



Masterarbeit

# Handhabungskörper als Tool für die elektronische Arbeitszeiterfassung

Manuel Bruschi, BSc.

Masterarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades

Dipl.-Ing.

Softwareentwicklung Wirtschaft

eingereicht an der

**Technischen Universität Graz**

**Betreuerin:** Dipl.-Ing. Hedwig Höller, BSc. Ing.  
**Begutachter:** Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Stefan Vorbach

Institut für Unternehmungsführung und Organisation



Graz, 15. Dezember 2015

## **EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG**

### ***AFFIDAVIT***

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Das in TUGRAZonline hochgeladene Textdokument ist mit der vorliegenden Masterarbeit identisch.

*I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources/resources, and that I have explicitly indicated all material which has been quoted either literally or by content from the sources used. The text document uploaded to TUGRAZonline is identical to the present master's thesis.*

---

Datum / Date

---

Unterschrift / Signature

## Danksagung

Zu Viele sind es, denen ich hier namentlich danken möchte und nur wenige davon werden diese Zeilen lesen. Viele sind während meinem Studium einen Teil dieses Weges mitgegangen und haben meine Zeit aufgewertet und bereichert. Ein allgemeines Danke an alle die sich hier betroffen fühlen!

Namentlich möchte ich in erster Linie Stefan Vorbach und Hedwig Höller danken. Nicht nur für die ausgezeichnete und kompetente Betreuung während meines Arbeitsprozesses, sondern auch für den sehr wertvollen Beitrag, den sie hier in Graz, für junge Leute mit Ideen, im Rahmen der Gründungsgarage, leisten.

Ein Dank geht auch an die besten Eltern der Welt, Simona und Sandro. Trotz anfänglicher Meinungsunterschiede bzgl. eines Studiums in Graz, haben sie mich über die ganzen Jahre trotzdem so gut wie möglich unterstützt, mir meine Freiheiten gelassen und einen wesentlichen Beitrag zum Gelingen dieses Studiums geleistet.

Ebenso möchte ich einen Dank an meine Großeltern Marcello, Helga und Doris ausrichten und freue mich, dass sie offen für Technik sind und somit aus der Distanz besser an meinem Leben teilhaben konnten. Nicht offiziell zur Familie gehörend, aber für mich eigentlich wie ein großer Bruder, möchte ich Fabrizio dafür danken, dass er mir schon seit meiner Kindheit und vor allem jetzt während dem Studium einige heitere Momente bescherte.

Man sagt, Freunde kommen und gehen, aber in meinem Fall sind glücklicherweise einige lange geblieben und haben mir während meiner Studienzeit viele schöne Erinnerungen geschenkt. Danke!

Aus einer Freundschaft ist irgendwann auch Liebe geworden. Wer mich kennt weiß, dass es mit mir nicht immer leicht ist, aber für meine Freundin Nadin ist dem nicht so und das schätze ich sehr. Danke für alles Nadin!

Zum Schluss, möchte ich eine Person ganz besonders danken und widme ihr diese Arbeit. Kein Mensch hat sich mehr danach gesehnt, meinen Abschluss mitzuerleben und zu feiern, als mein *nonno* Alberto und leider kann gerade er dieses Ereignis nicht mehr miterleben. Ich bin wie und wo ich bin zu einem erheblichen Teil auch dank ihn. *Grazie nonno!*



## Kurzfassung

In der Arbeitswelt wird viel investiert um die Zeit mit Hilfe von Plänen und Analysen bestmöglich zu nutzen und zu optimieren. Eines der Ziele von ProjektmanagerInnen ist es, effiziente Projektpläne, die sich an das Budget und die Deadlines halten, aufzustellen. Die Herausforderung ist allerdings, dass diese Pläne auch agil sein müssen, denn die Bedürfnisse von Kunden und Kundinnen ändern sich manchmal oder wurden falsch interpretiert. Diese Aufgabe ist nicht leicht zu meistern, aber lässt sich wesentlich leichter realisieren, wenn bekannt ist, wie viel Zeit und Ressourcen die einzelnen Leistungen und Prozesse innerhalb des Unternehmens wirklich brauchen. Um diese Zeiten festzuhalten zu können, wurde die Arbeitszeiterfassung eingeführt und wird von vielen Unternehmen eingesetzt. Die MitarbeiterInnen werden aufgefordert, ihre Leistungen fürs Unternehmen zeitlich zu dokumentieren und verwenden dazu verschiedene Lösungen. Die Ironie dabei ist, dass diese Aufgabe oft viel Zeit und Ressourcen in Anspruch nimmt.

In der wissenschaftlichen Literatur lässt sich zu diesem Thema sehr wenig finden, Zeiterfassung wird meistens am Rande als eine wichtige Basis für ein funktionierendes Projektmanagement und Personalmanagement erwähnt. Deshalb ist das Ziel der Arbeit den Bereich der Erfassung und detaillierten Zuordnung von geleisteten Arbeitszeiten strukturiert aufzuarbeiten, Schwachstellen herauszufinden und Verbesserungspotentiale zu ermitteln. Zusätzlich wird eine studentische, innovative Lösung namens *Ze* vorgestellt und validiert.

Im Rahmen von 11 qualitativen Interviews wurde erfasst, wie Zeiterfassung in der Praxis gehandhabt und wahrgenommen wird bzw. warum Arbeitszeiten festgehalten und welche Lösungen dafür aus welchem Grund von Unternehmen eingesetzt werden. Den InterviewpartnerInnen wurde ermöglicht, *Ze* kennenzulernen und auszuprobieren um somit das Potential dieser Idee zu ermitteln. An Hand der Ergebnisse wird gezeigt, welches Potential *Ze* hat und welche Probleme der Zeiterfassung gelöst werden können. Weiteres wurden 32 Software-EntwicklerInnen und Personen aus der Kreativwirtschaft dazu befragt, welche Anforderungen sie an Software-Lösungen für die Zeiterfassung haben, wie sie ihre aktuelle Lösung bewerten würden und welche Merkmale von Hardware-Tools für sie wichtig sind. Somit konnten mit Hilfe der PM-Methode *House of Quality* Merkmale erarbeitet werden, die während der Weiterentwicklung von *Ze* fokussiert werden sollten.

## Abstract

In the business world a lot of effort is spent on planning and analyzing processes in order to optimize how time and resources are used. One goal of project managers is to provide solid project plans who stick to budgets and deadlines. The challenge hereby is, that those plans have to be agile enough in order to react to constantly changing requirements of the clients. This responsibility is not easy to handle, but is less difficult with the knowledge of how much time and resources the services and processes of a company take. In order to keep track of how much time those things take, companies use time tracking at work. Employees have to document how long the different tasks take and the companies use many different solutions therefore, but ironically many of them require to much time and resources.

There is not a lot of scientific literature about time tracking, as it is always just mentioned in passing as an important basis for efficient project management and human resources management. Therefore, the aim of this work is to structure information about the detection and detailed allocation of hours at work, to find out weaknesses and to identify potential improvements. In addition, an innovative solution for time tracking called *ZeI* is presented and validated.

Within 11 qualitative interviews there has been detected how time tracking is handled and perceived in companies, why time tracking is done and which solutions they use for which reasons. The interviewees were instructed to put hands on *ZeI* and got an introduction to this solution in order to collect feedback for it. The results show how the potential of *ZeI* is and which strengths and weaknesses the solution has. Further, 32 software developers and people from the creative industry were questioned about the requirements they have regarding software solutions for time tracking, the rating of their current solution and the requirements regarding hardware tools in general. With the help of the *House of Quality* method, we evaluated which product characteristics should be focused during further development phases of *ZeI*.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Problemstellung und Zielsetzung . . . . .	1
1.2	Aufbau der Arbeit . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Elektronische Arbeitszeiterfassung</b>	<b>4</b>
2.1	Die Notwendigkeit von Arbeitszeiterfassung . . . . .	4
2.2	Die verschiedenen Arten von Arbeitszeiterfassung . . . . .	6
2.3	Die verschiedenen Rollen in der Umwelt der Arbeitszeiterfassung . . . . .	8
2.4	Bestehende Zeiterfassungs-Lösungen . . . . .	9
2.4.1	Hardware-basierte Lösungen . . . . .	10
2.4.1.1	Magnetstreifkarten . . . . .	11
2.4.1.2	PIN-Eingabe . . . . .	11
2.4.1.3	Telefonapparat . . . . .	12
2.4.1.4	Schlüsselanhänger . . . . .	12
2.4.1.5	Chipkarten . . . . .	13
2.4.1.6	Biometrische Verfahren . . . . .	13
2.4.1.7	iBeacon-Technologie . . . . .	14
2.4.1.8	GPS Ortung . . . . .	15
2.4.2	Software-basierte Lösungen . . . . .	15
2.4.2.1	Toggl . . . . .	16
2.4.2.2	Harvest . . . . .	17
2.4.2.3	Replicon . . . . .	18
2.4.2.4	Timely . . . . .	20
2.4.2.5	Hubstaff . . . . .	21
2.4.2.6	Wrike . . . . .	23
2.4.2.7	Wunderlist . . . . .	24
2.5	Problemstellungen der Zeiterfassung und bestehender Lösungen . . . . .	25
2.6	Anforderungen aus Sicht der verschiedenen Rollen . . . . .	27
<b>3</b>	<b>Das Konzept und die Funktionsweise von Zei</b>	<b>30</b>
3.1	Handhabungskörper . . . . .	31
3.1.1	Bewegungsmuster und Gesten . . . . .	33
3.1.2	Anzeigeflächen . . . . .	33
3.1.3	Schnittstellen . . . . .	34
3.2	Die Ausführungsform von Zei in dieser Arbeit . . . . .	35
3.3	Interaktion zwischen Handhabungskörper und anderen Endgeräten . . . . .	36
3.4	Die Integration von Zei in bestehende Software-Lösungen . . . . .	39

3.5	Ziele von Zei . . . . .	40
3.6	Der Nutzen von Zei aus Sicht der Benutzer . . . . .	42
3.7	Zielgruppe und Markt . . . . .	46
<b>4</b>	<b>Empirische Studie</b>	<b>50</b>
4.1	Untersuchungsdesign . . . . .	51
4.1.1	Der qualitative Part . . . . .	51
4.1.2	Der quantitative Part . . . . .	53
4.2	Wahl der InterviewpartnerInnen und die Grundgesamtheit . . . . .	58
<b>5</b>	<b>Ergebnisse und Diskussion</b>	<b>60</b>
5.1	Arbeitszeiterfassung im Unternehmen . . . . .	61
5.2	Produktmerkmale und dessen Gewichtung . . . . .	63
5.2.1	Auswertung nach dem Kano-Modell . . . . .	63
5.2.2	Auswertung mit der Methode des HoQ . . . . .	66
5.3	ZeI als Tool für die Arbeitszeiterfassung . . . . .	69
5.4	Ausgaben und Preisgestaltung . . . . .	72
5.5	Diskussion der Ergebnisse . . . . .	73
<b>6</b>	<b>Fazit und Ausblick</b>	<b>77</b>
<b>A</b>	<b>Interviewleitfaden</b>	<b>A 1</b>
<b>B</b>	<b>Fragenliste qualitativer Part</b>	<b>A 3</b>
<b>C</b>	<b>Fragebogen quantitativer Part</b>	<b>A 9</b>

