

Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe sowie wörtliche und sinngemäße Zitate als solche gekennzeichnet habe. Diese Versicherung bezieht sich sowohl auf Textinhalte sowie alle enthaltenen Abbildungen, Skizzen und Tabellen. Die Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde zur Erlangung eines akademischen Grades vorgelegt.

Karlsruhe, den 04. April 2018

Matthias Misior

Anerkennungen

Zunächst möchte ich mich an dieser Stelle bei meinem Betreuer Maximilian Liesegang bedanken und meine Anerkennung ihm gegenüber zum Ausdruck bringen. Seine Fachkompetenz und sein Enthusiasmus haben mich über die gesamte Projektdauer begleitet und waren stets eine große Hilfe und eine wichtige Motivationsquelle für mich.

Des weiteren gilt mein persönlicher dank Frau Professorin Laubenheimer, dessen ständige Erreichbarkeit und schneller E-Mail Verkehr es mir erst ermöglicht haben, diese Arbeit in dieser Form rechtzeitig zum Abgabetermin fertigzustellen.

Zu Guter Letzt gilt mein persönlicher Dank dem gesamten esentri-Team. Das Team hat mich inspiriert, andere Wege zu gehen und ich habe dadurch viel über meine Vorgehensweise sowie über mich selbst gelernt. Die Fachkompetenz und Ratschläge des Teams waren dabei stets eine große Hilfe. Ohne die Unterstützung des esentri-Teams wäre diese Arbeit so nicht möglich gewesen.

Ich hoffe ich konnte mit diesen einfachen Worten allen Beteiligten meine Dankbarkeit zum Ausdruck bringen.

Zusammenfassung

Die esentri AG mit Sitz in der Technologieregion Karlsruhe ist ein mittelständisches Beratungs-Unternehmen mit den Schwerpunkten Digitalisierung und IT-Systemintegration. Das Unternehmen plant dabei seine Projekte agil, transparent und nah beim Kunden. Um den hohen Ansprüchen dieser Kunden nun gerecht zu werden hat es sich die esentri zur Aufgabe gemacht, den internen Dokumentationsprozess innerhalb der Firma zu verbessern.

Diese Aufgabe erweist sich allerdings Aufgrund der in diesem Feld auftretenden Probleme als schwer greifbar. Das Schreiben von Dokumentationen wird meistens als langweilig und monoton angesehen. Hinzukommt dass das Dokumentieren nichts zum Lösungsansatz eines Projektes beiträgt. Aus diesen und weiteren Gründen wird das verfassen von Dokumentationen von vielen Entwicklern als "Zeitverschwendung" betrachtet.

Um diese Tätigkeit nun für die Mitarbeiter attraktiver zu gestalten und somit die Qualität der Dokumentationen zu verbessern, hat man sich dazu entschieden den Dokumentationsprozess mit Gamification aufzuwerten. Dafür soll sich in die Grundlagen des Gebietes Gamification eingearbeitet werden um zu ermitteln, ob und wie man die aus dem Gamification Bereich stammenden Elemente nutzen kann.

Abstract

The esentri AG with their headquarters based in the technology region Karlsruhe is an medium-sized consulting-company with a focus on digitization and IT system integration. The company plans its projects agile, transparently and close to the customer. In order to meet the high demands of these customers, esentri has set itself the task of improving the internal documentation process within the company.

However, this task proves to be difficult to grasp due to the problems encountered in this field. Writing documentation is often considered boring and monotonous. In addition, documenting does not contribute to the solution approach of a project. For these and other reasons, writing documentation is considered a „waste of time“ by many developers.

In order to make this activity more attractive for employees and thus improve the quality of documentation, it was decided to enhance the documentation process with gamification. For this purpose, the basics of gamification have to be studied in order to determine whether and how the elements from gamification can be used.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Aufgabenstellung	5
1.1.1	Definition Gamification	5
1.1.2	Nutzen von Gamification	6
1.2	Ziel dieser Arbeit	6
1.3	Arbeitsumgebung	7
1.3.1	Confluence	7
1.4	Aufgabenbearbeitung	7
1.5	Übersicht	9
2	Knowledge Management	10
2.1	Definitionen und Begrifflichkeiten	10
2.2	Zweck einer Wissensbasis	12
2.2.1	Spätere Verwendung der Information für Autor	12
2.2.2	Mitarbeiter schneller in das Projekt integrieren	12
2.2.3	Erweiterbarkeit des Projektes wird gesichert	13
2.2.4	Wartbarkeit der Software wird sicher gestellt	13
2.2.5	Nutzen für verteilte Projekte	13
2.3	Die Hürden des Dokumentationsprozesses	13
2.4	Vorteile des Wissensaustausch	15
2.5	Qualitätsmerkmale einer Dokumentation	15
2.6	Gründe für die Vernachlässigung des Dokumentationsprozesses	17
2.7	Ursachen für mangelnde Dokumentation	18
2.8	Faktoren zum beeinflussen des Dokumentationsprozesses	19
2.8.1	Verhaltensmodell im Überblick	20
2.9	Die Bestandteile von Verhalten, Motivation, Fähigkeit und Auslöser	21
2.9.1	Die Motivation eines Verhaltens	21
2.9.2	Vergnügen und Belohnung	22
2.9.3	Die Fähigkeit ein Verhalten umzusetzen	22
2.9.4	Fähigkeitsmerkmal Zeit	23
2.9.5	Fähigkeitsmerkmal Verständnis	24
2.9.6	Fähigkeitsmerkmal soziale Abweichung	24
2.9.7	Die Auslöser eines Verhaltens	25
2.10	Zusammenfassung des Kapitels	27
3	Gamification	28
3.1	Grundlagen der Gamification	28
3.1.1	Game vs. Play	28
3.1.2	Game-Design Elemente	29
3.1.3	Game-Design Grundsätze	32
3.1.4	Game-Design Modelle	37
3.1.5	Game-Design Methodik: Player-Centric Design	41
3.1.6	Spiele-Mechaniken	42

1 Einleitung

Dieses Kapitel dient als Einstieg in diese Arbeit und soll die Aufgaben, Ziele, Vorgehensweise und das Arbeitsumfeld genauer beschreiben. Dabei wird zwischen Aufgabenstellung und Aufgabenbearbeitung unterschieden. Die Aufgabenstellung lässt sich aus der Thesis Beschreibung ableiten und beschreibt die Aufgaben die im Laufe dieser Thesis bearbeitet werden sollen. Die Aufgabenbearbeitung enthält die generelle Vorgehensweise wie diese Aufgaben umgesetzt werden. Des Weiteren werden die Ziele definiert, die mit dieser Arbeit erreicht werden sollen. Die Arbeitsumgebung wird ebenfalls beschrieben und es wird am Ende dieses Kapitels mit einem Überblick abgeschlossen.

1.1 Aufgabenstellung

Die Aufgabe die in dieser Arbeit behandelt werden soll ist, die Tätigkeit der Wissenserfassung (Knowledge Capturing) für die Mitarbeiter der esentri AG motivierender und belohnender zu gestalten. Hierfür soll der Wissenserfassungsprozess mit Spiele-Prinzipien und Spiele-Mechaniken versehen werden. Durch die Integration von Spiele-Prinzipien und Spiele-Mechaniken sollen dem Wissenserfasser zusätzliche Anreize gegeben werden, Informationen zu sichern und aufzubereiten.

Das Integrieren von Spiele-Mechaniken und Spiele-Prinzipien in nicht Spiel-Kontexten, wie in diesem konkreten Fall den Wissenserfassungsprozess (WE-Prozess), wird als Gamification bezeichnet.

Für die Integration müssen die verschiedensten Spiele-Prinzipien und Spiele-Mechaniken welche als Gamification Elemente zu verstehen sind, untersucht und bewertet werden. Dafür werden im Vorfeld Kriterien festgelegt anhand derer die verschiedenen Gamification Elemente analysiert werden können. Anschließend sollen die ermittelten Gamification Elemente in das Dokumentationstool der esentri AG integriert werden.

1.1.1 Definition Gamification

Der Begriff Gamification wurde im Jahr 2002 von Nick Pelling geprägt, fand zu dieser Zeit aber keine Aufmerksamkeit und hatte auch mit der heutzutage geläufigen Definition wenig zu tun.

„Gamification is the use of game mechanics and experience design to digitally engage and motivate people to achieve their goals.“[1]

Erst 2009 wurde die Idee um Gamification wieder aufgegriffen und fand mit der digitalen Medienbranche auch ein vielseitiges Einsatzgebiet. Seit dieser Zeit (2009) sind mehrere verschiedene Geschäftsfelder um die Kernidee der Gamification entstanden wie z.B der Bereich der „Serious Games“ oder auch das „e-learning“ Umfeld.

1.1.2 Nutzen von Gamification

Dieses Zitat aus dem Film Mary Poppins beschreibt ziemlich präzise die Idee und den Nutzen, die hinter Gamification stecken:

„In every job that must be done, there is an element of fun. You find the fun, and - SNAP - the job's a game!“ ¹

Es geht darum, langweilige und monotone Tätigkeiten durch Gamification Elemente motivierender und interessanter zu gestalten. Dadurch soll zum einen der Anwender inspiriert werden. Zum Anderen sollen die Resultate der Tätigkeit durch engagierte Anwender verbessert werden.

1.2 Ziel dieser Arbeit

Ziel dieser Arbeit soll es sein, die Erfassungsbereitschaft von Mitarbeitern der esentri AG zu erhöhen. Als Erfassungsbereitschaft soll der Wille und die Fähigkeit von Mitarbeitern verstanden werden, Inhalte und Informationen abzusichern und aufzubereiten. Zu diesem Zweck sollen aus dem Bereich der Gamification diejenigen Elemente recherchiert werden, die diesem Ziel am förderlichsten sind. Die Gamification Elemente sollen genutzt werden, um ein Konzept zu entwickeln das verwendet werden kann, um in einem weiteren Schritt einen entsprechenden Prototypen zu entwickeln.

Erfassungsbereitschaft erhöhen bedeutet:

- Den **Willen/Motivation** der Mitarbeiter erhöhen, Informationen zu erfassen und sie so zu gestalten, dass sie effizient von Dritten verwendet werden können.
- Die **Fähigkeiten** der Mitarbeiter verbessern, Informationen zu sichern.

Durch das beeinflussen dieser beiden Punkte sollte es also möglich sein:

- Das Schreiben und erstellen von Wissensbasen für den Schreiber interessanter zu gestalten.
- Die Qualität der Wissensbasen zu erhöhen.

Ein weiteres Ziel dieser Arbeit ist es, das Themengebiet rund um „Gamification“ der esentri AG näher zu bringen. Der esentri AG ist es ein Anliegen, mehr über die potenziellen Einsatzmöglichkeiten dieses Themengebietes zu erfahren. Die Gamification Elemente und das entwickelte Konzept können dann genutzt werden um z.B den Dokumentationsprozess zu verbessern. Hierfür müsste das Dokumentationstool *Confluence* erweitert werden. Diese Arbeit soll anhand des Beispiels des Dokumentationstools aufzeigen, ob es sich rentiert Gamification Elemente in bestehende und zukünftige Projekte zu integrieren.

¹Film Mary Poppins, 1964

1.3 Arbeitsumgebung

Die esentri AG mit Sitz in Ettlingen ist eine im Jahr 2002 gegründete Beratungs-Firma, die sich auf die beiden Geschäftsbereiche Digitalisierung und IT-Systemintegration spezialisiert hat. Die esentri ist ein cloudbasiertes innovatives Unternehmen das von sich selbst behauptet:

„Unser Antrieb ist die Neugier, mit der wir nach den aktuellsten Trends Ausschau halten und mit der wir gerne auch mal über den Tellerrand schauen.“²

Als solches bearbeitet die esentri neben ihren Geschäften auch verschiedenste interne Projekte die sich mit neuen Technologien, Formaten oder Konzepten auseinandersetzen. Zu diesen Projekten zählt auch diese Arbeit.

Das Unternehmen verwaltet und plant seine Projekte agil und greift hierfür auf die Produktpalette von *Atlassian* zurück. Zu den wichtigsten Atlassian Tools innerhalb esentri zählen unter anderem die Aufgabenmanagementsoftware *Jira* und die *Confluence Wiki*.

1.3.1 Confluence

Das Confluence Wiki wird seit 2012 bei der esentri eingesetzt. Wichtige Eigenschaften dieses Tools beinhalten die Möglichkeit, Verknüpfungen zwischen Jira, Bitbucket und weiteren Atlassians Produkten zu erzeugen. Somit ist es einfach möglich, Aufgaben Tickets von Jira mit einer speziellen Confluence Wikipage zu verknüpfen. Das stellt einen großen Vorteil gegenüber anderen Wikitools dar.

„Confluence ist eine kommerzielle Wiki-Software, die vom australischen Unternehmen Atlassian entwickelt und als Enterprise Wiki hauptsächlich für die Kommunikation und den Wissensaustausch in Unternehmen und Organisationen verwendet wird, aber zunehmend auch als Basis für öffentliche Wikis im Internet zum Einsatz kommt.“³

Die Atlassian Produkte verfügen zusätzlich über weitere *Addons* und über einen eigenen Marketplace. Somit bleiben die Produkte erweiterbar und können individuell zugeschnitten werden.

1.4 Aufgabenbearbeitung

Um die besagten Ziele zu erreichen, ist es wichtig die Kernaspekte dieser Arbeit zu verstehen, sie zu betrachten und ihre Zusammenhänge aufzuführen.

Die drei wichtigsten Aspekte dieser Arbeit lassen sich wie folgt einteilen:

- Wissenserfassung
- Gamification

²<http://www.esentri.com/unternehmen/>

³[https://de.wikipedia.org/wiki/Confluence_\(Atlassian\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Confluence_(Atlassian))

- Confluence

Diese drei Bereiche müssen behandelt werden, um die im vorherigen Abschnitt erwähnten Ziele, wie das Erhöhen der WE-Bereitschaft (Wissenserfassungsbereitschaft) oder das Aneignen von Grundlagenwissen im Bereich Gamification zu erreichen.

Dokumentation

Unter diesem Aspekt müssen die grundlegenden Fragen beantwortet werden wie:

- Wie sichert man relevante Informationen?
- Was sind Merkmale einer solchen Wissensbasis?
- Warum ist das Erfassen und Schreiben von Wissensbasen eine eintönige Tätigkeit?

Diese Fragen müssen als aller erstes untersucht und geklärt werden. Anschließend können dann die Kriterien und Anforderungen an den Bereich der Gamification aufgestellt werden. Diese Kriterien können dann verwendet werden, um den Bereich der Gamification besser einzugrenzen. Dadurch wird das Risiko minimiert, sich im Gamification Bereich zu verlieren.

Gamification

Die Kriterien und Anforderungen, welche sich aus der Analyse des WE-Prozesses (Wissenserfassungsprozess) ergeben, sollen nun genutzt werden, um die entsprechenden Gamification Elemente herauszuarbeiten. Es wird also untersucht, ob es Elemente im Bereich der Gamification gibt, welche auf die Anforderungen und Kriterien passen.

Um die Gamification Elemente und die Anforderungen besser aufeinander abstimmen zu können, ist es wichtig, sich ebenfalls die Grundlagen zum Thema Gamification anzueignen. Dabei ist zu beachten, dass sich die Gamification Grundlagen nicht nur in technische Lösungen einteilen lassen. Viel mehr ist auf die Psychologie der Motivation und das Erzeugen von Verhalten zu achten. In diesem Fall wollen wir die Gamification nutzen, um Mitarbeiter zu motivieren und ihr Verhalten soweit ändern, dass sie häufiger Informationen selbstständig sichern.

Also müssen folgende Forschungsfragen in diesem Abschnitt behandelt werden:

- Was ist Motivation?
- Wie kann man Motivation erzeugen?
- Wie kann Motivation genutzt werden?

Wenn diese Fragen geklärt sind, ist es möglich, Aussagen darüber zu treffen, welche Gamification Elemente sich in Verbindung mit den Anforderungen am besten eignen würden, um die WE-Bereitschaft zu erhöhen.

Confluence

Die identifizierten Gamification Elemente müssen zu guter Letzt noch in das firmeninterne Dokumentationstool „Confluence“ integriert werden. Die benötigten Kenntnisse wie

Confluence zu konfigurieren ist, welche Möglichkeiten der Konfiguration Confluence zu Verfügung stellt und wie aufwendig die Integration der gewählten Gamification Elemente wird, fallen in diesen Teil der Arbeit.

Die Confluence Software ist ein wichtiger Baustein der esentri AG und kann deswegen nicht ohne größeren Aufwand ausgetauscht werden. Deswegen ist es wichtig die Grenzen der Software zu ermitteln. Dadurch ist die Auswahl der Gamification Elemente zwar eingeschränkt, da lediglich Elemente verwendet werden dürfen die sich mit dieser Software auch umsetzen lassen. Trotzdem gibt es Punkte die dafür sprechen Confluence als Dokumentationstool für diese Arbeit zu wählen. So kann der Atlassian Marketplace z.B nach vorhandenen Gamification-Addons durchsucht werden die bereits Gamification Elemente beinhalten.

