



Hochschule Reutlingen
Reutlingen University



Uwe Kloos, Natividad Martinez, Gabriela Tullius (Hrsg.)

19 Informatics
Inside

Tagungsband

Hochschule Reutlingen



infoinside.reutlingen-university.de
infoinside@reutlingen-university.de





Hochschule Reutlingen
Reutlingen University



Uwe Kloos, Natividad Martínez, Gabriela Tullius (Hrsg.)

Informatics Inside experience(IT);

Informatik-Konferenz an der Hochschule Reutlingen
8. Mai 2019

Inhaltsverzeichnis

Steven Cybinski

Semi-automated image data labelling using AprilTags as a pre-processing step for machine learning..... 1

Julian Hennige

Zeitliche Vorhersage von Erdbeben durch Klassifizierung mittels Convolutional Neural Networks..... 11

Tanja Brodbeck

Anforderungen an ein Gamification-Konzept zur Motivationssteigerung der Anwender eines KI-Service zur Maschinoptimierung..... 21

Anforderungen an ein Gamification-Konzept zur Motivationssteigerung der Anwender eines KI-Service zur Maschinenoptimierung

Tanja Brodbeck

Reutlingen University

Tanja.Brodbeck@Student.Reutlingen-University.DE

Abstract

In Folge der gegenwärtigen Digitalisierung in der produzierenden Industrie werden Anwendungen oder Services mit potentiell positiven Auswirkungen auf Faktoren wie Effektivität und Arbeitsqualität entwickelt. Ein geeigneter Ansatz zur Stärkung motivierender Aspekte im Arbeitskontext kann *Gamification* darstellen. In dieser Arbeit ist die initiale Konzeption und Evaluation eines *Gamification*-Ansatzes für Anwender eines KI-Service zur Maschinenoptimierung dargestellt und möglichen Anforderungen an ein Konzept zur Motivationssteigerung extrahiert.

Schlüsselwörter

Gamification, Motivation, Digitalisierung, Industrie 4.0, Produzierende Industrie, KI, Prozessoptimierung

CR-Kategorien

Human-centered computing~Interaction design process and methods • Human-centered computing~User studies • Applied computing~Industry and manufacturing

Betreuerin Hochschule: Prof. Dr. Tullius
Hochschule Reutlingen
Gabriela.Tullius@Reutlingen-University.de
Betreuer Institut: Felix Georg Müller
Fraunhofer IPA
felix.mueller@ipa.fraunhofer.de

Informatics Inside
Wissenschaftliche Vertiefungskonferenz
08. Mai 2019, Hochschule Reutlingen
Copyright 2019 Tanja Brodbeck

1 Einleitung

Das behandelte Projekt des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) betrifft in erster Linie die Overall Equipment Effectiveness (OEE) von hochautomatisierten Einzelmaschinen wie z.B. Spritzgießmaschinen. Das Fraunhofer IPA kooperiert mit Maschinenherstellern und -betreibern, um einen auf Künstlicher Intelligenz (KI) basierten Software-Service zu entwickeln, der den OEE-Wert von Stand-Alone-Maschinen in Echtzeit messen und zugleich die technischen Ursachen erklären kann. Die Kennzahl OEE wird von den Faktoren Verfügbarkeit, Leistung und Qualität beeinflusst. Ist diese aggregierte Kennzahl und die einzelnen Verlustursachen, die diese bedingen bekannt, können Optimierungen in den Parametern und Einstellungen der einzelnen Maschinen vorgenommen werden. Ziel ist es Abweichungen zu eliminieren und somit den erlernten idealen Prozess in den realen Maschinen abzubilden.

Zur automatisierten Ursachenfindung von Effizienz-Abweichungen soll die zu entwickelnde Software auch die Subprozesse im Herstellungsprozess von jeder einzelnen Maschine abbilden und diese mit anderen Maschinen vergleichen. So lassen sich die notwendigen Optimierungen der Parameter in kürzerer Zeit und technisch präziser auf einzelne Maschinen und Komponenten zurückführen.

1.1 Stakeholder / Zielgruppe

Als Hauptzielgruppen des Service sind Prozessoptimierer und Maschineneinrichter zu nennen. Sie sind an sämtlichen oder an einem Teilbereich der Daten und den daraus resultierenden Interpretationen und empfohlenen Aktionen des Service interessiert. Weitere Stakeholder stellen Produktions- und Werksleiter dar, die vermehrt Interesse an der Methodik des Software-Produkts und den wirtschaftlichen Effekten des Einsatzes zeigen.

