

Erhebung Technologie- plattformen, Analyse Betrieb Technologie

**COMPASS Arbeitspaket 7_Forschungskompatibilität &
Interoperabilität**

Ziel dieses AP ist die Entwicklung von Konzepten zur Verstetigung
und dem nachhaltigen Betrieb der entwickelten Plattform.

Version 1.0_ 15.09.2021

Erhebung vergleichbare Technologieplattformen, ökonomische Analyse Betrieb Technologie und Finanzierungs-, Organisations- und Nachhaltigkeitskonzept

Autor*innen (alphabetische Reihenfolge):

Daniel Christian Thole, UMG

Stefan Strathman, UMG

Till Ole Diesterhöft, GAU

Maike Greve, GAU

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	5
Ziele des Arbeitspaketes	6
Kurzzusammenfassung	6
Ablaufplan	7
1 Wissensgenerierung und Wissenskonsolidierung	8
1.1 Literaturrecherche	8
2. Open-Source-Plattformen und vergleichbare Praxisprojekte	9
2.1.i2b2 tranSmart	9
2.2 Kitodo/Goobi	9
2.3 Commcare Contact Tracing	9
2.4 eIDSR	10
2.5 SORMAS	10
3 Taxonomie (E7.3)	10
3.1 Strukturelle Entscheidungen	12
3.2 Umsatzgenerierung	13
3.3 Nutzerfokus	14
3.4 Offenheit	15
3.5. Community Building	16
4.1 Vergleichbare Plattformen	18
4.1.1 Strukturelle Entscheidungen	19
4.1.2 Umsatzgenerierung	19
4.1.3 Nutzerfokus	20
4.1.4 Offenheit	20
4.2 Lehren aus anderen Open Source Projekten (WIP)	20
4.3 Lehren aus der Plattformentwicklung	21
5 Entscheidungshinweise bei der Entwicklung einer Open-Source-Plattform	22
Entscheidungen zur Plattform	22
Open-Source bezogene Entscheidungen	22
6 Kostenidentifikation- und Ermittlung	23
6.1 Ermittlung von Kostenfaktoren auf Basis der ökonomischen Analyse	23
6.1.1 Projektspezifische Kostenfaktoren	24

6.1.2	Kostenfaktoren aus der Praxis	25
6.1.3	Kostenfaktoren aus der Taxonomie	26
6.1.5	Zusammenfassung der Kostenfaktoren	27
6.2	Schätzung der Kostenfaktoren durch Experten	28
7	Community Building als zentrales Element	29
8	Projektrahmenbedingung und Pandemiespezifische Einflussfaktoren	29
8.1	Analyse umliegender Rahmenbedingungen	29
8.2	Identifizierung von Alternativnutzen	30
9	Konzepte des Projektes (E7.4)	31
9.1.	Nachhaltigkeitskonzept	31
9.2.	Finanzierungskonzept	33
9.3	Organisations- und Managementkonzept	34
	Entwicklung von Handlungsszenarien	34
	Szenario 1 – Zentrale Förderer z.B. Staatsfinanzierung	35
	Szenario 2 – Community-driven	36
	Szenario 3 – Mischform	37
	Szenario 3 – Szenarioeinschätzung hinsichtlich der Konsortiumsbefragung	38
9.4	Aussicht	38
10	Referenzen	41
	Praktische Beispiele	43
Anhang		43
	I-COMPASS-Umfrage	43

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ablauf Taxonomieentwicklung	7
Abbildung 2: Dimensionen und Charakteristika der Taxonomie	11
Abbildung 3: Analyse von Technologieplattformen	18
Abbildung 4: Zusammenfassung der Kostenfaktoren	27
Abbildung 5: Exemplarische Darstellung von Pandemieverhalten	29
Abbildung 6: Zielgruppen	31
Abbildung 7: Wirtschaftliche Nachhaltigkeit	32
Abbildung 8: Finanzierungskonzept	33
Abbildung 9: Finanzierung in der Praxis	34
Abbildung 10: Projektaussichten COMPASS	40

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Projektspezifische Kostenfaktoren	24
Tabelle 2: Kostenfaktoren aus der Praxis	25
Tabelle 3: Kostenfaktoren aus der Taxonomie	26
Tabelle 4: Kostenschätzung	28
Tabelle 5: Szenario 1 Chancen und Risiken	35
Tabelle 6: Szenario 1 RACI-Matrix	36
Tabelle 7: Szenario 2 Chancen und Risiken	36
Tabelle 8: Szenario 2 RACI-Matrix	37
Tabelle 9: Szenario 3 Chancen und Risiken	37
Tabelle 10: Szenario 3 RACI-Matrix	38

Ziele des Arbeitspaketes

Ziel dieses AP ist die Entwicklung von Konzepten zur Verstetigung und dem nachhaltigen Betrieb der entwickelten Plattform.

Dies umfasst zum einen die Guidance, also die Etablierung einer Struktur, die eine Anpassung der Best Practices und Empfehlungen auf Basis veränderter regulatorischer Anforderungen und neuer wissenschaftlicher Ergebnisse für den Einsatz von Pandemieapps in geeigneten Zeitabständen vornimmt, und eine dauerhaft oder im Pandemiefall schnell reaktivierbare Beratungs- und Koordinationsstruktur etabliert. Auch ein Konzept für eine mögliche dauerhaft bereitgestellte Zertifizierungsstruktur wird entwickelt. Neben den Koordinations- und Beratungsstrukturen ist auch die langfristige Nutzbarkeit der Technologieplattform zu sichern, sodass zum einen auch im weiteren Verlauf der Pandemie die entwickelten Apps regelmäßig aktualisiert werden, insbesondere aber bei erneutem Auftreten einer Pandemie die entwickelten Apps sofort zur Verfügung stehen bzw. auf Basis des Frameworks, dass in die jeweils aktuellen mobilen Betriebssysteme integriert werden kann, entwickelt werden können. Dazu muss eine nachhaltige Maintenance-Struktur aufgebaut werden, die die technologische App-Plattform betreibt und betreut.

Der Fokus dieses AP liegt auf der betriebswirtschaftlichen, gesundheitsökonomischen und gesellschaftlichen Bewertung des Projektes. Für beide Bereiche sollen zum einen ökonomische Kostenanalysen durchgeführt werden, als auch Finanzierungs- und Nachhaltigkeitskonzepte entwickelt werden. Dabei sollen insbesondere auch Integrationsmöglichkeiten in und Synergien mit existierende(n) Strukturen untersucht werden ebenso wie der mögliche Private-Public-Partnerships oder der Betrieb durch klein- und mittelständische Unternehmen (KMU). Die Ergebnisse dieses AP sollen dem NUM konkrete Vorschläge zur Verstetigung der im Rahmen des Projektes entwickelten Ergebnisse an die Hand geben.

Kurzzusammenfassung

Um die Wirtschaftlichkeit unter Erarbeitung eines Finanzierungs-, Organisations-, und Nachhaltigkeitskonzepts zu betrachten, wurde zunächst eine Taxonomie entwickelt, welche verschiedenste Konzepte von Open-Source Plattformen integriert. Insbesondere konnten mit der einhergehenden Identifikation und Sichtung von Literatur zwei Kernaspekte der Nachhaltigkeit gefunden: das Community Building als auch das Schaffen eines Alternativnutzens. Um weiterhin die spezifischen Kosten des nachhaltigen Betriebs der COMPASS-Plattform zu eruieren, wurde eine Konsortiumsbefragung mit Experten des Projektes durchgeführt. Neben den Kosten wurde weiterhin eine Betrachtung der Umsatzgenerierungsmechanismen durchgeführt, welche gemeinsam zu einem einheitlichen und holistischen Finanzierungskonzeptes synthetisiert wurden. Unter Berücksichtigung der Projektrahmenbedingungen, des Finanzierungskonzeptes und der Integration des Alternativnutzens und des Community Buildings, wurde anschließend ein Nachhaltigkeitskonzept entwickelt. Neben der Aussicht und Vorschlägen zur Realisierung dieses Konzeptes wurde erweiternd mithilfe der Betrachtung von drei Kernszenarien ein übergreifendes Managementkonzept erarbeitet. Erfüllende Kernelemente sind die dauerhafte Anpassung bezüglich des Kontextes der Pandemie, die Identifikation von Alternativnutzen und Alternativfinanzierungen, das Etablieren und dauerhafte Adressieren einer Community zur Sicherstellung von Funktionalität und Finanzierung, sowie die Handhabung des komplexen Systems einer Plattformentwicklung durch die Integration iterativer Prozesse.

Ablaufplan

Die Deliverables 7.3 und 7.4 werden in Zusammenarbeit von der Universität Göttingen (UMG) und der Digital Health Research Group (DHRG) erarbeitet. Die unten aufgeführte Abbildung 1 beschreibt den Ablaufplan für die Erarbeitung dieser Deliverables.

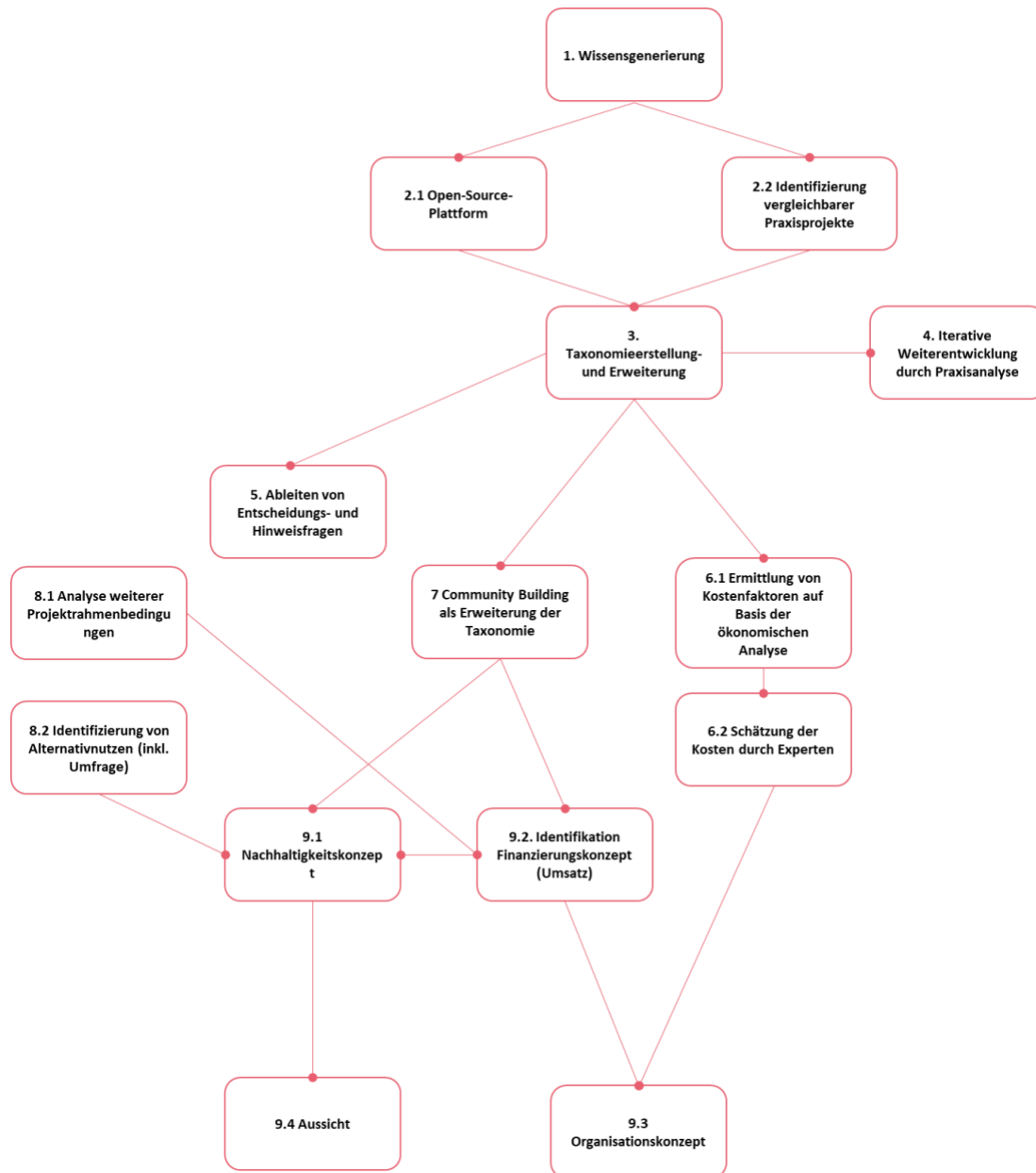


Abbildung 1: Ablauf Taxonomieentwicklung

1 Wissensgenerierung und Wissenskonsolidierung

1.1 Literaturrecherche

In einem ersten Arbeitsschritt hat das Team sich mit der Literatur zu Open Source Software (OSS) beschäftigt. Als Erweiterung wurde Literatur zu Technologieplattformen herangezogen. Die Literatursuche erfolgte systematisch über die Datenbanken ABI/INFORM, Business Source Complete und EconBiz basierend auf dem Plattformdesignframework von Tura et al. (2018). Dieses unterteilt das Design von Plattformen in vier Kategorien: *Platform Architecture*, *Value Creation*, *Governance* und *Platform Competition*.

Als Suchbegriffe bei der Literaturrecherche wurden folgende Terme verwendet: "sustainability", "open source", "platform technolog*", "financing", "community" and "business model". Wir haben nur Texte aufgenommen, die in deutscher oder englischer Sprache veröffentlicht waren und ein Peer-Review Verfahren durchlaufen hatten. Aufgrund der großen Menge an Publikationen haben wir uns nur auf die ersten 15 Seiten der Suchergebnisse konzentriert.

Durch einen, an das PRISMA Schema angelehnten Prozess, haben wir die Publikationen erst nach dem Titel und dann nach dem Abstract gescreent. Diejenigen Publikationen, die diesen Prozess überstanden haben, wurden dann einer Volltextanalyse unterzogen. Schlussendlich haben wir 39 Paper in die finale Arbeit übernommen. Der Prozess wurden von unserem Team in der Zeit von Oktober 2020 bis Februar 2021 durchgeführt.

Im nächsten Arbeitsschritt wurden die aus der Literatur erkennbaren Charakteristiken hergeleitet. Diese sind in der ausgelagerten Übersichtstabelle [Open Source und Technologieplattformen](#) unter dem Reiter *Dimensionen und Charakteristiken* zu finden. Bei dieser Betrachtung fand eine Unterteilung in OSS, Plattformtechnologien, sowie in Dimensionen und Charakteristiken, die für beide Bereiche gelten, statt. Für die Entwicklung der Taxonomie wurden diese Informationen zusammengebracht.

Für die Herleitung haben wir das Framework von Nickerson et al. (2013) verwendet. Dieses verwendet einen iterativen Prozess für die Herleitung der einzelnen Charakteristiken der Taxonomie. In diesem Prozess wird zuerst eine Metacharakteristik und diverse Abschlusskonditionen definiert, um dann in einem iterativen Vorgehen die Taxonomie immer weiter anzupassen, bis die gesetzten Konditionen erfüllt sind. Der Ablauf für unsere Arbeit ist in der untenstehenden Abbildung erkennbar.

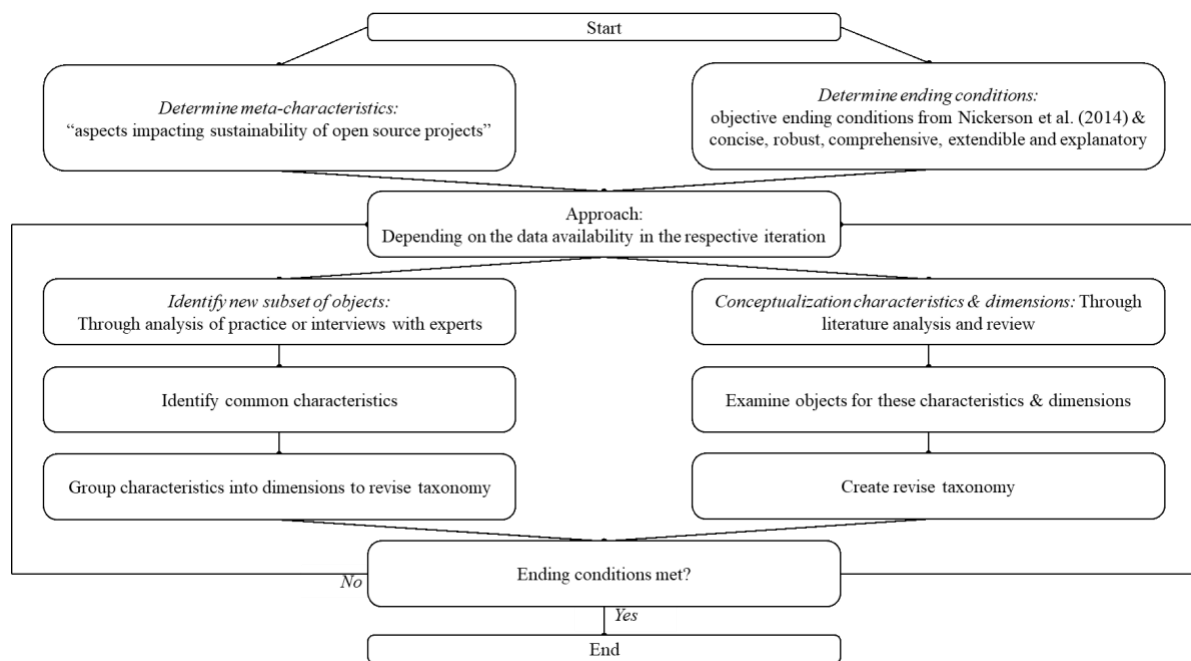


Abbildung: Taxonomieentwicklung nach Nickerson et al. (2013)

2. Open-Source-Plattformen und vergleichbare Praxisprojekte

2.1.i2b2 tranSmart

[i2b2 tranSmart](#) ist ein Projekt, das das Ziel verfolgt, den Zugriff auf die Datenbank von Harvard Medical zu ermöglichen. Gestartet durch zwei Postdocs hat es sich inzwischen eine internationale Community gebildet. Die Entwicklung der Software erfolgt durch freiwillige Entwicklerinnen und Entwickler und wird durch eine open-source Community getragen.

