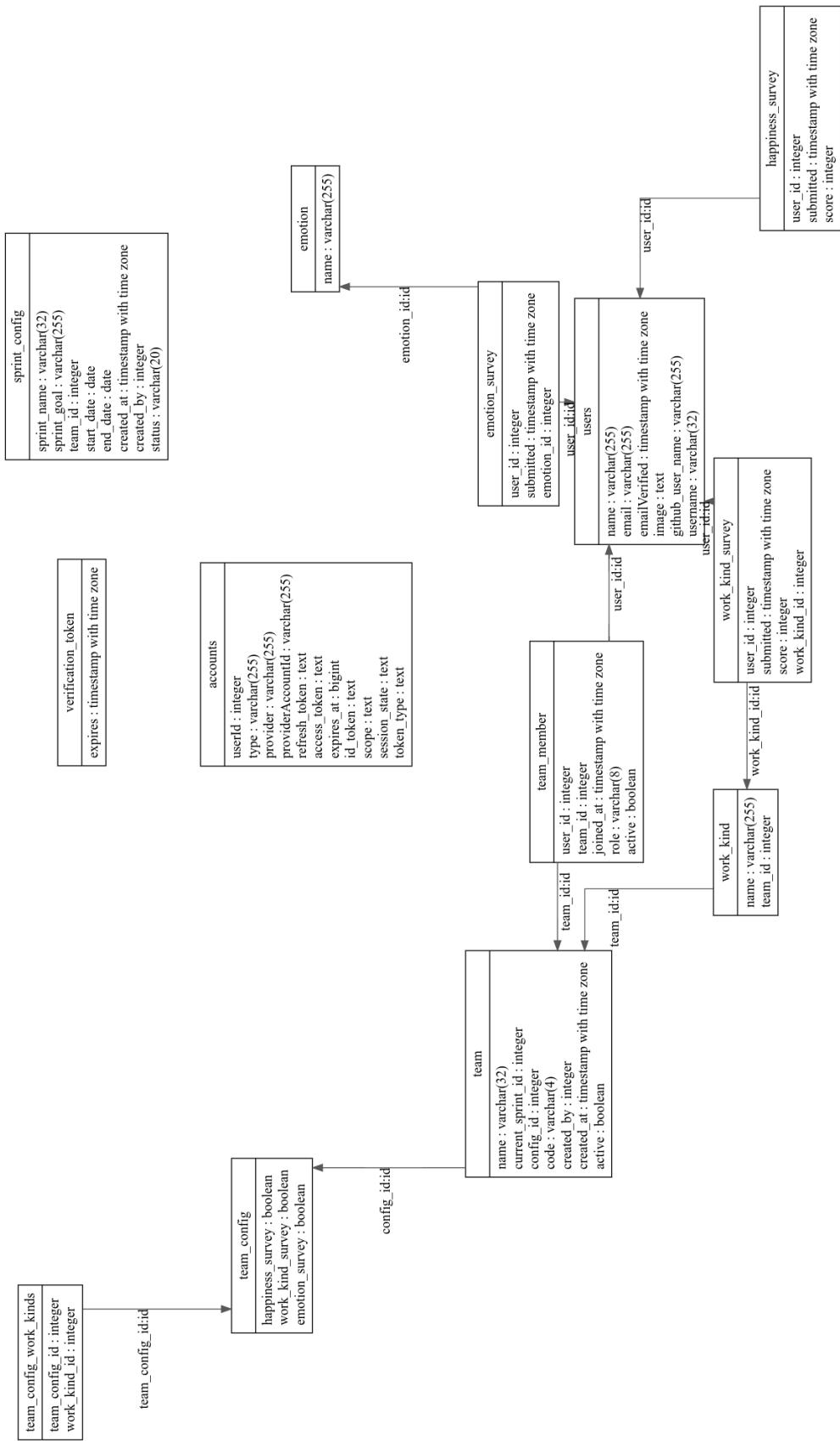
DEAR-111	POST: Frontend > Backend	
DEAR-62	Postgres DB Setup	Setup Backend
DEAR-109	ProfileForm	
DEAR-118	Rename Dashboard --> Insights	
DEAR-96	Settings page	
DEAR-124	Sprint / Sprint Confg	
DEAR-71	SWITCHengines FHNW, CI/CD Deploy & Release	CI / CD
DEAR-114	Teammanagement	