1.2 Arbeitsabläufe von Prozessoptimierern

Die derzeitigen Arbeitsabläufe eines Prozessoptimierers können wie folgt beschrieben werden: Zunächst erfolgt eine manuelle Auswertung der Betriebsdaten einzelner Maschinen, sodass gut laufende Maschinen bestimmt und zur näheren Analyse herangezogen werden können. Zur Erfassung der Zykluszeit wird die Zeit zwischen Start und darauffolgendem erneuten Start eines Prozesses gemessen. Auf diese Weise wird eine Rangfolge der Maschinen bzgl. Optimierungspotential auf einer technisch detaillierten Ebene gebildet. Zusammen mit einem Steuerungstechniker eruiert der Prozessoptimierer mögliche Gründe für die Abweichungen und vergleicht manuell die Parameter über das Interface der speicherprogrammierbaren Steuerung an einzelnen Maschinen. Daraufhin erfolgt eine Anpassung der Parameter.

Die möglichen, zukünftigen Arbeitsschritte bei Nutzung des KI-Service zur Maschinenoptimierung sind wie folgt zu beschreiben: Die Berechnung der Zykluszeit erfolgt automatisiert, kontinuierlich bei allen Maschinen. Große Diskrepanzen werden innerhalb des Service ausgewiesen und direkt technischen Ursachen zugeordnet, eine manuelle Erfassung ist nicht mehr notwendig. Zudem ist ein zusätzliches Detail-Level vorhanden, bei dem diejenigen Subschritte mit den stärksten Abweichungen einsehbar sind. Diese Informationen können dem Steuerungstechniker zur Plausibilitätsprüfung vorgelegt werden. Daraufhin erfolgt die Anpassung der Parameter pro Maschine.

1.3 Problemstellung

Unter Verwendung des KI-Service zur Maschinenoptimierung erfolgen einige zuvor manuell durchgeführte Arbeitsschritte automatisiert. Anhand von Nutzerbefragungen kann davon ausgegangen werden, dass diese Erleichterung der Arbeit einen essentiellen Motivationsfaktor für die Anwender darstellt. In zukünftigen Entwicklungsstadien des KI-Service zur Maschinenoptimierung sollen ähnliche Produktionen automatisiert miteinander verglichen werden, sodass durch lernende Algorithmen mögliche Störquellen erkannt und dazu passende Maßnahmen empfohlen werden können. Hierfür ist regelmäßiger Input seitens der Anwender des KI-Service zur Maschinenoptimierung essentiell, um anhand realer Industriedaten den Service kontinuierlich weiterlernen zu lassen. Vor diesem Hintergrund ist die tägliche Nutzung essentiell, allerdings ließ sich aus den ersten Nutzerbefragungen die Tendenz zu einer weniger häufigen Nutzungsbereitschaft erkennen. Die mit Hilfe eines *Gamification*-Ansatzes zu optimierende Problemstellung stellt die Motivation zur täglichen bzw. häufigen Nutzung des KI-Service zur Maschinenoptimierung dar.

2 Stand der Forschung

2.1 Gamification

Der Begriff *Gamification* beschreibt die Verwendung von Design-Elementen, die charakteristisch für (Video-)Spiele sind, außerhalb des Kontexts von Spielen, um die Motivation und Aktivität von Nutzern einer Anwendung zu steigern [4].

In [4] wurden aus der Forschungsliteratur im Bereich *Gamification* Definitionen für Spielelemente, -mechaniken und -prinzipien extrahiert. Die Verwendung dieser Begriffe in den folgenden Abschnitten orientiert sich an den nachstehenden Erkenntnissen aus [4]:

Interface Design Pattern aus Spielen: Erfolgreiche Interaktionskomponenten und Designlösungen für bekannte Probleme, z.B. Badges oder Auszeichnungen, Leaderboard, Level. Im Folgenden als *Elemente* bezeichnet.

Spielmechaniken: Häufige, wiederkehrende Elemente des Designs eines Spiels, die das Gameplay betreffen, z.B. Zeitdruck und begrenzte Ressourcen.

2.2 Motivationspsychologie

Als das hauptsächliche Anliegen von *Gamification* kann die Unterstützung bzw. das Hervorrufen von Motivation genannt werden. Innerhalb der Literatur dieses Bereichs wird weitgehend zwischen intrinsischer und extrinsischer Motivation unterschieden. In [8] wird beschrieben, dass diese dichotome Unterscheidung nicht ausreicht, um alle Schnittstellen zu beschreiben, an denen *Gamification*-Ansätze motivieren können. Das in [8] beschriebene, ausführliche Modell ist im Folgenden skizziert:

Interne Prozessmotivation: Die Freude an der Handlung selbst.

Internes Selbstverständnis: Streben und Handeln nach eigenem Idealbild, gebildet aufgrund eigener Werte und Ansichten.

Instrumentelle Motivation: Ausführen einer Handlung mit Aussicht auf eine Belohnung (Bezahlung, Beförderung oder andere Boni).

Externes Selbstverständnis: Handeln entsprechend der Erwartungen anderer Personen oder Gruppen.

Internalisierung von Zielen: Die Übernahme von Zielen einer Gruppe und das Streben nach diesem gemeinsamen Ziel, insofern diese mit dem eigenen Wertesystem übereinstimmen.

2.3 Spielertypen

Ein wichtiger Ansatz zur Wahl der passenden Spielelemente für die Nutzer bzw. Zielgruppe stellen psychologische Aspekte der Persönlichkeit (während des Spielens) dar.