2.2 Kitodo/Goobi

Das Projekt [Kitodo/Goobi](#) hat sich der Herausforderung der Digitalisierung von Bibliotheksbeständen gestellt. Angefangen als gemeinsame Arbeit, haben sich inzwischen zwei unterschiedliche Projekte gebildet, die über verschiedene Geschäftsmodelle verfügen, ein interessanter Ansatz für unsere Betrachtung.

2.3 Commcare Contact Tracing

[Commcare](#) Contact Tracing ist eine im Rahmen der Ebola Epidemie 2014/15 entwickelte App zur Datenerhebung und Kontaktnachverfolgung. Kontaktnachverfolgung erfolgt mithilfe von Fragebögen. Es ist möglich die Fragebögen offline auszufüllen, eine Datenübertragung erfolgt dann sobald eine Verbindung zum Internet hergestellt wurde. Getragen wird das Projekt von einem Unternehmen, Dimagi, der [Source Code](#) ist jedoch Open Source. Die Community organisiert sich in einem [Online Forum](#).

2.4 eIDSR

Das Electronic Integrated Disease Surveillance and Response ([eIDSR](#)) System ist, vergleichbar mit Commcare und SORMAS, ein Tool zur Datenerhebung und –analyse mit dem Ziel der Infektionsbekämpfung und –vorsorge. Diese Plattform ist ebenfalls im Rahmen der Ebola Epidemie von 2014/15 in Westafrika entstanden.

2.5 SORMAS

[SORMAS](#) ist ein Open Source eHealth Tool zur Infektionsüberwachung und Ausbruchsmanagement. Das Projekt begann im 2014 während der Ebola Epidemie in Westafrika. Seit 2016 ist das Projekt [Open Source](#).

3 Taxonomie (E7.3)

Basierend auf der Wissenskonsolidierung lassen sich folgende Dimensionen für die Taxonomie ableiten:

Strukturelle Entscheidungen, Umsatzgenerierung, Nutzerfokus, Offenheit und Community Building. Jede dieser Dimensionen hat einige eigene Charakteristiken, die in Abbildung 2 dargestellt sind und erklärt werden. Beim Aufbau der Taxonomie wurde die folgende Literatur herangezogen: Asadullah et al. 2018; Bacon 2009; Balka et al. 2014; Bock and Wiener 2018; Boudreau 2010; Buss and Strauss 2009; Capra and Wasserman 2008; Chesbrough and Appleyard 2014; Ducheneaut 2005; Fehrer et al. 2018; Gawer 2020; Hein et al. 2020; Kim 2000; Paul and Runte 1999; Ren et al. 2012; Stürmer and Myrach 2005; Täuscher and Laudien 2018; West and O’mahony 2008; Wonseok and Sangyong 2007.

AP 7 Verstetigung und Nachhaltigkeit_Erhebung vergleichbare Technologieplattformen, ökonomische Analyse Betrieb Technologie und Finanzierungs-, Organisations- und Nachhaltigkeitskonzept

Strukturelle Entscheidungen			Quelle
utilitarischer Wert web-basiert Integrator / Innovationsplattform Internal Autonom Keine übergeordnete meinungsbeeinflussende Instanz Innen	emotionaler Wert mobil-basiert Produktplattform Supplier ↔ hybrid	sozialer Wert Multisided / transaktionale Plattform Parter. Inbound, Outbound Abhängig Existenz einer übergeordneten Instanz Außen	Wertversprechen Täuscher & Laudien (2018) Plattformtyp Täuscher & Laudien (2018) Gawer 2020, Hein 2020, Assadullah 2018 Bock & Wiener 2017 Plattformautonomie (Praxisprojekte) Organisationsstruktur (Praxisprojekte) Innovationsgenerierung (Praxisprojekte)
Umsatzgenerierung			
Deployment Hybridization Complements Self-Service Externe Finanzierung Preisfestlegung	Demand-based	Supply-based, consumption-based, none	Chesbrough & Appleyard 2007 Chesbrough & Appleyard 2007 Chesbrough & Appleyard 2007 Chesbrough & Appleyard 2007 Praxisprojekte Bock & Wiener 2017
Nutzerfokus			
Global Vertikal Neue Märkte Personalization	Regional Horizontal Bestehende Märkte Engagement	Lokal C2C, B2C, B2B Community-Building	Regionalität Täuscher & Laudien (2018) Fokus Täuscher & Laudien (2018) Zielmarkt
Offenheit			
In-House Entwickler Große Hürden für Leistungsbeitrag Intransparente Informationsdarstellung Nicht reproduzierbar, zugänglich & transparent Geschlossene Innovation Unternehmensweite Plattform Kompetitiv Leadership ausgehend von Organisation Zugang erschwert für potenzielle Nutzer	↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔ ↔	Freiwillige Entwickler, Entwicklerkommunikation/motivation Geringe Hürden für Leistungsbeitrag Transparente Informationsdarstellung Reproduzierbar, zugänglich & transparent Offene Innovation Offene Plattform Kollaborativ Leadership durch Community Einfacher/leichter Zugang	Bock & Wiener (2017) Bock & Wiener 2017 Capra & Wassermann (2008) Asadullah (2018) Gawer (2020) (Balka 2013) (Huizing 2011) (Fehrer 2018) (Assadullah 2018)
Community Building			
Transparenz Accessibility Definition eines klaren Zwecks und Ziels Offene Kommunikationsmedien Open Tools Recruiting Teams bilden Zugehörigkeitsgefühl + Soziales Kapital OSS-Kultur Infrastruktur Wettbewerbsanalyse Tracking	Offenheit	allg. zugängliche Dokumentation aller Softwareprozesse und Strategie kostenloser Zugang, alle können Source Code nutzen Welchen Sinn hat die Community? Nach außen, nach innen und intern Erzeugen von "Mass Herding" Basierend auf benötigten Skills Vertrauen in und Glaube an das Projekt Codes of Conduct, Rituale, zyklische Events Community Management Einzigartigkeit OSS Projekt Wachstum, Prozesse, öffentliche Wahrnehmung verfolgen	Boudreau Bacon (2013), West und O'Mahoney (2009), Buss und Strauss (2009), Kim (2000) Batemen et. al (2014), Bacon (2013), West und O'Mahoney (2009), Buss und Strauss (2009), Stürmer (2005), Kim (2000) Bacon (2013), Buss und Strauss (2009), Kim (2000), Runte (1999) Bacon (2013), Buss und Strauss (2009), Stürmer (2005), Kim (2000), Runte (1999) Bacon (2013), Buss und Strauss (2009), Stürmer (2005), Kim (2000) Bacon (2013), Buss und Strauss (2009), Oh und Jeon (2007), Ducheneaut (2005), Stürmer (2005), Kim (2000) Bacon (2013), Buss und Strauss (2009), Kim (2000) Bacon (2013), Ren et al. (2012), Buss und Strauss (2009), Stürmer (2005), Kim (2000) Bacon (2013), Buss und Strauss (2009), Kim (2000) Bacon (2013), Buss und Strauss (2009), Kim (2000)

Abbildung 2: Dimensionen und Charakteristika der Taxonomie

3.1 Strukturelle Entscheidungen

Bei einer Open-Source Plattform müssen einige strukturelle Entscheidungen getroffen werden:

Wertversprechen (nach Täuscher and Laudien 2018): Das Wertversprechen beschreibt die Art und Weise des von der Open-Source-Plattform erbrachten Wertes für den Kunden. Dabei steht der Kundenwert und somit der Nutzen für Enduser im Vordergrund. Insgesamt kann hierbei zwischen drei verschiedenen Kategorien unterschieden werden: **utilitarisch**, **emotional** und **sozial**. Beim utilitarischen Wert steht die Stiftung von Nutzen durch die Steigerungen der Effizienz und Effektivität oder durch Preis-, Kosten- und anderen greifbaren objektiven Vorteilen im Vordergrund. Ein Beispiel hierfür ist E-Bay, welche Ihren Kunden den Zugang zu Produkten bietet, und somit durch den Kauf dieser Produkte den Nutzen der User direkt beeinflusst. Im Gegensatz dazu steht der emotionale Wert. Eine Open-Source-Plattform bietet dem Nutzer einen emotionalen Wert, wenn diese durch eine herausragende User-Experience der Nutzung oder ein durch die Plattform vermitteltes Ansehen den End Usern einen subjektiven Nutzen stiftet. Ein Beispiel für dieses Wertversprechen ist iTunes, welches die Musikindustrie revolutioniert hat und durch das erlangte Prestige eine wertorientierte Motivation für Nutzer darstellt. Eine Vermittlung des sozialen Wertes findet durch die zentrale Rolle der Kommunikation und Interaktionen mit anderen Plattformteilnehmern statt. Plattformen der sog. sozialen Medien wie unter anderem Facebook und Twitter versprechen ihren Kunden diesen Wert.

Plattformtyp (nach Täuscher and Laudien (2018)): Der Plattformtyp beschreibt den technischen Rahmen einer Open-Source-Plattform. Grundsätzlich kann zwischen einer **web-basierten** und einer **mobilen** Plattform unterschieden werden. Dabei ist nicht auszuschließen, dass grundsätzlich beide Technologien zum Einsatz kommen. Jedoch bestimmt diese Charakteristik nicht die ausschließliche Nutzung einer Technologie, sondern beschreibt lediglich den Plattformtechnologierahmen, welcher als Haupttechnologie eingesetzt wird.

Plattformziel (nach Asadullah et al. (2018); Gawer (2020); Hein et al. (2020)): Das Ziel einer Open-Source-Plattform kann grundsätzlich in zwei übergeordnete Ziele eingeordnet werden. Das erste ist das der **Transaktion**. Eine Plattform mit diesem Ziel fokussiert sich darauf, Transaktionen und den Austausch zwischen Plattformteilnehmern zu ermöglichen und zu verstärken. Dabei können bspw. Produkte oder Services als Handelsmittel angesehen werden. Daneben existiert das Ziel der **Innovation**. Dieses Ziel wird von einer Plattform verfolgt, wenn das Schaffen, Treiben und Fördern von Innovation im Vordergrund der Plattform steht. Die Ziele sind dabei maßgeblich von den strategischen Richtlinien der Plattform abhängig.

Integration von Stakeholdern (nach Bock and Wiener (2018)): Bei der Integration von Stakeholdern existieren insgesamt fünf verschiedene Arten. Die **interne Integration** beschreibt die Integration von unternehmens-internen Ressourcen. Die interne Integration führt also zu einer nicht-externen Prozessverbesserung und umfasst neben dem Hauptunternehmen keine weiteren Stakeholder. Die **Integration von Zulieferern** beschreibt das Nutzen von Schnittstellen, um Lieferanten (Produkte, Services oder Daten), in die Plattform miteinzubeziehen. Bei der **Integration von Partnern** steht die value co-creation im Vordergrund, also das Erschaffen von Werten durch die Einbeziehung und Integration von existierenden Partnern. Weiterhin ist die **ausgehende** und die **eingehende** Kundenintegration möglich. Bei der eingehenden Integration ermöglicht das betreibende Unternehmen einen durch standardisierte Schnittstellen ermöglichten Zugang zu Prozessen, welche sonst nur unternehmensintern zur Verfügung gestanden hätten. Bei der ausgehenden Integration hingegen sammelt das betreibende Plattformunternehmen beispielsweise Nutzungsdaten von Kunden, um Produkte und Services zu optimieren.

Organisationsstruktur bzgl. Meinungsbeeinflussung: Eine weitere relevante zu treffende strukturelle Entscheidung ist die Organisationsstruktur einer Open-Source-Plattform. Bei der Betrachtung von Praxisprojekten fällt auf, dass eine in der Literatur nicht abgebildete Charakteristik respektive Entscheidung

identifiziert werden kann. Diese betrifft die grundsätzliche Organisation einer Plattform: Gibt es einen übergeordneten Entscheider, der die maßgebliche Richtung der Plattform in Bezug auf Entwicklung, Vorgaben und Zielen beeinflusst? Zwar kann in der Dimension der Offenheit gesehen werden, dass die Offenheit bezüglich der Leadership innerhalb der Taxonomie angesprochen wird, nicht jedoch, ob eine übergeordnete Instanz existiert, welche einen Einfluss auf zu treffende Entscheidungen besitzt. Deshalb wird diese aus der Praxis zu erkennende Charakteristik mit aufgenommen (bspw. Unilever bei Biohub).

Plattformautonomie (Praxisprojekte): Die Plattformautonomie konnte bei der Analyse von Praxisprojekten erkannt werden. In der Literatur wurde, zumindest nach unserem Kenntnisstand, keinerlei Charakteristik gefunden, welche auf die Autonomie der Plattform und der Abhängigkeit zu anderen Produkten, Services oder weiteren Plattformen eingeht. Unter der Plattformautonomie wird verstanden, inwiefern eine Plattform eigenständig, also autonom betrieben werden kann, ohne dass Dritte mit einbezogen werden müssen (Konsumenten ausgeschlossen). Werden also Daten von anderen Plattformen benötigt, oder sind Services für die Plattform betriebsrelevant, so herrscht zu einem gewissen Grad eine Abhängigkeit und die Autonomie wird eingeschränkt. Diese Gratwanderung kann nicht spezifisch festgelegt werden, sondern wird durch ein Kontinuum beschrieben.

Innovationsgenerierung (Praxisprojekte): Die Innovationsgenerierung beschreibt die Weiterentwicklung der Idee der jeweiligen Open-Source-Plattform. Die Innovation kann einerseits von innen stattfinden, also durch Stakeholder, Plattformgründer und Mitglieder. Die Weiterentwicklung ist in diesem Fall nicht abhängig von der Ideengenerierung der Konsumenten. Andererseits kann die Innovationsgenerierung auch vollständig an die Nutzenden ausgelagert werden, sodass eine vollständig externe Innovation und (Weiter-) Entwicklung der Plattform stattfindet. Auch eine hybride Variante beider Generierungsmechanismen ist möglich.

3.2 Umsatzgenerierung

Bei der Umsatzgenerierung lässt sich grundsätzlich zwischen fünf verschiedenen Dimensionen unterscheiden: **Deployment, Hybridization, Complements, Self-service** und **externe Finanzierung**. Diese Dimensionen und weitere Umsatzgenerierungsmechanismen, welche zu den jeweiligen Dimensionen zugehörig sind, werden im Folgenden vorgestellt.

Deployment (Chesbrough and Appleyard 2014; Helander and Rissanen 2005; Okoli and Nguyen 2015; Riehle 2012; Shahrivar et al. 2018; Täuscher and Laudien 2018): Das Deployment beschäftigt sich mit dem **Support** (Unterstützung) und dem **Anbieten von Dienstleistungen** (professional services) rund um das angebotene Produkt / den angebotenen Service. Diese können beispielsweise erweiterte Funktionen oder ein verbesserter Zugang zur Plattform beinhalten. Zusätzlich fallen hierunter **Abonnements** der Plattform. Weitere Umsatzgenerierungsmechanismen des Deployments sind **Kommissionen**, das **Schalten von Werbung** und **Bedienungskomfort**.

Hybridization (Chesbrough and Appleyard 2014; Helander and Rissanen 2005; Okoli and Nguyen 2015): Die Hybridization (Hybridisierung), bei der proprietäre Innovationsinvestitionen getätigt werden, basiert auf dem Eigentum an intellektuellen Eigentumsrechten für **Add-ons** (proprietäre Erweiterungen). Unter dieser Versionierung wird auch das zur Verfügung stellen verschiedener Softwareversionen (free / premium) und das **Dual-Licensing** verstanden. Auch das Finanzieren durch **Crowdfunding** kann in dieser Dimension der Umsatzgenerierung erfasst werden.

Complements (Chesbrough and Appleyard 2014; Helander and Rissanen 2005): Bei den Komplementen (Complements) handelt es sich um eine komplementäre Technologie, die mithilfe einer Open-Source-

Plattform/Software betrieben wird. Dadurch werden **Produkte (bzw. Geräte)**, unterstützt durch das open-source Dasein, bereitgestellt. Der Preis ergibt sich entsprechend der Bündelung der Produkte und der Open-Source-Software. Nicht nur das explizite Nutzen von Synergien zwischen Geräten und Software, sondern auch die grundsätzliche Stimulierung von Käufen anderer Dienstleistungen und Produkten durch die Open-Source-Software (**Loss-Leading**) wird unter dieser Umsatzgenerierungsdimension gefasst.

Self-Service (Chesbrough and Appleyard 2014; Helander and Rissanen 2005): Innerhalb der Self-Service Dimensionen können nicht unbedingt Umsatzgenerierungsmechanismen im herkömmlichen Sinne, jedoch aber für die Open-Source-Plattform notwendige lebenserhaltende Maßnahmen verstanden werden. In dieser Dimension werden Umsätze dadurch generiert, da der Großteil der Nutzer die Plattform für ihre eigenen Zwecke entwickelt hat. Zum Beispiel können hier **Spenden** für die Plattformbetreiber eine Finanzierungssäule sein. Grundsätzlich können hier Mechanismen verstanden werden, die auf freiwilliger Basis existieren.