Zusammenhang von Dokumentation, Gamification und Confluence

In dieser Arbeit wird versucht alle Schwerpunkte der einzelnen Themenbereiche Dokumentation, Gamification und Confluence zu betrachten und diese zusammenzuführen. Dadurch entstehen natürlich Abhängigkeiten und Zusammenhänge. So können z.B die Gamification Elemente erst ausgewählt werden nachdem die Anforderungen an die Elemente aus dem Dokumentationsprozess ermittelt wurden. Ebenfalls können diese Elemente nur dann verwendet werden wenn sie sich mit Confluence umsetzen lassen. Durch diese Abhängigkeiten aller drei Bereiche unterscheidet sich diese Arbeit von anderen Arbeiten, die eben nur eines dieser Felder als Schwerpunkt hat.

1.5 Übersicht

Diese Arbeit teilt sich in drei Teile auf. Im ersten Teil werden hauptsächlich die Grundlagen der wichtigen Aspekte Dokumentation, Gamification und Confluence behandelt. Es sollen Begrifflichkeiten und Definitionen dieser Bereiche aufgeführt und erläutert werden.

Aus dieser Phase werden die folgenden Teilergebnisse benötigt:

- Aus dem Bereich Dokumentation sollen die Anforderungen und Kriterien für die Gamification Elemente ermittelt werden.
- Die Anforderungen werden nun verwendet um aus dem Bereich der Gamification die passenden Elemente zu identifizieren.
- Im Confluence Teil muss geprüft werden, ob sich die identifizierten Gamification Elemente auch in Confluence umsetzen lassen. Andernfalls muss nach alternativen Lösungsansätzen geforscht werden.

Als Gesamtergebniss dieser ersten Phase, sind die Gamification Elemente zu verstehen die sowohl den Anforderungen entsprechen und sich auch in Confluence Umsetzen lassen.

Im zweiten Teil dieser Arbeit wird die technische Umsetzung beschrieben. Es wird dokumentiert, wie die Confluence Wiki konfiguriert wird und wie die aus Phase Eins erarbeiteten Gamification Elemente in die Wiki zu integrieren sind. Des weiteren sollen in dieser Phase Kennzahlen und Messwerte festgehalten werden. Diese Zahlen sollen genutzt

werden um die Veränderung der Dokumentationsbereitschaft zu messen. Hierfür soll ein einfacher Vergleich von Alter-Zustand zu Neuer-Zustand gezogen werden. Dabei steht der Alter-Zustand für Confluence ohne Gamification und der Neuer-Zustand für Confluence mit Gamification.

Im letzten Teil dieser Arbeit sollen die Ergebnisse aus dem Vergleich von Alter-Zustand zu Neuer-Zustand präsentiert und untersucht werden. Diese Bewertung soll Aufschluss darüber geben wie rentable es ist, Gamification Elemente für das konkrete Beispiel des Dokumentationsprozesses zu nutzen. Zum Schluss soll die Arbeit mit einem Fazit und einem Ausblick einblicke in zukünftige Projekte geben.

2 Knowledge Management

In diesem Kapitel sollen die Grundlagen aus dem Bereich Knowledge Management erläutert werden, die für diese Arbeit relevant sind. Das Thema Knowledge Management ist zu umfangreich um in seiner Gesamtheit für diese Arbeit in Betracht genommen zu werden. Deswegen soll sich in dieser Arbeit nur auf das Dokumentieren (Knowledge Capturing) als Untergruppe des Knowledge Management beschränkt werden. Hierzu sollen zunächst die in diesem Kapitel verwendeten Begrifflichkeiten definiert und erklärt werden. Im Anschluß werden die verschiedenen Punkte beschrieben was der generelle nutzen einer Dokumentation ist und was die Vorteile und Schwierigkeiten des Dokumentationsprozesses sind. Desweiteren sollen die Qualitätsmerkmale einer Dokumentation aufgeführt und anhand von Beispielen erklärt werden. Darauf folgen Gründe, warum Dokumentationen ungerne geschrieben werden.

Um den Wissensaustausch durch Dokumentationen zu unterstützen muss zuerst der Dokumentationsprozess analysiert werden. Hierfür werden Recherchen betrieben die sich mit Knowledge Sharing, Dokumentation, internal Qualität oder ähnlichen Themen beschäftigen. Dadurch sollen Faktoren bestimmt werden, die sich dabei auf den Prozess auswirken. Diese Faktoren werden am Ende als Liste Zusammengefasst und dienen als Überleitung an den Gamification Teil. In den Folgenden Kapiteln wird dann ermittelt, welche Gamification Elemente sich nutzen lassen um die Faktoren positiv zu beeinflussen. Durch diese Beeinflussungen sollte sich dann auch der Dokumentationsprozess verbessern.

Durch das untersuchen des Knowledge Capturing soll der Bereich aus verschiedenen Perspektiven betrachtet werden. Dadurch sollen nicht nur technische Schwierigkeiten des Dokumentationsprozesses aufgedeckt werden sondern vor allem auch die psychologischen Hintergründe, die das Dokumentieren so komplex machen.

2.1 Definitionen und Begrifflichkeiten

Hier sind die Definitionen und Begriffe erläutert wie wir sie für diese Arbeit verwenden.

Ein *Autor* ist der Verfasser einer Dokumentation. Der Autor wird meistens der Entwickler sein, da wir uns aber nicht nur auf Software-Dokumentation beschränken, können

auch andere Personen wie Technische Schreiber oder Manager als Autoren in Betracht kommen. Ein Autor ist gleichzeitig immer ein *Anwender* der Confluence Wiki und kann in diesem Zusammenhang deswegen auch als solcher genannt werden.

Ein *Leser* ist die Person (Entwickler, Stakeholder etc) welche die Dokumentation liest. Für den Leser wird die Dokumentation geschrieben. Er ist auch derjenige der versucht Information aus der Dokumentation zu gewinnen. Mehrere Leser werden in dieser Arbeit zusätzlich als *Publikum* verstanden.

Eine *Dokumentation* oder *Wissensbasis* (Knowledge base) eines Projektes bezieht sich auf alle menschliche- und maschinen Lesbare Medien die Teile von Informationen des Projektes enthalten. In dieser Arbeit werden beide Definitionen gleichgesetzt da sich beide Begriffe auf das vorhandensein von Informationen an einem Zentralen Ort beziehen (in der Confluence Wiki). Es werden keine Unterscheidungen zwischen den verschiedenen Arten von Dokumentationen getroffen wie Software-Dokumentation oder Architektur-Dokumentation. Stattdessen wird der Begriff "Dokumentation" vereinfacht und verallgemeinert genutzt, da hier die Tätigkeiten, Informationen aufnehmen in den Vordergrund zu rücken.

Als *Dokumentationsprozess* (schreiben von Dokumentation, dokumentieren) wird in dieser Arbeit jener Prozess bezeichnet, der für das Sichern von Informationen verantwortlich ist. Dabei wird nicht auf die Art der Information eingegangen um den Begriff universaler in dieser Arbeit verwenden zu können. Desweiteren wird in dieser Arbeit ebenfalls nicht festgelegt, an welchem Ort die Information gespeichert wird. Da in dieser Arbeit die Confluence Wiki als referenzpunkt genutzt wird, wird in dieser Arbeit aber davon ausgegangen dass Informationen in diese Wiki eingetragen werden.

Der Begriff *technische Schulden* wurde 1992 von Ward Cunningham vorgestellt. Technische Schulden beschreiben dabei den Vorgang, in einem Projekt diejenigen Aktivitäten zu vernachlässigen welche keine neuen Funktionalität in das Projekt bringen.

Zu diesen reduzierten Aktivitäten zählen meistens die Dokumentation des Projektes und das Testen von Funktionen innerhalb des Projektes. Ein Entwickler der an diesem Projekt arbeitet verschuldet sich also, indem Dokumentation und das Testen übergangsweise vernachlässigt werden. Dadurch wird kurzzeitig die Entwicklung des Projektes vorangetrieben. Diese technischen Schulden müssen aber, wie alle Schulden, zu einem späteren Zeitpunkt zurückgezahlt werden.

Die Rückzahlung bei technischen Schulden erfolgt durch das erneute investieren von Zeit, um das Wissen zu erarbeiten, welches während dem Projekt zwar gewonnen wurde, aber nicht rechtzeitig dokumentiert und somit verloren ging. Dies erfordert zusätzliche Anstrengungen die als *technische Zinsen* zu verstehen sind. Die Rückzahlung ist somit teurer als die eigentlichen Kosten für die Dokumentation da die Rückzahlung mit den Zinsen addiert wird.

2.2 Zweck einer Wissensbasis

Der Zweck einer Dokumentation besteht darin, dass relevante Information zu einem Thema gesammelt, gespeichert und aufbereitet werden. Diese Informationen werden aus verschiedenen Gründen erfasst und gespeichert.

2.2.1 Spätere Verwendung der Information für Autor

Eine Studie von Parnin im Jahr 2010 [2] über kognitive Prozesse von Entwicklern beschreibt das Problem im Bereich der Softwareentwicklung: Ein Entwickler dessen Aufgabe darin besteht Quellcode zu generieren verliert schon gleich nach der Implementierung des Codes Informationen die für Änderungen oder Erweiterungen des Codes wichtig wären. Dieses Wissen geht verloren, solange es nicht ausreichend dokumentiert wird. Nach nur wenigen Minuten Ablenkung verliert ein Entwickler bereits seine gut durchdachten Gedankengänge [3]. Nach wenigen Tagen verblasen Informationen zu ausgewählten Namen und Identifizieren. Nach Wochen verliert ein Entwickler seine Erinnerung an die Mentale Repräsentation die benötigt wird um Aufgaben in bezug auf den Quellcode zu erfüllen. Es zeigt sich also, dass die menschliche Erinnerung nicht effektiv genug Informationen und Wissen abspeichern kann.

2.2.2 Mitarbeiter schneller in das Projekt integrieren

Der Prozess des Onboardings (einen neuen Mitarbeiter in das Projekt einlernen) ist ein wichtiger Prozess in der IT Branche und besonders bei Beratungsfirmen. Die Fachkenntnisse die in Form von Beratern von Kunden eingekauft werden, bestimmen den Wert der Dienstleistung gegenüber dem Kunden. Mitarbeiter wechseln häufiger nach Bedarf oder Aufgrund von spezifischen Fachkenntnissen die Projekte. Dadurch entstehen zwei Probleme für das Projekt. Verlässt ein Mitarbeiter ein Projekt so verliert es effektiv an Wissen in Form des Mitarbeiters. Wird dieses wertvolle Wissen nicht rechtzeitig gesichert, entstehen finanzielle Kosten. Die Kosten beziehen sich dabei auf erneute Zeitinvestitionen die gemacht werden müssen, um das verlorene Wissen wieder aufzuarbeiten.

Zudem sind neue Mitarbeiter mit dem Projekt und dessen Wissensbasis (Dokumentation) nicht vertraut. Das Einarbeiten eines Mitarbeiters kostet Zeit und unter Umständen Personal. Um das Einlernen effizienter zu gestalten, ist eine verständliche Wissensbasis unerlässlich. Sie bietet einen Startpunkt in das Projekt für den Mitarbeiter, gibt ihm grundlegende Informationen und ermöglicht ihm Fragen im Vorfeld eigenständig zu beantworten. Desto verständlicher und strukturierter die Dokumentation, desto effizienter ist der Onboarding-Prozess.

Hinzu kommt das neue Mitarbeiter ihre Probleme effizienter kommunizieren können, da die Kommunikation über die Dokumentation geführt werden kann. Somit können Senior Mitarbeiter (Mitarbeiter die mit dem Projekt gut vertraut sind) einfach auf die Dokumentation verweisen wenn es Unklarheiten gibt.

2.2.3 Erweiterbarkeit des Projektes wird gesichert

Durch eine strukturierte Wissensbasis in form einer Dokumentation können leichter Änderungen an den Projekten durchgeführt werden. Die Informationen die hierfür aus der Dokumentation genutzt werden verhindern, das Änderungen an der falschen Stelle gemacht werden. Die Informationen helfen ebenfalls zu ermitteln, welche Lösungsansätze bereits versucht worden sind und wie erfolgreich diese waren. Es fällt ebenfalls leichter zu erkennen ob die verlangten Änderungen umsetzbar sind oder nicht.

2.2.4 Wartbarkeit der Software wird sicher gestellt

Das Warten und Instandhalten von Software gehört immer mehr zu den Tätigkeiten eines Entwickler. Deswegen ist es auch hier wichtig, eine verständliche Wissensbasis mit entsprechenden Informationen zu haben die erklären, wie die Software oder das System arbeitet. Dadurch können Fehlerquellen eingegrenzt bzw. identifiziert werden. Fehler die häufiger auftreten, können ebenso in die Dokumentation aufgenommen werden wie grundsätzliche Einstellungen und Konfigurationen.

2.2.5 Nutzen für verteilte Projekte

Die Dokumentation dient bei verteilten Projekten ebenfalls als Kommunikationsmedium. Dies ist ein wichtiger Punkt für die esentri AG da nicht immer alle Mitglieder des Projektes Vor Ort sind und sich dadurch längere und vor allem kompliziertere Kommunikationswege auf tun. Durch das Verweisen auf die Dokumentation, können umständlicher Kommunikationskanäle wie Telefongespräche oder E-mails reduziert werden oder komplett wegbleiben. Obwohl eine Dokumentation es nicht vermag komplett auf Meetings oder Besprechungen zu verzichten, helfen sie doch durch ein gemeinsames Wissensvokabular diese Meetings effizienter zu gestalten.

2.3 Die Hürden des Dokumentationsprozesses

Das schreiben von Dokumentationen ist natürlich ein Aufwand so wie das implementieren von Code auch. Dieser Prozess kostet Zeit und ist aufgrund seiner Komplexität entsprechend schwer greifbar. Die Komplexität beim Dokumentationsprozess rührt daher, das verschiedene Einflüsse in eine Dokumentation miteinfließen.

Zunächst müssen diejenigen Informationen identifiziert werden, welche in die Dokumentation aufgenommen werden sollen. Hierfür muss der Autor entscheiden, welche Informationen wichtig oder unwichtig sind. Diese Fähigkeit zu erlangen erfordert Übung und Erfahrung. Das Kategorisieren (Wichtig/Unwichtig) von Informationen ist eine komplexe Angelegenheit, da hier sowohl der Wissensstand des Autors als auch der Wissensstand des Lesers eine entscheidende Rolle spielt. Was für den einen Trivial und ersichtlich erscheint muss für den Anderen nicht unbedingt ebenfalls so sein. Ist die Wissenslücke zwischen Autor und Leser zu groß, wirkt sich das negativ auf die Qualität der Information und somit automatisch auf die Qualität der Dokumentation aus. Die Identifizierung und die Kategorisierung von Information kann bis heute noch nicht automatisiert werden da es

bis jetzt noch kein System gibt das das menschliche Urteilsvermögen ersetzen kann.

Der nächste Faktor in der Komplexität des Dokumentationsprozesses ist die Darstellung der Information. Die Information sollte leicht verständlich, kurz und knapp dargestellt sein. (KISS-Prinzip⁴). Nicht jeder Autor ist jedoch in der Lage seine einzigartigen Gedanken so zu formulieren, das Sie als verständlich angesehen werden. Informationen kurz oder knapp zu halten ist ebenfalls nicht so trivial wie man anfangs vermuten lässt. Schließlich müssen Informationen kompakt und auf den Punkt gebracht werden. Die Essenze einer Information zu sichern muss ebenfalls dem menschlichen Urteilsvermögen überlassen werden. Unterstützung durch Tools oder Systeme gibt es auch hier nicht.

Die identifizierten und ausformulierten Informationen müssen anschließend in eine Form und Struktur übernommen werden, die logisch und verständlich für das entsprechende Publikum ist.

Dabei gilt es die Dokumentation so zu designen:

- Informationen sollten leicht und schnell zu erkennen sein.
- Informationen sollten sauberlich voneinander getrennt sein.
- Informationen sollten entsprechend geordnet sein.

Die Komplexität einer Dokumentation beschränkt sich aber nicht nur auf die entsprechenden Informationen. Jede Dokumentation muss je nach Publikum und Themengebiet unterschiedlich gestaltet werden. Zwar gibt es Standards und Normen, wie z.B der arc42-Standard als Dokumentationsstandard für Architekturen. Dennoch können die vielseitigen Sichten nicht alle in einen Standard vereint werden.

Hinzu kommt dass das Schreiben von Dokumentationen ein tiefes Verständnis des Themengebietes voraussetzt über das dokumentiert wird. Im Falle der Softwareentwicklung, die hier als Beispiel verwendet werden soll, bedeutet es das der Implementierte Quellcode verstanden werden muss. Im Idealfall dokumentiert der entsprechende Entwickler selbst den Code, ist dies jedoch nicht der Fall und die Dokumentation wird von einem Dritten geschrieben, gehen schonmal Hintergrundinformationen die eventuell für das Projekt relevant sind verloren. Somit ist es also immer besser wenn der entsprechende Entwickler einer Funktion oder Komponente (oder ein andere teil des Quellcodes) dessen Dokumentation übernimmt. Dies ist aber nicht immer möglich, da die Zeit fehlt und erfahrene Entwickler mehr damit beschäftigt sind, neue Funktionalität zu implementieren und somit das dokumentieren unerfahrenen Entwicklern überlassen wird.