# Abbildungen

1	Toggl Hauptansicht . . . . .	17
2	Harvest Hauptansicht . . . . .	18
3	Replicon Hauptansicht . . . . .	19
4	Timely Hauptansicht . . . . .	21
5	Hubstaff Gesamtansicht . . . . .	22
6	Wrike Hauptansicht . . . . .	23
7	Wunderlist Hauptansicht . . . . .	25
8	Zwei beispielhafte Formen eines Handhabungskörpers . . . . .	32
9	Rendering vom Oktaeder . . . . .	36
10	Bildliche Darstellung der Kommunikation zwischen <i>Ze</i> und Computer . . . . .	37
11	Bildausschnitte aus einer beispielhaften Applikation . . . . .	39
12	Darstellung vom Gesamtkonzept von <i>Ze</i> mit der optionalen Anbindungsmöglichkeit an Software von beispielhaften Drittherstellern . . . . .	40
13	Persona 1 - Dave . . . . .	46
14	Persona 2 - John . . . . .	47
16	Vorgehensweise beim Erstellen eines <i>House of Quality</i> . . . . .	54
17	Beispielausführung eines <i>House of Quality</i> . . . . .	56
18	Gewichtung der 14 Merkmale von Software-Lösungen für Arbeitszeiterfassung laut StudienteilnehmerInnen . . . . .	64
19	Gewichtung der 6 Merkmale von Hardware-Tools laut StudienteilnehmerInnen . . . . .	64
20	Bewertungen der 14 Merkmale von den aktuell eingesetzten Software-Lösungen, laut StudienteilnehmerInnen . . . . .	65
21	Norm für Software-Qualitätsmerkmale nach ISO/IEC 9126 . . . . .	69
22	<i>House of Quality</i> für Software-Lösungen . . . . .	70
23	<i>House of Quality</i> für Hardware-Tools . . . . .	71

# Tabellen

1	Vergleich zwischen Unternehmen die Zeiterfassung betreiben und nicht betreiben (Ismail & Castellina, 2012) . . . . .	5
2	Merkmalliste des Handhabungskörpers in der vorliegenden Arbeit . . . . .	35
3	Marktvolumen von Toggl, Harvest, Timely, Wrike und Wunderlist . . . . .	48
4	Absatzpotential von <i>Zeii</i> in der ersten Zielgruppe . . . . .	49
5	Rahmenbedingungen des qualitativen Parts der empirischen Untersuchung .	59
6	Rahmenbedingungen des quantitativen Parts der empirischen Untersuchung	59
7	Klassifizierung der Software-Produktmerkmale nach Anforderungsklassen aus dem Modell nach Kano et al. (1984) . . . . .	67
8	Klassifizierung der Hardware-Produktmerkmale nach Anforderungsklassen aus dem Modell nach Kano et al. (1984) . . . . .	68

# Abkürzungen

<b>API</b>	Application Programming Interface
<b>BA</b>	Basisanforderung
<b>BGA</b>	Begeisterungsanforderung
<b>BLE</b>	Bluetooth Low Energy
<b>BYOD</b>	Bring Your Own Device
<b>GPS</b>	Global Positioning System
<b>HCI</b>	Human Computer Interfaces
<b>HoQ</b>	House of Quality
<b>ICC</b>	Integrated Circuit Card
<b>LA</b>	Leistungsanforderung
<b>LAN</b>	Local Area Network
<b>LCD</b>	Liquid Crystal Display
<b>NFC</b>	Near Field Communication
<b>PIN</b>	Personal Identification Number
<b>PM</b>	Projektmanagement
<b>QFD</b>	Quality Function Deployment
<b>RFID</b>	Radio Frequency Identification
<b>US</b>	User Stories
<b>UUID</b>	Universally Unique Identifier

**ZE**

Zeiterfassung



# 1 Einleitung

## 1.1 Problemstellung und Zielsetzung

Wir Menschen haben auf viele Sachen, die uns täglich umgeben, Einfluss. So können wir z.B. Luft filtern, Wasser sammeln, Licht steuern, Feuer anzünden und Räume schaffen, aber die Zeit können wir nicht beeinflussen. Allerdings können wir lernen mit der Zeit umzugehen und sie bestmöglich zu nutzen. Zum Beispiel wird in der Arbeitswelt viel darin investiert, um die Zeit mit Hilfe von Plänen und Analysen bestmöglich zu nutzen und zu optimieren. Eines der Ziele von ProjektmanagerInnen ist es, effiziente Projektpläne, die sich an das Budget und die Deadlines halten, aufzustellen. Die Herausforderung ist allerdings, dass diese Pläne auch agil sein müssen, denn die Bedürfnisse von Kunden ändern sich manchmal oder werden falsch interpretiert. Diese Aufgabe ist nicht leicht zu meistern, aber lässt sich wesentlich leichter realisieren, wenn bekannt ist, wie viel Zeit und Ressourcen die einzelnen Leistungen und Prozesse innerhalb vom Unternehmen wirklich brauchen. Um diese Zeiten festzuhalten zu können, wurde die Arbeitszeiterfassung eingeführt und wird von vielen Unternehmen eingesetzt. Die MitarbeiterInnen werden aufgefordert, ihre Leistungen fürs Unternehmen zeitlich zu dokumentieren. Sie verwenden dazu verschiedene Lösungen. Die Ironie dabei ist, dass diese Aufgabe oft viel Zeit und Ressourcen in Anspruch nimmt.

In der wissenschaftlichen Literatur findet man zu diesem Thema sehr wenig. Zeiterfassung wird, eher am Rande als eine wichtige Basis für ein funktionierendes Projektmanagement und Personalmanagement erwähnt (Kolb, 2010, S. 605-607). Deshalb ist das Ziel der Arbeit den Bereich der Erfassung und detaillierten Zuordnung von geleisteten Arbeitszeiten strukturiert aufzuarbeiten, Schwachstellen herauszufinden und Verbesserungspotentiale zu ermitteln. Zusätzlich wird eine studentische, innovative Zeiterfassungs-Lösung namens *Ze* vorgestellt: Die klassische Steuerung von Computern mittels Maus/Tastatur begleitet uns schon seit vielen Jahrzehnten, aber die Steuerung durch Gestik ist beliebter und gewinnt mehr an Bedeutung. Durch die Kombination von Hardware und Software ist *Ze* eine mögliche haptische Lösung, die diese eingangs genannten Hürden aus dem Weg schafft, ohne dabei die bestehende Zeiterfassungssoftware austauschen zu müssen. Das Grundelement dieser Lösung ist ein Handhabungskörper wie z.B. ein Oktaeder in einem ansprechenden Design, der am Schreibtisch steht und drahtlos mit dem Computer verbunden ist. Der *Ze*-Oktaeder hat auf jeder Seite eine andere Farbe. Mittels der Software kann man jeder Farbe ein Projekt

oder eine Tätigkeit zuweisen, z.B. Rot = „Projekt TU Graz 12“. Sobald der Benutzer den Oktaeder so dreht, dass die rote Seite nach oben zeigt, wird die Zeit für „Projekt TU Graz 12“ aufgezeichnet und zwar so lange, bis die Seite geändert wird, sprich, *Ze* auf eine andere Seite gedreht wird. Dadurch ist die Zeitaufzeichnung zeitnah, genau und erfordert nur eine minimale Geste, ermöglicht schnelles Umschalten zwischen den Aufgaben und vermeidet somit unnötige Konzentrationsverluste. *Ze* kann an jedes System, das Zeiterfassung betreibt und eine Schnittstelle bietet, angebunden werden.

Das Hauptziel der Masterarbeit ist es, das Potential von *Ze* zu ermitteln, zu validieren und Verbesserungspotentiale hervorzubringen. Die konkreten Fragen die dazu beantwortet werden sollen, sind folgende:

**Forschungsfrage 1 (FF1):** Welche Produktmerkmale sind BenutzerInnen bei einer Zeiterfassungslösung wichtig?

**Forschungsfrage 2 (FF2):** Sind haptische Gegenstände ein geeignetes Tool für die elektronische Arbeitszeiterfassung ?

**Forschungsfrage 3 (FF3):** Lösen Handhabungskörper und insbesondere *Ze* bestehende Probleme der Zeiterfassung und bringen sie eine Verbesserung?

**Forschungsfrage 4 (FF4):** Welche Verbesserungsmaßnahmen gibt es für die Handhabungskörper und insbesondere für die Lösung *Ze*?

## 1.2 Aufbau der Arbeit

Die Arbeitszeiterfassung wird in der wissenschaftlichen Literatur nur am Rande erwähnt und ist kaum strukturiert aufgearbeitet. Deshalb wird erstmalig versucht, in Kapitel 2 das Thema strukturiert und wissenschaftlich aufzuarbeiten. Dabei werden in Kapitel 2.2 die Arten von Zeiterfassung systematisch geschildert, in Kapitel 2.3 die Rollen der betroffenen Personen im Rahmen der Arbeitszeiterfassung definiert, in Kapitel 2.5 die Problemstellungen der Arbeitszeiterfassung geschildert und in Kapitel 2.6 die Anforderungen gesammelt. Zudem werden derzeit existierende Lösungen, sowohl Hardware als auch Software, für Arbeitszeiterfassung in Kapitel 2.4 beschrieben und einige Software-Lösungen hervorgehoben.

In Kapitel 3 werden Handhabungskörper charakterisiert, deren mögliche Ausführungsformen genau beschrieben und die spezifische Ausführungsform von *Ze* definiert (siehe Tabelle 2). Außerdem wird die Funktionsweise von *Ze* in Kapitel 3.3 erläutert und verständlich gemacht. Anschließend wird die Integration (Kapitel 3.4), die Ziele (Kapitel 3.5) von *Ze*, dessen Nutzen (Kapitel 3.6) und die Zielgruppe und der Markt (3.7) aufgearbeitet.