Externe Finanzierung (Praxisprojekte): Die externe Finanzierung, wie sie bei der Analyse von Praxisprojekten erkannt wurde, konnte in der Literatur nicht gefunden werden. Aufgrund ihrer aktuellen und praxisbezogenen Relevanz wird sie jedoch als ein weiterer Mechanismus verstanden, welcher zwar nicht direkt den Umsatz betrifft, jedoch aber den mittelfristigen Erhalt der Plattform. Bei der Analyse von Praxisprojekten kann erkannt werden, dass die externe Finanzierung vor allem durch Drittmittel von Förderern stammt (bspw. Biohub (Projekt Innovate Uk), RADR (EU), Qurator (BMBF)). Grundsätzlich können hier auch Sponsoren genannt werden, wie beispielsweise beim i2b2/tranSMART Projekt.

3.3 Nutzerfokus

Der Nutzerfokus der Plattform wird durch verschiedene Dimensionen bestimmt:

Regionalität (Täuscher and Laudien 2018): Der Nutzerfokus hinsichtlich der Regionalität kann in drei verschiedene Charakteristiken eingeordnet werden: **Global**, **Regional** und **Lokal**. Eine globale Plattform hat grundsätzlich keine gegebenen Rahmen durch bspw. Sprachen, Kultur oder ähnliches, sondern spricht in ihrer Form eine international übergreifende Zielgruppe an. Eine regionale Plattform hingegen besitzt solche Rahmen. Der Nutzerfokus wird dabei auf eine bestimmte Region, wie bspw. die EU oder ein spezifisches Land begrenzt. Einen noch stärker fokussierten Blick auf die Nutzer einer bestimmten Gruppe besitzt eine Plattform mit lokalem Fokus.

Fokus (Täuscher and Laudien 2018): In dieser Dimension wird der grundsätzliche Fokus hinsichtlich der **horizontalen** oder der **vertikalen** Integrationsunterstützung durch die Plattform adressiert.

Zielmarkt (Asadullah et al. 2018; Shahrivar et al. 2018): Der Zielmarkt einer Open-Source-Plattform besitzt insgesamt fünf Charakteristiken, wobei die ersten beiden eine Aussage über die Neuartigkeit des Marktes treffen. Hierbei kann dieser Markt **vollständig neu** sein oder aber bereits einen **bestehenden** Markt darstellen. Weiterhin kann die Plattform diesen Markt in den Formen **B2B**, **B2C** oder **C2C** ansprechen.

User-Experience (Bock and Wiener 2018): Eine Open-Source-Plattform ist grundsätzlich in der Lage den Nutzer in ihrer Erfahrung mit der Plattform mit drei unterschiedlichen Charakteristiken anzusprechen:

Personalisierung, **Engagement** und **Community Engagement**. Dabei ist zu sagen, dass es sich hierbei um den Fokus handelt. Es ist nicht auszuschließen, dass mehrere Charakteristiken gleichzeitig erfüllt sind. Bei der Personalisierung geht es um die Bereitstellung von nutzerzentrierten- und zugeschnittenen Services und Dienstleistungen. Das Engagement unterstützt Nutzer dabei, einen Wert zur Plattform beizutragen und somit direkt am Wertschöpfungsprozess teilhaben zu können. Beim Community Engagement steht das Bilden einer Community mit gleichartigen Interessen im Vordergrund. Dabei wird der Fokus auf die Bereitstellung von

Funktionen und Softwarekomponenten gesetzt, welche diese Community maßgeblich unterstützen und zu ihrem Wachstum beitragen.

3.4 Offenheit

Der Offenheitsgrad einer Open-Source-Plattform betrifft eine Vielzahl von Komponenten und Parameter, welche bei der Erstellung und Entwicklung beachtet werden müssen:

Je offener eine Plattform ist, desto...	
Website	...höher ist der Bezug von externen, freiwilligen Entwicklern als das Bereitstellen von eigenen In-House Entwicklern
Leistungsbeitrag	...weniger Grenzen und Hürden bestehen für Außenstehende, Werte oder Leistungen zur Open-Source Plattform beizutragen
Informationsdarstellung	...transparenter ist die Darstellung aller Informationen einer Open-Source Plattform und transparenter, reproduzierbarer und zugänglicher ist die Open-Source Plattform
Innovation	...offener ist die der Innovationsprozess und das Innovationsergebnis
Plattformoffenheit	...eher verschieben sich die Grenzen von einer Unternehmensweiten zu einer offenen Plattform
Zusammenarbeit	...kollaborativer ist der Modus der Interaktion mit Konsumenten einer Plattform (Gegensatz zu kompetitiv)
Management	<p>...mehr Kontrolle wird von der Community ausgeübt; 4 Stufen:</p> <p>(1) Predominant by Organization, (2) Leadership Organization with discussion, (3) Community: Überwachung mit Regeln, (4) Community: vollständige Kontrolle</p> <p>Grundsätzlich ist zu sagen, dass, wenn externe Innovation von Außenstehenden gewünscht ist, eine Öffnung vorteilhaft ist (Boudreau 2010)</p>
Zugang	...einfacher ist es, für Nutzer und Konsumenten der Plattform der Open-Source-Plattform Community beizutreten und ein aktives Mitglied zu sein.

3.5. Community Building

Als weitere zentrale Dimension der Taxonomie ist das Community Building besonders herauszustellen, denn die Schaffung eines Zugehörigkeitsgefühls sowie einer sozialen Einheit bildet eine Grundvoraussetzung für den Erfolg und die Langlebigkeit von OSS Plattformen, indem sie die Mitglieder langfristig an die Gemeinschaft bindet. Nur wenn alle an den verfolgten Zweck glauben und sich an dessen Verwirklichung aktiv beteiligen, kann dieser auch tatsächlich erreicht werden. Die Charakteristiken, welche sich aus Abbildung 2 entnehmen lassen, sind:

Offenheit: Ein entscheidender Faktor für erfolgreiches Community Building ist die Offenheit der Community. Diese wiederum lässt sich in zwei Faktoren unterteilen: (1) **Transparenz** und (2) **Accessibility**. Unter Transparenz versteht man eine für jeden und jede zugängliche Dokumentation des Projekts. Dokumentiert werden sollten Dinge wie, Verhaltensregeln (Code of Conduct), Strategie und Vision des Projektes, Klare Leitlinien wie an dem Projekt partizipiert werden kann und vieles weitere. Der entscheidende Punkt ist hier, dass alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Projektes zu jeder Zeit die Möglichkeit haben sich über verschiedene Elemente des Projektes zu informieren und keine Geheimnisse gegenüber der Community vorliegen. Accessibility auf der anderen Seite meint, dass jeder und jeder Einfluss auf die Richtung der Community nehmen kann, insbesondere durch einen kostenlosen Zugang sowie die freie und kostenlose Nutzung des Source Codes.

Zweck/Ziel: Wichtig für das Community Building ist die Definition eines klaren Zwecks oder übergeordneten Ziels, welches den Sinn der Community, ihre Einzigartigkeit, sowie die aus ihrer Mitgliedschaft resultierenden Vorteile, herausstellt. Durch einen inspirierenden Zweck bzw. Ziel kann eine feste Bindung der Community an das Projekt erreicht werden.

Offene Kommunikationsmedien: Es muss eine effektive Kommunikation nach außen, sowie intern, durch die Einrichtung sichtbarer und zugänglicher Kommunikationskanäle, erfolgen.

Open Tools: Durch Open Tools sollte der Workflow so effizient wie möglich gestaltet werden und so einfach wie möglich zu benutzen zu sein. Die Nutzung nicht-offener Software stellt stattdessen ein Hindernis für die Partizipation Interessierter dar.

Recruiting: Recruiting für Open Source Projekte kann sowohl das Anstellen von Entwicklerinnen und Entwicklern bedeuten als auch das Gewinnen neuer aktiver Teilnehmerinnen und Teilnehmer für das Projekt. Dabei ist es wichtig, die Motivation potenzieller Nutzer im Blick zu haben. Die Literatur verweist auf soziale Motivation für die Teilnahme an Open Source Projekten (Bonaccorsi and Rossi 2006; Shah 2006). Demnach sind Faktoren wie "Spaß am Programmieren", "Einen Beitrag zur Open Source Community leisten" oder die Notwendigkeit einer Software wichtiger als persönliche Motivationen wie "bessere Karriereaussichten", oder "sozialer Status". Eine Alternative zum Recruiting kann das Ausbilden neuer Fachkräfte innerhalb des Projektes sein. Insbesondere wenn Fachkräfte nicht oder nur schwer zu bekommen sind stellt Training eine gute Alternative dar. Training kann in Form von informellen, "On-the-job trainings" oder in formeller Form als Mentor- oder Apprenticeship durchgeführt werden ([Linux Open Source Guides](#)). Weiterhin ist es hilfreich, Neuankömmlingen zu dem Projekt Aufgaben zuzuteilen, die relativ leicht ohne große Erfahrung zu erledigen sind (z.B. Aussetzen eines "[first timers only](#)" Projekts).

Teams: Teams sollten nach benötigten "Skills" gebildet werden und Menschen mit gleichen Interessen zusammenbringen, welche sich so in das Projekt einbringen können. Die Organisation der Teams kann sowohl

zentral als auch dezentral erfolgen. Erfolgreiche Open Source Projekte tendieren aber zu dezentralen Teams, die sich Aufgabenverteilung und Zielsetzungen selber stecken (z.B. i2b2 tranSmart).

Soziales Kapital: Durch die Konstruktion von Zugehörigkeitsgefühl können gemeinsame Identitäten geschaffen werden. So kann Glauben an und Vertrauen in das Projekt generiert und damit eine langfristige Bindung der Mitglieder an die Community erzielt werden.

OSS-Kultur: Für das Community Building ist es wichtig, ein positives Umfeld sowie gemeinsame Werte zu erzeugen. Dies kann beispielsweise durch das Einführen von zyklischen Events, einen "Code of Conduct" oder Ritualen erfolgen.

Infrastruktur: Zur Stabilisierung des Community Building ist es hilfreich, ein Community Management einzurichten und dauerhaft zur Verfügung stehende Mitgliederservice sicherzustellen.

Wettbewerbsanalyse: Das Angebot der Wettbewerber samt Stärken und Schwächen sollte analysiert und eigene Alleinstellungsmerkmale herausgestellt werden.

Tracking: Wachstumsprozesse, Erfolgsraten, Subskriptionen, etc. müssen genau verfolgt und entsprechende Handlungsrückschlüsse gezogen und umgesetzt werden.

4.1 Vergleichbare Plattformen

Taxonomie									
Strukturelle Entscheidungen					i2b2 Transmart	CommCare	eIDSR	SORMAS	Kitodo/Goobi
utilitarischer Wert	emotionaler Wert	sozialer Wert			utilitarisch	sozial	sozial	sozial	al
web-basiert	mobil-basiert				web	(Android)	web/mobil	(Android)	web
Innovationsplattform	Produktplattform	Multisided / transaktionale Plattform			Produkt	Produkt	Produkt	Produkt	Produkt
Internal Integration	Supplier Integration	Partner Integration	Inbound Customer Ingration	Outbound Customer Integration	Internal	Outbound	Outbound	Outbound	Partner
Umsatzgenerierung									
Deployment						Deployment		Deployment	
Hybridization									
Complements									
Self-Service					Self-service		Drittmittel		mitgliedschaft
Preisfestlegung	Demand-based	Supply-based	consumption-based	none					
Nutzerfokus									
Global	Regional	Lokal			Global	Global	Regional (Afrika)		Global
Vertikal	Horizontal				Horizontal	Vertikal	Vertikal	Vertikal	Horizontal
Neue Märkte	Bestehende Märkte	C2C	B2C	B2B	Neu	Neu	Neu	Neu	Neu
Personalization	Engagement	Community-Building			Personalization	Personalization	Personalization	Personalization	Building
Offenheit									
In-House Entwickler	↔	Freiwillige Entwickler			Freiwillige	Freiwillige	Keine Informationen gefunden. Im Zweifel nicht	Freiwillige	Freiwillige
Leistungsbeitrag	↔	Leistungsbeitrag			Gering	Gering	offen. Scheint in SORMAS integriert zu sein, oder zumindest mit SORMAS zusammenzuarbe	Gering	notwendig
Informationsdarstellung zugänglich & transparent	↔	Informationsdarstellung zugänglich &			Transparent	Transparent		Transparent	transparent als die
Geschlossene Innovation Plattform	↔	Offene Innovation Plattform			Offen	Offen		zugänglich &	zugänglich &
Kompetetitiv	↔	Offene Plattform			Offen	Offen		Offen	Offen
Organisation	↔	Kollaborativ Community			Kollaborativ	Kollaborativ		Offen	notwendig
					Community	Discussion		Kollaborativ	Kollaborativ
								Discussion	Discussion
		(Kontinuum)							

Abbildung 3: Analyse von Technologieplattformen

4.1.1 Strukturelle Entscheidungen

Bei den strukturellen Entscheidungen sehen wir, dass i2b2 tranSmart eher utilitaristisch ist (Zugriff auf eine bestimmte Datenbank) mit einem gewissen Anteil an sozialem Wert (Verwendung der Daten für medizinische Studien). Primäres Ziel ist es jedoch, den Zugriff auf die Datenbank von Harvard Medical zu vereinfachen. Da die Daten auch anderweitig erhältlich wären, wenn auch mit größerem Aufwand, sehen wir den Wert eher utilitaristisch. Ein entsprechender utilitaristischer Ansatz wird auch von Kitodo/Goobi verfolgt. Die anderen Plattformen rechnen wir einen primär sozialen Wert zu. Alle drei Plattformen haben das Ziel, die Ebola Pandemie einzudämmen, ein zutiefst soziales Ziel.

Alle fünf Plattformen sind webbasiert verfügbar, mobile Applikationen sind nur für die 3 Pandemiebekämpfungstools zur Verfügung. Diese Entscheidungen ergeben eine Menge Sinn, da die Pandemiebekämpfung über Smartphones effizienter gestaltet werden kann. Ein erheblicher Anteil der Menschen verfügt über ein Smartphone (in Afrika im Jahr 2016 knapp [300 Millionen](#), knapp ein Viertel der damaligen [Bevölkerung](#)), was die Kontaktnachverfolgung vereinfacht. I2b2 tranSmart und Kitodo/Goobi bieten keine mobile Anwendung an.

4.1.2 Umsatzgenerierung

Für die Umsatzgenerierung haben die Plattformen unterschiedliche Ansätze gefunden. Die Commcare Contact Tracing Plattform beispielsweise generiert Umsatz durch das Anbieten von Dienstleistungen wie dem Aufsetzen der Plattform oder generellen Beratungsleistungen (Deployment). SORMAS arbeitet nach demselben Verfahren. I2b2 tranSmart setzt auf ein System, welches eine Mischung aus self-service und Donations darstellt. Self-service durch diejenigen Beteiligten, die ein Interesse an einem Erhalt/Weiterentwicklung der Plattform haben und aus diesem Grund die Zeit investieren. Wenn dies nicht möglich sein sollte, gibt es auch die Möglichkeit, Spenden an die i2b2 tranSmart Foundation zu machen und damit das Projekt zu fördern.

Spenden sind auch bei Kitodo das Finanzierungsmittel der Wahl, dazu kommen Mitgliedsbeiträge im Kitodo e.V. Zur Finanzierung der täglichen Arbeit und der Product Maintenance werden die Spenden aus dem Verein benutzt. Um das Projekt weiterzuentwickeln, wurde in Innovationsfonds eingerichtet in den die Mitglieder einzahlen können. Das Modell basiert also auf Mitgliedsbeiträgen als Grundfinanzierung und Spenden für die Weiterentwicklung. Die Mitglieder des Vereins stellen nicht nur die Mitgliedsbeiträge, sondern auch Services wie Programmierleistungen zur Verfügung.

Das Schwesterprojekt von Kitodo, Goobi, wird von dem Unternehmen intranda getragen. Die Weiterentwicklung erfolgt durch die Goobi Community und intranda gleichermaßen. Umsätze generiert die intranda durch den Verkauf von First und Second Level Support für die Plattform. Ein Aufsetzen ist durch das GitHub Repo auch eigenständig möglich. Sollte es der Institution nicht möglich sein dies alleine zu machen kann der entsprechende Support bei der intranda eingekauft werden.

Zu dem fünften Projekt, eIDSR, gibt es relativ wenig Informationen bezüglich der Finanzierung. Es scheint sich jedoch primär um Spenden und Drittmittelfinanzierung zu handeln.

4.1.3 Nutzerfokus

Grundsätzlich sind alle Projekte global ausgerichtet, auch wenn der Fokus teilweise eher regional ist. So sind Commcare und SORMAS besonders in Afrika aktiv (SORMAS hat sich im Laufe der COVID-19 Pandemie jedoch auch in der Schweiz und Frankreich durchgesetzt) und Kitodo ist mehr auf Deutschland fokussiert. Dies ist in jedem Fall jedoch eher dem Ursprung der jeweiligen Projekte geschuldet und keine Einschränkung des Projektes an sich.

In Bezug auf Märkte kann festgehalten werden, dass alle Projekte neue Märkte erschlossen haben. Apps zur Kontaktnachverfolgung während Pandemien oder Prozesse zur Digitalisierung von Bibliotheksbeständen stellen relativ neue Märkte dar, die von den jeweiligen Einrichtungen erschlossen wurden.