Ein weiteres schwerwiegendes Problem ist auch, dass die Dokumentation einer der ersten Aktivitäten ist die bei hohem Zeitdruck vernachlässigt wird. Bei Projekten mit einem straffen Zeitplan und näherrückenden Deadlines werden so technische Schulden gemacht um so den vorgegebenen Zeitplan einhalten zu können. Diese Schulden zu erfassen ist schwierig da sie stark kontextabhängig sind. Außerdem müssen ebenfalls die technischen

⁴<http://www.community-of-knowledge.de/beitrag/keep-it-simple-stupid-leichtgewichtiges-wissensmanage>

Zinsen erfasst und berücksichtigt werden. Auch diese Angaben sind schwer zu erfassen und somit wird verhindert dass die gesamten Schulden sachgemäss zurückgezahlt werden können.

2.4 Vorteile des Wissensaustausch

Dennoch zeigen Studien das eine Dokumentation trotz Zeitaufwand und Anstrengungen sich für Firmen rentiert. In einem Experiment von Eirik Tryggeseth zu den Auswirkungen von Dokumentationen auf die Wartung von Software zeigt sich z.B, dass Änderungen an Software Projekten durch Dokumentationen sich effizienter umsetzen lassen. die Lösungsansätze und Änderungen waren dank Hintergrundinformationen zusätzlich qualitativ besser [4].

Bei diesem Experiment wurden zwei Gruppen von Studenten mit Änderungen an einem Software-Projekt beauftragt. Eine Gruppe verwendete dabei eine Dokumentation, während die zweite Gruppe lediglich den Quellcode des Projektes zur Verfügung hatte. Die Gruppe ohne Dokumentation benötigte 21,5% mehr Zeit ihre Änderungen umzusetzen als ihre Kollegen die über eine Dokumentation verfügten [4].

Das hier erwähnte Experiment zeigt deutlich den größten und wichtigsten Nutzen einer vernünftigen Wissensbasis, das generieren von Zeitersparnissen. Dabei wird sich aber nicht auf die Entwicklungszeit bezogen. Die Entwicklungszeit eines Projektes soll sich in diesem Zusammenhang auf die gesamte Zeitspanne beziehen, welche das planen, implementieren, dokumentieren, testen und inbetriebnehmen eines entwickelten Projektes beinhaltet. Oder bei Agilen Projekten auf die Zeit aller durchgeführten Sprints. Diese Entwicklungszeit wird natürlich nicht beschleunigt. Die Zeitersparnis macht sich erst dann bemerkbar, Wenn das hier gefundene Wissen in anderen Projekten zur einer Verkürzung deren Entwicklungszeit führt. Dadurch wird das gesammelte Wissen also wiederverwendet und führt dadurch zu einer höheren Qualität von Projekten, bei denen das Wissen verwendet wird.

Als solches kann eine Dokumentation als Investition in die Zukunft gesehen werden. Die Erfahrungen und das Wissen das bei vergangenen Projekten gewonnen wurde, führt zur besseren Qualität und von einer Senkung der Entwicklungszeit bei zukünftigen Projekten.

Ein weiterer Vorteil einer stämmigen Wissensbasis ist das Vermarkten des generierten Wissens. Wie bereits erwähnt ist die esentri AG eine Beratungsfirma. Das Kapital einer Beratungsfirma liegt in den Beratern/innen und deren Fachkenntnisse. Wird das Wissensmanagement ausgebaut und den Mitarbeitern leichter Zugang und ein schnellerer Austausch von Informationen ermöglicht, steigert sich auf lange Sicht gesehen nicht nur die Qualität der Beratungen sondern hebt esentri gegenüber seinen Konkurrenten ab.

2.5 Qualitätsmerkmale einer Dokumentation

In diesem Kapitel soll geklärt werden was die Merkmale einer qualitativ hochwertigen Dokumentation sind. Diese Merkmale zu verstehen ermöglicht es uns, die konkreten Fak-

toren zur Beeinflussung des Dokumentationsprozesses zu ermitteln.

Vollständigkeit

Die Vollständigkeit sagt aus, ob auch wirklich alle Informationen erfasst wurden die für die Dokumentation relevant sind. Hierbei gilt es für den Autor sich ständig zu entscheiden, welche Informationen sind wichtig, welche nicht. Ist die Information ausreichend oder werden noch weitere Informationen zu einem Punkt benötigt. Letzten endes ist eine Dokumentation die Summe seiner Information [5].

Fehlen Informationen muss der Leser erst darauf kommen das nicht alle Informationen vollständig sind. Das kann er unter Umständen nicht beurteilen. Durch das suchen der entsprechenden Informationen geht wertvolle Zeit verloren.

Veränderbarkeit

Die Veränderbarkeit sagt aus, wie einfach Informationen ausgetauscht oder modifiziert werden können. Änderungen innerhalb eines Projektes oder eines Produktes müssen natürlich auch in die entsprechende Dokumentation eingetragen werden. Dabei bezieht sich die Veränderbarkeit nicht nur auf technischer Ebene durch Wikis (wie leicht etwas in der Wiki zu ändern ist). Es geht auch darum, an wie vielen Stellen Änderungen in der Dokumentation durchgeführt werden müssen. Desto zentraler und redundanter die Informationen vorliegen, desto leichter und sichere lässt sich die Dokumentation ändern [5].

Aktualität

Ist die Dokumentation noch auf den Aktuellsten Stand? Oder wurden Veränderungen durchgeführt die noch nicht in der Dokumentation erfasst wurden. Es ist schwer alle Änderungen im überblick zu behalten und dafür zu sorgen, das alle Informationen so Aktuell wie möglich sind. Hier gibt es einen Zusammenhang zwischen Aktualität und Veränderbarkeit. Desto Veränderbarer die Dokumentation (liegen Informationen zentral vor), desto leichter ist es die Dokumentation Aktuell zu halten [5].

Eindeutigkeit

Mit diesem Merkmal soll beschrieben werden, wie eindeutig die Informationen innerhalb der Dokumentation sind. Es geht darum zweideutigkeit zu vermeiden und Missverständnisse zu eliminieren. Eindeutigkeit hilft dem Leser dabei, schnell zu bestimmen ob die Information für ihn relevant ist und hilft bei der Wissensübertragung [5].

Identifizierbarkeit

Wie leicht können Informationen identifiziert werden und wie macht man sie unterscheidbar. Gleiche Informationen sollten immer in gleicher Form in die Dokumentation aufgenommen werden. Dadurch lassen sich Informationen anhand Ihrer Form identifizieren anstatt anhand des Inhaltes. Dadurch wird es Lesern erleichtert, die unnötigen Informationen zu überfliegen und macht es dadurch effizienter die Information zu finden die vom Leser benötigt werden [5].

Verständlichkeit

Dieser Punkt ist sehr wichtig. Die Hauptaufgabe einer Dokumentation ist das Verteilen von Wissen. Eine Dokumentation muss an dieser Eigenschaft gemessen werden. Die Informationen müssen klar abgeschlossen sein. Sie sollten nicht zu viel Information enthalten da die Aufnahmefähigkeit der Leser begrenzt ist. Die Informationen sollten nach dem KISS-Prinzip ("Keep it short and simple") gestaltet werden [5].

Konsistenz

Die Konsistenz beschreibt das Fehlen von Widersprüchen. Eine Dokumentation ist nur dann verständlich wenn es keine Informationen gibt die einander widersprechen. Generell sollte eine Dokumentation immer etwas neues hinzufügen. Gibt es mehrere Informationen die sich widersprechen müssen diese entfernt werden [5].

2.6 Gründe für die Vernachlässigung des Dokumentationsprozesses

Prause und Dudrik haben 2012 eine Umfrage von Expertenmeinungen durchgeführt. Dabei sollte ermittelt werden, ob die Experten Schwierigkeiten bzw. Probleme bei der Dokumentation und dem Architektur Design in Agiler Software Entwicklung sahen. Desweiteren sollte analysiert werden, was der Ursprung dieser Probleme ist. Dies sollte die Grundlage schaffen um Lösungsansätze für diese Probleme zu entwickeln. Insgesamt wurden in dieser Befragung 37 Experten interviewt [6].

Die durchgeführte Befragung ergab folgende Ergebnisse wie in Tabelle 1 zu sehen ist. Die

	Experten in Prozent
Alle Experten	74%
Experten aus Industrie	100%
Experten aus Akademie	68%
Experten des frühen SDLC	70%
Experten des späten SDLC	76%
Experten aus der Entwicklung	74%
Experten aus dem Management	78%
Experten aus der Theorie	66%
Experten mit weniger als 5 Jahren Erfahrung	88%
Experten mit 5 - 10 Jahren Erfahrung	82%
Experten mit 10 - 20 Jahren Erfahrung	71%
Experten mit über 20 Jahren Erfahrung	40%

Tabelle 1: Prozentsatz der Experten, die ein Problem im Dokumentationsverhalten sehen.

Tabelle 1 ist ein Auszug aus der Befragungen der Experten. Die Experten wurden dabei in verschiedene Gruppen aufgeteilt. Die Aufteilung erfolgte dabei nach ihren Tätigkeitsum-

feld, Industrie oder Akademisch, nach ihren persönlichen Interesse im Entwicklungslebenszyklus (SDLC steht für Software Development Life Cycle) und nach ihrer Berufserfahrung.

Wie in Tabelle 1 zu sehen ist, gaben viele der Experten zu, Probleme bei der Dokumentation zu sehen. Unabhängig von ihrem Bereich stimmten mehr als 50% aller Befragten Experten zu, dass der Dokumentationprozess in Agilen Projekten Probleme bereiten würden. Mit einer einzigen Ausnahme. Nur knapp 40% der Experten mit mehr als 20 Jahren Berufserfahrung sahen Probleme beim Thema Dokumentation. Eine mögliche Begründung dafür könnte sein, dass Entwickler mit mehr als 20 Jahren Berufserfahrung andere Tätigkeiten in Projekten zugeteilt werden und sie deswegen weniger Probleme sehen als ihre jüngeren Kollegen [6].

Eine weitere Erkenntnis die in dieser Befragung deutlich wurde ist die Diskrepanz zwischen Industrie und Akademia. Während alle Experten aus der Industrie (100%) die Forschungsfrage mit ja beantworteten gaben nur 68% der Experten aus dem Umfeld der Akademia ihre Zustimmung. Dies mag wohl daran liegen, dass Projekte in Industrie bzw. Akademia anderen Standards für Erfolg oder Misserfolg unterliegen.

Die Befragung der Experten zeigt, dass die Mängel bei Dokumentationen durchaus nichts ungewöhnliches sind. Sie zeigen ebenfalls deutlich auf, wie komplex und ungreifbar das Problem von mangelnden Dokumentationen ist. Obwohl diese Befragung auf Grundlage von Agilen Prozessen basiert, glauben rund 88% der Befragten nicht dass diese Probleme ausschließlich in Agilen Projekten zu finden sind. Stattdessen sind diese Probleme sowohl bei nicht-Agilen als Agilen Projekten nachweisbar [6]. Was die Wichtigkeit dieser Arbeit nochmals verdeutlicht.

Im nächsten Teil wird betrachtet, welche Ursachen die Experten für die Probleme beim Dokumentationsprozess vermuten.

2.7 Ursachen für mangelnde Dokumentation

Als die Experten gefragt wurden, welche möglichen Ursachen dieses Verhalten (Wenig bzw. schlechte Dokumentation) zugrunde liegt, wurden dafür von den Experten verschiedene Gründe genannt. Diese sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Die Problemursachen die hier erwähnt werden, sind nicht ausschließend Exklusiv. Das bedeutet dass die Experten auch mehrere der Unten aufgeführten Ursachen genannt haben können. Die Experten waren der Ansicht (46%), dass die Entwickler nicht wissen wie sie richtig zu dokumentieren haben. Einige Experten (49%) waren der Ansicht, dass Entwickler nicht genügend Wert auf Qualität setzen würden. 46% Meinen es Liege daran dass die Entwickler entweder keine Zeit hätten sich um Dokumentation zu kümmern oder sie wird nicht explizit berücksichtigt. Die Experten vermuten auch (35%) dass Qualitätsziele nicht deutlich genug vorgegeben werden und der Entwickler deswegen seine Aufgaben nicht erfüllen kann. Andere Experten glauben, dass zu wenig Vorteile für den einzelnen Entwickler entstehen (41%) wenn dieser Dokumentiert und dass andere Projektziele (erreichen einer Deadline) wichtiger sind (19%) [6].

Mögliche Ursachen für mangelnde Dokumentation	Experten in Prozent
Einige Entwickler legen zuwenig Wert auf Qualität	49%
Einige Entwickler wissen nicht wie sie dokumentieren sollen	46%
Einige Entwickler haben nicht die Zeit für Dokumentationen	46%
Dokumentation und Entwurf wird zuwenig beachtet	46%
Qualitätsziele werden nicht gesetzt	35%
Einzelner Entwickler hat geringen persönlichen Nutzen	41%
Andere Projektziele sind wichtiger	19%

Tabelle 2: Experten geben mögliche Ursachen für mangelnde Dokumentation an.

Diese sieben Ursachen wurden von den Experten als Begründung für mangelnde oder nicht enthaltene Dokumentation genannt. Wie wir aber bereits am Anfang dieses Kapitels erwähnt hatten, steht für uns das Knowledge Capturing im Vordergrund. Aus diesem Grund sind diese Zahlen und Einschätzungen für diese Arbeit nicht exakt zutreffend. Dennoch geben sie interessante Einsichten und Ansätze.

So müssen die drei folgenden Ursachen genauer betrachtet werden:

- Einige Entwickler haben nicht die Zeit für Dokumentationen.
- Einzelner Entwickler hat geringen persönlichen Nutzen.
- Einige Entwickler wissen nicht wie sie dokumentieren sollen.

Es soll nach den Gründen für diese Ursachen gesucht werden. Durch das genauere Untersuchen dieser Punkte können Ansätze gefunden werden, die beeinflusst werden müssen um das Verhalten und den Dokumentationsprozess zu optimieren.

2.8 Faktoren zum beeinflussen des Dokumentationsprozesses

Wie sich aus den vorangegangenen Kapitel gezeigt hat, besteht für die Mitarbeiter ein zu geringes Interesse sich für den Dokumentationsprozess einzusetzen. Im Allgemeinen tut sich der Mensch schwer, eine Tätigkeit auszuführen die ihm sinnlos erscheint. Und als solche wird der Dokumentationsprozess von vielen Mitarbeitern wahrgenommen. Dies ist nachvollziehbar, wenn man bedenkt dass der größte Vorteil von Dokumentationen, sich auf zukünftige Vorhaben und deren Entwicklung beziehen. Es gibt also zu wenig persönlichen Nutzen für einen Mitarbeiter sich am Dokumentationsprozess zu beteiligen. Dies kann anhand des Verhaltensmodell von BJ Fogg erklärt werden.

Das Verhaltensmodell von BJ Fogg (Abb.1) beschreibt die Ursachen für menschliches Verhalten in einer einfachen Formel. Das entsprechende Verhalten ergibt sich aus den drei Teilen, „motivation“, „skill“ (Fähigkeit) und „trigger“ (Auslöser). Mit diesen drei Punkten lässt sich ermitteln, ob ein Verhalten auftritt oder nicht. Das Modell kann über die einfache Formel *Verhalten = Motivation + Fähigkeit + Auslöser* dargestellt werden.

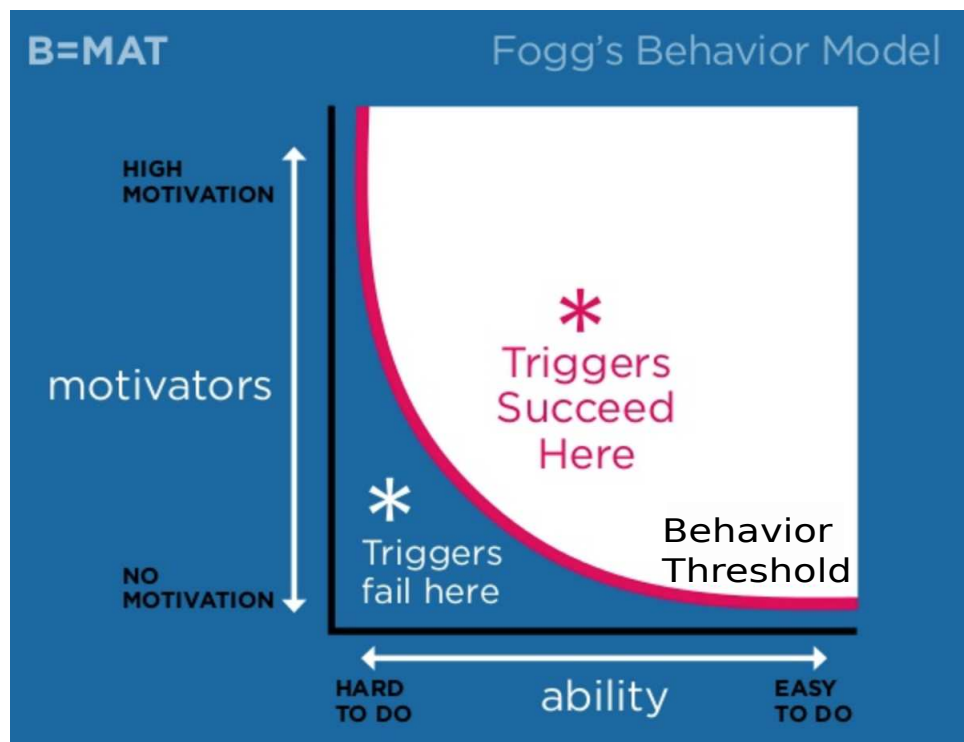


Abbildung 1: Darstellung des Verhaltensmodell von Fogg[7].