Aufbauend auf diesen Informationen sowie der Theorie, wird eine empirische Untersuchung zusammengestellt und durchgeführt. Im Rahmen dieser empirischen Untersuchung gilt es zu ermitteln, wie Zeiterfassung in der Praxis gehandhabt und wahrgenommen wird und welche Anforderungen die InterviewpartnerInnen an eine Lösung für die Zeiterfassung stellen. Zudem soll auch Feedback zu *Zeif* gesammelt werden.

Abschließend werden die Ergebnisse der empirischen Untersuchung präsentiert, diskutiert und aufgearbeitet. Mit Hilfe dieser Informationen werden die im Kapitel 1.1 erwähnten Forschungsfragen diskutiert und beantwortet.

## 2 Elektronische Arbeitszeiterfassung

Leider findet man zur Zeiterfassung (ZE) wenig wissenschaftliche Literatur und das Thema wird meistens am Rande erwähnt. Dieses Kapitel versucht systematisch das Thema aufzuarbeiten, um mehr Klarheit und Struktur für die Produktentwicklung und das Verständnis zu schaffen. Wichtige Themen dabei sind die Beweggründe von Zeiterfassung wie im Kapitel 2.1 erwähnt, die Arten von Arbeitszeiterfassung unter 2.2 und die verschiedenen Rollen im Unternehmen im Bezug auf Arbeitszeiterfassung unter 2.3. Es sei erwähnt, dass diese Informationen, wenn auch mit großer Sorgfalt gesammelt und durchdacht, durchaus nicht auf jedes Unternehmen und jede Konstellation zutreffend sind, sondern ein erster Versuch sind, das Thema der Arbeitszeiterfassung mit Hilfe bestehender Informationen und dem eigenen Wissen strukturierter aufzuarbeiten als es in der Literatur derzeit zu finden ist.

### 2.1 Die Notwendigkeit von Arbeitszeiterfassung

Für ProjektmanagerInnen ist es essentiell einen effizienten Projektplan, der sich an das Budget und die Deadlines hält, zu schaffen. Dabei agil genug zu bleiben um den Bedürfnissen von Kunden gerecht zu werden und die Rentabilität möglichst hoch zu halten sind zwei weitere wichtige Anforderungen die es zu erfüllen gilt. Ohne die Einsicht wie viel Zeit die einzelnen Leistungen und Prozesse innerhalb des Unternehmens brauchen, ist es fast unmöglich diesen Anforderungen gerecht zu werden und eine realistische Planung durchzuführen. Dadurch könnten Budgets falsch berechnet, Deadlines nicht eingehalten und MitarbeiterInnen nicht effizient zugeteilt werden.

Laut der Studie von Castellina (2013) sind die 4 häufigsten Probleme des Projektmanagements ohne genaue Zeiterfassungs- und Ressourcendaten folgende:

1. Ohne Daten ist nicht überprüfbar ob die Durchsetzung von Standards und Maßnahmen, vor allem im Bezug auf Arbeitsprozesse, gelungen ist und welchen Einfluss diese haben.
2. Projektpläne und Ressourcenplanungen sind ohne Daten nicht aufeinander abgestimmt und dadurch könnten Ressourcen und MitarbeiterInnen falsch eingesetzt werden.

<b>Metrik</b>	<b>Unternehmen mit Zeiterfassung</b>	<b>Unternehmen ohne Zeiterfassung</b>
Prozentanzahl an Projekte die recht- oder frühzeitig abgeschlossen wurden	70 %	61 %
Prozentanzahl an Projekte die im Rahmen des Budgets geblieben sind	80 %	75 %
Abweichung der Projektkosten vom Budget im Fall, dass das Budget nicht gereicht hat	15 %	20 %
Zuwachs an Erträge im vergangenen Jahr	15 %	10 %
Prozentanzahl an Projekten die den erwarteten ROI erreichen	66 %	56 %

Tabelle 1: Vergleich zwischen Unternehmen die Zeiterfassung betreiben und nicht betreiben (Ismail & Castellina, 2012)

3. Ineffiziente und manuelle Projektmanagement-Prozesse führen dazu, dass Daten sehr grob und ungenau werden und dies führt wiederum dazu, dass Interpretationen aus diesen Daten falsch sind oder erst gar nicht formuliert werden können.
4. Ohne Daten ist es nicht möglich während der Umsetzungsphase einzuschätzen ob man sich noch im Rahmen des Budgets bewegt bzw. es gibt keine Möglichkeit in Echtzeit einzusehen ob Projektkosten und Budget zusammenpassen.

In derselben Studie wurden Unternehmen die Zeiterfassung betreiben mit Unternehmen die dies nicht tun an Hand von fünf Metriken verglichen und die Ergebnisse sieht man in Tabelle 1. Wie man erkennen kann, liefern Unternehmen die Zeiterfassung betreiben eher pünktlich und bleiben eher innerhalb vom Budget als die anderen Unternehmen. In Folge dessen sind der *Return of Investment* und der Gewinn höher. Das hängt aber nicht nur damit zusammen, dass Zeiterfassung durchgeführt wird, sondern durch ihre Auswertung, Verbesserungspotentiale und Einsichten erarbeitet werden. Diese werden genutzt um die Projektplanung zu verbessern, um Kunden die richtige Summe zu verrechnen, um MitarbeiterInnen korrekt zu bezahlen und um Budgets besser kalkulieren zu können. In der Studie wurde auch betont, dass Zeit-Einträge die mit Kommentaren hinterlegt sind durch den zusätzlichen Detail-Level eine wertvolle Information für die EntscheidungsträgerInnen und ProjektmanagerInnen sind.

In einer Umfrage von Toggl (2015a) wurden weltweit ca. 1.000 TeamleiterInnen von Klein- bis Groß-Unternehmen die Toggl verwenden dazu befragt ob und wie viel Geld sie sich durch Zeiterfassung sparen. Das Ergebnis ist, dass laut Angaben der TeamleiterInnen im Durchschnitt auf Grund von Zeiterfassung 11.695€ eingespart werden können. Positiv fällt in dieser Umfrage die Branche Web- und Software-Entwicklung mit einem Durchschnitt von 17.414€ an Einsparungen durch Zeiterfassung auf. Besonders interessant ist, dass

Unternehmen die ihre Zeiterfassung in Echtzeit erledigen, d.h. die Zeiterfassungseinträge nicht nachträglich am Ende des Tages, der Woche oder des Monats erledigen, im Durchschnitt das 5-fache einsparen. Als Grund dafür wird angegeben, dass Menschen Zeit nicht genau abschätzen können, weil das Gefühl für Zeit nicht immer gleich ist. Für Menschen scheint die vergangene Zeit während eines erfreuliches Ereignisses oft viel kürzer gewesen zu sein als sie tatsächlich war und umgekehrt. Deshalb ist das Ergebnis einer Abschätzung bloß was eine Person glaubt gebraucht zu haben, aber ist nicht durch Fakten belegt und könnte deshalb auch nicht stimmen. (Toggl, 2015a, Folie 14, 16 und 17)

Die Umfrage von Toggl (2015a) fasst unter anderem die 3 wichtigsten Gründe für die Notwendigkeit der Zeiterfassung kurz zusammen. Laut den Kunden von Toggl ist Zeiterfassung notwendig um:

1. Planungen und Schätzungen zu verbessern.
2. Die Profitabilität der Projekte zu analysieren.
3. Prozesse und Ressourcen zu optimieren.

## 2.2 Die verschiedenen Arten von Arbeitszeiterfassung

In einer Umfrage von Heinichen et al. (2010) wurde erhoben, dass 70% der befragten Unternehmen die Arbeitszeit ihrer MitarbeiterInnen elektronisch erfassen und 30% handschriftlich. (Heinichen et al., 2010, S. 12) Die 70% wiederum sind wie folgt verteilt (Heinichen et al., 2010, S. 12):

- 55% Hardwareterminals
- 15% Spezielle Software am PC
- 10% Online Zeiterfassung
- 9% Buchung mittels Zutrittskontrolle
- 6% An-/Abmeldung am PC
- 5% Andere

Bei der Frage welches elektronische Zeiterfassungssystem für das Unternehmen interessant wäre, nimmt zum Unterschied zu der vorherigen Statistik, die Zeiterfassung am Arbeitsplatz

PC mit 36% den ersten Platz ein und mit 27% online-fähige Zeiterfassungsterminals mit Integration in das Unternehmensnetzwerk. Hardwareterminals landen mit 15% auf dem vierten Platz hinter mobile Zeiterfassung auf Baustellen, Reinigungsobjekte etc. mit 17%. Dabei wünschen sich die Unternehmen am meisten eine einfache Bedienung, problemlose nachträgliche Bearbeitungsmöglichkeiten und die Kompatibilität mit der Unternehmenssoftware für Projektmanagement. (Heinichen et al., 2010, S. 26)

Die Gründe für die elektronische Zeiterfassung sind hingegen nicht ganz eindeutig, so scheint laut der Studie die minutengenaue und automatisierte Erfassung am wichtigsten zu sein, allerdings auch die Ermittlung von Einsparungspotenzialen, Analysemöglichkeiten, flexible Arbeitszeitsteuerung und die direkte Übertragung in andere Unternehmenssoftware.

Daraus ergibt sich die Frage warum warum einige Unternehmen auf Zeiterfassung verzichten. Laut der Umfrage von Heinichen et al. (2010) sind die vier meist genannten Gründe die zu geringe Anzahl an MitarbeiterInnen, das Arbeitsmodell, Demotivation von MitarbeiterInnen durch überhöhte Kontrolle und die hohen Anschaffungskosten. (Heinichen et al., 2010, S. 20)

Eine weitere Möglichkeit um Zeiterfassungslösungen zu klassifizieren ist es, diese in die folgenden 5 Arten zu unterteilen:

1. **Dauer-bezogene ZE:** Das System ermöglicht nur die Eingabe der Dauer aber nicht die Start- und End-Zeiten.
2. **Chronologische ZE:** Das System ermöglicht die Eingabe der Dauer und die Start- und End-Zeiten.
3. **Regel-basierende ZE:** Das System erfasst die Zeit automatisch an Hand von Regeln und Definitionen, wie z.B. fixe Arbeitszeiten, Urlaubstage, etc.
4. **Kontext-bezogene ZE:** Das System überwacht die Person und dessen Tätigkeit am PC u.Ä. und bestimmt aus dem Verhalten und dem Kontext aktive und passive Zeiten.
5. **Orts-bezogene ZE:** Das System erfasst auf Grund der örtlichen Position der Person den Arbeitsstatus und die Zeiten.