4.1.4 Offenheit

Offenheit wird in allen Projekten groß geschrieben¹. Für jedes Projekt hat sich eine Community gebildet, die kooperativ daran arbeitet, das Projekt zu verbessern. Die Herangehensweise an einige Dinge z.B. an die Einreichung von Vorschlägen unterscheidet sich jedoch. Während es bei Commcare ein eigenes Forum existiert, in welchem über neue Ideen diskutiert werden muss man bei SORMAS ein Formular auf der Website ausfüllen, um eine neue Idee oder Verbesserungsvorschlag an das Entwicklerteam zu geben.

Die Informationen sind bei allen Projekten transparent dargestellt. Jedes Projekt verfügt über ein öffentlich zugängliches GitHub Repository auf dem der Code eingesehen werden kann. Änderungen werden in das GitHub übernommen, womit auf festgehalten werden kann, dass die Innovation offen ist und allen zur Verfügung steht.

Hürden für die Partizipation können wir lediglich für i2b2 tranSmart und Kitodo/Goobi abschätzen. Hier sind sie jedoch gering. Bei i2b2 tranSmart reicht es sich für eine Working Group anzumelden, bzw. eine neue zu starten. Bei Kitodo ist eine Mitgliedschaft im Verein nötig. Diese kostet einen geringen Beitrag weshalb die Einstiegshürden etwas höher sind. Bei Goobi wird der Entwicklungsaufwand größtenteils von der intranda GmbH getragen.

4.2 Lehren aus anderen Open Source Projekten (WIP)

Die Folgenden Lehren sind aus einigen [Case Studies der TODO Group](#) entstanden. Eine Zusammenfassung der Informationen kann in der Google Tabelle [Open Source Guides](#) unter dem Reiter *Case Studies* gefunden werden.

- Einrichtung eines Open Source Program Office (OSPO)
 - Bringt Entwickler/Experten aus verschiedenen Bereichen zusammen
 - Aufgaben des Office sind:
 - Formalisierung des OSS Prozesses (Wie wird über die Nutzung und Einbindung von OSS innerhalb der Organisation geregelt? Wer kann Zugriff auf das Repo bekommen und wie?)
 - Erstellen von Weiterbildungsmaterial und Videos, um den Entwicklern den OSS Prozess zu erklären in OSS Prozessen zu bilden. Weitere Weiterbildungsmaßnahmen beinhalten z.B. Risikomanagement
 - Zusammenarbeit mit allen Bereichen der Organisation

¹ Das Projekt eIDSR müssen wir hier leider aufgrund mangelnder Informationen und Erfahrungsberichten ausschließen

- Kontrolle des aktuellen Stands von Projekten und evtl. anschieben wichtiger Projekte
- Nutze Tools, um den OSS Prozess zu steuern, z.B.
 - GitHub, GitLab für die Codebase
 - Erfassen von Metriken für alle Bereiche des Projektes (Anzahl Developer, Anzahl Gesamt Commits, Verhältnis External/Internal Commits, Wachstum in Followern und Forks, Follower in den sozialen Medien) - *Update Metriken regelmäßig, um dem aktuellen Stand des Projekts gerecht zu werden.*
 - Kommunikationsmedien (z.B. Slack, IRC)
 - GHTorrent: Dezentrales GitHub Repo mit History
 - GHCrawler um Ereignisse innerhalb des Repos nachzuvollziehen.
 - CLA Assistant zum managen von Contributor License Agreements
 - FOSSA: Licensing compliance tool
 - JIRA: Entwicklungstool für agile Teams
 - Bitergia: Analytics Tool für die Softwareentwicklung (inkl. OSS Analytics)
 - Wikis und Kanban Boards zur Aufgabenorganisation
 - OKR (Objectives and Key Results) zum Definieren und Tracken von Organisationszielen
- Stelle Experten in OSS ein, um den Prozess der Adaption zu beschleunigen
- Erleichtere Entwicklern das Arbeiten an OSS

4.3 Lehren aus der Plattformentwicklung

Aus der Untersuchung zur Plattformentwicklung von Cusumano and Gawer (2002) lassen sich folgende Lehren für das COMPASS Projekt ziehen:

1. Entscheide welche Komponenten der Plattform selbst entwickelt werden und welche, ausgelagert werden können, z.B. an die Community
2. Eine modulare Architektur kann die Kosten zukünftiger Innovationen reduzieren
3. Schnittstellen offenhalten (bis zu einem bestimmten Grad)
4. Konsens zwischen den wichtigsten Akteuren bzgl. technischer Infrastruktur erreichen
5. Kritische Designentscheidungen intern halten
6. Ein Akteur sollte als "technical leader" auftreten, funktioniert nur, wenn die anderen auch folgen.
7. Reguläre Treffen um die Strategie/Ziele zu besprechen
8. Eine Debattenkultur etablieren, die auch Mehrdeutigkeiten zulässt

5. Entscheidungshinweise bei der Entwicklung einer Open-Source-Plattform

Die Entscheidungshinweise wurden einerseits auf Basis der in der Literatur zu findenden Forschungsergebnissen und Untersuchungen definiert. Andererseits wurden hierbei auch Beobachtungen von Praxisprojekten herangezogen, aus welchen bestimmte Empfehlungsrichtungen oder zumindest zu klärenden Fragestellungen abgeleitet wurden. Entscheidungshinweise sind notwendig, um bei der Erstellung einer Open-Source-Technologieplattform eine Synergie zwischen den individuellen Zielen der Plattform mit den Entscheidungscharakteristiken der Organisation und des Managements zu schaffen. Diese Hinweise wurden bewusst nicht als starre Vor- und Nachteile definiert, da die Praxis zeigt, dass Technologieplattformen heterogen, divers und multidimensional gestaltet werden können. Der Erfolg bestimmter Charakteristiken ist deshalb nicht nur der Beinhaltung dieser zuzuschreiben sondern hochgradig von den Plattformzielen und dem Plattformkontext abhängig.

Entscheidungen zur Plattform

Cusumano and Gawer (2002) identifizieren einige wichtige für die Entwicklung von Plattformen. Die erste bezieht sich auf den Scope der Organisation und vor allem die Entscheidung, welche Komponenten intern entwickelt werden sollen und welche an Externe (z.B. andere Organisationen, OSS Community) ausgelagert werden können. Die Entscheidung ist dabei entscheidend beeinflusst von den internen Fähigkeiten und Ressourcen der Organisation. Die beiden empfehlen eine gewisse Kompetenz für Plattformkomplemente innerhalb der Organisation zu halten, um z.B. die nötige Expertise für Schnittstellen zu behalten.

Die zweite wichtige Entscheidung bezieht sich auf die Produkttechnologie. Die Empfehlung ist ein modularer Aufbau, um dadurch die Kosten für Innovationen gering zu halten. Dazu sollten Schnittstellen offen gehalten werden, um den Zugriff auf die Plattform zu ermöglichen. Was dabei zu entscheiden ist der Grad, zu dem die Schnittstelle geöffnet werden soll. In Bezug auf geistiges Eigentum ist zu entscheiden zu welchem Grad es geschützt und zu welchem es geteilt werden soll. Laut der Open Source Community gibt es nichts in die Richtung von zu wenig Offenheit in Bezug auf geistiges Eigentum.

Als drittes diskutieren wir Entscheidungen zu externen Beziehungen. Als Plattformleader ist es wichtig den richtigen Grad an Einfluss durch Externe zu bekommen. Boudreau (2010) identifiziert die Entscheidung als 'Granting Access' gegen 'Devolving Control'. Auf der einen Seite bekommen Externe lediglich Zugriff auf die Plattform ('Granting Access'), auf der anderen gibt der Plattformleader (einen Teil) der Kontrolle über die Entwicklung an Externe ab ('Devolving Control').

Open-Source bezogene Entscheidungen

Für Open Source Software gibt es ebenfalls eine Reihe Entscheidungen, die es zu treffen gilt. Die meisten davon drehen sich um die Offenheit der Community und der Transparenz, mit der man dieser entgegentritt. Zuerst einmal muss entschieden werden, wer alles an der Entwicklung der Software/Plattform teilhaben kann. Ähnlich wie oben beschrieben, gilt es hier zu entscheiden, ob einfach jeder mitmachen kann, oder ob gewisse Hürden genommen werden müssen. Grundsätzlich ist es für die Innovationen in einem Projekt hilfreich, möglichst viele Köpfe teilhaben zu lassen, um von möglichst vielen Ideen zu profitieren. Wenn Hürden für die Mitarbeit gesetzt werden, ist zu entscheiden, welcher Art und Weise diese sein sollen (z.B. ist eine bestimmte Expertise vorausgesetzt?).

Es ist immer sinnvoll einen Plan zu haben, wie neue Entwickler und Entwicklerinnen an das Projekt herangeführt werden. Dabei kann man festlegen so genannte 'first-timer' Projekte vorzuschlagen, um Interessierte an das Projekt heranzuführen.

Wichtig ist festzuhalten, wie Entscheidungen, z.B. über den weiteren Verlauf des OSS Projektes gefällt werden sollen. Überlässt man der Community die volle Entscheidungsgewalt oder hat man einen gewissen Grad an zentraler Führung (z.B. durch einen Vorstand). Grundlage dieser Entscheidung ist natürlich der Grad an Einfluss, den man über das Projekt abgibt. Ist man in der Situation, bestimmte Vorgaben (z.B. durch einen Förderer) erreichen zu müssen, ist die vollständige Aufgabe sicher nicht zielführend. In der Situation kann es hilfreich sein, der Community eine gewisse Freiheit zu lassen, jedoch den großen Rahmen im Blick zu halten und das Projekt nach wie vor zentral zu lenken. Es kann hilfreich sein, ein Open Source Office einzurichten, in dem die Expertise zusammenläuft (siehe TODO Group). In diesem Zusammenhang sollte auch geklärt werden, wie mit neuen Veröffentlichungen umgegangen werden soll, bzw. wie diese vorbereitet werden sollen. Möglichkeiten sind hier z.B. Mitgliederinnen und Mitglieder aus der Community zu einem Team zu formen. Auf der anderen Seite hat sich auch das Einrichten einer zentralen Release Management Stelle etabliert (vgl. Kitodo Projekt).

Weiterhin muss die Frage geklärt werden, wie Entwicklerinnen und Entwickler gewonnen werden. Hier gibt es die Möglichkeit, Entwickler einzustellen, die bereits Erfahrungen im Umgang mit Open Source Projekten haben und daher weniger Einarbeitung benötigen. Andererseits kann man aber auch hingehen und interne Entwicklerinnen durch on-the-job Training an die Arbeit in und mit Open Source Projekten heranzuführen. Hier liegt der Vorteil darin, dass die eigene Organisation bereits bekannt ist, dafür aber Open Source spezifische Arbeitsweisen erlernt werden.

6. Kostenidentifikation- und Ermittlung

6.1 Ermittlung von Kostenfaktoren auf Basis der ökonomischen Analyse

Um zu ermitteln, welche Kostenfaktoren während dem Betrieb und der Laufzeit von COMPASS entstehen, wurden vier verschiedene, heterogenen Informationsquellen verwendet:

1. Projektspezifische Kostenfaktoren, welche aus Projektanträgen und projekt-internen Dokumenten generiert wurden,
2. Kostenfaktoren aus der Praxis, welche durch die Analyse von Cases und Fallstudien identifiziert werden konnten,
3. Kostenfaktoren, welche aus der in Kapitel 3 und 4 entwickelten Taxonomie, welche auf Basis von einschlägiger Fachliteratur erstellt wurde, abgeleitet werden konnten.

Im Folgenden werden die einzelnen Unterarten der Kostenfaktoren vorgestellt und die darin beinhaltenden Kosten vorgestellt.

6.1.1 Projektspezifische Kostenfaktoren

Die projektspezifischen Kostenfaktoren wurden einerseits auf Basis von bestehenden Arbeitspaketen abgeleitet, in welchen bereits vordefinierte Aktivitäten nach Ende des Projektes beschrieben wurden. Andererseits wurden ebenfalls die Kosten betrachtet und identifiziert, welche durch die Aufrechterhaltung, Pflege und Wartung verschiedener Projektkomponenten entstehen werden. Im Folgenden werden die identifizierten projektspezifischen Kostenfaktoren tabellarisch eingeordnet und beschrieben:

Name des Kostenfaktors	Beschreibung
Website	Pflege, Betreuung und Kuration der Website.
Pflege der Wissensbasis	Die Wissensbasis (technisch und inhaltlich) muss weiterentwickelt und gepflegt werden
Guideline zur langfristigen Pflege der Wissensbasis (Weiterentwicklung)	Die langfristige Pflege muss definiert und permanent angepasst werden.
Kriterienkatalog Best Practices für Pandemieapps (Pflege)	Best Practices müssen überprüft und angepasst werden.
Guidelines und Checklisten Pandemieapps (Pflege)	Guidelines und Checklisten für Pandemieapps sollten hinsichtlich pandemic preparedness kuratiert und angepasst werden.
Best Practices & Checklisten für Native- und Web-Apps	Die Weiterentwicklungen beider App-Arten bedingen, dass die Best-Practices und Checklisten ebenfalls gepflegt werden müssen.
Spezifikation Daten, Metadatenmodelle, Schnittstellen, FAIR Guidingkriterien (Pflege)	Technische Schnittstellen und Infrastrukturmodelle müssen genau wie die permanente Ausrichtung an die FAIR Kriterien sichergestellt werden.
Schnittstellen zu Systemen der Krankenversorgung (Pflege)	Schnittstellen zu der Krankenversorgung muss sichergestellt und dauerhaft gewartet werden.
Framework mit Fragebogen-Editor, Templates und Schnittstellen (Pflege)	Der Fragebogen-Editor und umfassende Templates müssen aktualisiert und gepflegt werden.
Automatisierte Konformitätsüberprüfung (Pflege)	Die automatisierte Konformitätsüberprüfung muss auch nach Ende der Projektlaufzeit korrekt funktionieren
Internationale Vernetzung und Sichtbarkeit	Es muss geprüft werden, ob internationale Richtlinien von Anfang an mitberücksichtigt werden sollten.

Tabelle 1: Projektspezifische Kostenfaktoren

6.1.2 Kostenfaktoren aus der Praxis

Die Kostenfaktoren aus der Praxis wurden auf Basis von Analysen von Praxisunternehmen und Fallstudien (ToDo Group, Cusumano and Gawer (2002)) analysiert.

Name des Kostenfaktors	Beschreibung
Organisationstools (vgl. RedHat)	Organisationstools sollten für alle Mitarbeitenden bereitgestellt werden.
Open Source Management (inkl. Open Source Office (vgl. Comcast/Capital One) und Open Source Program Manager (vgl. Autodesk))	Das Open Source Management stellt Positionen, die sich mit der Weiterentwicklung und dem Management der aufgebauten Community auseinandersetzen.
Community Management	Ein Community Manager beschäftigt sich ausschließlich mit der Steigerung der Zufriedenheit der Community und mit der Auseinandersetzung mit dieser.
Qualitätsmanagement	Die Qualität aller Produkte und Dienstleistungen muss permanent überwacht werden.
Dokumentation	Insbesondere entwickelte Softwaremodule müssen verständlich und nachvollziehbar dokumentiert werden.
Service Support Hardware Support	Sowohl Service als auch Hardware Support muss sichergestellt werden.
Pflege von Seiten und Inhalten	Inhalte und Seiten müssen gepflegt und gewartet werden.

Tabelle 2: Kostenfaktoren aus der Praxis

6.1.3 Kostenfaktoren aus der Taxonomie

Die Kostenfaktoren, welche aus der in Kapitel 3 und 4 entwickelten Taxonomie der Organisation abgeleitet werden konnten, sind in der folgenden Tabelle abgebildet:

Name des Kostenfaktors	Beschreibung
Organisationsmanagement:	Alle organisatorischen anfallenden Aktivitäten und Aufgaben müssen gemanaged und überprüft werden.
Personalmanagement:	Mitarbeiter müssen eingestellt und das Personal für spezifische Prozesse eingeplant werden.
Ressourcenmanagement:	Alle Ressourcen des Projekts / der Organisation müssen permanent überwacht und überprüft werden.
Externes Management: Bereitstellung passender Tools für erfolgreiches externes Management	Das externe Management (Stakeholdermanagement) muss durch passende Tools unterstützt werden.
Bereitstellung Produkte & Dienstleistungen	Alle Produkte & Dienstleistungen müssen zur Verfügung gestellt werden.
Bereitstellung Kommunikations- und Kollaborationstools	Alle Kommunikations- und Kollaborationstools müssen zur Verfügung gestellt werden.
Bereitstellung von Tools zur Communityanalyse	Alle Tools zur Communityanalyse müssen zur Verfügung gestellt werden.
Community Building	Das Community Building muss adressiert werden.
Zielmarkt: Anpassung der Software hinsichtlich der Zielgruppe	Bei einer Änderung oder Anpassung des Zielmarktes müssen die entwickelten Prozesse an diesen angepasst werden.