In der Literatur im Bereich *Gamification* wird insbesondere die Klassifizierung von Spielertypen nach Bartle [1] genannt. Hierbei wird zwischen vier verschiedenen Typen unterschieden, die jeweils auf verschiedene Spielmechaniken und Motivationsfaktoren ansprechen [8]:

- (1) *Achiever* möchten möglichst viel in einem Spiel erreichen. Sie sprechen auf Elemente wie Punkte, Auszeichnungen und sammelbare Gegenstände an (*instrumentellen Motivation* [8]).
- (2) *Explorer* möchten das Spiel und dessen Spielwelt erkunden/entdecken, u.U. können sie sich Anerkennung für Entdeckungen erhoffen (*externes Selbstverständnis* [8]).
- (3) *Socializer* legen den Fokus auf soziale Interaktion mit anderen Spielern und können z.B. durch den Status in einer Gruppe beeinflusst werden (*externes Selbstverständnis* [8]).
- (4) *Killer* möchten andere Spieler oder Charaktere besiegen und Bewunderung / Respekt erhalten (*externes Selbstverständnis* [8]).

2.4 Wirkungsweisen von Gamification

Das Potential von *Gamification* in unterschiedlichen Anwendungsgebieten wird nach [21] zukünftig vermehrt diskutiert werden, Publikationen im Kontext der (produzierenden) Industrie stellen vergleichsweise jedoch eine Minderheit dar. Dennoch ließ sich innerhalb der letzten fünf Jahre eine ansteigende Relevanz dieses Anwendungsgebiets erkennen, z.B. anhand von Publikationen wie [13] und [14]. Diese Entwicklung führen die Autoren von [21] auf die Arbeitsaktivitäten in der produzierenden Industrie oder Logistik zurück, die u.U. monoton aufgrund ihrer stark standardisierten und repetitiven Natur wirken können. *Gamification* könnte potentiell die von Angestellten erfahrene Monotonie aufbrechen, die Motivation und damit die Produktivität stärken. Zudem bestehen Problempunkte wie die Kosteneffizienz von Automatisierungen, bei denen *Gamification*-Ansätze einen (Teil-)Aspekt zur Lösung darstellen können [12]. Mit der zunehmenden Digitalisierung in Industriebetrieben im letzten Jahrzehnt und der vermehrten Verwen-

dung von Sensoren sind Daten für *Gamification*-Konzepte zudem zugänglicher geworden [21] [22].

Gegenwärtig existieren erfolgreiche Ansätze zur Anwendung von *Gamification*, anhand von [2] kann eine hauptsächlich positive Auswirkung von *Gamification* seitens Forschung jedoch nicht bestätigt werden. Dies wird auf anfängliche, hohe Erwartungen zurückgeführt und der anschließenden Enttäuschung aufgrund häufig fehlkonzipierter Ansätze, die für den intendierten Zweck unzureichend sind [2]. Die Entwicklung von *Gamification*-Ansätzen ist einigen Fehlerquellen ausgesetzt, bspw. dem fehlenden Wissen über die Nutzer und deren Motivationsfaktoren, u.a. aufgrund der in [10] evaluierten Einflussfaktoren von Alter und Geschlecht in Bezug auf die wahrgenommenen Vorteile von *Gamification*, oder auch der Integration von Elementen wie Punkte und Level, obwohl diese für lediglich einen Spielertyp (*Achiever*) positiv fungieren [2].

3 Methoden und iterativer Design-Prozess

Zur Minderung der möglichen Fehlerquellen wie in 2.1.4. beschrieben orientierte sich die Konzeptionsphase an Methoden des Player-Centered Design bzw. dem Gamification Design Model insbesondere nach [6], die bei der Erfassung der Bedürfnisse und Motivationsfaktoren der Nutzer unterstützen.

3.1 Analyse-Phase

3.1.1 Mechanikkarten

Die Methode *Mechanikkarten* nach [7] soll einen initialen Zugang zur Zielgruppe und deren Anforderungen an einen *Gamification*-Ansatz zur Steigerung der Motivation ermöglichen. Die von *Playful Interactions Concepts* bereitgestellten *Mechanikkarten* [7] stellten die Basis eines Interviews mit einem Projektmitarbeiter dar, der zuvor als Prozessoptimierer arbeitete. Der Einsatz der *Mechanikkarten* fand wie seitens *Playful Interactions Concepts* empfohlen in der Analyse-Phase zur Ideenfindung statt.

3.1.2 Workshop: Nutzungskontext und Zielgruppe

Ein initialer Workshop fand zusammen mit externen UX-Designern und einem Projektmitarbeiter mit Praxiserfahrung als Prozessoptimierer statt. Ziel war es hierbei den Nutzungskontext des Service zu eruieren und einen vorläufigen Spielertyp zu definieren, der als Basis für erste *Gamification*-Konzepte dienen soll. Im Rahmen des Workshops ließ sich der vorläufige Spielertyp *Explorer* nach Bartle [1] extrahieren.