## 2.3 Die verschiedenen Rollen in der Umwelt der Arbeitszeiterfassung

Grundsätzlich gibt es rund um die Zeiterfassung 4 Rollen die für diese Arbeit interessant sind. Diese Rollen werden getrennt betrachtet, da bei der Produktentwicklung alle Rollen adressiert und angeschaut werden. Es wird ermittelt welche Merkmale beim Kauf bzw. bei der Auswahl überzeugen und welche Merkmale beeinflussen die Zufriedenheit der BenutzerInnen.

Die 4 Rollen sind:

1. **ProduktanwenderInnen:** Personen die Daten eingeben, meist MitarbeiterInnen.
2. **AuswerterInnen:** Personen die Daten der Zeiterfassung für die Abrechnung, Projektplanung, Projektanalyse, Budgetplanung u.Ä. einsehen und analysieren. Meist ProjektmanagerInnen und ControllerInnen können aber auch MitarbeiterInnen sein um z.B. Selbstreflexion zu betreiben.
3. **Fachliche EntscheidungsträgerInnen:** Personen die an Hand einiger Anforderungen entscheiden welche Lösung im Unternehmen eingesetzt wird, meistens sind das die ProjektmanagerInnen.
4. **Finanzielle EntscheidungsträgerInnen:** oftmals ist die Unternehmenshierarchie so gestaltet, dass fachliche EntscheidungsträgerInnen die ZE-Lösung aussuchen, aber die endgültige Kaufentscheidung trifft eine Person die finanzielle Entscheidungskraft inne hat. Dies kann oftmals eine Person aus dem Aufsichtsrat, der Geschäftsführung oder der/die AbteilungsleiterIn sein.

Oftmals betreiben fachliche EntscheidungsträgerInnen selbst keine Zeiterfassung und dies kann, auf Grund mangelnder Erfahrung, dazu führen, dass nicht die benutzerfreundlichste Lösung ausgewählt wird und es dadurch eher zu Problemen (siehe Kapitel 2.5) kommt. Ähnlich ist es auch bei finanziellen EntscheidungsträgerInnen die oftmals weder Zeiterfassung betreiben noch die Lösung zur Auswertung einsetzen. Dies kann dazu führen, dass schlussendlich auf Grund des Budgets weder die benutzerfreundlichste noch die den Anforderungen am ehesten entsprechende Lösung gewählt wird.

Wie die Rollen verteilt sind hängt stark von der Unternehmensstruktur ab und eine Person kann im Unternehmen eine oder mehrere Rollen einnehmen. In einem Einzelunternehmen nimmt der/die UnternehmerIn alle vier Rollen gleichzeitig ein. In einem Großunternehmen ist es eher unwahrscheinlich, dass der/die GeschäftsführerIn die Rolle der ProdukthanwenderIn einnimmt da er/sie seine/ihre Zeit nicht immer erfasst. Allerdings können GeschäftsführerInnen durchaus die Rolle eines finanziellen Entscheidungsträgers oder einer finanziellen Entschei-



dungsträgerin inne haben. Hingegen sind AbteilungsleiterInnen oder ProjektmanagerInnen oft sowohl ProduktanwenderInnen als auch AuswerterInnen und manchmal auch fachliche EntscheidungsträgerInnen. Ein weiteres Beispiel für Personen die mehrere Rollen inne haben sind MitarbeiterInnen in der Lohnverrechnung. Diese sind oft ProduktanwenderInnen und AuswerterInnen, da sie die Daten für die Lohnverrechnung verwenden.

## 2.4 Bestehende Zeiterfassungs-Lösungen

Die bestehenden Zeiterfassungs-Lösungen die in diesem Kapitel vorgestellt werden, sind in die Kategorien Software-basierte und Hardware-basierte Lösungen unterteilt. Obwohl Hardware-basierte Lösungen größtenteils nicht ohne Software auskommen, werden diese trotzdem getrennt betrachtet. Ersteres sind Lösungen die nur aus Software bestehen und letzteres sind Lösungen die auch Hardware wie z.B. Magnetkarten, RFID Chips u.Ä. beinhalten.

Für die bessere Verständnis der Hardware-Lösungen ist es hier nötig 2 Drahtlos-Technologien kurz zu erklären. Es wurden über die Jahre mehrere Drahtlos-Technologien entwickelt die klassische Zeiterfassung mit Stempelkarten zum Teil abgelöst haben. In den letzten Jahren hat die Identifizierung mittels elektromagnetischer Wellen mit RFID (engl. radio-frequency identification) stark an Bedeutung gewonnen und wird mittlerweile in weitverbreiteten Alltagslösungen, wie z.B. zur Identifikation von Industriegütern und Materialien verwendet. Ein RFID-System besteht aus zwei grundlegende Komponenten: einem Transponder der am oder im Gegenstand angebracht ist, der einen Code zur Identifikation und weitere Informationen gespeichert hat. Die zweite Komponente ist ein Lesegerät zum Auslesen dieser Daten. RFID ermöglicht auch die Identifikation aus Abständen bis zu 10 Metern und ist im Gegensatz zu Barcode Technologien nicht auf direkte Sicht zwischen Sender und Empfänger angewiesen, allerdings ist es nicht möglich zwischen zwei Transponder und Lesegeräte eine Zwei-Weg-Verbindung aufzubauen. (Want, 2006, S. 1-3)

Near Field Communications (NFC) ist eine weitere Technologie zum Austausch von Daten per Funktechnik über kurze Strecken und ermöglicht somit die Kommunikation zwischen zwei mobilen Geräten. Erste Entwürfe wurden von NXP und Sony gemeinsam im Jahre 2002 veröffentlicht und bauten auf RFID und kontaktlosen Smartcard Technologien auf. NFC wurde dazu entwickelt, die Schwächen und Sicherheitsbedenken von RFID zu verbessern und das wichtigste Merkmal dazu ist die Möglichkeit mittels NFC zwischen Endpunkten eine Zwei-Weg-Verbindung aufzubauen. Ein weiteres wichtiges Merkmal ist, dass NFC nur bis auf 10-20 Zentimeter Distanz funktioniert, denn dadurch sollen die Sicherheitsbedenken bezüglich Abfangen von Daten im Unterschied zu RFID gelöst werden. Allerdings ist die Technologie dadurch für bestimmte Anwendungszwecke nicht geeignet und der Markt kleiner, andererseits wird NFC heutzutage dank dieser Merkmale vor allem für kontaktloses Bezahlen verwendet.

(Agrawal & Bhuraria, 2012, S. 1-3)

Nach diesem kurzen Exkurs werden nachfolgend die unterschiedlichen Arten von Zeiterfassung mit Hardware beschrieben, um diese in weiterer Folge mit der Lösung mittels Handhabungskörper vergleichen zu können. Ebenso werden einige bestehende Software-Produkte die für die Integration von *Ze* interessant sind, vorgestellt.

### 2.4.1 Hardware-basierte Lösungen

Die ersten Hardware-Produkte für Zeiterfassung waren mechanische Stechuhren die mit Arbeitskarten funktionierten, allerdings wurden diese durch elektronische Zeiterfassungsgeräte abgelöst. In der Studie von Heinichen et al. (2010) wurden 6 Kategorien und 2 Unterkategorien für Hardware-basierte Zeiterfassungslösungen verwendet (Heinichen et al., 2010, angelehnt an S. 13):

1. Magnetstreifkarten
2. PIN-Eingabe
3. Telefonapparat (Nummerneingabe)
4. Schlüsselanhänger
5. Chipkarten
6. Biometrische Verfahren (Iris Scan, Fingerabdruck)
7. iBeacon-Technologie
8. GPS Ortung

Die meisten Hardware-basierte Systeme bestehen aus einer Kombination von Identifikationscode und einem Terminal an welches dieser Code übermittelt oder eingegeben wird. Die Person hat dabei meist nur 2 System-Zustände, entweder ein- oder ausgestempelt. Das Terminal ist dafür zuständig mittels dem Code eine Person zu identifizieren und den Zustand entsprechend zu ändern um damit die Zeit aufzeichnen zu können. Manche Arten von Terminals erlauben beim ein- und ausstempeln auch den Aufgabenbereich und das Projekt genauer zu spezifizieren, grundsätzlich bleibt der Arbeitsablauf aber immer der Gleiche:

1. Die Person identifiziert sich am Terminal mittels dem Identifikationscode.

2. Das Terminal überprüft ob der Code im System vorhanden ist und verifiziert die Person.
3. Bei erfolgreicher Authentifizierung wird die Person falls sie ausgestempelt ist eingestempelt und umgekehrt. Diese Information wird im zentralen System gespeichert und wird verwendet um Arbeitszeiten zu ermitteln.

Nachfolgend wird auf die acht aufgezählten Kategorien eingegangen:

#### 2.4.1.1 Magnetstreifkarten

<b>Technologien</b>	Magnetstreifen, LAN, Internet
<b>Arten von Zeiterfassung</b>	Dauer-basierte ZE, Chronologische ZE
<b>In Verwendung seit</b>	> 20 Jahre
<b>Geeignet für</b>	alle Unternehmensgrößen
<b>Anschaffungskosten</b>	Ab 20€ pro Terminal und ca. 1€pro Magnetstreifenkarte
<b>Laufende Kosten</b>	Lizenzgebühren, Reparaturkosten, Server Administration

Magnetstreifenkarten gibt es seit Anfang der 1970er und wurden anfänglich als Zugangskontrolle und später auch für die Zeiterfassung verwendet. Der Arbeitsablauf für die Zeiterfassung ist dem vom Chipkarten sehr ähnlich, der einzige Unterschied ist, dass die Karte nicht einfach hingehalten werden kann, sondern durch ein Magnetkartenlesegerät durchgezogen werden muss.

#### 2.4.1.2 PIN-Eingabe

<b>Technologien</b>	LAN, Internet
<b>Arten von Zeiterfassung</b>	Dauer-basierte ZE, Chronologische ZE
<b>In Verwendung seit</b>	> 20 Jahre
<b>Geeignet für</b>	alle Unternehmensgrößen
<b>Anschaffungskosten</b>	Ab 100€ pro Terminal
<b>Laufende Kosten</b>	Lizenzgebühren, Reparaturkosten, Server Administration

Persönliche Identifikationsnummern (PIN) werden in der Zugriffskontrolle ebenfalls seit vielen Jahren verwendet und wie auch bei den Magnetstreifenkarten wurde der Nutzen für die Zeiterfassung erkannt. In diesem Fall ist der Identifikationscode bei der Person nicht persistent auf einem Medium gespeichert, sondern die Person ist aufgefordert sich diese Identifikationsnummer zu merken und bei einem Terminal aus dem Gedächtnis abzurufen und einzugeben.