Tabelle 3: Kostenfaktoren aus der Taxonomie

6.1.5 Zusammenfassung der Kostenfaktoren

Um die Kosten einheitlich darstellen zu können, wurde das Konzept von (Ellram and Siferd 1993) adaptiert und auf den Kontext von COMPASS angepasst. Die übergeordneten Kategorien sind Management, Bereitstellung, Service und Kommunikation. Eine beispielhafte Darstellung der Eingliederung der Kostenfaktoren ist in folgender Abbildung zu sehen. Die vollständige Liste der Faktoren ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

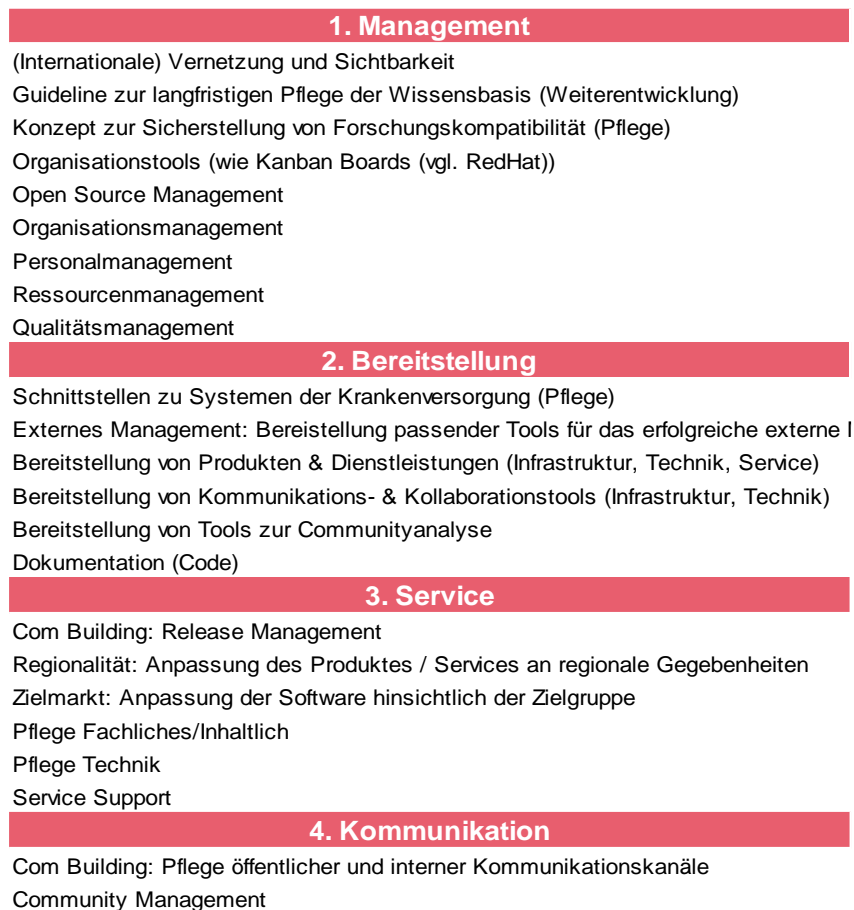


Abbildung 4: Zusammenfassung der Kostenfaktoren

6.2 Schätzung der Kostenfaktoren durch Experten

Um eine Schätzung der Kostenfaktoren zu ermöglichen, wurden NUM-Konsortiumsmitglieder zu den identifizierten Kostenfaktoren befragt und im Rahmen einer Umfrage um eine Evaluation und Einschätzung bezüglich des Weiterbetriebs und der Weiterentwicklung von NUM Kompass im bisherigen Umfang gebeten. Die spezifischen Fragestellungen sind dem Anhang II zu entnehmen. Dadurch, dass die Mitglieder des Konsortiums Experten in den jeweiligen Gebieten sind, ist eine Einschätzung durch diese für die anfallenden Kosten im weiteren Verlaufe des Projektes sinnvoll und zielführend. Die geschätzten Kosten, welche durch insgesamt 23 Teilnehmende geschätzt wurden, sind folgender Abbildung zu entnehmen:

Koordination & Projektmanagement	
Vernetzung & Sichtbarkeit	43.000€
Projektkoordination	45.000€
Finanzierung	-
Maintenance, Technische Administration & Infrastruktur	
Release Management	26.000€
Website	20.000€
Regulatorische Anforderungen	23.000€
Best Practice Plattform	
Framework	60.000€
Referenzimplementierung via App	25.000€
Referenzimplementierung Web-App	25.000€
automatische Validierung	34.000€
Nutzersupport	
Nutzersupport	40.000€

Tabelle 4: Kostenschätzung

7 Community Building als zentrales Element

Das zentrale Element eines Open Source Projektes ist dessen Community, also die aktiv an der Entwicklung teilnehmenden Personen. Dabei geht es nicht ausschließlich um Entwicklerinnen und Entwickler, sondern auch weitere Interessierte. Wenn z.B. jemand die Software nutzt, aber nicht über die entsprechenden Fähigkeiten besitzt diese weiterzuentwickeln, stellt er/sie trotzdem ein wichtiges Element für die Community dar, um unter anderem Erfahrungen über die Anwendung der App zu geben oder Vorschläge für neue Features einzureichen. Für Open Source Community Building gibt es verschiedene Erfolgsfaktoren. Zwei der wichtigsten sind (1) die Offenheit der Community und (2) die Integration und Motivation der Mitgliederinnen und Mitglieder. Diese Faktoren haben wir unserer [Publikation](#) auf der 66. GMDS-Jahrestagung (forthcoming) zu dem Thema bereits diskutiert und verweisen auf diese.

8 Projektrahmenbedingung und Pandemiespezifische Einflussfaktoren

Das COMPASS-Projekt gibt durch seinen spezifischen Fokus auf die COVID-19 Pandemie einen Kontext vor, welcher bei der Nachhaltigkeit und weiteren Diffusion von Ergebnissen beachtet werden muss.

8.1 Analyse umliegender Rahmenbedingungen

Die Analyse von Pandemien und der Zusammenhang zwischen diesen zeigt (z.B. H1N1 und COVID-19), dass die Nutzungsplanung von Projekten, Produkten oder Dienstleistungen, welche für die Pandemiebekämpfung- und Vorsorge (pandemic preparedness) entwickelt und bereitgestellt werden sollen, einer Langfristigkeit unterliegt, welche in diesem Kontext spezifisch betrachtet werden muss. Pandemien sind Geschehnisse, welche nicht regelmäßig, sondern in schwer vorhersehbaren Zeitintervallen auftreten (vgl.. Abb. 5) und somit auch für die nachhaltige Planung eine Herausforderung darstellen. Diesbezüglich kann eine erste kritische Rahmenbedingung identifiziert werden.

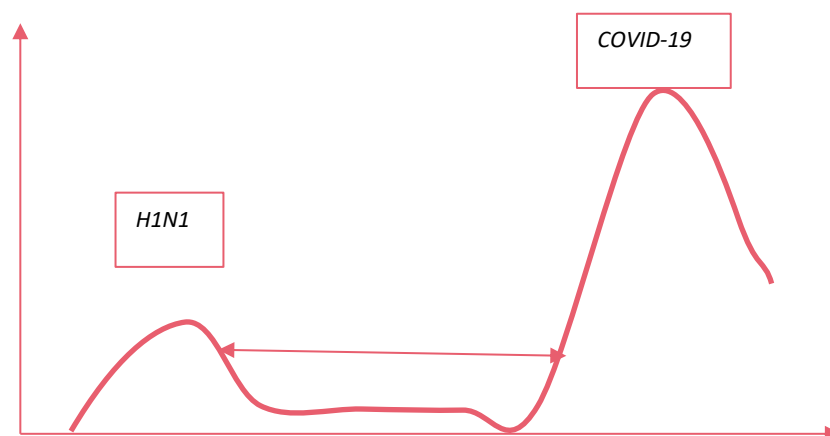


Abbildung 5: Exemplarische Darstellung von Pandemieverhalten

Weiterhin kann bereits jetzt gesehen werden, dass Produkte und Dienstleistungen, welche für oder zur Pandemie entwickelt wurden, einer enormen Interessenschwankung unterliegen. So ist der Nutzen einer Corona-Tracing App, welche zur Kontaktnachverfolgung implementiert wurde, nur im Rahmen einer Pandemie gegeben. Außerhalb dieser empfinden Kunden und Nutzende die App als nicht nutzenstiftend. Ein entsprechender Nutzungsrückgang kann antizipiert werden. Als zweite kritische Rahmenbedingung kann deshalb der folgende Punkt identifiziert werden:

Die Langfristigkeit hinsichtlich der Nutzungsp lanung als

1. stark variierende Konsumentenwahrnehmung und Präferenz.

Im Allgemeinen kann festgehalten werden, dass COMPASS als Pandemieprojekt langfristig eine bessere Vorbereitung auf ähnliche Krisen unterstützen soll. Ziel ist es also, die jetzt erarbeiteten Ergebnisse auch in späteren Pandemien sinnvoll einsetzen und nutzen zu können. Dementsprechend kann gesagt werden, dass...

2. eine besondere Kritikalität hinsichtlich Pandemic Preparedness vorliegt.

Obwohl diese Rahmenbedingungen einen eindeutigen Hinweis darauf geben, dass das Projekt und das erarbeitete Ergebnis von COMPASS entsprechenden Schwankungen hinsichtlich Nutzung, Interesse und Relevanz unterliegen, sind die Kosten, welche im Kapitel 6 erarbeitet wurden, weiterhin relevant. Es bestehen also weitere fortlaufende Kosten trotz schwankender Nutzung. Diese sind z.B. Skalenfaktoren (Anpassungen an geänderte Anforderungen), Produktfaktoren (Pflege der Inhalte und fachlichen Ausführung), Plattformfaktoren (Zentralität und Dezentralität, Technik & Service), Personalfaktoren (Personal- und Ressourcenmanagement) und Projektfaktoren (Release Management, Community Management) (Nguyen et al. 2011).

Dementsprechend müssen Alternativnutzen identifiziert werden, welche zwar weiterhin die Pandemic Preparedness adressieren, das Projekt jedoch auch außerhalb einer Pandemie für Nutzer attraktiv erhält.

8.2 Identifizierung von Alternativnutzen

Werkzeuge zur Bewältigung von Pandemien unterliegen aufgrund der inhärenten dynamischen und komplexen Natur dieser Krisen entsprechenden Interessenschwankungen. Es ist kritisch zu überprüfen, inwiefern Möglichkeiten existieren, die erarbeiteten Ergebnisse und Konzepte in einem kontexterweiterten Setting einzusetzen und somit das Projekt auch außerhalb des Rahmens einer Pandemie nutzbar zu machen. Zur Identifizierung von möglichen Alternativ- und Mehrnutzen wurde ebenfalls, wie bereits zu den Kostenfaktoren, das Konsortium und ausgewählte Mitglieder als Experten gefragt, inwiefern sie Möglichkeiten zur weiteren, kontexterweiterten Verwertung sehen. Durch eine Synthese der generierten Umfrageergebnisse konnten wir drei Alternativnutzenmöglichkeiten identifizieren. Die erste Alternativnutzenkomponente stellt der folgende Punkt dar:

1. Einsatz als Alternative für Patient Reported Outcomes zu Redcap oder LimeSurvey

Das erarbeitete Framework und die technische Infrastruktur bietet die Möglichkeit, einen Einsatz als Alternative für Patient Reported Outcomes in Betracht zu ziehen. Somit könnten technische Grundlagen, welche zwar Corona-spezifisch entwickelt wurden, auch in anderen Kontexten eingesetzt werden. Somit würde auch die entsprechende Attraktivität des Projektes steigern, da die Zielgruppe erweitert werden würde.

Als zweiter Punkt ist die...

2. Verwendung für generelle Studienvorhaben, klinische Studien und Studienapps zu nennen

Die erarbeiteten Frameworks und Best-Practices bieten nicht nur für pandemiespezifische App-Entwicklungen einen Rahmen zur Entwicklung und Implementierung von nativen und Web-Applikationen. Sowohl die erarbeiteten Requirements, welche durch die gesetzlichen Anforderungen entstehen, als auch alle anderen Best-Practice Modelle, bieten die Möglichkeit, in einem anderen Kontext genutzt zu werden. So ist es vor allem denkbar, dass die Frameworks im Rahmen von Forschungsarbeiten (Studienarbeiten, klinische Studien und Studienapps) Anwendung finden, da die hier geltenden Anforderungen den einer pandemiespezifischen App ähneln. Trotz der Anpassungen, welche durch die Funktionserweiterungen- bzw. Modifikation notwendiger-

weise implementiert werden müssten, wäre die Erschließung einer vollständig neuen Nutzergruppe denkbar, was die Attraktivität auch außerhalb einer Pandemie fördern würde.

Als letztes ist die gesamte Entwicklung einer resilienten und kohärenten Datenbasis zu nennen, welche in verschiedenen Zwecken Mehrnutzen generieren kann:

3. Vertrauenswürdige Plattform für App-basierte Datensammlung für Wissenschaft und Forschung

Die während des COMPASS-Projektes etablierte und entwickelte Datenbasis kann neben des Corona-spezifischen Einsatzes auch für weitere Datensammlungs- und aggregationsarbeiten im Rahmen von Forschungsprojekten eingesetzt werden. Die entwickelten Best-Practices, die Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen und die Ausrichtung an eine ganzheitliche Erfüllung einer breite an Anforderungen, bspw. Ethik und User Experience, unterstützt, dass die Plattform als vertrauenswürdig eingestuft werden kann. Somit kann potenziell erreicht werden, dass eine Plattform bereitgestellt wird, welche auch in anderen Kontexten zielführend eingesetzt werden kann.

9 Konzepte des Projektes (E7.4)

9.1. Nachhaltigkeitskonzept

Die erste Frage, die wir uns im für das Nachhaltigkeitskonzept gestellt haben ist, wer unsere Zielgruppe ist. Um das Ganze ein wenig einzuschränken, haben wir uns auf drei Zielgruppen beschränkt. Die erste, **interessierte Außenstehende**, umfasst all jene, die mutmaßlich ein Interesse an dem Projekt haben könnten, jedoch nicht selber aktiv als potenzielle Nutzer oder Nutzerin auftreten. Hierzu zählen z.B. Gesundheitsämter oder das Bundesministerium für Gesundheit. In die zweite Gruppe, **Potenzielle Nutzerinnen und Nutzer**, fallen diejenigen, die die COMPASS App am Ende aktiv nutzen. Hierzu zählen z.B. Unikliniken oder Krankenkassen, aber auch das RKI. Die letzte Gruppe ist die der **Entwickler und Entwicklerinnen**. Hierzu zählen sowohl private Entwickler, die sich dem Projekt aus privatem Interesse widmen, als auch Entwicklerinnen und Entwickler aus Unternehmen und Institutionen.

Zielgruppen		
Interessierte Außenstehende	Potenzielle Nutzer	Entwickler
- Gesundheitsämter	- Unternehmen im e-Health Bereich	- Private Entwickler
- Bundesministerium für Gesundheit	- Private Entwickler (Organisationsunabhängig)	- Entwickler aus Unternehmen
- Ministerien auf Landesebene	- Unikliniken	- Entwickler aus öffentlichen Institutionen
- BMBF	- Krankenkassen	
- Paul-Ehrlich Institut	- Robert-Koch Institut	
- Katastrophenschutz / THW / Bundeswehr	- App-Entwicklungen im Forschungsbereich	

Abbildung 6: Zielgruppen

Wirtschaftliche Nachhaltigkeit lässt sich als ein Säulendiagramm darstellen, dass auf einem festen Fundament ruht. Die drei Säulen sind (1) Motivation & Nutzen, (2) Pflege & Weiterentwicklung und (3) Marketing. Das Fundament besteht aus der Community und einem Finanzierungskonzept. Unter die erste Säule, **Motivation**

und Nutzen, fallen die Punkte, die für eine Community wichtig sind, um Bestand zu haben und die notwendigen Dynamiken zu bilden. Dazu zählen zum einen der Nutzen für die Community, den das Projekt bietet, die Attraktivität der Community für die Mitgliederinnen und Mitglieder, sowie das Community Management. **Pflege & Weiterentwicklung** bedeutet das Projekt immer an die aktuellen Entwicklungstrends anzupassen, Technologiezyklen im Auge zu behalten auf die Legitimität der eigenen Open Source Nische zu achten. Schlussendlich die Säule **Marketing**. Hier geht darum die richtigen Kommunikationskanäle zu bespielen, um das Projekt bekannt zu machen, eine proaktive Community zu haben, die das Projekt bekannt macht und verbreitet und die Informationsdistribution im Blick zu haben.



Abbildung 7: Wirtschaftliche Nachhaltigkeit

Die abstrakten Beschreibungen der wirtschaftlichen Nachhaltigkeit werden der verschiedenen Säulen werden nun anhand des Linux Projektes in einem Praxiskontext vorgestellt.