2.8.1 Verhaltensmodell im Überblick

Sehen wir uns das Verhaltensmodell, das in Abb.1 dargestellt ist, anhand eines einfachen Beispiels an. Das Verhalten „Bringe Müll raus“ würde sich durch das Verhaltensmodell wie folgt darstellen.

Das Verhalten tritt auf:

- Wenn genügend Lust vorhanden ist, den Müll rauszubringen(Motivation).
- Wenn man in der Lage ist, den Müll rauszubringen(Fähigkeit).
- Und wenn man merkt das der Müll voll ist(Auslöser).

Sind alle drei Merkmale (motivation, skill und trigger) vorhanden, tritt das entsprechende Verhalten (Bringe Müll raus) auf. Dabei ist es nicht unbedingt erforderlich, dass das Motivation- und Fähigkeiten-Merkmal immer hoch sein müssen. Es kommt lediglich darauf an ob die *Verhaltensschwelle* (Behavior Threshold) überschritten wird oder nicht (Abb.1). Tätigkeiten die sowohl schwierig umzusetzen sind und bei denen jegliche Motivation fehlt führen dazu, dass die Auslöser für das Verhalten fehlschlagen (Triggers fail here, Abb.1), da hier die Verhaltensschwelle nicht überschritten wird. Dadurch wird das Verhalten nicht hervorgebracht. Das gleiche gilt auch für den umgekehrten Fall. Wird die Verhaltensschwelle überschritten, so wird das Verhalten verursacht.

2.9 Die Bestandteile von Verhalten, Motivation, Fähigkeit und Auslöser

Betrachten wir nun den Dokumentationsprozess als unser vorgegebenes Verhalten (Informationen aufnehmen und speichern), und untersuchen wie dieser Prozess sich auf die drei Merkmale Motivation, Fähigkeit und Auslöser abbilden lässt. Über diese Vorgehensweise wird weitere Einsicht in die menschliche Komponente des Dokumentationsprozesses gewonnen.

2.9.1 Die Motivation eines Verhaltens

Die Motivation beim Dokumentationsprozess ist wie wir bereits festgestellt haben sehr gering. Einer der wichtigsten Gründe hierfür liegt wohl daran, dass sich der Nutzen dieses Prozesses erst in der Zukunft bemerkbar macht. Dieser Nutzen zeigt sich anhand eines geringeren Zeiteinsatzes der Mitarbeiter in zukünftigen Projekten. Das geringere Zeiteinsatz wird als solches aber nur gering vom Mitarbeiter wahrgenommen und bietet dem Autor der Dokumentation einen zu geringen persönlichen Nutzen. Menschen bevorzugen aber sofortige und schnelle Gratifikation die sich über diesen Nutzen (geringes Zeiteinsatz) nicht erfüllen lässt [8].

Dies erklärt, warum andere Beschäftigungen dem Dokumentationsprozess bevorzugt werden. Da andere Beschäftigungen eine Gratifikation leichter ermöglichen als der Dokumentationsprozess. Da der Nutzen von Zeiterparnis zu unscheinbar und unbefriedigend ist, müssen an dieser Stelle Alternativen eingesetzt werden. Hierfür muss die menschliche Motivation eingehender betrachtet werden.

Die Natur der Motivation ist ein umstrittenes Thema in der Forschung und Wissenschaft [9]. Um dieses Feld für diese Arbeit Einzugrenzen wird jedoch die Argumentation von BJ Fogg verwendet, da er als einer der führenden Experten in der Verhaltens- und Gewohnheitsforschung gilt. Da sich die Verhaltensforschung mit unserem eigentlichen Ziel überschneidet (Dokumentationsprozess als Verhalten zu verbessern), ist seine Argumentation von großer Bedeutung für diese Arbeit. BJ Fogg argumentiert dass es drei Kernpunkte gibt, welche die Motivation in Bezug auf entsprechendes Verhalten ausmacht [9].

Diese Kernprinzipien lauten:

- Menschen suchen nach Vergnügen und vermeiden Schmerz.
- Menschen suchen nach Hoffnung und vermeiden Furcht.
- Menschen suchen nach sozialer Akzeptanz und vermeiden Zurückweisung.

Durch die Verwendung und Erweiterung dieser Kernprinzipien [9], kann man die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass eine Person einer bestimmten Aktion nachgeht oder nicht. Im Falle des Dokumentationsprozesses können wir uns auf den ersten dieser drei Punkte stützen, Menschen suchen nach Vergnügen und vermeiden Schmerz. Um dieses Kernprinzip für den Dokumentationsprozess zu nutzen, soll der Begriff des Vergnügens einmal genauer untersucht werden.

2.9.2 Vergnügen und Belohnung

Das frühe psychologische Konzept des Vergnügens (Pleasure) und auch das Lustprinzip (pleasure principle) werden als Feedback System gesehen. Im Detail handelt es sich bei Vergnügen um:

„einen positiven Feedback-Mechanismus, der den Organismus motiviert, in Zukunft die Situation, die er gerade als angenehm empfunden hat, wiederherzustellen und Situationen zu vermeiden, die in der Vergangenheit Schmerzen verursacht haben“ [10].

Nun muss die Frage beantwortet werden, wie wir dieses Feedback-Mechanismus verwenden können? Die Antwort lautet: Über das bereitstellen einer entsprechenden Belohnung. Denn für die meisten Menschen ist eine Belohnung etwas begehrtes, weil sie eine bewusste Erfahrung des Vergnügens erzeugt [11]. Anstelle den Nutzen einer Dokumentation als einzige Motivationsquelle zu verwenden, ist es also erforderlich, eine Alternative, in form einer zusätzlichen Belohnung, zur Verfügung zu stellen.

Dabei ist die Art der Belohnung für jeden Menschen anders und damit „subjektiv“. Wissenschaftler sprechen an dieser Stelle von „subjektiven Belohnungswerten“ [12]. Jeder Mensch misst sich in seinem eigenen Belohnungssystem das ein Teil des Gehirns ist, seine ihm persönlichen Werte zu. Durch die Gamification müsste nun ein generell gültige Belohnung entworfen werden, die für jeden bzw. die meisten Mitarbeiter der esentri AG einen hohen subjektiven Belohnungswert hat. Dadurch würde sich die Motivation steigern lassen und es würde Mitarbeiter eher anspornen sich am Dokumentationsprozess zu beteiligen oder ihn gar von sich aus auslösen.

2.9.3 Die Fähigkeit ein Verhalten umzusetzen

Die Fähigkeit beschreibt im Verhaltensmodell von BJ Fogg, ob es sich um eine schwierige oder einfache Aktion handelt aus der sich das entsprechende Verhalten ergibt. In den vorangegangenen Kapiteln hat sich auch hier deutlich gezeigt, dass der Dokumentationsprozess mit komplexen Eigenschaften versehen ist, was bedeutet dass er in der Fähigkeiten Skala des Verhaltensmodells eher Hoch und damit als schwer einzustufen ist. Wenn unser gewünschtes Verhalten hervortreten soll, ist es erforderlich den Dokumentationsprozess zu vereinfachen. Für die Fähigkeit gibt es ebenfalls Merkmale über die der Schwierigkeitsgrad beeinflusst werden kann.

Die Fähigkeitsmerkmale sind:

- **Zeit:** Wie lange benötigt man für die entsprechende Aktivität?
- **Geld:** Wie viel Geld kostet die Aktivität?
- **Physical Anstrengung:** Wie anstrengend ist diese Aktivität?
- **Verständnis:** Wie leicht ist die Aktivität zu verstehen?
- **Soziale Abweichung:** Wie viele andere Personen führen die Aktivität aus?
- **Übung:** Wie geübt ist man, die Aktivität durchzuführen?

Diese Fähigkeitsmerkmale sind ebenfalls in Abbildung 2 zu sehen. Durch das manipulieren und beeinflussen dieser Fähigkeitsmerkmale, wird der Schwierigkeitsgrad der Aktivität (Informationen speichern) regulierbar. Durch die Reduzierung der Schwierigkeit auf ein niedrigeres Niveau, wird die Wahrscheinlichkeit den Dokumentationsprozess auszuführen gesteigert. Dabei müssen nicht alle sechs Fähigkeitsmerkmale (Zeit, Geld, Anstrengung, Verständnis, Soziale Abweichung und Übung) berücksichtigt werden. Die Merkmale Zeit, Verständnis und soziale Abweichung sollen für diese Arbeit in Betracht gezogen werden.

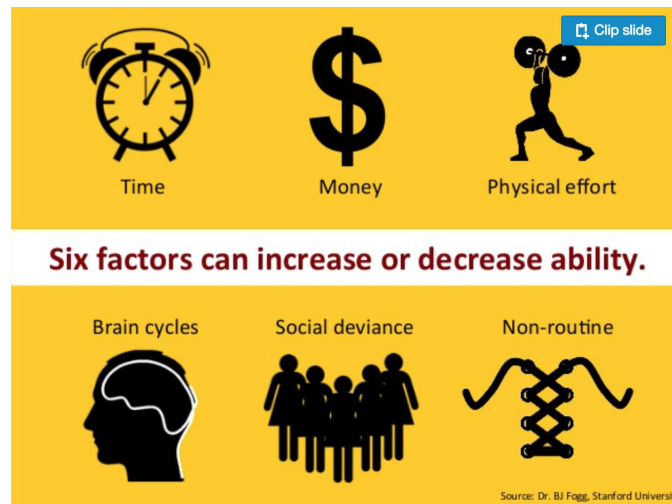


Abbildung 2: Darstellung der verschiedenen Fähigkeitsmerkmale. [13]

2.9.4 Fähigkeitsmerkmal Zeit

Zunächst soll das Fähigkeitsmerkmal Zeit untersucht werden. Hier gilt es zu prüfen, ob der Dokumentationsprozess nicht beschleunigt werden kann. Um den Dokumentationsprozess zu beschleunigen, ist es zunächst erforderlich dass der Prozess analysiert wird [14].

Um den Dokumentationsprozess sachgemäß zu analysieren müssen die Folgenden Fragen beantwortet werden:

1. Was versucht der Anwender mit dem Dokumentationsprozess zu erreichen?
2. Welche Schritte müssen vom Anwender unternommen werden, damit er sein Ziel erreicht?
3. Welche dieser Schritte können entfernt werden ohne vom Ziel des Anwenders abzuweichen?
4. Welche Schritte können modifiziert werden um sie zu verkürzen?

Wenn diese Fragen sauber und sachgerecht beantwortet werden können, kann der Dokumentationsprozess optimiert werden. Durch eine Verkürzung der Dauer des Dokumen-

tationsprozesses werden Mitarbeiter eher dazu verleitet, diesen Prozess zu nutzen. Die Analyse des Dokumentationsprozesses wird in kommenden Kapiteln behandelt.

2.9.5 Fähigkeitsmerkmal Verständnis

Das Fähigkeitsmerkmal Verständnis kann ebenfalls genutzt werden um den Dokumentationsprozess zu vereinfachen. Sind die einzelnen Schritte des Prozesses erkannt und optimiert, ist es wichtig sie so zu designen, dass sie im Idealfall selbsterklärend und leicht verständlich sind. Dabei ist es notwendig, die Schritte aus denen der Dokumentationsprozess besteht auf ihre kleinst mögliche Handlung zu reduzieren.

An dieser Stelle kann zusätzlich die Gamification genutzt werden. Gamification wird nämlich nicht ausschließlich genutzt, um Verhalten zu verändern. Gamification kann ebenfalls genutzt werden, um das Erlernen neuer Skills zu fördern. Dies kann nun verwendet werden um den neuen optimierten Dokumentationsprozess für die Anwender zugänglicher zu gestalten.

Wie die Gamification sich nun im Detail auf den überarbeiteten Dokumentationsprozess auswirken kann und welche Elemente hierfür verwendet werden sollen, wird in den kommenden Kapiteln erläutert und gezeigt.

2.9.6 Fähigkeitsmerkmal soziale Abweichung

Menschen sind Einzelwesen und soziale Wesen zugleich [15]. Sie suchen Geborgenheit, Schutz und Anerkennung innerhalb einer sozialen Gemeinschaft. Wie wir bereits bei der Motivation gesehen haben, strebt der Mensch nach sozialer Akzeptanz und versucht, soziale Zurückweisungen zu vermeiden. Dieses Prinzip bildet ebenfalls die Grundlage für dieses Fähigkeitsmerkmal.

Die soziale Akzeptanz die der Mensch anstrebt bringt sie dazu, ein gewisses Verhalten hervorzurufen, wenn dieses Verhalten von einer Gemeinschaft der man beitreten möchte als positiv empfunden wird. Bezogen auf den Dokumentationsprozess lässt sich also behaupten, dass wenn eine Gemeinschaft (wie eine Firma), den Dokumentationsprozess als ein positives und gewünschtes Verhalten ansieht, es die Wahrscheinlichkeit erhöht dass Mitglieder dieser Gemeinschaft, also die Mitarbeiter, dieser Tätigkeit eher nachgehen [9].

Um dieses Fähigkeitsmerkmal nutzen zu können, ist es erforderlich den Dokumentationsprozess so zu entwickeln, dass dieser einem sozialen Netzwerk ähnelt. Es geht bei diesem Ansatz darum, den Mitarbeitern zu verdeutlichen, wer in der Gemeinschaft bzw. Netzwerk dokumentiert und wie häufig diese Person dokumentiert. Die Inhalte und Informationen die in die Wiki von den Autoren eingetragen werden, sollen als "Eigentum" dieses Autors verstanden werden. Dies soll dazu führen dass Autoren sich um ihre Informationen kümmern, auch wenn sie bereits in der Wiki besteht. Es wird Sorgsamkeit durch Verantwortlichkeit generiert. Autoren und Leser sollten auf dieser Ebene in der Lage sein, einen sozialen Austausch von Ideen oder Verbesserungen zu betreiben und es sollte ihnen ermöglicht werden sich gegenseitig Lob und Anerkennung zu übermitteln.

Durch diese Änderungen am Dokumentationsprozess, kann die Anteilnahme der Mitarbeiter sich am Prozess zu beteiligen gesteigert werden. Aus der Wiki wird also mehr als nur eine normale Wiki, sie wird zu einem sogenannten Reputation Based System [5]. Durch den Ruf den sich Anwender der Wiki und somit die Autoren erwerben, können diese Anwender motiviert und engagiert werden.

Ein Beispiel für ein Reputation Based System wäre z.B. „Stackoverflow“. Stackoverflow ist die möglicherweise Bekannteste Frage-Antwort Website der Welt. Ein wichtiger Punkt der zum Erfolg von Stackoverflow beiträgt ist das dort verwendete Reputation System. Die Community entscheidet über *votes*, ob eine Antwort die auf eine Frage folgt hilfreich ist oder nicht. Dadurch werden je nach Anzahl der Votes für den Antwortsteller Punkte generiert. Und diese Punkte ermöglichen den Mitglieder von Stackoverflow im Level zu steigen und sich so ihren Ruf innerhalb der Community aufzubauen. Hierdurch werden die Mitglieder der Community engagiert und es wird immer die beste Antwort gefunden. Durch diesen simplen Ansatz, wird die Tätigkeit eine Frage zu beantworten zur lohnenden Erfahrung.

2.9.7 Die Auslöser eines Verhaltens

Der Auslöser beschreibt im Verhaltensmodell das Auftreten einer bestimmten Situation, die dazu führt, dass das Verhalten gestartet wird, wenn genügend Motivation und ausreichend Fähigkeiten vorhanden sind (Verhaltensschwelle wird überschritten). Ist die Verhaltensschwelle in dem Moment in dem der Auslöser auftritt jedoch zu gering, wird das Verhalten nicht ausgelöst. Für den Dokumentationsprozess als unser gewünschtes Verhalten bedeutet es, das wir nach einer bestimmten Situation suchen müssen, die das Abspeichern von Information auslöst. Liegt ein betreffender Auslöser nicht vor oder kann er nicht eindeutig genug identifiziert werden, muss man alternativ einen Auslöser selbst designen.

Bei den Auslösern ist zu beachten, dass es sie in zwei verschiedenen Formen gibt. So lassen sich „innerliche Auslöser“(internal Trigger) und „äußerliche Auslöser“(external Trigger) unterscheiden [9].