3.1.3 Player Personas

Basierend auf [15] ist eine sogenannte *Player Persona* für den Spielertyp *Explorer* entwickelt worden. Auf diese Weise sollte die Empathie mit der Zielgruppe und deren Bedürfnisse gefördert werden.

3.2 Konzeptions-Phasen

3.2.1 Erste Iteration

Die erste Iteration orientierte sich zunächst an den Spielertyp *Explorer* nach Bartle, der im Rahmen des initialen Workshops (3.3.2) als vorläufige Basis für *Player Persona* (3.3.3.) und das *Gamification*-Konzept extrahiert werden konnte.

Nach [5] stellten u.a. die folgenden Spielmechaniken die am geeignetsten für den Spielertyp *Explorer* nach Bartle [1] dar, oder für andere Typen weiterer Autoren mit nahezu identischen Eigenschaften: *Story/Narrative*, *Aesthetics* und *World Building*. Einige initiale Ideen zur Integration eines *Gamification*-Ansatzes, die auf den genannten Mechaniken basierten, standen im Projektteam zur Diskussion. Die Projektinternen wiesen auf ihre bisherigen Erfahrungen und Eindrücke der Zielgruppe Prozessoptimierer hin und stellten heraus, dass die nahtlose Integration der *Gamification*-Elemente innerhalb der Arbeitssoftware-Umgebung essentiell sei. Die Hypothese der Befragten stellte hierbei dar, dass Ansätze von visuell ansprechenden oder herausstehenden Elementen bzw. die Einbin-

dung einer übergreifenden Narration ungeeignete, ablenkende Ansätze im Arbeitskontext darstellen könnten.

Die erwünschte Zielwirkung des zu entwickelnden *Gamification*-Konzepts ist die häufige, im besten Fall tägliche Nutzung des KI-Service zur Maschinoptimierung. Zusammen mit der zuvor beschriebenen Einschätzung des Projektteams bzgl. klassischer Mechaniken des Typus *Explorer* konzentrierte sich das überarbeitete Konzept auf ein im Hintergrund laufendes Punkte-System, das zur Erreichung dreier Level dient. Die Frequenz und Art der Interaktionen mit dem KI-Service zur Maschinoptimierung sollten erfasst und einem dreistufigen Levelsystem (Bronze, Silber, Gold) zugeordnet werden:

(1) *Brave Firefighter (Bronze)*

Aktion: dringende Probleme mit dem größten Potential lösen, *Nutzung:* sporadisch (mehrmals pro Monat).

(2) *Efficient Multiplier (Silber)*

Aktion: Maßnahme zur Optimierung auf mehrere Maschinen und Parameter anwenden, *Nutzung:* häufig (mehrmals pro Woche).

(3) *Shopfloor General (Gold)*

Aktionen: sämtliche Maßnahmen, die Einfluss auf das insgesamt eingesparte Potential besitzen, *Nutzung:* täglich.

Das dreistufige Levelsystem soll die Nutzungsfrequenz ständig erfassen, sodass bei einem Abfall der Nutzungshäufigkeit innerhalb eines vordefinierten Zeitraums eine Herabstufung im Level erfolgt.

Die Wahl von Levels als Spielelement zusammen mit Auszeichnungen ist einerseits auf die Auswertung des Interviews mit Mechanikkarten, andererseits auf eine Erkenntnis von [9] zurück führen: Die Wahl der Elemente und der Kontext, in dem diese im Design verwendet werden, beeinflusst die Mechanik selbst und damit den gesamten Prozess [9]. Daraus lässt sich die Notwendigkeit des Einbezugs des (Arbeits-)Kontexts bei der Auswahl von Spielmechaniken für *Gamifica-*

tion-Ansätze ableiten, was die zuvor formulierte Hypothese der Projektinternen untermauert: Es sollten in den Arbeitskontext integrierbare Elemente, die sich von denen des klassischen Modells nach Bartle [1] unterscheiden, verwendet werden. Unter Einbezug von [9] sind Levels und Auszeichnung integriert worden, da diese als geeignete Elemente zur Ansprache des Belohnungs-Mechanismus für den Typus des *Explorer* benannt wurden.

Im Folgenden sind die im Konzept der ersten Iteration verwendeten Spielmechaniken mit den zugehörigen Elementen genannt:

- (1) *Mechanik:* Leistung & Errungenschaften [7], *Element:* Level
- (2) *Mechanik:* Leistung & Errungenschaften [7], *Element:* Auszeichnungen
- (3) *Mechanik:* Fortschritt & Orientierung [4], *Element:* Feedback-Elemente: Was tun für das nächste Level?
- (4) *Mechanik:* Aktionsbasierte Belohnungen [4], *Element:* Punkte im Hintergrund
- (5) *Mechanik:* General [17], *Element:* Verlust von Level und Punkten bei geringer Nutzung (*Loss Aversion*)
- (6) *Mechanik:* Stolz [7], *Element:* Auszeichnungen und Level-Status