Motivation und Nutzen:

- **Nutzen (für Community):** Linux bietet ein Betriebssystem für die Community, welches erweiterbar ist und eine vollständig neue Idee der Offenheit etabliert
- **Attraktivität der Community:** "Offer people something" - Infrastruktur alleine reicht nicht aus: Kommunikation und Openness sicherstellen
- **Community Management:** Vertrauen in die Community: wenig Kontrollen und viele Freiheiten der Mitglieder, Self-governing Community, Mitgliedersupport
- Pflege & Weiterentwicklung
- **Anpassung Entwicklungstrends:** "As open as possible": jeder kann Source Code nutzen und modifizieren
- **Technologiezyklen Abdeckung & Legitimität der OSS-Nische:** Durch starke Integration der Tech-Community erstet ein lebenserhaltender Kreislauf

Marketing

- **Kommunikationskanäle:** Foren (Linux Networking, Linux Hardware), Threads
- **Proaktive Integration Community:** Teams bilden, Mitgliederprofile, „Codes of Conduct“
- **Informationsdistribution:** Newsletter, Linux Tutorials

9.2. Finanzierungskonzept

Zur Finanzierung von Open Source Projekten gibt es verschiedene Ansätze, die in der Literatur diskutiert werden (z.B. Chesbrough and Appleyard (2014)). Einige dieser Ansätze sind durchaus für das COMPASS Projekt interessant. Die untenstehende Grafik fasst mögliche Umsatzquellen zusammen. Wir haben die Umsatzquellen nach Zielgruppe aufgeteilt. **Mitgliedsbeiträge**, z.B. in einem Verein, treffen auf alle drei Zielgruppen zu. Gleiches gilt auch für **Spenden**. Das Thema der **Mitfinanzierung** hingegen ist nur für Interessierte Außenstehende bzw. Potenzielle Nutzer interessant. Mitfinanzierung bedeutet, dass das Projekt über andere Projekte "mitfinanziert" wird, also im Rahmen anderer Projekte Arbeiten an der Plattform mit einfließen ohne eigene Projekte zu starten. Die Finanzierungsform von **Support and Services** ist anhand des Apache Geschäftsmodells am besten zu erklären. Das Produkt ist kostenlos. Einnahmen werden generiert, indem die Nutzerinnen und Nutzer für z.B. die Einrichtung der Plattform oder Beratung bei der Umsetzung von Studien zahlen. Trainings zu der Plattform/App zählen hier ebenfalls dazu. **Premium/Erweiterte Features** meint, dass es extra Features in der App gibt, die nur für einen finanziellen Beitrag freigeschaltet werden. Dies können z.B. Cloud Speicher oder eine gewisse Menge an Daten sein. Das Thema **Werbeeinnahmen** umfasst, das Schalten von Werbung auf der Plattform oder in der App. Gerade der letzte Punkt ist nicht zu empfehlen, da er im Rahmen des Projektes einen unprofessionellen Eindruck erwecken kann.

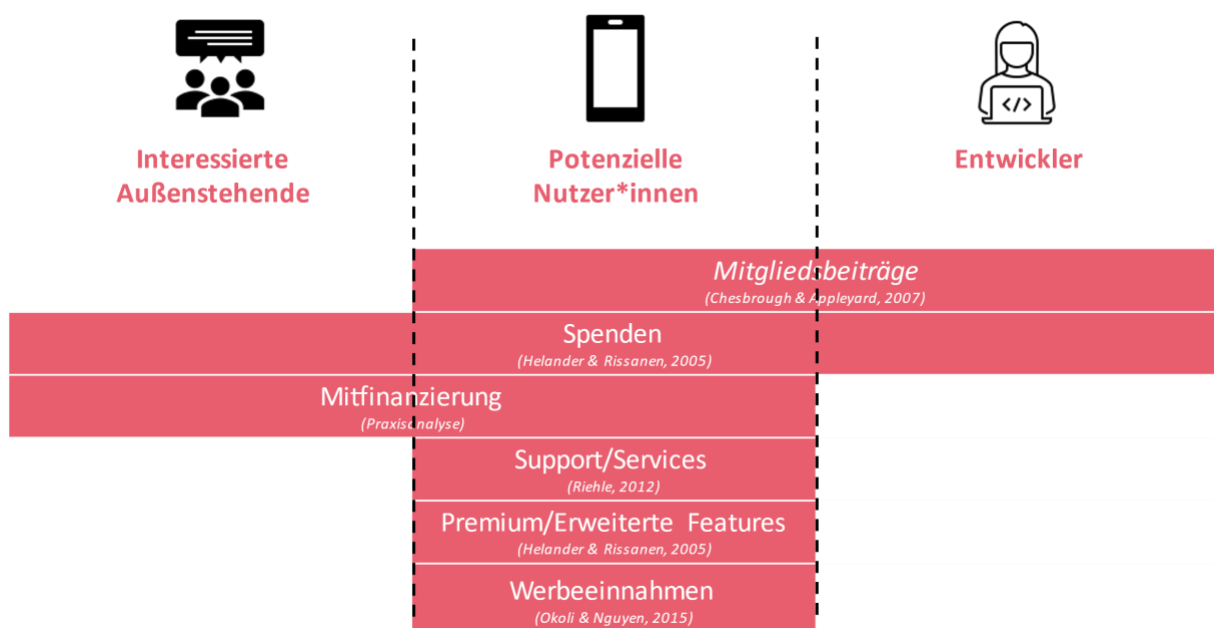


Abbildung 8: Finanzierungskonzept

Wir haben uns beispielhaft drei Open Source Projekte herausgesucht, um deren Finanzierung zu diskutieren. Das erste Projekt ist **i2b2 tranSmart**, eine Plattform für klinische Daten. Das Projekt funktioniert basierend auf einem Spenden/Sponsoring Prinzip. Es gibt vier verschiedene Typen von Sponsoring, die je monetärer oder nicht monetärer Natur sein können. Einige Partner stellen jährlich finanzielle Mittel zur Verfügung, andere übernehmen einen Teil der Services im Rahmen ihres Sponsorings. Auf diese Weise wird die Maintenance des Projektes betrieben. Größere Weiterentwicklungen erfolgen durch externen Input, wenn ein großer Partner das Projekt vorantreiben will und dafür die Mittel bereitstellt.

Das zweite Projekt ist **Goobi/Kitodo** ein Open-Source-Softwarepaket für Digitalisierungsprojekte. Hier haben wir zwei unterschiedliche Modelle. Goobi wird getragen von einem privatwirtschaftlichen Unternehmen, der intranda, und verdient Geld über den Verkauf zusätzlicher Services. Kitodo hingegen wird von einem Verein,

dem Kitodo e.V., getragen. Die Mitglieder des Verein zahlen in diesen ein und finanzieren so den Weiterbetrieb des Projekts. Für die Weiterentwicklung gibt es einen eigens aufgesetzten Innovationsfonds, der in Zukunft die Mittel für die Umsetzung neuer Features bereitstellen soll.

Projekt Nummer 3 ist ein sehr bekanntes: **RedHat**. Der Name ist primär bekannt für die eigene Enterprise Linux Version. Da Linux ein Open Source Betriebssystem ist, wird nicht mit dessen Verkauf ein Umsatz erzielt. Vielmehr verdient RedHat sein Geld, in dem es z.B. die Installation und Einrichtung des Systems bereitstellt und dazu noch Support anbietet. Auch durch Trainingsangebote im Umgang mit verschiedenen RedHat Produkten und dem Ausstellen von Zertifikaten verdient RedHat Geld und kann so die Weiterentwicklung der eigenen Open Source Produkte voranbringen.

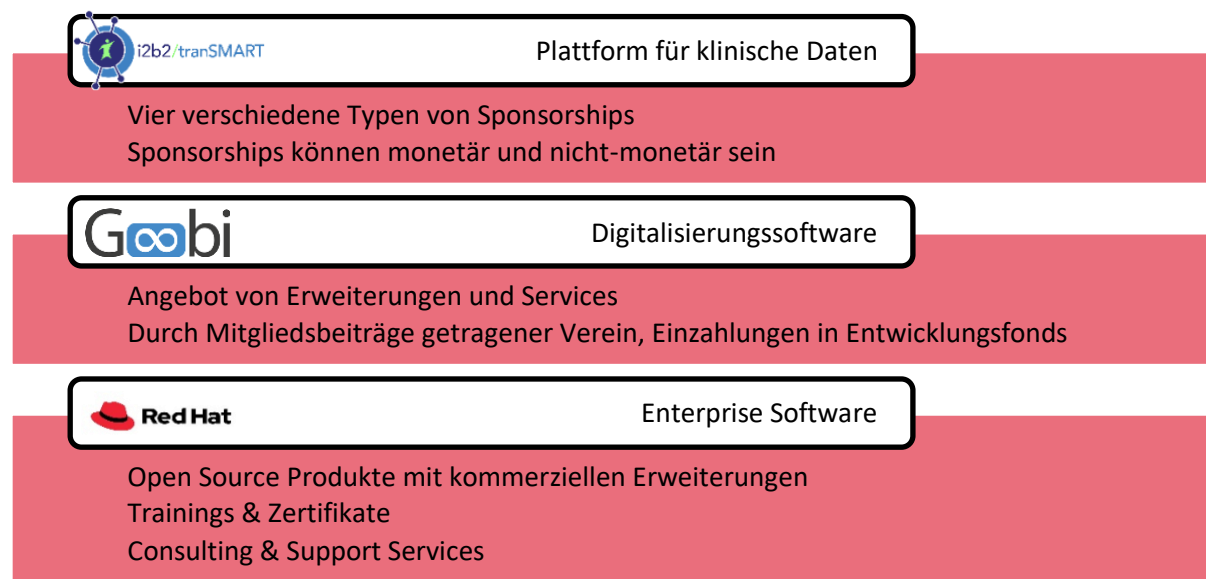


Abbildung 9: Finanzierung in der Praxis

9.3 Organisations- und Managementkonzept

Um explizite Vorschläge und Empfehlungen für das weitere Vorgehen hinsichtlich Organisations- und Managementkonzept erarbeiten zu können, wird zunächst auf die Ergebnisse des Finanzierungskonzepts, des Nachhaltigkeitskonzepts, der erarbeiteten Taxonomie, der Konsortiumsbefragung und der Stakeholderanalyse (Nachhaltigkeitskonzept) eingegangen. Das Organisations- und Managementkonzept soll zum Ziel haben, dem zukünftigen Management des COMPASS-Projektes zu ermöglichen, verschiedene Rahmenbedingungen abzuwägen und unter Berücksichtigung potenzieller Rahmenparameter vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeit Entscheidungen treffen zu können.

Entwicklung von Handlungsszenarien

Das Nachhaltigkeitskonzept definiert die Finanzierung des Projektes und des allgemeinen Vorgehens als einen zentralen Bestandteil. Während andere Säulen und Pfeiler ebenfalls relevant sind, konnte die Finanzierung als ein kritisches Element identifiziert werden, welches die Struktur und Organisation anderer Komponenten des Nachhaltigkeitskonzepts permanent beeinflusst. Aufbauend auf diese Erkenntnisse wurden insgesamt drei verschiedene Handlungsszenarien ermittelt. Als Basis wurde dabei die durchgeführte Konsortiumsbefragung

eingehend analysiert und synthetisiert, das entwickelte Finanzierungs- und Organisationskonzept verwendet und die Stakeholderanalyse integriert.

Szenario 1 – Zentrale Förderer z.B. Staatsfinanzierung

Wenn das öffentliche Interesse an Compass hoch ist, kann von einer Finanzierung durch die öffentliche Hand ausgegangen werden. Dies kann sowohl eine direkte Infrastrukturfinanzierung durch Ministerien (BMG, BMBF etc.) als auch eine Förderung durch eine oder mehrere Infrastruktureinrichtungen (RKI, Kliniken etc.) umfassen. Hierbei sollte die für einen nachhaltigen Betrieb notwendige Grundfinanzierung gewährleistet werden.

Dies hätte zur Folge, dass das Projekt nicht notwendigerweise Einnahmen generieren muss; etwaige Zusatzeinnahmen (Spenden, Überschüsse etc.) würden dem Projekt ggf. zur freien Verfügung stehen. Es müssten keine Ressourcen des Projektes eingesetzt werden, um Mittel für den Betrieb einzuwerben; d.h. das Projekt könnte sich vollauf der inhaltlichen Arbeit widmen. Auf dieser Basis könnten die Projektergebnisse (Publikationen, Apps etc.) und Services (Datenbank etc.) der Öffentlichkeit komplett kostenlos als Open Source / Open Data zur Verfügung gestellt werden. Dabei entstehen neben den aufgezeigten Chancen ebenfalls zu beachtenden Risiken:

Chancen	Risiken
Langfristig gesicherte Grundfinanzierung	Ggf. Wegbrechen der gesamten Finanzierung bei Interessenverschiebung beim Förderer
(Relative) Stabilität / Planungssicherheit	Abhängigkeit von einzelnen/wenigen Förderer
Keine Notwendigkeit Einnahmen zu generieren	
Starke Kontrolle über den Code	
Projektergebnisse können kostenlos als Open Source / Open Data zur Verfügung gestellt werden	

Tabelle 5: Szenario 1 Chancen und Risiken

Wie ein Szenario unter Beachtung der Kosten, bestehender Partner und Dienstleistern aussehen könnte, zeigt die untenstehende *Responsible, Accountable, Consulted und Informed (RACI)*-Matrix.

Aufgabe	Partner 1	Partner 2	Partner 3	Partner 4	Partner 5	Partner 6	...	Partner N	Healex	IBM	WIG2	D4L	LA2	RKI
Koordination & Projektmanagement														
Vernetzung & Sichtbarkeit	A	R	S	R										
Projektkoordination		R	A											
Finanzierung														
Maintenance, Technische Administration & Infrastruktur														
Release Management	C	C	A	C		C			C	C		C	C	
Website	A													
Regulatorische Anforderungen	R	R	R	A		R								
Best Practice Plattform	R	A	R	R		R	C						R	C
Framework	A		R	S	S			S		R				
Referenzimplementierung via App		C	A	C		C			R					C
Referenzimplementierung Web-App	A	C		C		C						R		C
automatische Validierung	A	R										R		
Nutzersupport														
Nutzersupport	A	R	R	C		C			C	C		C	C	
Gesamtkosten	£ 341.000€													

Tabelle 6: Szenario 1 RACI-Matrix

Szenario 2 – Community-driven

Bei geringem bzw. nicht vorhandenen öffentlichen Interesse muss eine Alternativlösung gefunden werden. Die Funktionalitäten der NUM-Compass App bieten dafür eine gute Voraussetzung, z.B. für den Einsatz in Studien, bei denen es notwendig ist regelmäßig Daten von Patienten anzufordern und den Verlauf zu verfolgen. Daraus kann sich zum einen eine Community entwickeln, die das Interesse hat, die App auf dem aktuellsten Stand zu halten und weiter zu entwickeln. Zum anderen bietet sich die Möglichkeit, die App zu vertreiben und z.B. Support für das Aufsetzen / Management von Studien finanziell entlohnen zu lassen. Bei der vollständigen Auslagerung an die Community entstehen neben den Vorteilen eines solches Vorhaben auch elementare Risiken, welche bei der langfristigen Planung beachtet werden sollten:

Chancen	Risiken
Innovationspotenzial der Community ausnutzen	Weniger Kontrolle über den Code
Reichweite aufbauen, auch in Bereichen, die aktuell noch nicht im Fokus liegen	Weiterentwicklung evtl. langsamer und von externen Förderern abhängig
Risikominimierung durch Verteilung auf verschiedene Schultern	Sehr abhängig von der Fähigkeit eine Community aufzubauen und zu motivieren
	Eingeschränkte Planungssicherheit
	Abhängigkeit von den Interessen der Community
	Ressourcengenerierung sehr aufwendig

Tabelle 7: Szenario 2 Chancen und Risiken

Unter Beachtung umliegender Einflussfaktoren lässt sich die folgende RACI-Matrix bestimmen:

Aufgabe	Partner	Partner 1	Partner 2	...	Partner N	Open Source Community Contributor
Koordination	Geschätzte Kosten p.a.					
Vernetzung & Sichtbarkeit	43,000€	A	R	R	R	S
Projektkoordination	45,000€	A	R	R	R	S
Maintenance, Technische Administration & Infrastruktur						
Release Management	26,000€	A	R	R	R	S
Website	20,000€	I	I	I	I	A
Regulatorische Anforderungen		I	I	I	I	A
Best Practice Plattform	23,000€	I	I	I	I	A
Framework	60,000€	I	I	I	I	A
Referenzimplementierung via App	25,000€	I	I	I	I	A
Referenzimplementierung Web-App	25,000€	I	I	I	I	A
automatische Validierung	34,000€	I	I	I	I	A
Nutzersupport						
Nutzersupport	40,000€					A
Gesamtkosten	Σ 341.000€					
davon einzuwerbende Zuwendungen	ca. 154.000€					
davon Kosten i.F.v. Leistung	ca. 187.000€					

Tabelle 8: Szenario 2 RACI-Matrix

Szenario 3 – Mischform

Die Mischform kann dann angewandt werden, wenn ein gewisses öffentliches Interesse an dem Betrieb von COMPASS besteht als auch, wenn anderweitig Interessierte (nicht-öffentlich (bspw. KMUs)) in die Erhaltung des Projektes mit integriert werden können. Bei einer derartigen Situation muss beachtet werden, welche Komponenten von der öffentlichen Hand und welche von einer potenziellen Community getragen werden können. Insbesondere kann hinsichtlich des Interesses an spezifischen Komponenten eine Aufteilung durchgeführt werden.

Durch die Mischform ist es möglich, dass der nachhaltige Betrieb durch verschiedene Säulen gesichert werden kann. Bei einem Ausfall einer Finanzierungssäule ist es potenziell möglich, Komponenten zu entfernen, um den Projekterhalt trotz Finanzierungsverlust weiterführen zu können. Hierbei sollte jedoch beachtet werden, dass sich durch die Finanzierung aus öffentlichen als auch nicht-öffentlichen Stakeholdern ein erhöhter Aufwand hinsichtlich der Aufrechterhaltung und Berichterstattung der Finanzierung ergibt (s. Tabelle der Chancen & Risiken).