Die äußerlichen Auslöser sind daran zu erkennen, dass die Information die den Handlungsschritt enthält auf den Auslöser abgebildet ist. Der Auslöser wird somit zu einem Aufruf, eine Handlung oder Aktion auszuführen. Und die Handlung die aufgefordert wird befindet sich innerhalb des Aufruf. In Abb.3 sind einige dieser Auslöser zusammengefasst, jedoch sind dies nicht alle existierenden Auslöser.

Bei den äußerlichen Auslösern handelt es sich z.b um verschieden Knöpfe in entweder digitaler oder mechanischer Form. Die Darstellung der Apps auf den Screens unsere Smartphones sind ebenfalls äußerliche Auslöser. Diese Auslöser erlauben es die folgende Aktivität (Video abspielen, E-mail lesen, Nachricht senden etc.) direkt zu starten. Diese Auslöser gibt es in verschiedensten Formen und sind klar verständlich und sehr intuitiv. Mit anderen Worten sie sind kinderleicht zu erkennen und zu bedienen[9].

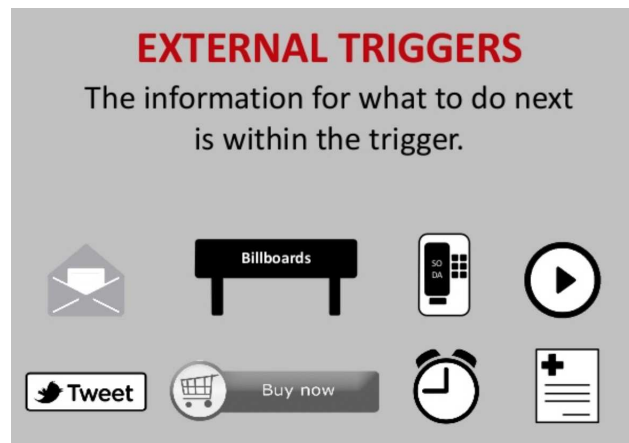


Abbildung 3: Beispiel äußerlicher Auslöser[16].

Die innerlichen Auslöser beziehen sich nun mehr auf die menschliche Psychologie. Während die äußerlichen Auslöser sich durch technische Lösungen darstellen, sind die innerlichen Auslöser die aus dem inneren eines jeden Menschen kommen. Gemeint sind damit unter anderem, Emotionen, andere Menschen, spezielle Situationen, Orte oder gar Routinen (Abb.4).

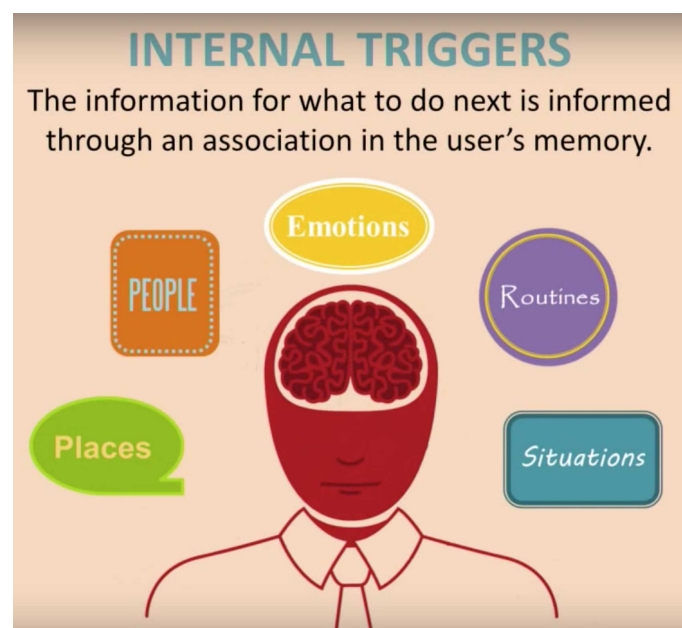


Abbildung 4: Darstellung innerlicher Auslöser[16].

Die innerlichen Auslöser werden durch die mentale Haltung (Psychologie) des Menschen verursacht. Die Information, welche Handlung auf diese Art von Auslöser folgt, wird durch eine Assoziation des entsprechenden Person und seiner Erfahrungen gezogen. Erklären wir

dies an ein paar Beispielen:

1. **Beispiel YouTube:** Eine Person fühlt sich gelangweilt (Langeweile als innerlicher Auslöser) also geht diese Person auf YouTube um sich ein Video anzusehen (Aktion). Durch den Auslöser wird die Person also verleitet, die Aktion durchzuführen.
2. **Beispiel Facebook:** Ist eine Person alleine oder fühlt sie sich alleine (innerer Auslöser), so kann sie auf Facebook gehen (Aktion) um mit Freunden oder Bekannten zu unterhalten und so dem Gefühl der Einsamkeit vorbeugen.

Diese Beispiele lassen sich für viele soziale Media Technologien erkennen. Die Gemeinsamkeit die auch einen Teil des Erfolges dieser Technologien erklärt ist, das sie die innerlichen Auslöser der Menschen befriedigen. Viele dieser Services fangen klein an und werden über einen gewissen Zeitraum zu einer Gewohnheit des Alltages ohne die sich die meisten Menschen nicht mehr zufrieden geben würden [9].

Die Kombination von äußerlichen und inneren Auslösern ist nun die nächste Anforderung die aus diesem Kapitel für diese Arbeit hervorgeht. Hierbei muss sich die Gestaltung auf einfache und sehr intuitive Auslöser konzentrieren und es muss des weiteren die menschliche Seite des Dokumentationsprozesses untersucht werden. Als eine generelle Idee kann der innerliche Auslöser des bekannten „AHA-Effekts“ genutzt werden. Die Gestaltung der Trigger wird in den folgenden Kapiteln in Zusammenhang mit den passenden Gamification Elementen durchgenommen.

2.10 Zusammenfassung des Kapitels

Nun haben wir uns mit den Schwierigkeiten des Dokumentationsprozesses beschäftigt und haben in den Vorangegangenen Kapiteln Ansätze und Anforderungen gestellt, die an dieser Stelle nochmal zusammengefasst werden sollen.

In diesem Kapitel haben wir den Zweck einer Wissensbasis und deren Vorteile behandelt. Wir konnten einige der Schwierigkeiten in diesem Bereich, wie z.B das identifizieren von Informationen und die Darstellung von Informationen aufführen. Zusätzlich wurde auf die Qualitätsmerkmale eingegangen die in diesem Bereich zu finden sind. Über die Ursachen von mangelnder Dokumentation sind wir übergegangen zu Faktoren die den Prozess des Knowledge Capturing beeinflussen können. Dabei spielt das Verhaltensmodell von BJ Fogg eine wichtige Rolle. Über dieses Modell konnten konkrete Anforderungen aufgestellt werden wie der Prozess des Knowledge Capturing optimiert werden kann.

Diese Anforderungen werden an dieser Stelle nochmal zusammengefasst.

Anforderungsliste:

- **Motivation steigern durch Belohnung:** Wie wir gesehen haben ist der konkrete Nutzen einer Dokumentation nicht Anreiz genug um Mitarbeiter auf dauer zu motivieren. Um nun die Motivation am Dokumentationsprozess zu steigern muss eine entsprechende Belohnung für diesen Prozess entwickelt werden.

- **Fähigkeiten des Dokumentationsprozesses verbessern:** Durch die verschiedenen Fähigkeitsmerkmale wie Zeit, Verständnis und soziale Abweichung muss der Prozess entschlackt und vereinfacht werden.
- **Auslöser finden und entwickeln:** Die entsprechenden äußerlichen und innerlichen Auslöser müssen genauer identifiziert werden. Desweiteren müssen die Auslöser entsprechend für den Dokumentationsprozess entwickelt werden.

Auf diese drei Anforderungen kann in den kommenden Kapiteln der Fokus gesetzt werden. Nun müssen die entsprechenden Gamification Elemente herausgearbeitet werden, mit denen sich diese Anforderungen umsetzen lassen.

3 Gamification

Nach Deterding beschreibt Gamification ein Design-Konzept der HCI (Human-Computer-Interaction) [17]. Bei der Entwicklung von gamifizierten IT-Anwendungen überträgt man aus dem Game-Design bekannte Design-Elemente, Prinzipien und Mechanismen auf einen vorhandenen oder angedachten Prozess. Das Ziel ist es, Anwender bei diesem Prozess zusätzlich zu engagieren und zu motivieren. Anstelle eines vollwertigen Spiels, werden bei der Entwicklung jedoch nur auf Design-Elemente, welche aus der Spielentwicklung bekannt sind, gesetzt. Der gamifizierte Prozess wird also nicht zu einem Spiel, sondern erhält lediglich zusätzliche Komponenten. Dabei reicht es aber nicht aus, die Gamification Elemente einfach willkürlich an irgendwelche Schritte des Prozesses zu integrieren. Viel mehr geht es darum, den Prozess umzustrukturieren. Dies beinhaltet unter anderem, ihn einfacher und unkomplizierter zu gestalten und Elemente zu integrieren die Anwender dazu verleiten, nicht nur ihre Arbeit zu erledigen, sondern auch extra Anstrengungen in Kauf zu nehmen. Hierfür muss der zu gamifizierende Prozess komplett neu Überdacht werden. So muss der Prozess z.B einem Anwender *Relevanz*, *Herausforderung* und *Autonomie* spüren lassen. Dadurch wird aus dem Prozess eine positive Erfahrung für den Anwender, die ihn dazu verleiten kann, produktiver und effizienter zu arbeiten.

3.1 Grundlagen der Gamification

In diesem Abschnitt sollen die Grundlagen zur Gamification geklärt werden. Zu den Grundlagen zählt der Unterschied zwischen einem Spiel und einer Gamification-Anwendung, den verschiedenen Abstraktionsebenen die aus dem Game-Design bereits bekannt sind und sich ebenfalls in der Gamification bewährt haben. Sowie den Game-Design Grundsätzen den bekannten Modellen und den verschiedenen Mechaniken.

3.1.1 Game vs. Play

Um Gamification nicht falsch zu verstehen, ist es hilfreich zwischen „Game“ und „Play“ zu unterscheiden. In der englischen Sprache verwendet man „Play“ für spielen, im Sinne einer spielerischen Interaktion. Diese Interaktion ist kreativ, ungezwungen bzw. frei und folgt keinen Regeln oder System. Es geht lediglich um den Spaß und um die freie Kunst sich auszudrücken. Diese spielerische Interaktion tritt vermehrt bei Kindern auf, aber auch

Erwachsene spielen hin und wieder mal.

Das Wort „Game“ (Gaming) bezieht sich dahingegen auf Interaktionen bei denen es um Triumph oder Versagen geht. Diese Gaming-Interaktionen besitzen Regeln, Belohnungen, Feedback, sind Ziel orientiert und bauen auf Wettkampf auf [17]. Sie vermitteln Sieg oder Niederlage und das bewältigen oder scheitern einer Herausforderungen. Sportliche Interaktionen oder Videospiele fallen daher in diesen Bereich.

„There is a vast difference between games and play. Play is played for fun, but games are deadly serious and you do not play them to enjoy yourself“ [18].

Wichtig ist diese Unterscheidung deswegen, um die Design Idee die hinter Gamification steckt zu verdeutlichen. Die Begriffe *Playful-Design* und *Gameful-Design* lassen sich durch die Unterscheidung zwischen Game und Play leichter näher bringen. So bezieht sich Gameful-Design auf den Gamification Ansatz, indem Prozesse oder Systeme mit zusätzlichen Regeln oder Mechaniken versehen werden. Diese Erweiterung kann Auswirkungen auf die Funktionalität der gamifizierten Anwendung haben. Wohin gegen Playful-Design sich auf das einbringen von Gimmicks oder Spielereien beschränkt, welche nichts an der Funktionalität einer Anwendung ändern.

Basierend auf dieser Einteilung (Abb.5) lässt sich erkennen, dass die Gamification nicht die einzige Alternative ist, bei der die integration von Spielaspekten im Vordergrund stehen. So gibt es neben der Gamification die *Serious Games* bei denen ein komplettes Spiel vorhanden ist, das aber mit ernsthaften Inhalten bestückt ist. Hinzukommen die sogenannten *Pervasive Games* bei denen die Realität zum Spiel wird. Dabei ist zu beachten, dass all diese, und das davon herausgelöste Playful-Design, eng miteinander verwandt sind und es viele Überschneidungen gibt [17].

Wenn man betrachten, dass es sich bei Gamification nicht um komplette Spiele, sondern nur um das Übertragen von Game-Design Elementen handelt, so lässt sich Gamification von *Serious Games*, *Spielzeug* und *Playful Design* abgrenzen. Diese Unterscheidung ist in Abbildung 5 genauer zu sehen. Bei Gamification geht es somit um das Spielen im Sinne von Games und den Einsatz von Teilen aus Spielen (bzw. Spielelementen), was es von Serious Games unterscheidet [19].

3.1.2 Game-Design Elemente

In der Literatur zu Gamification und Game-Design finden sich zahlreiche Ansätze zur Definition von charakteristischen Elementen von Games und gamifizierten Anwendungen. Diese lassen sich in fünf verschiedene Abstraktionsebenen einteilen [17].

Abstraktionsebene 1: Interface-Elemente

Auf der ersten, für den Anwender sichtbarsten Ebene, finden sich Interface-Elemente. Diese sind meistens aus Videospiele übernommen. Zu diesen Interface-Elementen zählen unter anderem *Fortschrittsbalken*, *Punkte*, *Badges*, *Leaderboards* und *Level*. Diese Elemente geben den Anwender eine Rückmeldung über seinen Fortschritt, sie heben Anwender

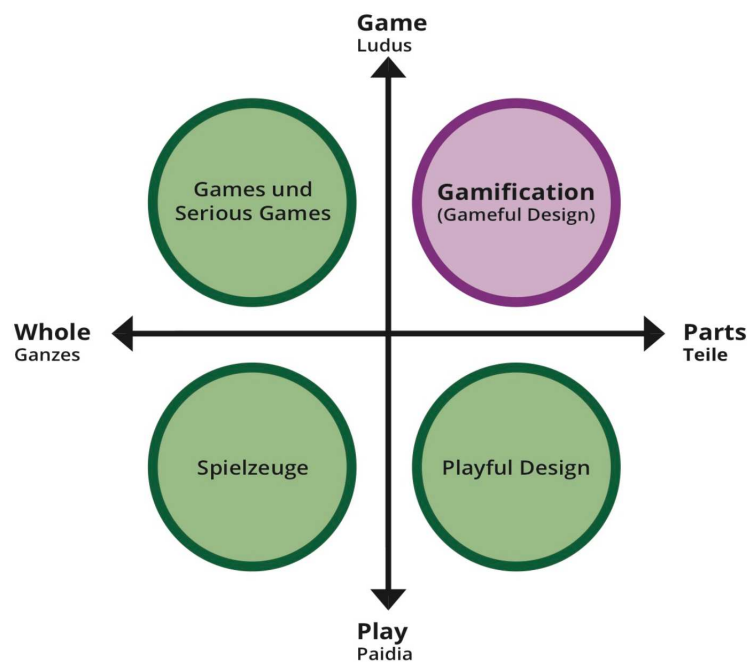


Abbildung 5: Einordnung der Gamification [19].

von einander ab und schaffen Wettkampf-Bedingungen. Diese Rückmeldungen sind ausschlaggebend für Gamification, da sie den Anwender auf einer tieferen Ebene ansprechen und Anwender motivieren können einer Handlung mehr Aufmerksamkeit zu schenken [20].

Abstarktionsebene 2: Game-Design Mechanismen

Die zweite Abstraktionsebene bilden die *Game-Design Pattern* und *Game-Design Mechanismen*. Diese bestimmen sowohl die Funktionsweise der verwendeten Interface-Elemente, sowie die User Experience welche der Anwender erlebt. Diese Mechanismen dienen dazu den Anwender anzutreiben und voranzubringen.

Abstarktionsebene 3: Game-Design Grundsätze

Game-Design Grundsätze bilden die dritte Abstraktionsebene. Hierzu zählen die psychologischen Aspekte die hinter der Implementierung von erfolgreichen Gamification Anwendungen stecken. Somit enthalten die Game-Design Grundsätze die Grundlagen der Gamification. Sie gelten als grundlegenden Rahmenbedingungen für Spiele und basieren auf psychologischen Motivationsgrundlagen [21].

Zu diesen Grundsätzen kann man die vier Bedürfnisse zählen:

- **Kompetenz:** Umfasst das Bedürfnis, Fähigkeiten zu erlernen und Herausforderungen zu meistern.
- **Autonomie:** Das Bedürfnis sich frei zu entfalten und kreativ zu sein.
- **Soziale Eingebundenheit:** Das Bedürfnis sich als Mitglied einer Gruppe fühlen.

- **Zweck bzw. Bedeutung:** Das Bedürfnis sich als Teil von etwas größeren zu fühlen.

Diese vier Bedürfnisse werden in den kommenden Seiten noch ausführlicher behandelt.