Dieses Verfahren ist ein zweistufiges Verfahren und erfordert zuerst die Authentifizierung der Person mittels Personenummer, Chipkarte u.Ä. und dann die Autorisierung mittels dem PIN Code. Der Arbeitsablauf ist auch hier sehr ähnlich zu den zuvor genannten Verfahren: die Person wird beim Terminal dazu aufgefordert sich zu authentifizieren und dann den PIN Code manuell einzugeben. Diese Kombination wird vom Terminal oder Server überprüft und im Erfolgsfall wird die Person entweder ein- oder ausgestempelt.

### 2.4.1.3 Telefonapparat

<b>Technologien</b>	LAN, Internet
<b>Arten von Zeiterfassung</b>	Dauer-basierte ZE, Chronologische ZE
<b>In Verwendung seit</b>	> 20 Jahre
<b>Geeignet für</b>	alle Unternehmensgrößen
<b>Anschaffungskosten</b>	Ab 100€ pro Terminal
<b>Laufende Kosten</b>	Lizenzgebühren, Reparaturkosten, Server Administration

Durch die Modernisierung der Telefone können diese auch dazu genutzt werden Zeit zu erfassen. Dabei ist das Telefonapparat selbst das Terminal und von der Person muss zum ein- und ausstempeln ein Code gewählt werden. Erste Lösungen mit dem Telefonapparat erlaubten durch die Eingabe der Identifikationsnummer ein- und aus-zu-stempeln, aber mit der Zeit wurde die Funktionalität erweitert. Durch die zusätzliche Eingabe der Projektnummer können Zeiten genauer erfasst werden. Wenn ein Telefon nur von einer Person genutzt wird, kann das Telefon so programmiert werden, dass es die Person automatisch identifiziert. Ähnlich wie bei den anderen Verfahren laufen auch hier in der zentralen Applikation auf dem Server die Daten zusammen und können weiterverwendet werden.

### 2.4.1.4 Schlüsselanhänger

<b>Technologien</b>	NFC, RFID, LAN, Internet
<b>Arten von Zeiterfassung</b>	Dauer-basierte ZE, Chronologische ZE
<b>In Verwendung seit</b>	> 10 Jahre
<b>Geeignet für</b>	alle Unternehmensgrößen
<b>Anschaffungskosten</b>	Ab 300€ pro Terminal und ca. 5€ pro Schlüsselanhänger
<b>Laufende Kosten</b>	Lizenzgebühren, Reparaturkosten, Server Administration

Spezielle Schlüsselanhänger können für die Zeiterfassung verwendet werden. Dabei beinhaltet der Schlüsselanhänger den Identifikationscode der an einem oder mehreren Terminals im

Unternehmen ausgelesen werden kann. Dieses System kommuniziert mittels NFC oder auch mit RFID und dabei müssen die Personen im Unternehmen einfach den Anhänger im Falle von NFC an einem der Terminals hinhalten oder im Falle von RFID daran vorbei laufen. Durch diesen Schlüsselanhänger werden die Personen eindeutig identifiziert und ein- bzw. ausgestempelt. Falls die Terminals mit einem zentralen Server verbunden sind, können die Daten entweder sofort oder periodisch übertragen und weiterverarbeitet werden.

#### 2.4.1.5 Chipkarten

<b>Technologien</b>	ICC, NFC, RFID, LAN, Internet
<b>Arten von Zeiterfassung</b>	Dauer-basierte ZE, Chronologische ZE
<b>In Verwendung seit</b>	> 10 Jahre
<b>Geeignet für</b>	alle Unternehmensgrößen
<b>Anschaffungskosten</b>	Ab 300€ pro Terminal und ca. 2€ pro Chipkarte
<b>Laufende Kosten</b>	Lizenzgebühren, Reparaturkosten, Server Administration

Chipkarten wurden als Erfindung im Jahre 1969 von den deutschen Erfindern Jürgen Dethloff zusammen mit Helmut Gröttrup als Patent eingereicht. Mittlerweile unterscheidet man zwischen Speicher-Chipkarten mit einfacher Logik und Prozessor-Chipkarten mit einer komplexeren Logik wie z.B. einem Karten-Betriebssystem oder wie aus dem Bezahlswesen bekannt mit kryptographischen Fähigkeiten. Mit der Zeit wurden die Chipkarten auch um RFID oder NFC Technologien erweitert und werden in dieser Kombination auch für die Zeiterfassung verwendet. Die Zeiterfassung mit Chipkarten funktioniert ähnlich wie mit Schlüsselanhängern: Die Chipkarte beinhaltet den Identifikationscode der an einem oder mehreren Terminals im Unternehmen über RFID oder NFC ausgelesen werden kann. Durch die Chipkarte identifizieren sich die Personen und werden ein- bzw. ausgestempelt. Falls die Terminals mit einem zentralen Server verbunden sind, werden die Daten entweder sofort oder periodisch übertragen und können weiterverarbeitet werden.

#### 2.4.1.6 Biometrische Verfahren

<b>Technologien</b>	Computer Vision, LAN, Internet
<b>Arten von Zeiterfassung</b>	Dauer-basierte ZE, Chronologische ZE
<b>In Verwendung seit</b>	< 10 Jahre
<b>Geeignet für</b>	alle Unternehmensgrößen
<b>Anschaffungskosten</b>	Ab 500€ pro Terminal
<b>Laufende Kosten</b>	Lizenzgebühren, Reparaturkosten, Server Administration

Biometrische Verfahren sind vor allem für die Zugriffskontrolle bekannt, da sie den Vorteil haben, dass sie zur eindeutigen Identifikation Merkmale einer Person nutzen ohne, dass die Person irgendwelche Schlüsselanhänger, Chipkarten u.Ä. mit sich tragen muss. Dieser Vorteil eignet sich für die Zeiterfassung, denn diese Merkmale werden als Identifikationscode verwendet und können zum ein- und ausstempeln bei jedem Terminal leicht abgerufen werden. Die derzeit meist verwendete biometrische Identifikationsmethode ist der Fingerabdruck und es gibt viele Terminals die dies unterstützen, seltener aber doch werden auch Gesichts- und Iris-Scan-Mechanismen angewendet.

### 2.4.1.7 iBeacon-Technologie

<b>Technologien</b>	iBeacon, LAN, Internet
<b>Arten von Zeiterfassung</b>	Dauer-basierte ZE, Chronologische ZE, Orts-bezogene ZE
<b>In Verwendung seit</b>	< 5 Jahre
<b>Geeignet für</b>	alle Unternehmensgrößen
<b>Anschaffungskosten</b>	Ab 10€ pro iBeacon
<b>Laufende Kosten</b>	Lizenzgebühren, Reparaturkosten, Server Administration

Die iBeacon Technologie ist eine recht junge Technologie die sich sehr stark verbreitet und derzeit vor allem für Indoor-Navigation Verwendung findet. Ein iBeacon ist ein kleines elektronisches Bauteil in der Größe einer 2-Euro-Münze, dass in einem Gehäuse eingepackt ist und irgendwo angebracht werden kann. Jedes iBeacon hat eine eindeutige Nummer die UUID (Universally Unique Identifier) und sendet diese über Bluetooth Low Energy (Bluetooth LE) je nach Konfiguration periodisch im Umkreis von bis zu 50 Metern aus. Bluetooth LE fähige Geräte können dieses und mehrere andere Signale gleichzeitig lesen und gemeinsam mit der Signalstärke zur Positionsbestimmung weiterverwenden. Durch die UUID kann die Applikation auf dem lesenden Gerät in seiner Datenbank nachschlagen welche Position mit der UUID verknüpft ist und anhand der Signalstärke den Abstand zu einem bestimmten Punkt berechnen. Für die genaue Positionsbestimmung im Raum durch Triangulation braucht es mindestens drei unterschiedliche Signale von iBeacons.

Für die Zeiterfassung ist diese Technologie deshalb interessant, weil auf Grund der Positionsbestimmung möglich ist, Personen mittels ihres Smartphones anhand der Position ein- und auszustempeln. Der Arbeitsablauf sieht im Regelfall so aus, dass die Person ein Bluetooth LE fähiges Smartphone mit einer laufenden Zeiterfassungs-Applikation bei sich trägt. Beim Eingang vom Unternehmen steht z.B. ein iBeacon dessen UUID von einer entsprechenden Applikation am Smartphone empfangen wird und mittels dieser Information ein Datenpaket, bestehend aus dem Identifikationscode der Person und der UUID, an einen zentralen Server sendet. Dieser ortet anhand dieses Datenpaketes die Person, stempelt sie an der entspre-

chenden Position ein und sollte die Person an dieser oder einer anderen Position bereits eingestempelt sein, wird die Person aus-gestempelt. Es gibt sehr viele weitere Varianten und Lösungen mit iBeacons, z.B. können Meeting-Räume mit iBeacons ausgestattet werden und beim Betreten der Besprechungsräume kann die Person z.B. auf die Tätigkeit „In Besprechung“ eingestempelt werden oder es können auch Fertigungsstände mit iBeacons ausgestattet werden und dadurch die Person genauer klassifiziert werden.

### 2.4.1.8 GPS Ortung

<b>Technologien</b>	GPS, LAN, Internet
<b>Arten von Zeiterfassung</b>	Dauer-basierte ZE, Chronologische ZE, Orts-bezogene ZE
<b>In Verwendung seit</b>	< 5 Jahre
<b>Geeignet für</b>	alle Unternehmensgrößen, Personen die viel unterwegs sind
<b>Anschaffungskosten</b>	Smartphone, Applikation ab 5 €
<b>Laufende Kosten</b>	Lizenzgebühren, Server Administration

Die GPS Technologie ist bereits länger als 5 Jahre in Verwendung, allerdings nicht für die Zeiterfassung, denn erst durch die Smartphones hat diese Technologie für die Zeiterfassung an Bedeutung gewonnen und eignet sich vor allem für Personen die nicht nur im Unternehmen arbeiten sondern viel unterwegs sind. Durch die genauen GPS Koordinaten kann die Applikation am Smartphone die Person auf Grund ihres Standortes ein- und aus-stempeln. Dabei unterscheidet sich diese Lösungen von den anderen dadurch, dass hier nicht im klassischen Sinne eine Person ein- und ausgestempelt wird, sondern aufgezeichnet wird an welchem Ort sich die Person wie lange aufgehalten hat. Die Person selbst kann diese Aufzeichnungen noch mit Details versehen und Projekten zuordnen, Kommentare eingeben oder mit Sprachnachrichten hinterlegen. Die Daten werden auf einem zentralen Server oder in der Cloud gespeichert.