Chancen	Risiken
Einbindung der Community führt zu Erhöhung der Diffusion	Zusammenarbeit von Entwicklungscommunity und Netzwerkpartner erfordert bilateralen Organisationsaufwand
Dienstleister & Netzwerkpartner können weiterhin zentrale Leitlinien vorgeben	Ressourcengenerierung aufwendig (Kommunikations- und Managementaufwand)
Schwer zu managende Community-Aufgaben zentralisiert (technische Infrastruktur, Management)	
Finanzierung & Entwicklung durch zwei Säulen abgesichert	

Tabelle 9: Szenario 3 Chancen und Risiken

Aus management-technischer und organisatorischer Sicht ergibt sich dabei die folgende RACI-Matrix:

Aufgabe	Partner	Partner 1	Partner 2	Partner 3	Partner 4 Netzwerkpartner	Partner 5	...	Partner N	Open Source Community Contributor	Unternehmen (z.B. IBM) Verbundpartner / Externe Dienstleister	D4L
Koordination & Projektmanagement											
Vernetzung & Sichtbarkeit	43,000€	A	R	S	R				C	R	
Projektkoordination	45,000€		R	A					C	R	
Maintenance, Technische Administration & Infrastruktur											
Release Management	26,000€		C						R	A	C
Webseite	20,000€	C							A		
Regulatorische Anforderungen	23,000€								A		
Best Practice Plattform	60,000€	C				C			A		
Framework	25,000€								A		
Referenzimplementierung via App	25,000€	C		C				C	A	R	
Referenzimplementierung Web-App	25,000€	C							R		A
automatische Validierung	34,000€	C	C						R		A
Nutzersupport											
Nutzersupport	40,000€								R	A	R
Gesamtkosten	€ 341.000€										
davon Kosten i.F.v. Leistung	ca. 128.000€										

Tabelle 10: Szenario 3 RACI-Matrix

Szenario 3 – Szenarioeinschätzung hinsichtlich der Konsortiumsbefragung

Die Ergebnisse der Konsortiumsbefragungen demonstrieren eine eindeutige Indikation zu dem Präferieren des Szenario 3 – Mischfinanzierung. Dies kann damit begründet werden, dass einerseits Leistungen von Dienstleistungsunternehmen und Dritten aufgrund der Gefährdung weiterer Entwicklungen nicht vollständig mit Ende des Projektes an die Open-Source Community übertragen werden sollen. Weiterhin zeigt sich jedoch, dass ein großes Interesse als auch ein intrinsischer Wille besteht, die Ergebnisse des Projektes im Rahmen eines Open-Source Projektes weiterzuführen. Insbesondere wurde hierbei die Integration von Stakeholdern genannt, welche mit der Erweiterung des Frameworks auf weitere Zielgruppen erzielt werden könnte. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass eine Transition angestrebt wird, welche zwar staatlich finanzierte Aspekte beinhaltet, langfristig jedoch durch den Aufbau einer Community in einem vollständigen Open-Source Vorhaben zu resultieren.

9.4 Aussicht

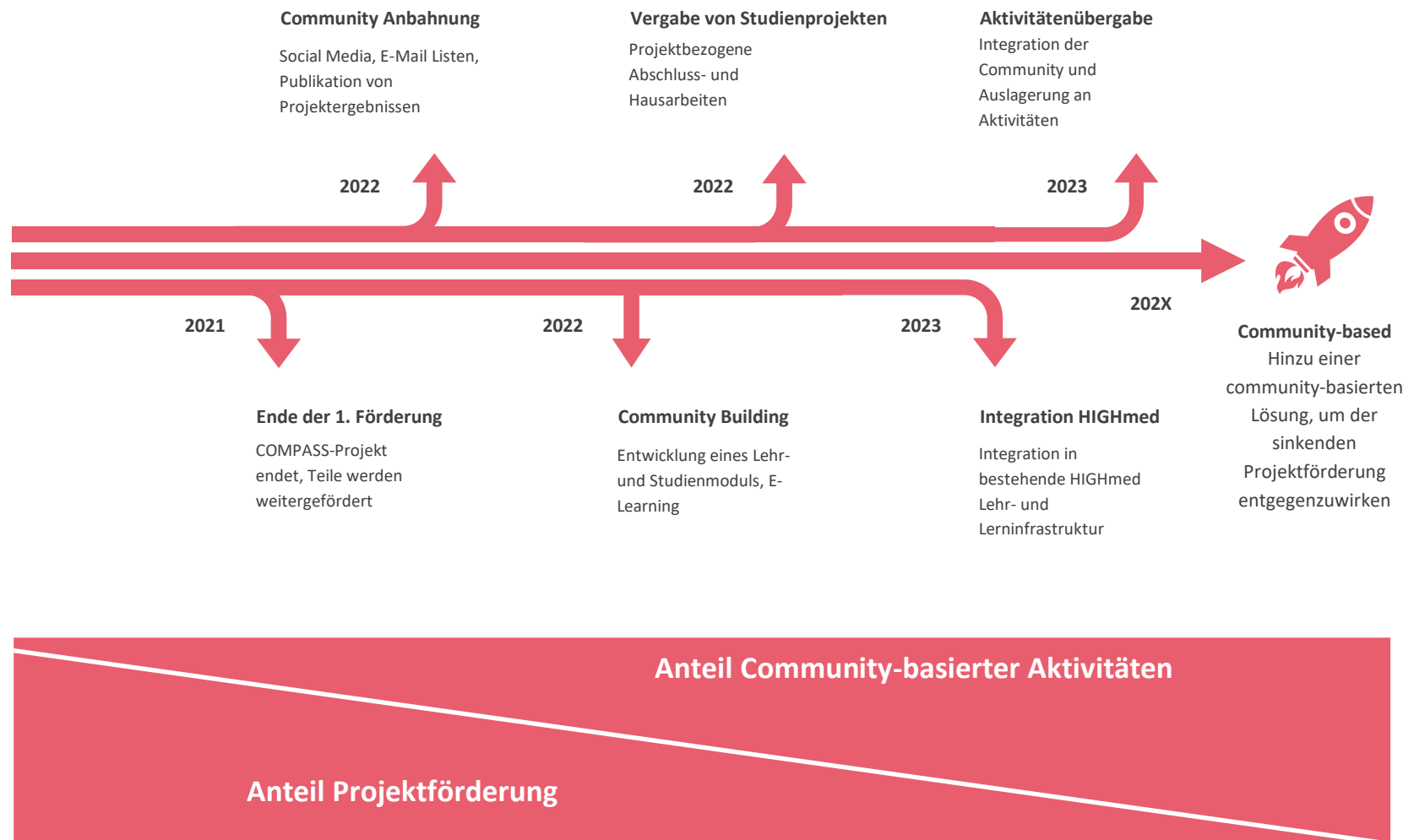
In Abbildung 10 wird die zukünftig mögliche Entwicklung für die NUM-Projekte aufgezeigt. Diese wurde im Kontext von COMPASS und B-Fast entwickelt, lässt sich aber in abgewandelter Form auf weitere Open Source Projekte anwenden.

Noch während der geförderten Projektphase muss mit dem **Anbahnen einer Community** begonnen werden, sodass mit dem Auslaufen der Förderung schon eine aktive Community besteht, die die Nachhaltigkeit des Vorhabens sicherstellen kann. Da der Aufbau einer Community nicht von heute auf morgen geschehen kann, wird hier auf eine schrittweise Übernahme von Aktivitäten durch die Community angestrebt. Im ersten Schritt der Community Anbahnung wird auf eine Bekanntmachung des Projektes gesetzt. Frei nach dem Motto "Tue Gutes und rede darüber" sollte das Projekt so sichtbar wie möglich platziert werden. Es gibt dabei unzählige Möglichkeiten, z.B. Social Media, Mailinglisten und der Publikation von Projektergebnissen und Zwischenergebnissen. Die Organisation eigener Veranstaltungen wie Hackathons oder Workshops ist dabei ebenfalls möglich und wahrscheinlich die beste Option, da der Kontakt zu den Interessierten direkter und persönlicher ist. Dadurch kommen erste Interessierte zu dem Projekt und können die Weiterentwicklung verfolgen. Vereinzelt werden hier auch bereits aktive Teilnehmerinnen und Teilnehmer gewonnen werden.

Eine Vertiefung des **Community Building** kann durch die Einbindung der Hochschulen und weiterer Bildungsoptionen erreicht werden. Da insbesondere die technische Weiterentwicklung der Plattform, sowie der web- und mobilen Anwendungen technische Kompetenz brauchen, die von den im Projekt eingebunden Institutionen nicht unbedingt gestemmt werden können. Hier bieten z.B. Abschlussarbeiten oder Praktika die Möglichkeit, sowohl die Weiterentwicklung einzelner Projektaspekte voranzutreiben als auch aktive Nutzer und Nutzerinnen zu gewinnen. Ein weiteres Element des, mit dem neue Nutzerinnen und Nutzer an das Projekt

herangeführt werden können, ist die Onlinelehre. Hier können Kurse zu den einzelnen Faktoren des Projektes erstellt werden und Interessenten damit einen Einblick in das Projekt geben. Zum Teil ist dies bereits auf dem YouTube Kanal von COMPASS geschehen. Ein weiterer Ausbau hin zu einem richtigen Onlinekurs, inklusive Fragen zur Überprüfung des Gelernten ist jedoch empfehlenswert, vor allem hinsichtlich der Hebelwirkung der Potenziale des Community Buildings. In einem weiteren Schritt können die erstellten Kurse dann in Online-Lernplattformen wie Udemu oder auch Highmed Education aufgehen und einem größeren Publikum zur Verfügung gestellt werden.

Langfristig ist es das Ziel die Aktivitäten direkt an die Community zu übergeben und die eigene Aktivität soweit es geht zurück zu schrauben. Dazu ist es nötig, die Community vollständig in das Projekt zu integrieren und die Aufgaben des Projektbetriebs und der Projektweiterentwicklung an diese abzugeben.



10 Referenzen

- Asadullah, A., Faik, I., and Kankanhalli, A. 2018. "Digital Platforms: A Review and Future Directions," *Proceedings of the 22nd Pacific Asia Conference on Information Systems - Opportunities and Challenges for the Digitized Society: Are We Ready?, PACIS 2018* (January).
- Bacon, J. 2009. *The Art of Community: Building the New Age of Participation*, Theory in Practice, O'Reilly Media. (<https://books.google.de/books?id=FMcMNosLRGUC>).
- Balka, K., Raasch, C., and Herstatt, C. 2014. "The Effect of Selective Openness on Value Creation in User Innovation Communities," *Journal of Product Innovation Management* (31:2), pp. 392–407. (<https://doi.org/10.1111/jpim.12102>).
- Bock, M., and Wiener, M. 2018. "Towards a Taxonomy of Digital Business Models – Conceptual Dimensions and Empirical Illustrations," *ICIS 2017: Transforming Society with Digital Innovation* (June 2018).
- Bonaccorsi, A., and Rossi, C. 2006. "Comparing Motivations of Individual Programmers and Firms to Take Part in the Open Source Movement: From Community to Business," *Knowledge, Technology, & Policy* (18:4), pp. 40–64. (<https://doi.org/10.1089/jwh.1996.5.303>).
- Boudreau, K. 2010. "Open Platform Strategies and Innovation: Granting Access vs. Devolving Control," *Management Science* (56:10), pp. 1849–1872. (<https://doi.org/10.1287/mnsc.1100.1215>).
- Buss, A., and Strauss, N. 2009. *Online Communities Handbook: Building Your Business And Brand on the Web*, New Riders. (<http://www.elsevier.com/locate/scp>).
- Capra, E., and Wasserman, A. I. 2008. "A Framework for Evaluating Managerial Styles in Open Source Projects," *IFIP International Federation for Information Processing* (275), pp. 1–14. (https://doi.org/10.1007/978-0-387-09684-1_1).
- Chesbrough, H. W., and Appleyard, M. M. 2014. "Open Innovation and Strategy," *Advanced Information and Knowledge Processing* (50:9783319135021), pp. 19–52. (https://doi.org/10.1007/978-3-319-13503-8_2).
- Cusumano, M., and Gawer, A. 2002. *Platform Leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco Drive Industry Innovation*, Boston: Harvard Business School Press.
- Ducheneaut, N. 2005. "Socialization in an Open Source Software Community: A Socio-Technical Analysis," *Computer Supported Cooperative Work: CSCW: An International Journal* (14:4), pp. 323–368. (<https://doi.org/10.1007/s10606-005-9000-1>).
- Ellram, L. M., and Siferd, S. P. 1993. "Purchasing: The Cornerstone of The Total Cost of Ownership Concept," *Journal of Business Logistics : JBL*, Journal of Business Logistics : JBL. - Hoboken, NJ : Wiley-Blackwell, ISSN 0735-3766, ZDB-ID 6134798. - Vol. 14.1993, 1, p. 163-184, Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, pp. 163–184.
- Fehrer, J. A., Woratschek, H., and Brodie, R. J. 2018. "A Systemic Logic for Platform Business Models," *Journal of Service Management* (29:4), pp. 546–568. (<https://doi.org/10.1108/JOSM-02-2017-0036>).
- Gawer, A. 2020. "Digital Platforms' Boundaries: The Interplay of Firm Scope, Platform Sides, and Digital Interfaces," *Long Range Planning* (September), Elsevier Ltd, p. 102045. (<https://doi.org/10.1016/j.lrp.2020.102045>).
- Hein, A., Schreieck, M., Riasanow, T., Setzke, D. S., Wiesche, M., Böhm, M., and Krcmar, H. 2020. "Digital Platform Ecosystems," *Electronic Markets* (30:1), Electronic Markets, pp. 87–98. (<https://doi.org/10.1007/s12525-019-00377-4>).
- Helander, N., and Rissanen, T. 2005. "Value-Creating Networks Approach to Open Source Software Business Models," *Frontiers of E-Business Research*, pp. 840–854. (http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.112.4048&rep=rep1&type=pdf%5Chttp://scholar.google.fr/scholar?q=Valuecreating+networks+approach+to+open+source+software+business+models&btnG=&hl=fr&as_sdt=0%2C5#0).
- Kim, A. J. 2000. "Community Building on the Web," *Journal of Community Psychology* (1), p. 352.

(http://km.fao.org/uploads/media/Evaluating_online_community.pdf%5Cnhttp://books.google.com/books?id=ACA5uF2PIMC%5Cnhttp://www.jstor.org/stable/10.2307/183674%5Cnhttp://books.google.ca/books?id=MKTr_svfY1kC%5Cnhttp://hdl.handle.net/2173/144445%5Cnhttp://p).

Nguyen, V., Huang, L. G., and Boehm, B. 2011. "An Analysis of Trends in Productivity and Cost Drivers over Years," *ACM International Conference Proceeding Series*. (<https://doi.org/10.1145/2020390.2020393>).

Nickerson, R. C., Varshney, U., and Muntermann, J. 2013. "A Method for Taxonomy Development and Its Application in Information Systems," *European Journal of Information Systems* (22:3), pp. 336–359. (<https://doi.org/10.1057/ejis.2012.26>).

Okoli, C., and Nguyen, J. 2015. "Business Models for Free and Open Source Software: Insights from a Delphi Study," *2015 Americas Conference on Information Systems, AMCIS 2015* (Okoli), pp. 1–10.

Paul, C., and Runte, M. 1999. "Community Building Planning," *ECommerce–Einstieg, Strategie Und Umsetzung Im Unternehmen* (September), pp. 49–64.

Ren, Y., Harper, F. M., Drenner, S., Terveen, L., Kiesler, S., Riedl, J., and Kraut, R. E. 2012. "Building Member Attachment in Online Communities: Applying Theories of Group Identity and Interpersonal Bonds," *MIS Quarterly* (36:3), pp. 841–864.

Riehle, D. 2012. "The Single-Vendor Commercial Open Course Business Model," *Information Systems and E-Business Management* (10:1), pp. 5–17. (<https://doi.org/10.1007/s10257-010-0149-x>).

Shah, S. K. 2006. "Motivation, Governance, and the Viability of Hybrid Forms in Open Source Software Development," *Management Science* (52:7), pp. 1000–1014. (<https://doi.org/10.1287/mnsc.1060.0553>).

Shahrivar, S., Elahi, S., Hassanzadeh, A., and Montazer, G. 2018. "A Business Model for Commercial Open Source Software: A Systematic Literature Review," *Information and Software Technology* (103), Elsevier B.V., pp. 202–214. (<https://doi.org/10.1016/j.infsof.2018.06.018>).

Stürmer, M., and Myrach, T. 2005. "Open Source Community Building," *Licentiate, University of Bern*, pp. 0–114. (http://www.opensource.ch/fileadmin/user_upload/opensource.ch/knowhow/2005_OpenSourceCommunityBuilding.pdf).

Täuscher, K., and Laudien, S. M. 2018. "Understanding Platform Business Models: A Mixed Methods Study of Marketplaces," *European Management Journal* (36:3), pp. 319–329. (<https://doi.org/10.1016/j.emj.2017.06.005>).

Tura, N., Kutvonen, A., and Ritala, P. 2018. "Platform Design Framework: Conceptualisation and Application," *Technology Analysis and Strategic Management* (30:8), Taylor & Francis, pp. 881–894. (<https://doi.org/10.1080/09537325.2017.1390220>).

West, J., and O'mahony, S. 2008. "The Role of Participation Architecture in Growing Sponsored Open Source Communities," *Industry and Innovation* (15:2), pp. 145–168. (<https://doi.org/10.1080/13662710801970142>).

Wonseok, O., and Sangyong, J. 2007. "Membership Herding and Network Stability in the Open Source Community: The Ising Perspective," *Management Science* (53:7), pp. 1086–1101. (<https://doi.org/10.1287/mnsc.1060.0623>).