Abstarktionsebene 4: Game-Design Modelle

Auf einer weiteren Ebene, der vierten Abstraktionsebene, gibt es eine Reihe von Modellen die hier als *Game-Design Modelle* beschrieben werden sollen. Sie versuchen Game-Designern bei der Implementierung von Spielen zu helfen. Basierend auf den Game-Design Grundsätzen, lässt sich mit ihnen der erfolgreiche Einsatz der Interface-Elemente und Game-Mechaniken begründen. Es handelt sich dabei um „Conceptual models of the components of games or game experience“ [17]. Diese Modelle eignen sich ebenfalls für die Implementierung von Gamification Anwendungen weswegen die Modelle in den nächsten Abschnitten beschrieben werden.

Abstarktionsebene 5: Game-Design Methoden

Die letzte Ebene bilden die Game-Design Methoden. Dabei handelt es sich um Prozesse und Praktiken, welche aus der Spieleentwicklung bekannt sind. Sie kommen aus der Spieleentwicklung, scheinen aber auch teilweise bei der Implementierung von Gamification Anwendungen zu helfen [20].

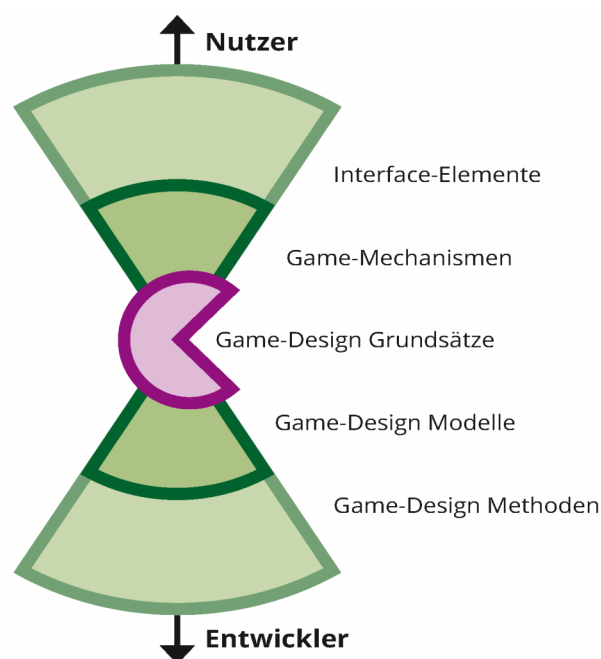


Abbildung 6: Darstellung der verschiedenen Abstraktionsebenen [20].

Wie in Abb.6 zu erkennen ist, sind die oberen drei Abstraktionsebenen sichtbar für den Anwender, während die unteren beiden Ebenen nur für Entwickler zu erkennen sind. Der Kern eines soliden Game-Designs sind die Game-Design Grundsätze wie in Abb.6 dargestellt. Die Spiele-Mechanismen und die Interface-Elemente bauen auf diesen Grundsätzen

auf und geben den Anwender ein entsprechendes *Look and Feel* der Anwendung. Für die Entwickler von Gamification-Anwendungen sind jedoch alle Ebenen von Bedeutung und müssen wohl durchdacht und entwickelt sein [20]. Da die Abstraktionsebenen Aufschluss über die Umsetzung einer Gamification-Anwendung geben, ist es wichtig diese Ebenen genauer zu betrachten. Deswegen wird auf alle Ebenen in weiteren Abschnitten eingegangen.

3.1.3 Game-Design Grundsätze

Wie wir bereits erwähnt haben, wird Gamification verwendet um Spiele-Mechaniken und Prinzipien in nicht Spielekontexte zu übernehmen. Die Mechaniken und Prinzipien sind wiederum Elemente aus dem Umfeld des Game-Designs. Somit verwendet die Gamification also die bekannten Game-Design Elemente. Daher soll sich in diesem Kapitel mit den Grundsätzen des Game-Designs auseinander gesetzt werden.

In ihrem Buch „Reality is broken“ beschreibt Jane McGonigal (Gamification-Visionärin und Game-Designerin) die Eigenschaften eines Spiels als, *Ziel, Regeln, Feedback-System* und *freiwillige Teilnahme* [22]. Diese Eigenschaften gelten auch für die Gamification und müssen beim Entwickeln einer Gamification-Anwendung berücksichtigt werden.

Bedeutung der Spieleigenschaften für die Gamification:

- **Ziel:** Für die Gamification gelten zwei Ziele die übereinstimmen müssen. Nämlich Anwendungsziele (Prozessziele oder Systemziele) und die Anwenderziele. Überschneiden sich die Anwendungs- und Anwenderziele so zeigt Gamification eine bessere Wirkung.
- **Regeln:** Für die Gamification gilt, das die Regeln der Gamification-Anwendung gut überlegt werden müssen. Zum Einem muss die Anwendung verhindern, dass mit ihr gemogelt werden kann, da sich dies Negativ auf die User Experience auswirken würde. Zum Anderem dürfen die Regeln der Gamification-Anwendung den Workflow der Anwendung nicht zu stark einschränken.
- **Feedback-Systeme:** Diese sind für die Gamification-Anwendung von großer Bedeutung, da hier kleinere Herausforderungen zu einem Flow-Gefühl führen.
- **Freiwillige Teilnahme:** Die freiwillige Teilnahme für gamifizierte Anwendungen ist ein schwerer Punkt. Da es sich meistens um Geschäftsprozesse bei Gamification-Anwendungen handelt, die nicht unbedingt freiwillig umgesetzt werden können. Dennoch empfiehlt es sich, die Freiheiten des Anwenders nur soweit einzugrenzen, wie es die Regeln und der Geschäftsprozess benötigen.

Bei Gamification verfolgt man das Ziel, intrinsische Motivation zu erzeugen und zu verstärken. Eine grundlegende Theorie der intrinsischen Motivation ist die Selbstbestimmungstheorie von Deci and Ryan [23]. Nach dieser bekannten Theorie verfolgen Menschen drei grundlegende Bedürfnisse, die Bedürfnisse nach *Kompetenz, Autonomie* und *sozialer Eingebundenheit* [24]. Nach Rigby und Ryan [25] finden sich diese drei Bedürfnisse in allen Spielen wieder. Sie sehen die Befriedigung dieser Bedürfnisse als die Grundlage eines jeden Spiels und identifizieren dies als wesentlichen Auslöser des Spielspaßes. Nach Rigby und

Ryan [25] macht Videospielen Freude, da Spiele diese wesentlichen, menschlichen Bedürfnisse befriedigen.

Kompetenz

in der Psychologie wird die *Kompetenz* als das grundlegende Bedürfnis der Menschen nach Erfolg, Effizienz, Meistern von Herausforderungen und das verbessern der eigenen Fähigkeiten verstanden. Dabei geht es auch darum, die eigenen Fähigkeiten zu erfassen, zu messen und besser einschätzen zu können. Dieses Bedürfnis begleitet uns von Geburt an und führt zu starker intrinsischer Motivation [25]. Wir befriedigen dieses Bedürfnis indem wir uns Aktivitäten aussetzen die uns fordern oder indem wir uns in einem Wettkampf mit anderen Menschen vergleichen. Die Aktivitäten des Sports oder auch Videospiele erfüllen dieses Bedürfnis und so vermutet man, dass diese Aktivitäten deswegen so beliebt sind [22][25][26]. Das Spiel ermöglicht eine simple Bestätigung der eigenen Kompetenz. „Never before in human history could this kind of optimal, emotional activation be accessed so cheaply, so reliably, so quickly“ [22].

„When games provide us with challenges, they are inviting us to stretch ourselves to new levels of mastery, which, once achieved, satisfy our intrinsic need for competence“ [25].

Die *Flow-Theorie* bietet eine Erklärung und eine Darstellungsweise für das Kompetenz-Bedürfnis (Abb.7). Finden wir eine Lösung für ein Problem oder überwinden wir eine andere Art von Hindernis, so wird die Kompetenz erlebt [27]. Dabei ist eine direkte Korrelation zwischen Herausforderung und Fähigkeit wichtig um in den Flow-Zustand zu kommen. Entsprechen sowohl Herausforderung (Difficulty) und Fähigkeit (Skill) überein, so bestätigt der Mensch seine eigene Kompetenz. Ist die Herausforderung zu groß, so verspüren Menschen Frust (Anxiety), ist die Herausforderung zu einfach, so verspüren Menschen Langeweile (Boredom). Aus dieser Überlegung heraus ist es bei Videospielen nicht unbedingt erforderlich, grafisch auf den neuesten Stand zu sein oder über eine emotionale Geschichte zu verfügen (Obwohl diese Eigenschaften helfen können). Stattdessen reicht eine Spielsteuerung die das Kompetenz-Bedürfnis nach dem Flow-Modell befriedigt. Alte Klassiker dieses Bereichs wie *Pong* oder *Tetris* können hier als Beispiele erwähnt werden. Videospiele haben den Vorteil, dass sie sich einem Spieler und seinen Fähigkeiten anpassen können. Dadurch kann das Flow-Erlebnis immer wieder erfolgen und den Spieler dadurch fesseln. Wenn es also gelingt, dieses Erfüllung des Kompetenz-Bedürfnis auf Geschäftsprozesse zu übertragen, so wird die intrinsische Motivation diesen Prozess durchzuführen erhöht und das Engagement mit diesem Prozess nimmt zu.

„Video games [...] keep us optimally challenged. [...] They keep pace with our growing mastery, offering us new challenges just when we’re ready to move on from old ones“ [25].

Das Spielen ist ein Lernprozess und ein Prozess stetiger Verbesserung der eigenen Fähigkeiten [25].

„Fun is just another word for learning – Fun from games arise out of mastery. It ari-

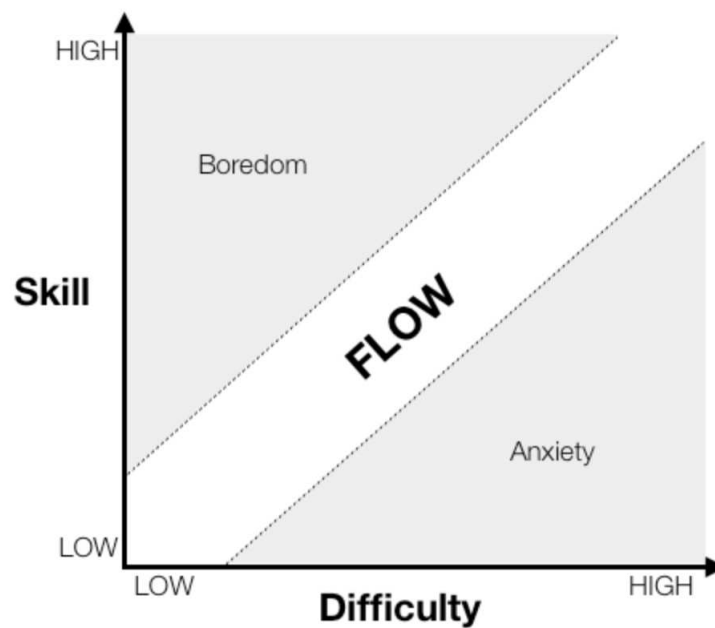


Abbildung 7: Darstellung des Flow Modells [28].

ses out of comprehension. It is the act of solving puzzles that make games fun. With games, learning is the drug“ [29].

Stellt man sich einer Herausforderung, gibt es in der Regel nur zwei Ausgangsmöglichkeiten. Entweder man überwindet die Herausforderung und ist somit erfolgreich oder man scheitert an der Herausforderung und erleidet eine Niederlage. Kurz gesagt, entweder man gewinnt oder verliert. Sowohl Sieg als auch Niederlage sind für das Erleben der Kompetenz verantwortlich. Das Scheitern ist somit ein integraler Teil des Games bzw. einer Gamification-Anwendung [22][30]. Ein Spiel bei dem wir immer gewinnen oder bei dem wir nicht verlieren können, löst kein Kompetenz-Erlebnis aus und wird für uns uninteressant. Sobald wir also ein Spiel gemeistert haben und jede Herausforderung bewältigen können, macht dieses Spiel weniger Spaß als zuvor. Aus diesem Grund ist es auch wichtig, Situationen in die Anwendung zu integrieren, die einem Anwender oder Spieler das Gefühl einer Niederlage vermitteln.

Autonomie

Autonomie beschreibt das intrinsische Verlangen, sich nach eigenem Willen entfalten zu können. Dazu gehört, sich aus einer Menge von Ansätzen und Möglichkeiten frei diejenigen auszuwählen, die am Besten zu einem passen [25]. Menschen verfügen über das grundlegende Bedürfnis, sich selbstbestimmt zu erleben und wünschen sich, nach ihren eigenen Vorstellungen handeln zu dürfen bzw. zu können.

„People are naturally motivated to seek out and stay engaged with those activities that instill a sense of personal autonomy“ [25].

„Researchers around the world have published hundreds of studies looking at how autonomy operates to both motivate and sustain behaviors as well as to foster feelings of well-being and satisfaction“ [25].

Autonomie ist neben dem Kompetenz-Bedürfnis ein weiterer Grund, weshalb das Spielen als Aktivität so fesselnd auf Menschen wirkt. Dabei gibt es bei Spielen die Möglichkeit, Autonomie auf verschiedene Arten zu spüren. So kann Autonomie erlebt werden, indem man in andere Rollen schlüpft, die Wahl hat sich zwischen mehreren Lösungswegen zu entscheiden oder das entwickeln von verschiedenen Strategien ermöglicht.

Darüber hinaus sind Spiele kein Zwang, sie sind freiwillig und erfüllen damit schon automatisch das Autonomie-Bedürfnis. Unser Wille, sich dem Spiel und seinen Regeln zu beugen steht im Zentrum. Man kann die herausfordernden Aufgaben eines Spiels annehmen, man muss aber nicht [25]. Dadurch zeigt sich die Selbstbestimmung.

„Playing a game is the voluntary attempt to overcome unnecessary obstacles“ [22].

An dieser Stelle soll nun auch erwähnt werden, wie man intrinsische Motivation schwächen kann. Der Erhalt von Belohnungen vermag ein Spiel oder auch ein Hobby, in Arbeit zu verwandeln (es muss aber nicht) [31]. Dies geschieht unter anderem, wenn der Wunsch nach der Belohnung größer ist, als der Wunsch die Tätigkeit auszuführen. Wenn der Mensch sich die Belohnung als Ziel setzt und sich der Herausforderung nur der Belohnung wegen stellt, so kann der sogenannte *Korruptionseffekt* auftreten [24]. Durch diesen Effekt wird beschrieben, wie extrinsische Belohnungen die Motivation des Menschen schwächen können. Man vermutet, dass der externe Anreiz einer extrinsischen Belohnung vom eigentlichen Interesse an der Tätigkeit ablenkt [24]. Dies führt wiederum zu einem Verlust der Motivation.

Studien zeigen das extrinsische Belohnungen bei Kreativen-Tätigkeiten kontraproduktiv sind und nicht zu einer Leistungssteigerung führen [31]. Verspricht man aber Leuten die einer Akkord ähnlichen Arbeit nachgehen eine extrinsische Belohnung, so werden diese Leute produktiver und somit leistungsfähiger. Deswegen vermutet man, das extrinsische Belohnungen dazu führen, dass der Fokus nun auf die Belohnung gelenkt wird, was sowohl Ablenkungen als auch kreative Ansätze mindert. Dadurch werden also Tätigkeiten denen z.B kein kreativer Lösungsansatz voraus geht für Menschen motivierender (gemessen anhand der erhöhten Produktivität). Menschen mindern aber durch den Fokus auf die Belohnung ihre Vorstellungskraft und Kreativität, was dazu führt, dass die Produktivität dieser Tätigkeiten nicht erhöht sondern stattdessen vermindert wird.

Soziale Eingebundenheit

Soziale Eingebundenheit (Relatedness) beschreibt ein weiteres grundlegendes Bedürfnis, welches für intrinsischer Motivation verantwortlich ist. Dieses Bedürfnis ist von Natur aus in jedem Menschen vorhanden. Menschen suchen die Verbindung mit anderen Menschen und haben das Bedürfnis, auf sinnvolle Weise miteinander zu interagieren. Dies spielt

sowohl im beruflichen Sinne eine Rolle, sowie auch im Privatleben. Beispiele für die soziale Eingebundenheit wären der eigene Freundeskreis, Mitgliedschaft in einem Verein oder Community.

Die soziale Eingebundenheit lässt sich in drei Teilbereiche unterteilen, die für das befriedigen dieses Bedürfnis wichtig sind. Um sich sozial eingebunden zu fühlen ist es notwendig, die *Aufmerksamkeit* und die *Anerkennung* anderer Menschen zu gewinnen oder sie zu fühlen. Als zweiter Punkt ist die *Unterstützung* von anderen Menschen von essentieller Bedeutung. Und als Letzter Punkt ist der eigene *Einfluss* auf andere Menschen ein Teilbereich der sozialen Eingebundenheit. Diese drei Eigenschaften Anerkennung, Unterstützung und Einfluss sind es letzten Endes, die uns ein Gefühl von starker sozialer Eingebundenheit vermitteln [25].