3.2.2 Zweite Iteration

Die zweite Iteration konzentrierte sich nach einem weiteren Workshop innerhalb des Projektteams auf den Ansatz dem Anwender eine Top 10-Liste derjenigen Prozessschritte bereit zu stellen, die als Top-Potentiale kategorisiert wurden – unter Berücksichtigung mehrerer Faktoren wie Optimierungspotential, gesamte Laufzeit und wirtschaftliche Kennzahlen. Das vorab definierte Ziel (Motivation zur täglichen Nutzung des KI-Service zur Maschinoptimierung) sollte durch die Schaffung eines neuen Anreizes zur täglichen Nutzung der App, z.B. als Einstiegspunkt die Bearbeitung der täglich aktualisierten „Top10-des-Tages“-Liste, verwirklicht werden.

Ausgehend von diesem Element und unter Einbezug der Auswertung des Gamification *User Type Test* zweier Probanden mit geringer Streuung (siehe Abschnitt 5.2) ist das entwickelte Punktesystem mit Auszeichnungen, Boostern und der Rangliste verknüpft, um mehrere Spielertypen anzusprechen. Auf Basis von [17] fanden Mechaniken Verwendung, die unabhängig vom Spielertyp sind. Hierzu zählen Feedback zum Fortschritt und Zeitdruck. Das in der Literatur [15] bekannte Risiko einer Demotivation bei der Verwendung einer Rangliste bei Verbleib auf den unteren Rängen sollte durch die Integration von Herausforderungen minimiert werden: Bei Vollendung ist ein Booster aktiv, meint eine Potenzierung der gesammelten Punkte innerhalb eines Zeitraums. Auf diese Weise können Anwender, die in den unteren Rängen des Leaderboards zu finden sind, durch Teilnahme an Herausforderungen einen schnelleren Aufstieg erfahren. Bei der Vollendung von Herausforderungen können ebenso Auszeichnungen gewonnen werden, die einerseits ebenso eine Booster-Wirkung aufweisen, andererseits insbesondere für den Spielertyp *Player* (z.B. nach [19]) als alleinstehendes Element motivierend wirken können.

Im Folgenden sind die im Konzept der ersten Iteration verwendeten Spielmechaniken mit den Elementen und dem Spielertyp genannt:

- (1) *Mechanik*: Fortschritt & Orientierung [7], *Element*: Anzahl der (noch zu) bearbeiteten „Top10-des-Tages“ (*Feedback* [17]), *Spielertyp*: General [17]
- (2) *Mechanik*: General [17], *Element*: Bearbeitungszeit von einem Tag für „Top10-des-Tages“ (*Time Pressure* [17]), *Spielertyp*: General [17]
- (3) *Mechanik*: Leistung & Errungenschaften [7], *Element*: Auszeichnungen (*Badges* [17]), *Spielertyp*: Player [17]
- (4) *Mechanik*: Aktionsbasierte Belohnungen [7], *Element*: Punkte bei Aktionen (*Points, Fixed Reward* [10]), Booster bei Herausforderungen (*Challenges* [10]), *Spielertyp*: Player, Achiever [10]

(5) *Mechanik*: Stolz [7], *Element*: Rang, Auszeichnungen (*Social Status* [10]), *Spielertyp*: Socialiser [17]

(6) *Mechanik*: Ranglisten [7], *Element*: Leaderboard [10], *Spielertyp*: Player [17]

3.3 Evaluations-Phasen

Die Projektmitarbeiter des Fraunhofer IPA konnten erste Einsichten in die Zielgruppe liefern, mit der sie seit mehreren Jahren in unterschiedlichen Projekten zusammenarbeiten. Diskussionen und Brainstorming Workshops stellten erste Orientierungspunkte zur Verfügung und dienten als Hilfestellung zur iterativen Adaption des *Gamification*-Konzepts an die Bedürfnisse der Nutzer.

Die Teilnehmer der ersten Evaluation bestanden aus zwei (externen) UX-Designern und zwei Endanwendern des KI-Software-Service. Schwerpunkt der Befragung stellte die intuitive Verständlichkeit des Konzepts und die dazugehörigen visuellen Elemente dar. Weiterhin wurden Einschätzungen zu motivierenden Aspekten in der Arbeitswelt und während der Nutzung von Software im Arbeitskontext mit den Probanden diskutiert.

Im Anschluss daran bearbeiteten die beiden Probanden den Fragebogen zu *Marczewski's Gamification User Type Test* [16], um im Nachgang einen Spielertyp extrahieren zu können.

Zum Zeitpunkt der Überarbeitung des *Gamification*-Konzepts standen tatsächliche Endanwender des Service bzw. praktizierende Prozessoptimierer nicht zur Verfügung. Die Evaluation fand mit insgesamt zwei internen Mitarbeitern des Fraunhofer IPA statt, die in ihrer Ausbildung und/oder ihrem aktuellen Beruf dem Berufsbild des Prozessoptimierers nahestehen.