### 2.4.2 Software-basierte Lösungen

Allein Capterra listet über 173 Software-basierte Lösungen auf und stellt noch keine vollständige Liste dar (Capterra, 2015). Von diesen 173 Lösungen wurden die 60 meist verbreiteten näher betrachtet. Auf Grund dieser großen Menge an Lösungen werden in diesem Kapitel lediglich 7 Lösungen vorgestellt.

Zu Beginn werden Toggl, Harvest, Replicon und Timely als 4 stark verbreitete Lösungen vorgestellt. Weiteres eine ebenso stark verbreitete Lösung namens Hubstaff, die allerdings

nicht den klassischen Zeiterfassungs-Workflow abbildet sondern dies semi-automatisch mittels einer installierten Software zu erreichen versucht und als letztes werden noch eine stark verbreitete Projektmanagement-Software namens Wrike und die meist verbreitete Aufgabenlistenmanagement-Anwendung namens Wunderlist vorgestellt. Wrike wird hier deshalb erwähnt, da diese eine sehr stark verbreitete Projektmanagement-Software ist und Zeiterfassung als Teilfunktion beinhaltet. Wunderlist hingegen beinhaltet derzeit noch keine eigene Möglichkeit der Zeiterfassung, ist allerdings von den BenutzerInnen vielfach gefragt (6Wunderkinder, 2015b,a) und mit *Ze* wird angestrebt eine Lösung dafür zu schaffen.

### 2.4.2.1 Toggl



<b>Name</b>	Toggl
<b>URL</b>	www.toggl.com
<b>Gründungsjahr</b>	2006
<b>Plattformen</b>	Web, iOS, Android, Windows, OS X, Linux
<b>Geschäftsmodell</b>	Freemium
<b>Anzahl User</b>	> 1.250.000 (Toggl, 2015b)
<b>Arten von Zeiterfassung</b>	Dauer-basiert, Chronologisch

Toggl bezeichnet sich auf der Webseite selbst als der Marktleader im Bereich der Zeiterfassung und laut der hohen Anzahl an User vermutlich auch zur Recht. Toggl verfolgt das Prinzip ihr System so einfach wie möglich zu halten und zielt bewusst auf einen einfachen Arbeitsablauf ab: Man kommt in das Büro, klickt auf „Start“ von einem bestimmten Projekt, gibt eine kurze Beschreibung der Aufgabe ein, arbeitet an dieser Aufgabe, am Ende klickt man auf „Stop“ und nach einer Pause geht es wieder von vorn los (Cardell, 2015). Um dies zu erreichen bildet Toggl diesen Arbeitsablauf wie in Abbildung 1 dargestellt auf einem Screen ab. Nebst diesen wichtigsten Arbeitsablauf, legt Toggl wert auf einfache Reports und Integrationen. Deshalb gibt es auch eine gut dokumentierte Schnittstelle (Toggl, 2015c) an denen Programme Dritter angebunden werden können.



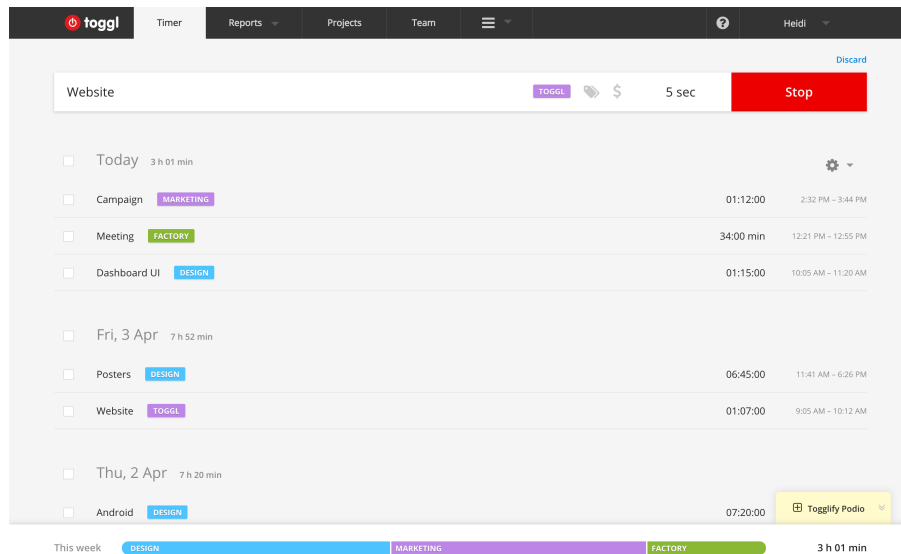


Abbildung 1: Toggl Hauptansicht (Zapier, 2015c)

### 2.4.2.2 Harvest

# HARVEST

<b>Name</b>	Harvest
<b>URL</b>	www.getharvest.com
<b>Gründungsjahr</b>	2006
<b>Plattformen</b>	Web, iOS, Android, Windows, OS X
<b>Geschäftsmodell</b>	Freemium
<b>Anzahl User</b>	> 35.000 Unternehmen (Harvest, 2015a)
<b>Arten von Zeiterfassung</b>	Dauer-basiert, Chronologisch

Harvest ist ebenfalls eine weit verbreitete Lösung und ist auf Grund des einfachen Interfaces, der intuitiven Bedienung und der langen Liste an Integrationen beliebt. Gleich wie Toggl legt auch Harvest wert darauf, einen einfachen Workflow beizubehalten und bildet diesen, wie in Abbildung 2 dargestellt, in einer Ansicht ab. Zusätzlich zur reinen Zeiterfassung bietet Harvest auch die Basis-Funktionalität für die Abrechnung von Stunden, Erfassung von Ausgaben und Aufschlüsselung von Kosten an. Deshalb sind die Berichte und Statistiken gegenüber anderen Lösungen detaillierter und oft ein Entscheidungsgrund für NutzerInnen. Die Preise sind gegenüber anderen Lösungen etwas gehobener, nichts desto trotz ist die Anzahl an

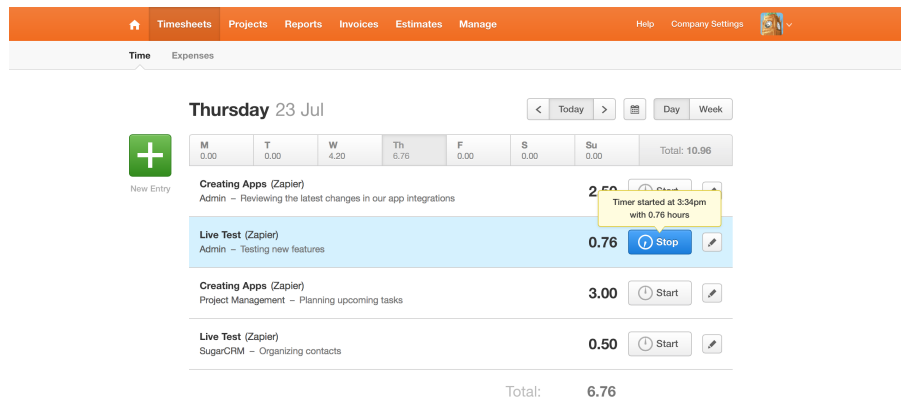


Abbildung 2: Harvest Hauptansicht (Zapier, 2015b)

BenutzerInnen sehr hoch, was wiederum zeigt, dass die Lösung sehr geschätzt wird. Die lange Liste von Integrationen ist vor allem der ebenfalls gut dokumentierten API (Harvest, 2015b) zu verdanken.

### 2.4.2.3 Replicon

## REPLICON

<b>Name</b>	Replicon CloudClock
<b>URL</b>	www.replicon.com
<b>Gründungsjahr</b>	1996
<b>Plattformen</b>	Web, Android, iOS
<b>Geschäftsmodell</b>	Monatliche Pauschale pro User
<b>Anzahl User</b>	> 2500 Teams (Macpherson, 2015)
<b>Arten von Zeiterfassung</b>	Dauer-basiert, Chronologisch, Regel-basierend

Replicon hat bereits 1996 Zeiterfassungs-Produkte angeboten und ist als eine der ältesten Lösungen auch deshalb weit verbreitet. Mittlerweile bietet Replicon mehrere Produkte in diesem Bereich an die insgesamt auch eine komplette Projekt-Management Lösung bilden. Mit TimeCost und CloudClock bezeichnet sich Replicon selbst als der Leader im Bereich der Cloud-basierten Zeiterfassungssysteme. Im Unterschied zu den anderen hier vorgestellten Systemen ist CloudClock nicht Arbeitsplatz bezogen, d.h. die Software wird nicht auf dem jeweiligen Rechner der NutzerInnen installiert sondern ein oder mehrere Tablets werden stationär aufgebaut und als Stempelzentralen umfunktioniert. Replicon selbst bietet keine Hardware an, diese muss von den Kunden angeschafft werden. Der Arbeitsablauf sieht vor, dass

## 2.4 Bestehende Zeiterfassungs-Lösungen

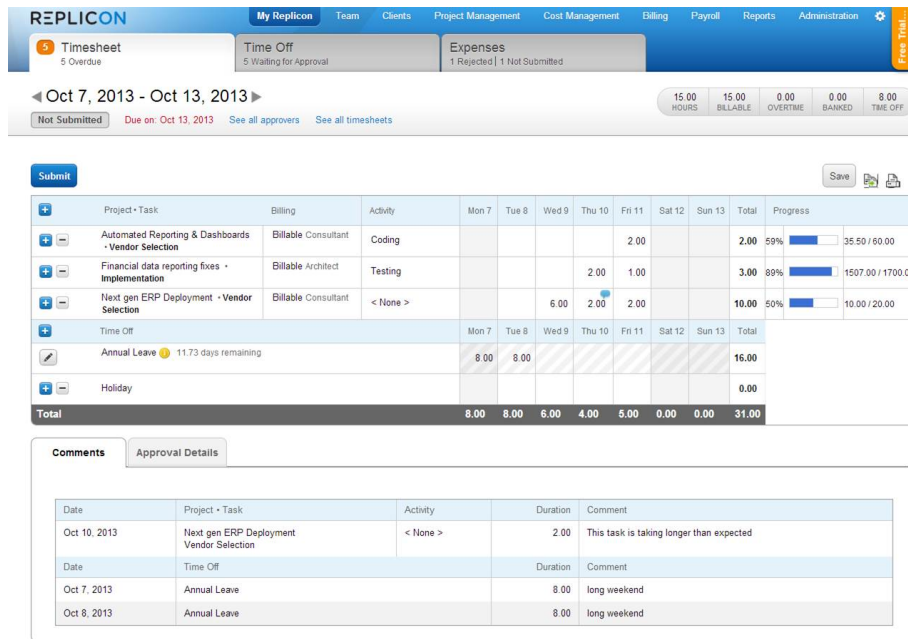


Abbildung 3: Replicon Hauptansicht (Macpherson, 2015)

die NutzerInnen sich an den Stempelzentralen ein- und ausstempeln und dies kann per Touch Gesten oder mittels der Kamera und Gesichtserkennung erfolgen. Die Zeiten werden dann alle in der Cloud zusammengetragen um können dort dann durch interaktive Visualisierungen, wie z.B. in Abbildung 3, genauer analysiert und ausgewertet werden. Wie bei den meisten Lösungen üblich ist, bietet Replicon verschiedene Auswertungsfunktionen und Statistiken an, wobei Replicon auch darauf abzielt die Zeiterfassung mit ihren Projektmanagement Produkten zusammenfließen zu lassen und deshalb noch mehr als die hier erwähnten Konkurrenzprodukte, viel wert auf Funktionalitäten für die Planung und Verwaltung legt. Ebenfalls wie Harvest und Toggl, bietet auch Replicon eine Schnittstelle (Replicon, 2015), allerdings ist diese etwas komplizierter und weniger gut dokumentiert.