Diese drei Punkte werden in vielen *Social Games* wie z.B. MMORPGs (Massive Multiplayer Online Role Playing Games) auf gewisse Art und Weise erfüllt. Natürlich ist es auch möglich, diese Social Games als Single-Player Games zu nutzen. Hierbei ist aber der Spielspaß und das Spielerlebnis eingeschränkt, was wiederum die Bedeutung der sozialen Eingebundenheit für das Social Gaming demonstriert.

Bei sozialer Eingebundenheit geht es aber nicht nur um Teamwork. Auch Wettkampf und Wettbewerb weisen die Punkte Anerkennung, Unterstützung und Einfluss auf [25].

Zweck

Der Zweck bzw. die Bedeutung (Purpose) werden zusätzlich als ein weiteres Bedürfnis der Menschen gesehen, dass intrinsische Motivation hervorruft [31]. Der Zweck kann als das Bedürfnis verstanden werden, unserem Handeln einen Sinn zu geben. Menschen suchen nach einem Sinn in ihrem Handeln und wünschen sich das hinter diesem Handeln eine größere Bedeutung steckt. Desto mehr Bedeutung wir unserem Handeln abgewinnen können, desto stärker werden wir intrinsisch motiviert.

Ein sehr bekanntes Beispiel für intrinsische Motivation die durch Bedeutung ausgelöst wird ist Wikipedia. Wikipedia verfügt nicht nur über Millionen von Artikeln sondern auch über tausende von Helfern und Autoren. Diese Menschen stellen ihr Wissen frei zu Verfügung aus der Überzeugung heraus, dass sie verantwortlich sind für das Archivieren und das Schützen des menschlichen Wissens. Diese Menschen schaffen ein tieferes und verbessertes Verständnis, allein aus dem Gefühl her, die Welt ein kleinwenig zu verbessern.

Viele Menschen sprechen von Altruismus (Selbstlosigkeit), wenn sie von einem Zweck sprechen. Menschen die auf ihre eigene Art und Weise das Wohlergehen anderer über das eigene stellen. Dieser Altruismus kann eine Spende für wohltätige Zwecke sein, die Beantwortung von Fragen in einem Forum (z.B. Quora) oder das Öffnen der Tür für eine andere Person. Dieses Gefühl das von einem bedeutenden Zweck ausgeht, ist ein wichtiger Faktor für intrinsische Motivation.

Besonders in Unternehmen ist man in der Lage, einen Zweck oder eine Berufung zu finden

oder zumindest eine Grundlage dafür zu schaffen. Dafür gibt es viele Möglichkeiten. Zum Beispiel wäre ein Forum möglich, auf dem sich Mitarbeiter untereinander austauschen und sich gegenseitig Hilfestellungen geben könnten. Dies verbindet sich ebenfalls mit dem Bedürfnis der soziale Eingebundenheit, wenn man die internen sozialen Netzwerke betrachtet.

Eine weitere Möglichkeit wäre, Mitarbeitern die Möglichkeit zu geben für Wohltätigkeitsorganisationen zu spenden. Insbesondere in Punktesammelplattformen. Anstatt nur ein Abzeichen zu bekommen oder Punkte zu erhalten, wäre es also möglich, diesen digitalen Werte (Punkte, Abzeichen) in spenden für Hilfsorganisationen umzuwandeln.

3.1.4 Game-Design Modelle

Wie wir bereits erwähnt haben, dienen die Game-Design Modelle dazu, dem Entwickler bei der Konzeption eines Games oder einer Gamification-Anwendung zu unterstützen. Nach Deterding et al. [17] ist die Kombination aus Interface-Elementen und Spielmechaniken (Game-Mechanics) einer der ausschlaggebende Faktoren für die Erzeugung einer ansprechenden Player Experience bzw. User Experience. Abhängig von Situation und Bedürfnissen der Anwender scheint es am Game-Designer zu liegen, ein erfolgreiches Gamification-Konzept zu entwickeln.

Aus diesem Grund sollen drei dieser Game-Design Modelle aufgezählt und näher betrachtet werden. Durch diese Analyse der Modelle soll ein besseres Verständnis dafür geschaffen werden, was beim Design eines Games bzw. Gamification-Anwendung zu beachten ist.

1. Modell: Core Elements of the Gaming Experience

Die *Core Elements of the Gaming Experience* (CEGE) ist ein umfassendes Modell, das aus verschiedenen Faktoren besteht, die zusammengenommen das Erlebnis zwischen einem Videospiel (Game) und seinem Nutzer bilden (User Experience). Die beiden wichtigsten Variablen, die dem Modell zugeordnet sind, sind *Video-Game* und *Puppenspiel* (Puppetry). Video-Game ist einfach das Spiel selbst, das in die latenten (subjektiven bzw. nicht messbaren) Variablen von *Umgebung* (Environment) und *Gameplay* aufgeteilt wird. Diese latenten Variablen werden abgeleitet und unter beobachtbaren Variablen kategorisiert; Umgebung beinhaltet *Grafiken* und *Sounds* des Spiels, während Gameplay das *Szenario* und die *Spielregeln* beinhaltet [32].

Puppenspiel ist die Interaktion des Spielers mit dem Videospiel und besteht aus drei latenten Variablen: *Kontrolle* (Control), *Eigentum* (Ownership) und *Moderatoren* (Facilitators). *Kontrolle* ist einfach „Kontrolle“ über das Spiel, indem man lernt, wie man Dinge innerhalb des Spiels benutzt und manipuliert. Diese Kontrolle besteht aus drei beobachtbaren Faktoren: *kleine Aktionen* (grundlegende Aktionen, die der Spieler im Spiel ausführen kann), *Ziel* (Hauptziel des Spiels) und *something-to-do* (der Spieler muss das Gefühl haben, dass es im Spiel immer etwas zu tun gibt) [32].

Eigentum (Ownership) ist, wenn der Spieler seine Aktion im Spiel als seine eigene ausführt und letztendlich durch das Spiel für diese belohnt wird. Das Eigentum setzt sich aus vier beobachtbaren Faktoren zusammen: *große Aktionen* (Strategien, die vom Spie-

ler verwendet werden, die aus vielen kleinen Aktionen bestehen), *you-but-not-you* (der Spieler kann an Aktionen teilnehmen, die er nicht unbedingt im wirklichen Leben machen würde), *persönliche Ziele* (etwas, das nicht wichtig ist, um das Spiel zu gewinnen, aber eine Aktion, die aus einem persönlichen Grund abgeschlossen wurde) und *Belohnung* (das Spiel muss dem Spieler Belohnungen bieten).

Schließlich sind *Moderatoren* (Facilitators) externe Faktoren, die den Interaktionsprozess zwischen einem Videospiel und dem Benutzer beeinflussen können. Diese Moderatoren bestehen aus drei beobachtbaren Faktoren: *Ästhetik* (wie das Spiel für den Spieler aussieht), *Zeit* (die Zeit, die der Spieler bereit ist, dem Spiel zu widmen) und *frühere Erfahrung* (frühere Erfahrungen des Spielers können beeinflussen, wie lange er bereit ist, zu spielen und Aktionen, die er im Spiel ausführen wird). Letztendlich werden die beobachtbaren Variablen in die *Umbrella-Variablen* (z.B. Gameplay und Umgebung) eingeordnet, und wenn diese Umbrella-Variablen von Videospiel und Puppenspiel erfüllt sind, wird eine positive User Experience gewonnen [32].

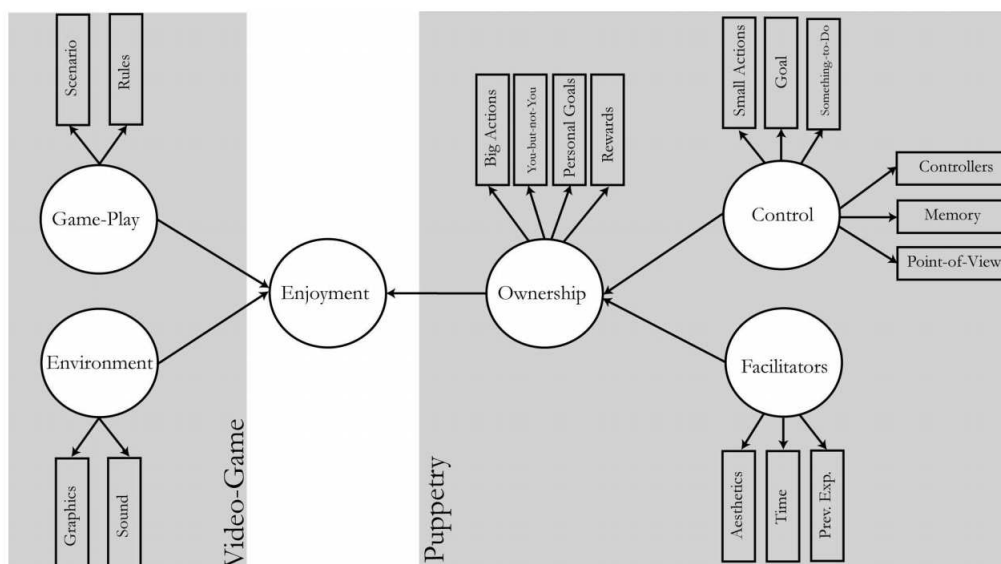


Abbildung 8: Darstellung des CEGE Modells [33].

Die Core Elements of the Gaming Experience (CEGE) sind die Notwendigen aber nicht ausreichenden Elemente, um eine positive User Experience zu erzeugen. Dabei versucht das Modell bzw. Framework nicht zu beschreiben, was ein gutes Game ausmacht, sondern vielmehr konzentriert sich das Modell auf die Art und Weise, wie das Spielerlebnis (User Experience) wahrgenommen wird [33].

2. Modell: Skill Atoms

Das Konzept der *Skill Atoms* (Fähigkeiten Atome) stammt aus den fortlaufenden Bemü-

hung im Spieldesign, eine Formalisierung der zentralen Bausteine von Spielen zu erreichen. Dadurch sollte eine praktisch nutzbare „Grammatik“ oder „Unified Modeling Language“ gebildet werden. Beim Modell der Skill Atoms handelt es sich dabei um den Versuch, die im Spiel vorhandenen Komponenten in ihre kleinsten möglichen Teile zu zerlegen (deswegen auch Atom). Die Literatur lässt vermuten das es sich bei Spielen (Games) um verschachtelte, mit sich selbst verbundene Systeme von Systemen handelt. Diese wiederum enthalten laut Deterding *Skill Atoms*, *Game Atoms* und *Ludemes*. Diese drei Systeme sind die kleinsten in sich geschlossenen Systeme die nicht weiter aufgeteilt werden können, ohne ihre „Spielhaftigkeit“ zu verlieren [34].

Ein Skill Atom beschreibt eine Feedback-Schleife zwischen einem Spieler (Player) und einem Spiel (Game), das um eine zentrale Herausforderung (Challenge) herum organisiert ist. Um die Herausforderung zu überwinden, muss der Spieler sich die dafür entsprechenden Fähigkeiten (Skills) aneignen [35].

„A player takes an action, which forms an input into the game’s rule system, whose results gets put out as feedback to the player, which the player integrates into her understanding of the game“ [34].

Durch das mehrmalige durchlaufen dieser Feedback-Schleife werden dem Spieler die Fähigkeiten vermittelt, die er benötigt um das Spiel zu spielen. Ein Skill Atom besteht also aus den einzelnen Teilen: *Ziel*(Goal), *Aktion* (action), *Token*, *Feedback*, ein *Regelsystem*, einer *Herausforderung* (Challenge) und den *Fähigkeiten des Anwenders* (model,skill oder Verständnis des Systems) dargestellt in Abbildung 9.

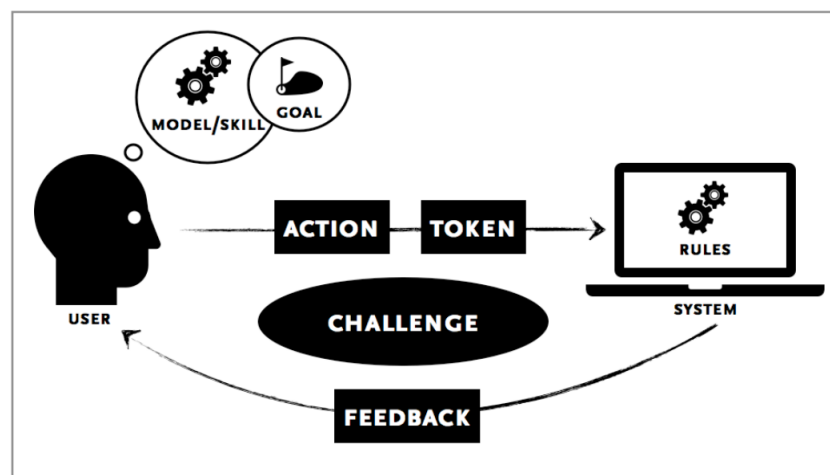


Abbildung 9: Darstellung der Feedback Schleife, eines Skill Atoms [34].

Die einzelnen Komponenten eines Skill Atoms erklärt:

- **Ziel:** Ziele artikulieren einen bestimmten Spielzustand den der Spieler erreichen will.

- **Aktionen:** Was ein Spieler umsetzen kann um sein Ziel zu erreichen.
- **Tokens:** Einheiten auf denen der Spieler seine Aktionen ausführt.
- **Regeln:** Algorithmen die bestimmen, wie sich die Aktionen des Spielers auf den Spielzustand auswirken.
- **Feedback:** Informationen die vom Spiel an den Spieler übertragen werden, auf Antwort auf dessen handeln.
- **Herausforderung:** Die zentrale Fähigkeit (Skill), die gemeistert werden muss.
- **Fähigkeiten des Anwenders:** Das Verständnis des Spielers, wie er das Spiel zu spielen hat und seine Kapazitäten sein Spielziel zu erreichen.

3.Modell: MDA-Modell

Das *MDA-Modell* ist ein formeller Ansatz um Spiele zu verstehen. Dieser Ansatz versucht, die Lücke zwischen Spieldesign und -entwicklung, Spiel Kritik und technische Spielforschung zu schließen. Das MDA-Framework formalisiert den Konsum von Spielen, indem man sie in ihre verschiedenen Komponenten zerlegt wie *Regeln*, *Systeme* und „*Spaß*“ und ihre Design-Gegenstücke etabliert, wie *Mechaniken*, *Dynamiken* und *Ästhetik* [36].

Die *Mechanik* beschreibt die einzelnen Komponenten des Spiels, auf der Ebene der Datenrepräsentation und Algorithmen. Die *Dynamiken* beschreiben das Laufzeitverhalten der Mechaniken, die auf die Eingaben des Spielers und gegenseitige Ausgaben im Laufe der Zeit reagieren. Zum Schluss gibt es die *Ästhetik* die beschreibt, wie die emotionalen Reaktionen die beim Spieler hervorgerufen werden sollen, auszusehen haben.

Grundlegend für diesen Framework ist der Gedanke, dass Spiele eher Artefakte als Medien sind. Jede Komponente (Mechanik, Dynamik, Ästhetik) kann als seine eigene Sicht (View) verstanden werden. Aus der Sicht des Designers ergeben sich aus den *Mechaniken dynamische* Systemverhalten, dieses Verhalten wiederum führt zur *ästhetischer* Erfahrung. Aus der Perspektive des Spielers, wird die *Ästhetik* zuerst wahrgenommen, diese besteht aus beobachtbaren *Dynamiken* und ausführbaren *Mechaniken* (Abb.10).

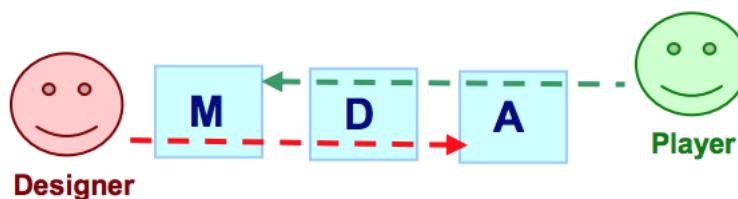


Abbildung 10: Sicht von Designer und Spieler [36].

Die *Ästhetik* eines Spiels wird beim MDA-Modell in 8 verschiedene Kategorien unterteilt. Diese wären *Empfindung*, wie fühlt sich das Spiel an. *Fantasie*, das Spiel als „Make-Believe“. *Narrativ*, das Spiel als Erzählung wo die Geschichte im Vordergrund steht. *Herausforderung*, das Spiel als Hindernisparcours. *Kameradschaft*, das Spiel als soziales

Framework. *Entdeckung*, das Spiel als Innovation oder Neuland. *Ausdruck*, das Spiel als Selbsterkennung. *Submission*, das Spiel als purer Zeitvertreib.

Aus diesen 8 Gefühlsebenen lässt sich nun die Ästhetik eines Spieles eingruppieren. Dadurch kann man fehlende Elemente leichter identifizieren und in das Design einbringen. Ein Spiel verfügt meistens über mehr als nur eine dieser Kategorien und kann dadurch sehr flexible und frei gestaltet werden [36].

Mit den *Dynamiken* versucht man nun dieses ästhetische Erlebnis zu schaffen. Will man z.B ein Spiel mit einer entsprechenden *Herausforderung* versehen, so können Dynamiken wie z.B Mehrspieler oder Rätsel eingesetzt werden. Die *Kameradschaft* kann hingegen durch Spieldynamiken wie das bilden von Teams ermöglicht werden. Durch das Verknüpfen von Ästhetik und Dynamik lassen sich so Design-Fallen vermeiden.