User Stories, Stand 14.08.2024

ID	User Story	Anforderung
US-1	Als Entwickler:in von yappi möchte ich den Ansatz zur Teamselektion refaktorieren, um die Benutzeroberfläche klarer zu strukturieren und die Auswahl des Teams auf der höchsten Ebene der Applikation zu ermöglichen, was die Bedienbarkeit und Benutzerfreundlichkeit verbessert.	Refactoring
US-2	Als Benutzer:in möchte ich mich mit verschiedenen Anbietern wie GitLab, Jira oder ähnlichen Plattformen anmelden können, um die Applikation flexibler nutzen und auf meine bevorzugten Tools zugreifen zu können.	A-1
US-3	Als Entwickler:in möchte ich verschiedene Kanäle zur Erfassung von Happiness-Daten bereitstellen, um die Teilnahme für die Benutzer:innen so einfach wie möglich zu gestalten.	A-2
US-4	Als PO möchte ich die Happiness-Umfragen an die spezifischen Bedürfnisse meines Teams anpassen können, um relevante und präzise Daten zu erhalten.	A-2, A-4
US-5	Als Benutzer:in möchte ich personalisierte Benachrichtigungen erhalten, die mich daran erinnern, meine Happiness-Daten zu erfassen, um meine Daten aktuell zu halten und zur Analyse beizutragen. (siehe Nudges)	A-3
US-6	Als Benutzer:in möchte ich die Umfragen und das Dashboard der Applikation personalisieren können, um die Funktionen und Daten nach meinen individuellen Bedürfnissen zu nutzen.	A-4
US-7	Als Entwickler:in möchte ich eine nahtlose Integration mit Projektmanagement- und Kommunikationstools anbieten, um eine umfassende Analyse der Arbeitsleistung und Happiness zu ermöglichen.	A-6
US-8	Als Benutzer:in möchte ich die Funktion zur automatischen Erkennung meiner Emotionen anhand von Gesichtsausdrücken optional aktivieren können, um meine Happiness-Daten bequem und präzise erfassen zu lassen.	A-8
US-9	Als Benutzer:in möchte ich, dass die Applikation automatisch das Sentiment meiner Umfrageantworten und Kommentare analysiert, um eine tiefere Analyse meines Wohlbefindens zu ermöglichen.	A-9

US-10	Als Benutzer:in möchte ich, dass die Applikation auf Basis meiner bisherigen Daten Muster und Trends erkennt, um frühzeitig auf mögliche Herausforderungen oder Probleme aufmerksam gemacht zu werden.	A-10
US-11	Als Scrum Master:in möchte ich sofortige Empfehlungen zur Verbesserung des Wohlbefindens meines Teams erhalten, basierend auf den prädiktiven Analysen.	A-10
US-12	Als Unternehmensleiter möchte ich ein firmenspezifisches Wiki innerhalb der Applikation erstellen, das unsere Vorstellungen von Produktivität widerspiegelt und die Zusammenarbeit im Team fördert.	A-12
US-13	Als Teamleiter:in möchte ich Ziele für mein Team und mich selbst definieren und verfolgen können, um den Fortschritt klar zu überwachen und die Zielerreichung zu optimieren.	A-13
US-14	Als Benutzer:in möchte ich visuelle Darstellungen meines Fortschritts sehen, um einen klaren Überblick über meine Zielerreichung zu haben und motiviert zu bleiben.	A-13

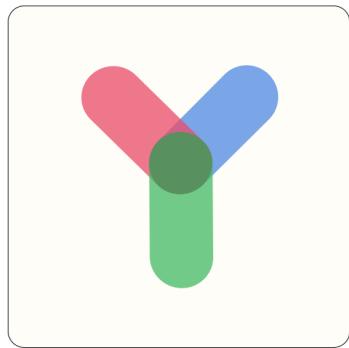
H Datenmodell yappi



I Style Guide

yappi - Style Guide

Logos



500 × 500
Light



500 × 500
Dark



Accent colors



Primary Red
#E94B68



Light Red
#E94B68, 20%



Primary Green
#71CB8A



Light Green
#71CB8A, 20%



Primary Blue
#4E8AE3



Light Blue
#4E8AE3, 20%



Primary Yellow
#FFB300



Light Yellow
#FFB300, 20%

Background colors



Primary BG, light
#F0F0F0



Primary BG, dark
#121212



Tertiary BG, light
#F0F0F0



Tertiary BG, dark
#333333



Secondary BG, light
#FFFFFF



Secondary BG, dark
#232323

Utility colors



White
#FFFFFF



Black
#000000

Text colors



White
#FFFFFF



Black
#000000

Typography

FONT: **OUTFIT**

Tailwind

h1: text-2xl	Extra bold	24 px
h2: text-xl	Medium	20 px
h3: text-sm	Medium	14 px
text-xs	Light	12
text-xs	Regular	12
text-sm	Light	14
text-sm	Medium	14
text-md	Light	16
text-md	Medium	16

Icons

Library: **LUCIDE**

<https://lucide.dev/icons/>