## 2.4.2.4 Timely



<b>Name</b>	Timely
<b>URL</b>	www.timelyapp.com
<b>Gründungsjahr</b>	2013
<b>Plattformen</b>	Web, iOS, OS X
<b>Geschäftsmodell</b>	Freemium
<b>Anzahl User</b>	> 70.000 (Mikkelsen, 2015a)
<b>Arten von Zeiterfassung</b>	Dauer-basiert, Chronologisch

Timely ist vergleichsweise eine recht junge Lösung und vermutlich deshalb nicht so stark verbreitet wie die Anderen, allerdings weißt die Applikation bereits jetzt schon über 70.000 User auf (Mikkelsen, 2015a). Timely verfolgt eine etwas andere Schiene der Zeiterfassung, als Toggl. Es gibt zwar auch bei Timely, Projekte, Aufgaben und das einfache Ein- und Aus-stempeln, aber das ganze wird, wie man in Abbildung 4 sehen kann, in Kalenderform dargestellt und die Idee dahinter ist, dass man als BenutzerIn schnell sehen wohin die Zeit geflossen ist. In weiterer Folge ermöglicht Timely das Verknüpfen von digitalen Kalendern und somit das importieren von Terminen als Aufgabenblöcke, sodass direkt bei einem Termin eingestempelt werden kann. Durch diese Art der Visualisierung sollen BenutzerInnen auch ihre Aufgaben vorausplanen können und dabei eine einfache Visualisierung haben. Deshalb wirbt Timely vor allem damit, dass sie individuelle Planung und Zeiterfassung vereinen. Wie auch die anderen Lösungen bietet Timely, eine einfache Schnittstelle und eine zugehörige Dokumentation (Mikkelsen, 2015b).

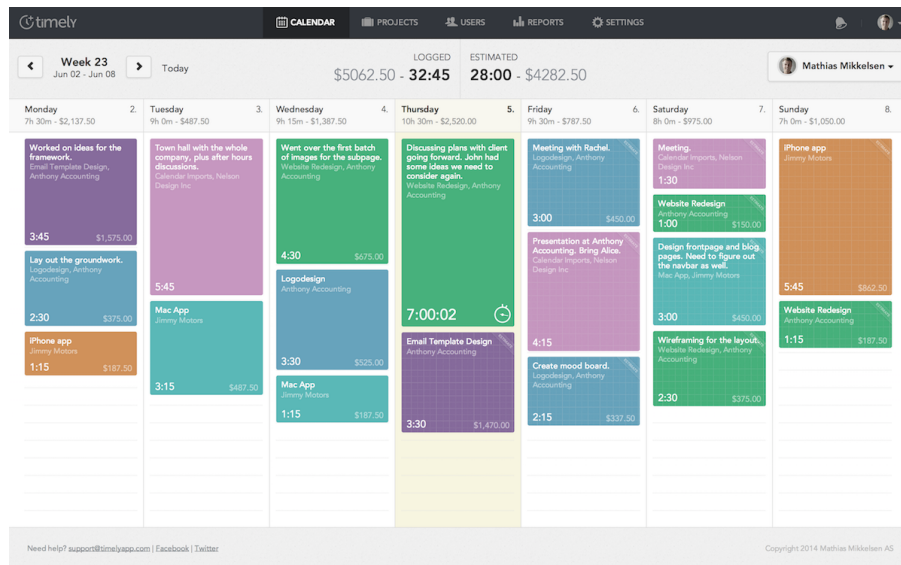


Abbildung 4: Timely Hauptansicht (Zapier, 2015a)

### 2.4.2.5 Hubstaff



<b>Name</b>	Hubstaff
<b>URL</b>	www.hubstaff.com
<b>Gründungsjahr</b>	2012
<b>Plattformen</b>	Windows, OS X, Linux
<b>Geschäftsmodell</b>	Freemium
<b>Anzahl User</b>	> 8.000 Teams (Hubstaff, 2015a)
<b>Arten von Zeiterfassung</b>	Kontext-bezogen

Hubstaff ist ebenfalls stark verbreitet und zielt vor allem auf Teams die ortsungebunden am Computer arbeiten ab. Was Hubstaff von den anderen hier vorgestellten Software-Produkten unterscheidet ist die semi-automatische Art und Weise wie die Zeit und Aktivitäten erfasst werden. Durch eine Software die auf dem Computer installiert wird, muss der/die NutzerIn nur mehr das Projekt auswählen und die Aktivität für dieses Projekt wird automatisch auf Grund vom Nutzerverhalten und mittels automatischer Screenshots im Zeitintervall von 10 Minuten oder weniger erfasst. Jede Sekunde wird der/die NutzerIn als aktiv oder nicht aktiv markiert, wobei eine Mausbewegung oder Tastendruck als aktiv gilt und sonst wird er/sie inaktiv markiert. Diese Markierungen werden im 10 Minuten Intervall aufsummiert, es wird

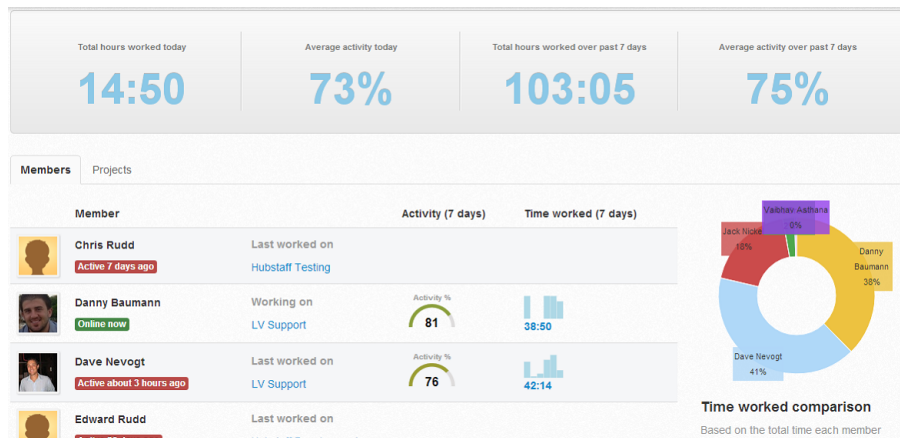


Abbildung 5: Hubstaff Gesamtansicht (Nevogt, 2015)

ein Aktivitäts-Prozentsatz berechnet und auf den Server gespeichert. Wenn der/die NutzerIn 5 Minuten inaktiv ist, wird diese Zeit als Pause markiert und er/sie kann diese Zeit sobald er/sie wieder an den Computer kommt abbuchen oder nicht. Alle Daten fließen in der Cloud zusammen und können, wie in der Abbildung 5 dargestellt, vom Projektmanager oder von der Projektmanagerin in Echtzeit eingesehen werden und das ist einer der Hauptgründe warum Kunden zu diesem Produkt greifen, denn die Möglichkeit der Kontrolle und der Transparenz ist hier weit ausgereifter. Allerdings steht das System auch oft unter Kritik, da die Kontrolle doch sehr weit geht und die Aktivitätsbestimmung für manche Aufgaben und Aktivitäten nicht besonders aussagekräftig ist. Die Schnittstelle von Hubstaff ist ebenfalls gut dokumentiert, erlaubt allerdings auf Grund der semi-automatischen Zeiterfassung nur Daten auszulesen, aber keine neue Daten zu erfassen (Hubstaff, 2015b).

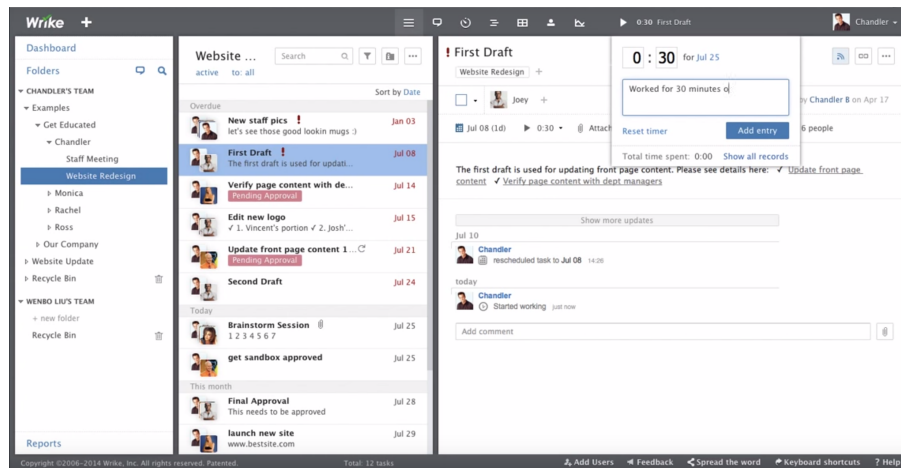


Abbildung 6: Wrike Hauptansicht (Wrike, 2015a)

### 2.4.2.6 Wrike



<b>Name</b>	Wrike
<b>URL</b>	www.wrike.com
<b>Gründungsjahr</b>	2006
<b>Plattformen</b>	Web, Android, iOS
<b>Geschäftsmodell</b>	Freemium
<b>Anzahl User</b>	> 1.000.000 (Lardinois, 2015)
<b>Arten von Zeiterfassung</b>	Dauer-basiert, Chronologisch, Regel-basierend

Bei Wrike handelt es sich um das meist verbreitete Tool fürs Projektmanagement, Aufgabenmanagement und die Zusammenarbeit für verteilte Teams. Wrike ist ebenfalls auf Grund des einfachen Interfaces, der intuitiven Bedienung und der langen Liste an Integrationen beliebt. Wie man in Abbildung 6 sehen kann, ist die Software-Oberfläche sehr einfach und übersichtlich gehalten. Der Arbeitsablauf für die Zeiterfassung ist hier etwas anders, denn um die Zeiterfassung zu starten oder zu stoppen muss man in der Software zu dem entsprechenden Arbeitspaket navigieren und erst dann kann man, wie in Abbildung 6 oben rechts ersichtlich, die Zeiterfassung steuern. Wrike bietet ebenfalls eine sehr gut dokumentierte Schnittstelle (Wrike, 2015b) und erfreut sich deshalb auch an vielen Integrationen (Wrike, 2015c).