Als *Mechaniken* können nun die verschiedenen *Aktionen*, *Verhalten* und *Kontrollmechanismen* gesehen werden. Diese Mechaniken wirken sich nun auf die Dynamiken aus und somit auch auf die Ästhetik. So wird z.b bei einem Karten-Spiel durch die Mechanik des Kartenmischens die Dynamik des *Bluffens* ermöglicht. Durch das ineinander Greifen von Mechaniken, Dynamiken und Ästhetiken können so Konzepte einfacher entworfen werden (Abb.11).



Abbildung 11: Abhängigkeiten von Mechaniken, Dynamiken und Ästhetiken [36].

3.1.5 Game-Design Methodik: Player-Centric Design

Die Game-Design Methodiken brechen die Schritte zum entwickeln einer Gamification-Anwendung auf und ordnen diese in logischer Reihenfolge. Die Methodiken helfen den Entwicklern, sich beim Design auf das Erreichen von Anwenderzielen (Anwender können auch als Spieler der Anwendung gesehen werden) zu konzentrieren und reduzieren sowohl Zeit als auch Risiken beim entwickeln einer solchen Anwendung [1].

Die *Player-Centric Design* Methode gibt den Entwickler nun ein nützliches Werkzeug an die Hand, um ihn beim Design der *Player Experience* (Spielererlebnis) zu unterstützen und mögliche Design-Fallen zu vermeiden. Die Player Experience soll in diesem Zusammenhang als primäres Ziel des Design-Prozesses verstanden werden. Es geht in erster Linie darum, eine Erfahrung oder ein Erlebnis für den Anwender bzw. Spieler zu entwickeln. Erfahrungen sind jedoch schwierig zu designen da es sich bei ihnen um persönliche Auseinandersetzungen handelt die über einen längeren Zeitraum auftreten. Unsere Erfahrungen

wirken sich dabei stark auf unsere Wahrnehmung, auf unsere Art Wissen zu verarbeiten und auf unser Handeln aus [1].

Im Buch „Gamify“ von Brian Burke wird beschrieben, dass die Player Experience als eine *Reise* (Player Journey) umgesetzt werden soll. Diese Player Journey findet dabei in einem Spielraum (Play Space) statt, welche sich sowohl in der realen- als auch in der virtuellen Welt befinden kann [1]. Burke unterscheidet dabei auch zwischen technischen Design, das zwar wichtig ist, aber bei Player-Centric Design nicht im Mittelpunkt steht und dem Experience Design. Das Experience Design unterscheidet sich von herkömmlichen Software Design Methodiken, da laut Burke andere Fähigkeiten für den Experience Design Prozess benötigt werden. Zu diesen zählen unter anderem das *Design Thinking*, *Verhaltenswissenschaften* und *emergente Systeme* [1].

Was für Gamification Anwendungen benötigt wird ist ein Entdeckungsprozess. Hierbei gilt es die zugrundeliegenden und manchmal versteckten Bedürfnisse der Anwender zu erkennen, um diese als Grundlage für einen Lösungsansatzes zu nutzen. Hierfür kann *Design Thinking* genutzt werden. Design Thinking ist ein menschenzentrierter Ansatz (Human-centered Approach) der die Bedürfnisse des Anwenders in den Mittelpunkt des Design-Prozesses stellt. Design Thinking stützt sich auf menschliche Fähigkeiten wie *Intuition*, *Mustererkennung*, *das konstruieren von Ideen die sowohl emotional bedeutend, als auch funktional sind* und unsere Gabe uns *jenseits von Worten oder Symbolen auszudrücken*.

Der *Player Experience Design Prozess* kann in sieben Schritte eingeteilt werden. Diese Prozessschritte sollen separat betrachtet und untersucht werden. Über diese Schritte soll nun die Player Experience geschaffen werden.

Schritte des Player Experience Design Prozess:

1. Geschäftsergebnisse und Erfolgsmetriken
2. Zielgruppe
3. Spielerziele
4. Engagement Modell
5. Spielraum und Reise
6. Spiel Ökonomie
7. Testen und Iteration

3.1.6 Spiele-Mechaniken

Die Spiele-Mechaniken sind die im Spiel enthaltenen Aktionen die eine Reaktion des Systems auslösen. Der Game-Designer Daniel Cook beschreibt sie als:

„Game mechanics are rule based systems / simulations that facilitate and encourage a user to explore and learn the properties of their possibility space through the use of feedback mechanisms“ [37].

Die Game-Mechaniken können dabei auf verschiedenen Ebenen auftreten. Auf der untersten Ebene, beschreiben sie anhand mathematischer Modelle, wie sie in der ökonomischen Spieltheorie bekannt sind, die grundlegenden Prinzipien eines Spiels [38]. Auf einer höheren Ebene beschreiben sie komplexe Tätigkeiten und Herausforderungen der Spieler in einem Spiel.

Neben der menschlichen Motivation in verschiedene Gruppen (intrinsisch, extrinsisch Motivation; Kompetenz, Autonomie, soziale Eingebundenheit; usw.), definiert Reiss sechzehn grundlegende, menschliche Motive in einem Modell, basierend auf mehreren wissenschaftlichen Studien [39].

Zichermann und Cunningham [40] haben zwölf, nach ihrer Ansicht, wesentliche Mechanismen von Reiss [39], Schell [38] und weiteren Quellen extrahiert, die sich sehr gut für das Übertragen auf Nicht-Spielsituationen eignen. Da diese einen kurzen, aber dennoch sehr guten Überblick geben, wurden sie in der folgenden Aufzählung mit einer Zusammenfassung der Erläuterungen und Beispiele von Zichermann und Cunningham aufgeführt. Es ist anzumerken, dass sich in all diesen Mechanismen Möglichkeiten finden lassen, mindestens eines der Grundbedürfnisse nach Kompetenz, Autonomie, sozialer Eingebundenheit und Zweck zu befriedigen.

Aufzählung der zwölf Spiele-Mechanismen nach [40]:

1. **Mustererkennung:** Suchen und erkennen von Mustern und Strategien in einem komplexen Sachverhalt und das Lösen von Rätseln. Kann als Herausforderung dienen.
2. **Sammeln:** Sammeln von Gegenständen, Auszeichnungen, Wissen um daraus etwas zu lernen, als Statussymbol, zum Handeln, zur Erinnerung, wegen der Seltenheit. Kurz gesagt der Sammeltrieb der Menschen.
3. **Überraschung und unerwartetes erfreuen:** Unerwartete Überraschungen, Gewinne und Auszeichnungen. Es können auch ungewohnte Objekte an ungewohnten Orten sein oder unerwartete Zusammenhänge. Durchbricht Monotonie und erzeugt plötzliche Freude.
4. **Organisieren und Ordnung schaffen:** Viele Menschen mögen es etwas zu ordnen, eigene Strukturen zu entwerfen und sich über das Ergebnis zu freuen. Hierzu gehört Ordnen unter Zeitdruck, Ordnen nach optimaler Strategie bzw. nach einem Muster oder ordnen nach Symmetrie.
5. **Schenken:** Geschenke als Zeichen der Verbundenheit. Haben besonders in sozialen Netzwerken Bedeutung. Geschenke können Spieler zurück ins Spiel bringen, wenn sie länger nicht mehr aktiv waren. Zu beachten ist, dass Schenken in den Kulturen verschiedene Ausprägungen hat.
6. **Flirten und Romanzen:** Die Möglichkeit Small Talk mit anderen zu treiben und in einem gewissen Abstand zu flirten. Viele Onlinespiele und Communities profitieren davon, dass man neue Leute kennen lernen und auf sicherer Distanz flirten kann.

7. **Anerkennung für Leistungen:** Der am häufigsten eingesetzte Gamification Mechanismus. Regt zwar alle Spielertypen an, am besten jedoch die welche auf Anerkennung aus sind (Achievers). Speziell im sozialen Kontext sind öffentliche Achievements für Spieler erstrebenswert um sich zu profilieren.
8. **Führen von Anderen:** Gruppen organisieren und andere anleiten. Einsatz in Team- und Kooperations-Spielen, bei denen man gemeinsam handeln muss um ein Ziel zu erreichen. Bis hin zu Aufgaben die nur in Zusammenarbeit vieler erbracht werden können. Hat unterschiedliche Effekte auf Spieler.
9. **Ruhm und Aufmerksamkeit:** Das Präsentieren von eigenen Erfolgen bzw. des eigenen Fortschritts gegenüber anderen. Die empfundene Berühmtheit hängt von der Anzahl von Fans oder Followers bzw. Befürworter ab.
10. **„Sei der Held“:** Einen Helden zu spielen bedeutet das man in eine besondere Rolle schlüpft. Speziell beim Helden geht es darum, eine Reihe von risikoreichen Herausforderungen zu meistern um ein Ziel zu erreichen. Heroismus kann stellvertretend für Altruismus (Slebstlosigkeit) stehen und kann zu sozialen Engagement führen.
11. **Status erhalten:** Das Erringen eines Status, um zu verstehen wie wir selbst zu anderen und der Umwelt stehen. Kann in Einzelszenarien funktionieren, ist aber effektiver in wettbewerbsorientierten, öffentlichen Umgebungen. Der Mechanismus setzt auf Badges (Auszeichnungen), Trophäen, Levels, seltene und limitierte Gegenstände sowie eingeschränkter Zugriff als Symbol für den Status.
12. **Aufziehen, wachsen:** Sich um etwas kümmern oder pflegen. Kann auf verschiedenste Weise erfolgen. Das Pflegen eines Unternehmens oder einer Stadt, eines virtuellen Tiers, ein Team von Mitarbeitern die beschäftigt, diszipliniert und geleitet werden müssen. Kann sehr hilfreich sein um wiederkehrende Besuche auf einer Online-Plattform zu erhalten.

Tabellenverzeichnis

- | | | |
|---|---|----|
| 1 | Prozentsatz der Experten, die ein Problem im Dokumentationsverhalten sehen. | 17 |
| 2 | Experten geben mögliche Ursachen für mangelnde Dokumentation an. . . . | 19 |

Abbildungsverzeichnis

- | | | |
|----|---|----|
| 1 | Darstellung des Verhaltensmodell von Fogg[7]. | 20 |
| 2 | Darstellung der verschiedenen Fähigkeitsmerkmale. [13] | 23 |
| 3 | Beispiel äußerlicher Auslöser[16]. | 26 |
| 4 | Darstellung innerlicher Auslöser[16]. | 26 |
| 5 | Einordnung der Gamification [19]. | 30 |
| 6 | Darstellung der verschiedenen Abstarktionsebenen [20]. | 31 |
| 7 | Darstellung des Flow Modells [28]. | 34 |
| 8 | Darstellung des CEGE Modells [33]. | 38 |
| 9 | Darstellung der Feedback Schleife, eines Skill Atoms [34]. | 39 |
| 10 | Sicht von Designer und Spieler [36]. | 40 |
| 11 | Abhängigkeiten von Mechaniken, Dynamiken und Ästhetiken [36]. | 41 |

Literatur

- [1] Brian Burke. *Gamify: How gamification motivates people to do extraordinary things*. Routledge, 2016.
- [2] Chris Parnin. A Cognitive Neuroscience Perspective on Memory for Programming Tasks. *Proceedings of the 22nd Annual Meeting of the Psychology of Programming Interest Group (PPIG)*, 2010.
- [3] Paul Graham. *Hackers & painters: big ideas from the computer age*. O'Reilly Media, Inc., 2004.
- [4] Eirik Tryggeseth. Report from an Experiment: Impact of Documentation on Maintenance. *Empirical Software Engineering*, 2(2):201–207, 1997.
- [5] Christian Reinhard Prause. Improving the internal quality of software through reputation-based gamification. page 256, 2013.
- [6] Christian R. Prause and Zoya Durdik. Architectural design and documentation: Waste in agile development? *2012 International Conference on Software and System Process, ICSSP 2012 - Proceedings*, pages 130–134, 2012.
- [7] BJ Fogg: Verhaltensmodell. <https://www.slideshare.net/mamacholina/sunde-bjfoggbehavior> 2018. Zeitstempel: 15.02.2018.
- [8] Julius Kuhl. *Lehrbuch der Persönlichkeitspsychologie: Motivation, Emotion und Selbststeuerung*. Hogrefe Verlag, 2009.
- [9] Nir Eyal. *Hooked: How to build habit-forming products*. Penguin, 2014.
- [10] Sigmund Freud. Beyond the pleasure principle. *Psychoanalysis and History*, 17(2):151–204, 2015.
- [11] Kent C Berridge, Terry E Robinson, and J Wayne Aldridge. Dissecting components of reward: ‘liking’, ‘wanting’, and learning. *Current opinion in pharmacology*, 9(1):65–73, 2009.
- [12] Tobias Bonhoeffer and Peter Gruss. *Zukunft Gehirn: neue Erkenntnisse, neue Herausforderungen; ein Report der Max-Planck-Gesellschaft*. CH Beck, 2011.
- [13] Nir Eyal: Fähigkeiten. <https://www.slideshare.net/gzicherm/nir-eyal-hookedatgsummit>, 2018. Zeitstempel: 15.02.2018.
- [14] Denis J Hauptly. *Something really new: three simple steps to creating truly innovative products*. AMACOM Div American Mgmt Assn, 2008.
- [15] Heinz-Günter Vester. *Kompendium der soziologie: Grundbegriffe*. 2009.
- [16] Nir Eyal: Internal Trigger. <https://www.slideshare.net/gzicherm/nir-eyal-hookedatgsummit> 2018. Zeitstempel: 15.02.2018.

- [17] Sebastian Deterding, Miguel Sicart, Lennart Nacke, Kenton O'Hara, and Dan Dixon. Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts. In *CHI'11 extended abstracts on human factors in computing systems*, pages 2425–2428. ACM, 2011.
- [18] Maurice Baring. *The puppet show of memory*. House of Stratus, 2014.
- [19] Benedikt Morschheuser: Abgrenzung. <http://gamifinator.de/2013/01/abgrenzung/>, 2013. Zeitstempel: 16.02.2018.
- [20] Benedikt Morschheuser: Game-Design Elemente. <http://gamifinator.de/2013/01/game-design>, 2013. Zeitstempel: 16.02.2018.
- [21] Kevin Werbach and Dan Hunter. *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press, 2012.
- [22] Jane McGonigal. *Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world*. Penguin, 2011.
- [23] Richard M Ryan and Edward L Deci. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, 55(1):68, 2000.
- [24] Falko Rheinberg. Intrinsische motivation und flow-erleben. In *Motivation und Handeln*, pages 331–354. Springer, 2006.
- [25] Scott Rigby and Richard M Ryan. *Glued to games: How video games draw us in and hold us spellbound: How video games draw us in and hold us spellbound*. ABC-CLIO, 2011.
- [26] Monica Mayer. Warum leben, wenn man stattdessen spielen kann. *Kognition, Motivation und Emotion am Beispiel digitaler Spiele*. Boizenburg, 2009.
- [27] Mihaly Csikszentmihalyi. *Flow. Das Geheimnis des Glücks*. Klett-Cotta, 2017.
- [28] Flow model. <https://peakexperiences.co/flow-state-speed-learning-how-to-drift/>, 2016. Zeitstempel: 22.02.2018.
- [29] Raph Koster. *Theory of fun for game design*. O'Reilly Media, Inc., 2013.
- [30] Nicole Lazzaro. Why we play games: Four keys to more emotion without story. 2004.
- [31] Daniel H Pink. *Drive: was Sie wirklich motiviert*. Ecowin, 2010.
- [32] Bill Hardin. Mock data analysis with cege model. <http://www.gamersexperience.com/mock-data-analysis-with-cege-model/>, 2016. Zeitstempel: 22.02.2018.
- [33] Eduardo Calvillo Gamez. On the core elements of the experience of playing video games. 2009.

-
- [34] Sebastian Deterding. Skill atoms as design lenses for user-centered gameful design. In *Workshop Papers CHI2013*, 2013.
- [35] Daniel Cook. The chemistry of game-design. https://www.gamasutra.com/view/feature/1524/the_chemistry_of_game_design.php?print 2006. Zeitstempel: 22.02.2018.
- [36] Robin Hunicke, Marc LeBlanc, and Robert Zubek. Mda: A formal approach to game design and game research. In *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*, volume 4, pages 1–5. AAAI Press San Jose, CA, 2004.
- [37] Daniel Cook. What are game mechanics? <http://www.lostgarden.com/2006/10/what-are-game-> 2006. Zeitstempel: 24.02.2018.
- [38] Jesse Schell. *The Art of Game Design: A book of lenses*. CRC Press, 2014.
- [39] Steven Reiss. *Das Reiss Profile: die 16 Lebensmotive; welche Werte und Bedürfnisse unserem Verhalten zugrunde liegen*. GABAL Verlag GmbH, 2009.
- [40] Gabe Zichermann and Christopher Cunningham. *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. O'Reilly Media, Inc.", 2011.