4 Ergebnisse

4.1 Analyse-Phase

4.1.1 Mechanikkarten

Im Rahmen des initialen Interviews mit einem internen Mitarbeiter ist eine Wertung

(besonders positiv, positiv, negativ) der in [7] genannten Spielmechaniken vorgenommen worden. In Tabelle 1 sind diese zusammen mit der Wertung des Probanden gelistet:

Tabelle 1: Auswertung der Mechanik-karten, sortiert nach Wertung

Mechanik	Kategorie	
Schwimmweste	Hilfestellung	++
Höhere Ziele	Merkmale	+
Stolz	Merkmale	+
Personalisierung	Interface	+
Avatar	Interface	+
Botschafter	Hilfestellung	+
Einführung	Hilfestellung	+
Grundlagen-aufbau	Hilfestellung	+
Virtuelle Elemente	Gegenstände	+
Fortschritt & Orientierung	Fortschritt	+
Status	Ranglisten	+
Leistung & Errungenschaften	Belohnungen	+
Aktionsbasierte Belohnungen	Belohnungen	+
Easter Eggs	Belohnungen	+
Forscher- & Entdeckertum	Prinzipien	+
Information-häppchen	Hilfestellung	-
Bestrafung	Strafe	-
Ignoranz	Strafe	-
Rangliste	Ranglisten	-
Chats	Soziale Interaktion	-

4.1.2 Workshop: Nutzungskontext und Zielgruppe

Im Rahmen des Workshops ließ sich der vorläufige Spielertyp *Explorer* [1] extrahieren, insbesondere anhand der Erläuterungen des Projektmitarbeiters über positive Erlebnisse im Arbeitsalltag: Am meisten Motivation erhielt dieser bei der Aufdeckung eines Problems oder zu optimierenden Parameters. Der Rückschluss auf den Spielertyp *Explorer* nach Bartle [1] erfolgte u.a. auf Basis dieser Aussage, die sich mit Charakterisierungen der Literatur und Forschung deckt: In [5] wird der Typus *Explorer* als neu- und wissbegierig beschrieben, die *mit* der Welt interagieren und neues Wissen, neue Geheimnisse und Objekte innerhalb dieser aufdecken möchten. Zudem ist womöglich ein Hinweis auf den intrinsischen Motivationsfaktor des eigenen persönlichen Fortschritts und Autonomie zu erkennen, die sich u.a. ebenso bei [3] und [18] finden.

4.2 Erste Iteration

4.2.1 Evaluation

Die relevantesten Erkenntnisse aus der Evaluation in Bezug sind im Folgenden skizziert:

- (1) Rangbezeichnungen und die Systematik dahinter ohne Erläuterung nicht intuitiv verständlich (Proband A).
- (2) Ränge/Levels als kritisch in Bezug auf eine mögliche, motivierende Wirkung betrachtet (Proband A und B).
- (3) *Gamification* ein für Jüngere attraktiver Aspekt, für Ältere eine Spielerei ohne Mehrwert, die entweder als nicht störend empfunden wird, oder gar eine Ablenkung darstellt (Proband A und B).
- (4) Das Konzept motiviert nicht zu einer häufigeren Nutzung des Service, dies könnte lediglich äußerer Druck auslösen (Proband A und B).

4.2.2 User Type Test

Der Fragebogen zur Erfassung des Spielertypen nach Marczewski [16] basiert auf seinem

intrinsischen Nutzertypenmodell, einem ähnlichen Modell wie bei Bartle [1] mit einigen Anpassungen und Ergänzungen der dort beschriebenen Typen. Der Typus *Free Spirit (FS)* nach Marczewski ist dem des *Explorer* nach Bartle nachempfunden, wohingegen Bartles *Killer* von Marczewski entschärft als *Player (PL)* beschrieben ist [11]. Zusätzlich sind die Typen *Philanthropist (PH)*, Motiv des höheren Ziels) und *Disruptor (D)*, Streben danach Systeme negativ zu beeinflussen, negativer *Explorer*) im Modell nach Marczewski zu finden [11]. Die Typen *Achiever (A)* und *Socialiser (S)* sind Bartle's Modell direkt entlehnt [11].

Die quantitative Aufschlüsselung der Ergebnisse des *Marczewski's Gamification User Type Tests* beider Probanden ist der nachstehenden Tabelle 2 zu entnehmen:

Tabelle 2: Auswertung des Marczewski's Gamification User Type Tests, Anteile in Prozent

	A	D	FS	PH	PL	S
DE 01	20	15	16	17	14	18
DE 02	20	12	18	18	18	14

Bei beiden Probanden ist keine starke Tendenz zu einem Spielertypen ersichtlich. Die ermittelten prozentualen Werte weisen lediglich eine geringe Streuung auf, sodass eine eindeutige Zuordnung zu einem Spielertyp kaum erfolgen kann.