Praktische Beispiele

Linux Foundation, <https://www.linuxfoundation.org/resources/open-source-guides/>

GitHub, <https://opensource.guide>

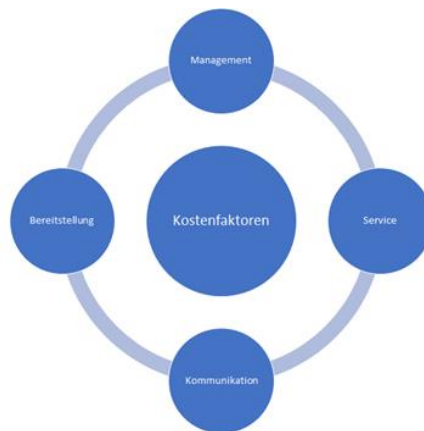
To Do Group, <https://github.com/todogroup/todogroup.github.io/tree/master/content/en/guides/casestudies>

Anhang

I-COMPASS-Umfrage

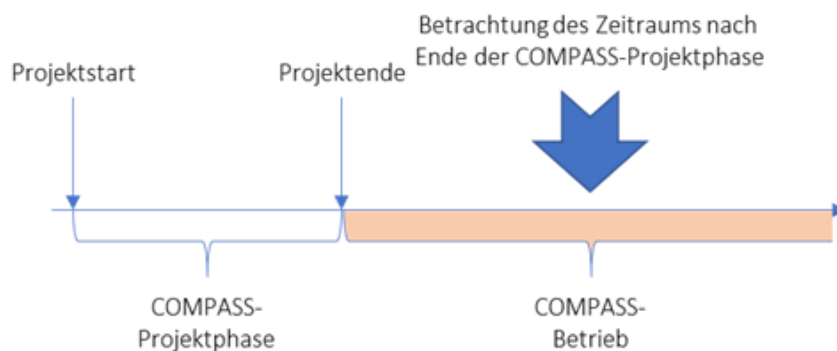
Start of Block: Einleitung

Seit Projektbeginn haben wir im Rahmen von AP7 eine Taxonomie für den nachhaltigen Betrieb von Open Source Projekten erstellt. Darauf aufbauend haben wir dann ein abstraktes Finanzierungskonzept ermittelt, dass sich grob an folgenden Kostenfaktoren orientiert:



(Abbildung 1: Dimensionen der Kostenfaktoren)

Das Szenario, das wir dabei betrachten möchten, ist der Betrieb der NUM-Compass Plattform nach der Projektphase (siehe Abbildung 2).



(Abbildung 2: Szenario der Kostenbetrachtung)

Dafür möchten wir die Kosten für den fortlaufenden Betrieb nach Auslaufen der Projektfinanzierung ermitteln. Die Ermittlung der tatsächlichen Kosten aufgrund eines abstrakten Konzepts ist nur bedingt möglich. Aus

diesem Grund benötigen wir Ihr Feedback. Wir bitten Sie, basierend auf den im weiteren Verlauf der Umfrage genannten Kategorien, die zu erwartenden Kosten für Ihren Aufgabenbereich abzuschätzen, um uns eine detaillierte Aufstellung der Kostenfaktoren im Rahmen des NUM-Compass Projektes zu ermöglichen. Bei der Beantwortung und Schätzung der einzelnen Kostenfaktoren bitten wir Sie, bereits bestehende Projekterfahrung mit einfließen zu lassen. *Ziel* Mit dieser Befragung verfolgen wir das Ziel, einen besseren Überblick über die zu erwartenden Aufwände für den Betrieb der NUM-Compass Plattform zu erhalten. Auf Grundlage dieser Befragung und der vorhandenen Erfahrungen mit Open Source Projekten führen wir eine Kostenabschätzung für den nachhaltigen Betrieb von NUM-Compass nach Abschluss der Projektphase durch. **Wir bitten Sie, diese Umfrage bis zum 13.04.2021 auszufüllen und abzuschicken.**

End of Block: Einleitung

Start of Block: Übergeordnete Kosten

Bitte beurteilen Sie die Kosten der einzelnen Projektbestandteile im Bezug auf die zuvor beschriebene Situation. Geben Sie dabei bitte pro Kostenfaktor die Personalkosten in **Vollzeitäquivalenten pro Jahr** und Sachkosten in **Euro pro Jahr** an.

Bei der Angabe dieser Summen ist eine **grobe Schätzung** hinreichend.

Nutzersupport

Der Nutzersupport umfasst den **Software Support**, den **Hardware Support** und die **inhaltliche und fachliche Dokumentation** aller Services. Grundsätzlich gilt, dass für alle Services ein Support bereitgestellt werden muss. Es muss sichergestellt werden, dass bei Hardware- und Softwareproblemen ein Support vorhanden ist. Die Dokumentation der Services muss fachlich und inhaltlich aktualisiert werden.

- Personalmittel (Vollzeitäquivalente pro Jahr) - _____
 - Sachmittel (in Euro pro Jahr) - _____
 - Kommentar: _____
-

Koordination / Management (nicht-technisch)

Die Koordination beschäftigt sich mit der **Beschaffung und Verteilung von Ressourcen & Personal** und der Handhabung **organisations-spezifischer Maßnahmen und Aufwänden** (bspw. Open Source Management und internes Management). Hierzu gehört auch das **Bereitstellen nicht-physischer Infrastrukturen** (z.B. Büroräume). **Strategische Konzepte** müssen hinsichtlich neuen Rahmenbedingungen und/oder Zielsetzungen des Projektes angepasst und weiterentwickelt werden.

- Personalmittel (Vollzeitäquivalente pro Jahr) - _____
 - Sachmittel (in Euro pro Jahr) - _____
 - Kommentar: _____
-

Technische Administration (Management)

Die technische Administration (Management) betrifft neben dem Qualitätsmanagement auch das Bereitstellen von Organisationstools. Die **Qualität** aller des Open-Source Projekts bereitgestellten Produkte und Services sowie eingesetzten Prozesse und Aktivitäten **muss sichergestellt werden**. Organisationstools müssen internen und externen Mitarbeitern (bspw. Freiwillige durch Open-Source) bereitgestellt werden.

- Personalmittel (Vollzeitäquivalente pro Jahr) - _____
 - Sachmittel (in Euro pro Jahr) - _____
 - Kommentar: _____
-

Release Management

Das **Release Management** muss strategisch entscheiden, wann Releases freigegeben werden und wie die spezifische Versionierung aussieht. Es muss sichergestellt werden, dass Releases fehlerfrei und funktionsfähig der Öffentlichkeit bereitgestellt werden.

- Personalmittel (Vollzeitäquivalente pro Jahr) - _____
 - Sachmittel (in Euro pro Jahr) - _____
 - Kommentar: _____
-

Infrastruktur (technisch)

Die technische Infrastruktur umfasst zahlreiche Bereiche der Infrastrukturbereitstellung. Für die **Kommunikation und Kollaboration von Entwicklern** (intern und extern) müssen Tools zur Verfügung gestellt werden. Das externe Management, also u.a. die Integration von Stakeholdern (**Mitbeteiligung von Außenstehenden**) muss durch Tools unterstützt werden. **Community und Communityverhalten** sowie -Aktivitäten sollten für strategische Planungen durch Werkzeuge **analysiert** werden können. **Öffentliche und interne Kommunikationskanäle** müssen für die Außendarstellung und Kommunikation bereitgestellt werden. Ebenfalls muss die **technische Infrastruktur für Schnittstellen, Datenbanken & -Modelle, und Produkte & Services** sowie sonstige notwendige Infrastruktur bereitgestellt werden.

- Personalmittel (Vollzeitäquivalente pro Jahr) - _____
 - Sachmittel (in Euro pro Jahr) - _____
 - Kommentar: _____
-

Vernetzung & Sichtbarkeit

Bei der internationalen Vernetzung und Sichtbarkeit handelt es sich um die Kontaktabbauung zu potenziellen neuen Zielgruppen (z.B. Messen & Konferenzen). Weiterhin gehört zur Vernetzung das **Community Management**, welches alle Maßnahmen betrifft, die direkt mit der Zielgruppe (Community) in Verbindung gesetzt werden können.

- Personalmittel (Vollzeitäquivalente pro Jahr) - _____
 - Sachmittel (in Euro pro Jahr) - _____
 - Kommentar: _____
-

End of Block: Übergeordnete Kosten

Start of Block: Explizite Kosten Tech

Maintenance

Bitte beurteilen Sie die Kosten der einzelnen Bestandteile der Maintenance im Bezug auf die zuvor beschriebene Situation. Geben Sie dabei bitte pro Kostenfaktor die Personalkosten in Vollzeitäquivalenten pro Jahr und Sachkosten in Euro pro Jahr an.

Bei der Angabe dieser Summen ist eine grobe Schätzung hinreichend.

Die Maintenance betrifft die Pflege und fortlaufende Sicherstellung der Betriebsfähigkeit aller Komponenten des Projektes. Konzepte müssen gepflegt und erweitert werden. Die Forschungscompatibilität und das elementare Konzept dafür muss auch nach Projektende sichergestellt werden. Dabei lässt sich noch einmal zwischen der Pflege der Wissensplattform (Guidelines und Pflege des fachlichen und inhaltlichen) und der Pflege der Codebase (Dokumentation, Pflege des Codes und Technologie) unterscheiden.

Maintenance Website

Öffentliche und interne Kommunikationskanäle müssen gepflegt und dauerhaft befüllt werden. Aktuelle Ereignisse, Zwischenergebnisse und Neuigkeiten müssen an die Öffentlichkeit gelangen.

Die Organisationswebsite muss inhaltlich gepflegt werden.

- Personalmittel (Vollzeitäquivalente pro Jahr) - _____
 - Sachmittel (in Euro pro Jahr) - _____
 - Kommentar: _____
-

Maintenance Best Practice Plattform

Guidelines, Best Practices und sonstige fachliche und inhaltliche Informationen müssen innerhalb der **Wissensplattform** gepflegt und angepasst werden.

- Personalmittel (Vollzeitäquivalente pro Jahr) - _____
 - Sachmittel (in Euro pro Jahr) - _____
 - Kommentar: _____
-

Maintenance Framework

Das bereitgestellte **Framework zur Applikationsentwicklung** muss weiterentwickelt und gepflegt werden.

- Personalmittel (Vollzeitäquivalente pro Jahr) - _____
 - Sachmittel (in Euro pro Jahr) - _____
 - Kommentar: _____
-

Maintenance Referenzimplementierung native App

Die **Referenzimplementierung der nativen Applikation**, welche im Rahmen vom Compass-Projekt erstellt wurde, muss dauerhaft gepflegt und gewartet werden.

- Personalmittel (Vollzeitäquivalente pro Jahr) - _____
 - Sachmittel (in Euro pro Jahr) - _____
 - Kommentar: _____
-

Maintenance Referenzimplementierung Web-App

Die **Referenzimplementierung der Web-Applikation**, welche im Rahmen vom Compass-Projekt erstellt wurde, muss dauerhaft gepflegt und gewartet werden.

- Personalmittel (Vollzeitäquivalente pro Jahr) - _____
 - Sachmittel (in Euro pro Jahr) - _____
 - Kommentar: _____
-

Maintenance automatische Validierung

Die Forschungskompatibilität und das elementare Konzept dafür muss auch nach Projektende sichergestellt werden. Die **automatische Validierung** muss auf dauerhafte Funktionsfähigkeit überprüft werden und an gegebene Rahmenbedingungen angepasst werden.

- Personalmittel (Vollzeitäquivalente pro Jahr) - _____
 - Sachmittel (in Euro pro Jahr) - _____
 - Kommentar: _____
-

Maintenance Codebase & Dokumentation

Jeglicher entwickelte Code und verwendete Technologie muss **dokumentiert** werden und für spätere Entwicklungsänderungen nachvollziehbar dargestellt werden. Der **Projektcode muss gepflegt und angepasst** werden.

- Personalmittel (Vollzeitäquivalente pro Jahr) - _____
- Sachmittel (in Euro pro Jahr) - _____
- Kommentar: _____

End of Block: ExpliziteKostenTech

Start of Block: COMPASS Allgemein

Im Hinblick auf das weitere Projekte bitten wir Sie nun darum, die Kostenfaktoren nach Relevanz zu bewerten und einzuschätzen, wie relevant die jeweilige Komponente für den Erfolg von COMPASS ist.

	1. nicht relevant						7. sehr relevant	keine Angabe
Software- und Hardwaresupport, Fachliche/Inhaltliche Dokumentation Koordination	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Management (nicht-technisch): Personal-, Organisation-, & Open-Source-Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Technische Administration (Management): Qualitätsmanagement und Bereitstellung Organisationstools	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Technische Administration (Pflege & Weiterentwicklung): Pflege und fortlaufende Entwicklung von Komponenten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Release Management	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Technische Infrastruktur: Infrastruktur für Entwicklungstools, Kollaborationstools, Datenbanken, Schnittstellen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vernetzung und Sichtbarkeit: Öffentlichkeitsarbeit, Website, öffentliche Kommunikationskanäle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wir möchten Sie nun bitten, eine Einschätzung zum **zukünftigen Betrieb** der COMPASS-Plattform abzugeben.

Zurzeit wird die COMPASS-Lösung als eine **Open-Source Plattform** zur Verfügung gestellt. Wie schätzen Sie die künftige Entwicklung ein?

Halten Sie es für realistisch, auch hinsichtlich der vorgestellten Komponenten (Kostenfaktoren), dass die Plattform getrieben von einer Community in Zukunft weiterentwickelt wird oder würden Sie andere **Geschäfts- und Entwicklungsmodelle** präferieren?

Bitte geben Sie an, wie groß Ihr grundsätzliches Interesse ist, sich auf freiwilliger Basis für **Pandemieprojekte** zu engagieren.

- Gering
 -
 -
 -
 -
 - Groß
-

Bitte stellen Sie sich vor, dass die COMPASS-Lösung in Zukunft **ohne Förderung** weiterentwickelt wird. Für wie groß halten Sie die Wahrscheinlichkeit, dass Sie sich auch weiterhin für das Projekt interessieren und Beiträge dafür leisten?

- Gering
-
-
-
-
-
- Groß

Bitte stellen Sie sich vor, dass die COMPASS-Lösung in Zukunft durch eine **externe Finanzierung / Fördermittel** weiterentwickelt wird. Für wie groß halten Sie die Wahrscheinlichkeit, dass Sie sich auch weiterhin für das Projekt interessieren und Beiträge dafür leisten?

- Gering
-
-
-
-
-
- Groß

Wir möchten Sie nun bitten, eine Einschätzung zum **Nutzen** der COMPASS-Plattform abzugeben.

Welchen **Nutzen** versprechen Sie sich von dem **nachhaltigen Betrieb des COMPASS-Projektes**?

Sehen Sie Möglichkeiten, wie die Ergebnisse und Entwicklungen des COMPASS-Projektes **in anderen Kontexten außerhalb der Pandemie** nutzenstiftend eingesetzt oder übertragen werden kann?
(Alternativnutzen der Projektergebnisse; Nachnutzung oder Umnutzung)

Wir möchten Sie nun bitten, eine Einschätzung zu den **Projektaufgaben** der COMPASS-Plattform abzugeben.

Welche Projektaufgaben sind Ihrer Meinung nach für den nachhaltigen Betrieb von COMPASS am entscheidendsten?

Welche Projektaufgaben sind Ihrer Meinung nach für den nachhaltigen Betrieb durch eine dezentrale Gemeinschaft (z.B. Open-Source Community) am geeignetsten?

Geeignet für Betrieb durch dezentrale Gemeinschaft

- Koordination (Organisationsmanagement)
 - Pflege & Weiterentwicklung Codebase
 - Pflege & Weiterentwicklung Wissensdatenbank (Best Practices)
 - Pflege & Weiterentwicklung der Referenzimplementierungen
 - Nutzersupport
 - Release Management
 - (Weiter-)Bildung von Interessierten im Umgang mit der Plattform
 - Management der Community (Vernetzung & Sichtbarkeit incl. Website)
 - Technische Administration
 - Aufrechterhaltung technischer Infrastruktur
 - Pflege & Weiterentwicklung automatische Validierung
-

Welche Projektaufgaben sind Ihrer Meinung nach für den nachhaltigen Betrieb durch eine zentrale Institution (z.B. einzelner Dienstleister) am geeignetsten?

Geeignet für Betrieb durch Dienstleister

- Koordination (Organisationsmanagement)
 - Pflege & Weiterentwicklung Codebase
 - Pflege & Weiterentwicklung Wissensdatenbank (Best Practices)
 - Weiterentwicklung der Referenzimplementierungen
 - Nutzersupport
 - Release Management
 - (Weiter-)Bildung von Interessierten im Umgang mit der Plattform
 - Management der Community (Vernetzung & Sichtbarkeit incl. Website)
 - Technische Administration
 - Aufrechterhaltung technischer Infrastruktur
 - Pflege & Weiterentwicklung automatische Validierung
-

Kommentar

End of Block: COMPASS Allgemein

**Folgende Universitätskliniken des
Netzwerks Universitätsmedizin
nehmen am COMPASS-Projekt teil:**

Charité – Universitätsmedizin Berlin
Universitätsmedizin Göttingen
Universitätsmedizin Mainz
Universitätsklinikum Würzburg
Uniklinik Köln
Universitätsklinikum Münster
Universitätsklinikum Regensburg
Universitätsklinikum Ulm
Universitätsklinikum Erlangen

Ansprechpartner für weitere Fragen:

COMPASS Koordinierungsstelle
compass@unimedizin-mainz.de



<https://num-compass.science>



@CompassNum