4.2.3 Fazit der ersten Iteration

Die Evaluation mit zwei Probanden deutet darauf hin, dass das motivierende Potential von *Gamification* nur greifen kann, insofern die verwendeten Spielelemente nahtlos in den Arbeitskontext integriert sind. Zudem ist das Rang- und Levelsystem als alleiniges *Gamification*-Element nicht ausreichend, um eine motivierende Wirkung zu erzeugen.

Dies deckt sich mit der Auswertung des *User Type Tests* nach Marczewski [16]: Beide Probanden stimmen zwar mit dem Spielertyp

Achiever mit 20% am meisten überein, allerdings ist die Streuung der prozentualen Anteile zu gering, sodass keine eindeutige Zuordnung zu diesem Spielertypen vorgenommen werden kann. Dies wird insofern bestätigt, als dass beide Probanden sich kritisch gegenüber dem Level-System äußerten, obwohl dieses Element in der Literatur als ein geeignetes für den Typ *Achiever* bezeichnet wird.

4.3 Zweite Iteration

Die relevanten Erkenntnisse aus der Evaluation der zweiten Iteration sind im Folgenden skizziert:

- (1) Das *Gamification*-Konzept und die Systematik dahinter sind ohne Erläuterung nahezu vollständig intuitiv verständlich (Proband D).
- (2) Das *Gamification*-Konzept und die Systematik dahinter sind ohne Erläuterung nicht intuitiv verständlich (Proband C).
- (3) Bewertungskriterien für Rangliste müssen objektiv, nachvollziehbar und fair sein (Proband C).
- (4) Das Konzept motiviert nicht zu einer häufigeren Nutzung des Service, intrinsische Motivation kann nicht extern beeinflusst werden (Proband C).
- (5) Potential für *Gamification*-Ansätze bei Anwendung auf Team-Ebene, insofern diese nach objektiven Kriterien bewertet werden (Proband C).
- (6) Die Bearbeitung aller „Top10-des-Tages“ stellt nur ein attraktives Ziel dar, wenn ein Bonus oder Incentive daraus resultiert (Proband D).
- (7) Die Rangliste wurde teilweise kritisch wahrgenommen, aber insofern eine faire Vergleichbarkeit gewährleistet ist als potentiell positiv (Probanden C und D).

5 Diskussion

Die Anzahl der befragten Probanden ist nicht aussagekräftig, um valide Aussagen über die Zielgruppe und deren Bedürfnisse zu treffen. Eine Probandenzahl von mindestens sieben

Personen war zu Beginn angestrebt, konnte jedoch aufgrund externer Faktoren nicht umgesetzt werden.

Während der Befragungen mit Probanden fand die Evaluation des Spielertyps über *Marczewski's Gamification User Type Test* statt. Der Laddering-Ansatz nach [20] ist zu Beginn des Projekts erwogen worden, allerdings stellte die Befragungstechnik des *lauten Denkens* für die Probanden eine wenig intuitive und daher wenig zielführende Methode zur Erfassung ihrer Bedürfnisse dar. Das Einüben dieser Technik während der Evaluation hätte das verfügbare Zeitkontingent überschritten, sodass auf die weitere Verwendung des Ansatzes verzichtet wurde.

Die Ergebnisse werden zur Formulierung von Anforderungen an ein *Gamification*-Konzept für die Zielgruppe verwendet:

- (1) Onboarding des Gamification-Ansatz: Erreichte Level und Erfolge werden seitens der Zielgruppe in erster Linie hinterfragt, insofern die Kriterien dahinter unbekannt sind.
- (2) Fairness und Objektivität: Ein auffälliges, mehrfach genanntes Motiv der Befragten. Diese Aspekte sollten im Rahmen des Onboarding kommuniziert und als Basis der Kriterien einer Rangliste verwendet werden: z.B. durch die Bereitstellung mehrerer Ranglisten in Abhängigkeit des Nutzertyps und dessen Arbeitsweise, die sich innerhalb von Prozessoptimierern stark unterscheiden.
- (3) Boni und externer Druck: Laut den Probanden besitzen externe Faktoren einen potentiell motivierenden Einfluss auf ihre Handlungen. Im Arbeitskontext setzen diese gegenwärtig auf die interne Prozessmotivation oder das interne Selbstverständnis. Als zukünftige Ansatzpunkte können die instrumentelle Motivation und das externe Selbstverständnis erwogen werden.
- (4) Auszeichnungen: Ein Proband empfände Auszeichnungen positiv, insofern Andere darauf aufmerksam werden.

Dies kann durch eine prominenter Positionierung in der Anwendung erreicht werden, aber auch durch die Integration derer in die reale Welt als digital beispielbares, an der Kleidung anbringbares Abzeichen mit e-Ink-Technologie.

6 Fazit und Ausblick

Im Rahmen des iterativen Design- und Konzeptionsprozesses ist die Tendenz erkennbar gewesen, dass die Zuordnung von Spielertypen zu geeigneten Spielmechaniken und –elementen nicht automatisch den tatsächlichen Präferenzen der Nutzer entspricht. An dieser Stelle hätte ein Befragungsansatz wie Laddering, der sich vermehrt auf die Bedürfnisse der Nutzer konzentriert, möglicherweise eindeutigere Ergebnisse liefern können. Durch die Diskrepanz von erfasstem Spielertyp und tatsächlicher Wahrnehmung der Spielelemente ist die gewählte Vorgehensweise im Nachhinein weniger geeignet zur finiten Analyse der Zielgruppe gewesen. Dennoch konnten einige Anhaltspunkte bzw. Anforderungen an ein *Gamification*-Konzept mit dem Potential der Motivationssteigerung der Anwender eruiert werden, die als Basis für die zukünftige Weiterentwicklung dieses Ansatzes als Basis dienen können.

7 Literaturverweise

- [1] Bartle, R.A. Hearts, Clubs, Diamonds, Spades: Players Who Suit Muds. *Hearts, Clubs, Diamonds, Spades: Players Who Suit Muds*. <http://mud.co.uk/richard/hclds.htm>. Accessed 23 March 2019.
- [2] Broer, J. 2014. Gamification and the trough of disillusionment. *Mensch & Computer 2014-Workshopband*. (2014).
- [3] Chou, Y. 2013. User and Player Types in Gamified Systems. *Yu-kai Chou: Gamification & Behavioral Design*. <https://yukaichou.com/gamification-study/user-types-gamified-systems/>. Accessed 23 March 2019.
- [4] Deterding, S. et al. 2011. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification.” *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference*:

Envisioning future media environments (2011), 9–15.

[5] Ferro, L.S. et al. 2013. Towards personalised, gamified systems: an investigation into game design, personality and player typologies. *Proceedings of The 9th Australasian Conference on Interactive Entertainment Matters of Life and Death - IE '13* (Melbourne, Australia, 2013), 1–6.

[6] Hoos, S. 2016. Gamification in UX Design – one way to do it. *UP 2016* (Aachen, 2016).

[7] Hoos, S. 2015. Methode Mechaikarten. *Playful Interaction Concepts*. <http://playful-interaction-concepts.wordpress.de/methode-mechanikkarten/>. Accessed 24 March 2019.

[8] Kindsmüller, M.C. et al. 2014. Zum Anwendungspotential von Gamification in Unternehmen. *Mensch und Computer 2014 Workshopband*. M. Koch et al., eds. De Gruyter Oldenbourg. 379–387.

[9] Kocadere, S.A. and Çağlar, Ş. 2018. Gamification from Player Type Perspective: A Case Study. *Educational Technology & Society*. 21, 3 (2018), 12–22.

[10] Koivisto, J. and Hamari, J. 2014. Demographic differences in perceived benefits from gamification. *Computers in Human Behavior*. 35, (Jun. 2014), 179–188.

[11] Korbas, S. 2015. Gamification User Types zur Unterstützung der Konzeption in der Softwareentwicklung. *Mensch und Computer 2015–Workshopband*. (2015).

[12] Korn, O. et al. 2012. Assistive Systems in Production Environments: Exploring Motion Recognition and Gamification. *Proceedings of the 5th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments* (New York, NY, USA, 2012), 9:1–9:5.

[13] Korn, O. et al. 2015. Design approaches for the gamification of production environments: a study focusing on acceptance. *Pro-*

ceedings of the 8th ACM International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments (2015), 6.

[14] Korn, O. and Schmidt, A. 2015. Gamification of business processes: Re-designing work in production and service industry. *Procedia Manufacturing*. 3, (2015), 3424–3431.

[15] Kumar, J. 2013. Gamification at Work: Designing Engaging Business Software. *Design, User Experience, and Usability. Health, Learning, Playing, Cultural, and Cross-Cultural User Experience* (2013), 528–537.

[16] Marczewski, A. Gamified UK Gamification User Type HEXAD Test. *Gamified UK Blog*. <https://gamified.uk/UserTypeTest2016/user-type-test.php>. Accessed 23 March 2019.

[17] Marczewski, A. 2017. The Periodic Table of Gamification Elements. (2017). <https://www.gamified.uk/2017/04/03/periodic-table-gamification-elements/>. Accessed 25 March 2019.

[18] Ryan, R.M. et al. 2006. The Motivational Pull of Video Games: A Self-Determination Theory Approach. *Motivation and Emotion*. 30, 4 (2006), 344–360.

[19] Tondello, G.F. et al. 2016. The Gamification User Types Hexad Scale. *Proceedings of the 2016 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play* (New York, NY, USA, 2016), 229–243.

[20] Vanden Abeele, V. and Zaman, B. 2009. Laddering the User Experience! *User Experience Evaluation Methods in Product Development (UXEM'09) - Workshop* (Aug. 2009).

[21] Warmelink, H. et al. 2018. Gamification of production and logistics operations: Status quo and future directions. *Journal of Business Research*. (2018).

[22] Xu, L.D. et al. 2014. Internet of Things in Industries: A Survey. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*. 10, 4 (Nov. 2014), 2233–2243.