### 2.4.2.7 Wunderlist

Die folgende Lösung namens Wunderlist beinhaltet derzeit noch keine eigene Möglichkeit der Zeiterfassung, allerdings ist die Funktionalität von den BenutzerInnen vielfach gefragt (6Wunderkinder, 2015b,a) und *Ze* möchte hier versuchen diese Funktionalität für dieses Produkt zu ergänzen.



## Wunderlist

<b>Name</b>	Wunderlist
<b>URL</b>	www.wunderlist.com
<b>Gründungsjahr</b>	2011
<b>Plattformen</b>	Web, Android, iOS, Windows (Mobile), OS X, KindleFire, watchOS
<b>Geschäftsmodell</b>	Freemium
<b>Anzahl User</b>	> 13.000.000 (Novet, 2015)
<b>Arten von Zeiterfassung</b>	Zeiterfassung nicht vorhanden - nur über Dritthersteller

Das Berliner Startup 6Wunderkinder hat mit dem Produkt Wunderlist vor allem im Jahr 2015 durch die Akquisition durch Microsoft zwischen 100 und 200 Millionen Dollar für Aufsehen gesorgt. (Novet, 2015) Wunderlist gilt heute als die meist verbreitete Aufgabenlisten-Applikation der Welt und der Hauptgrund dafür ist die Simplizität die sich durch die gesamte Applikation sowohl im Design, Funktionalität als auch der Bedienbarkeit durchzieht. Wunderlist beinhaltet keine Zeiterfassung und hat das auch nicht bewusst geplant obwohl es bei einer kleineren Menge an BenutzerInnen gefragt ist (6Wunderkinder, 2015b,a). Es gibt einige Lösungen wie z.B. Toggl und Timeneye die durch eine Chrome-Erweiterung Zeiterfassung mit Wunderlist ermöglichen, allerdings werden die Daten in die entsprechenden Applikationen gespeichert und nicht in Wunderlist selbst. *Ze* ermöglicht Zeiterfassung und einfaches Aufgabenmanagement in Wunderlist ohne die Daten in eine weitere Zeiterfassungs-Applikation spielen zu müssen, sondern durch Verwendung der Wunderlist API (Wunderlist, 2015), allerdings wird das in Kapitel 3.3 näher beschrieben.



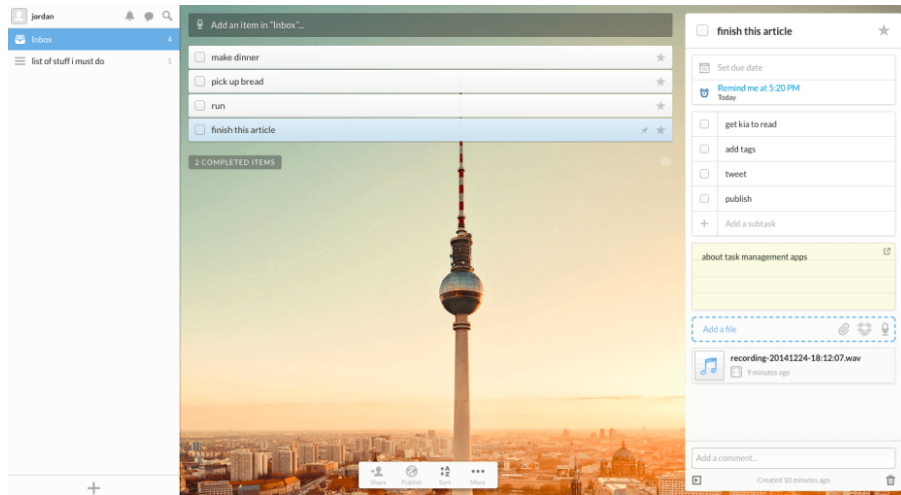


Abbildung 7: Wunderlist Hauptansicht (Novet, 2015)

## 2.5 Problemstellungen der Zeiterfassung und bestehender Lösungen

Zeiterfassung im Unternehmen ist aus Sicht vom Projektmanagement und der Planung, für viele Unternehmen ein wichtiges Instrument. Allerdings sind auf Grund der diversen Unternehmensstrukturen, Planungsarten und Arbeitsprozesse die Anforderungen sehr unterschiedlich und mit sich auch die einzelnen Lösungsansätze mit den zugehörigen Vor- und Nachteilen. Deshalb gibt es auch so viele verschiedene Lösungen.

Der zu Grunde liegende Gedanke ist dennoch immer der gleiche: Es gilt die Zeit der MitarbeiterInnen im Unternehmen zu erfassen und zu dokumentieren. Je nach Anforderung und Unternehmensstruktur ist der Detaillierungsgrad der Erfassung und Dokumentation höher.

Die Erfassung der Zeit der einzelnen MitarbeiterInnen ist das zu Grunde liegende Problem das gelöst werden soll. In der Theorie ein relativ überschaubares Problem, aber in der Praxis ergeben sich vor allem für Unternehmen in denen eine detaillierte Erfassung nötig ist mehrere Probleme. Unternehmen die nur erfassen wollen, wann ein/e MitarbeiterIn das Unternehmen betritt und verlässt oder in welchem Zeitraum er/sie Leistungen für das Unternehmen erbringt ohne dies genauer zuordnen und dokumentieren zu müssen, sind mit den Lösungen aus Kapitel 2.4.1 gut bedient. In der Studie von Heinichen et al. (2010) würden 58% der Unternehmen denen diese genannte Funktionalität ausreicht ihr Produkt weiterempfehlen. Hingegen verwenden Unternehmen in denen eine detaillierte Erfassung nötig ist, meist Software-basierte Lösungen wie in Kapitel 2.4.2 beschrieben, aber stoßen hauptsächlich auf folgende Probleme:

1. **Zeitintensiv:** Die Ironie von Zeiterfassung bei Projekt-bezogener Arbeit ist, dass sie Zeit kostet und je nach Anforderungen vom Unternehmen und verwendeter Lösung geht das von 1 Minute bis zu 15 Minuten pro Tag. Bei dem österreichischen durchschnittlichen Bruttostundensatz für AkademikerInnen von 22,27€ (Austria, 2014, Tabelle 9.10) sind das 82 - 1225€ pro Jahr pro Person. Hinzu kommt noch, dass diese verlorene Zeit dazu verwendet werden kann wichtigere Aufgaben zu vollbringen. Bis heute hat sich noch kein vollautomatisches System für Zeiterfassung bei Projektbezogener Arbeit durchgesetzt, deshalb treten diese Kosten nach wie vor auf. Lösungen wie die zuvor beschriebene namens Hubstaff sind nicht vollautomatisch, da sie nicht erkennen können an welchem Projekt man arbeitet. Ist allerdings nur erwünscht zu wissen, in welchem Zeitraum eine Person fürs Unternehmen eine Leistung erbracht hat ohne diese genauer zuordnen zu müssen bleibt der Zeitaufwand mit Lösungen wie die Karten oder Schlüsselanhänger in Grenzen.
2. **Vergesslichkeit:** Zeiterfassung wird oft händisch gemacht. Unter Zeitdruck vergessen Personen gern die Software/Hardware entsprechend zu bedienen um die Zeiteinträge sofort zu erledigen oder sie verwenden das System aus verschiedensten Gründen nicht in Echtzeit. Dies führt dazu, dass die Zeiteinträge erst am Ende des Tages, der Woche oder einfach am Ende einer längerer Zeitspanne gemacht werden, d.h. die Zeiteinträge erfolgen nicht zeitnah und dadurch werden einige auch manchmal vergessen, da es für die Personen nicht mehr leicht nachvollziehbar ist wohin ihre Zeit geflossen ist.
3. **Ungenauigkeit:** Eine weitere Folge davon, dass Zeiteinträge nicht zeitnah erledigt werden ist die Ungenauigkeit der Einträge. Ähnlich wie bei der Vergesslichkeit ist es für Personen nachträglich oft schwierig genau zu wissen wohin ihre Zeit geflossen ist (siehe auch Studie von Toggl (2015a)) und dies führt zu geschätzten Zeiteinträgen die oftmals dann auch ungenau oder falsch zugeordnet sein können.
4. **Zuverlässigkeit:** Mit der Ungenauigkeit geht die Zuverlässigkeit der Einträge einher. Für die Projekt- und Budgetplanung bzw. für die Analyse der Daten ist die Zuverlässigkeit und die Aussagekraft nur so gut wie die Genauigkeit, wobei dies je nach Branche unterschiedlich ist. So ist z.B. im Design eine Genauigkeit von  $\pm 15$  Minuten ausreichend und im Bereich der rechtlichen Dienstleistung zählt jede Minute. Es gibt auch noch die Möglichkeit, dass die BenutzerInnen die Einträge bewusst fälschen und dadurch die Zuverlässigkeit nicht gegeben ist, dies hängt aber nur bedingt mit dem Zeiterfassungssystem zusammen sondern da spielen noch andere Sachen wie Unternehmenskultur, Loyalität und Vertrauen mit.
5. **Produktivitätshindernd:** Sehr oft erfolgt die Zeiterfassung nicht zeitnah da sie als produktivitätshindernd empfunden wird. Um Vergesslichkeit und Ungenauigkeit vermeiden zu können, müssten Personen jedes Mal nach der Fertigstellung eines Arbeitspaketes, das Zeiterfassungssystem bedienen und dies kann, je nach System, bemerkbare Zeit in

Anspruch nehmen und lenkt gleichzeitig auch die Konzentration von der Arbeit ab.

6. **Remote Office:** Neue Arbeitsmodelle und der Mangel an Fachkräften vor Ort ermöglichen heutzutage auch Leistungen für das Unternehmen fernab zu vollbringen. (Busch et al., 2011, S. 4) Dies führt allerdings auch dazu, dass ein Zeiterfassungssystem von Überall zugänglich sein muss und schließt somit viele Hardware-Systeme mit Terminals aus.
7. **Bring your own device:** Eine weitere Anforderung an Zeiterfassungssysteme ergibt sich aus der Möglichkeit heutzutage oft das eigene Endgerät für die Arbeit verwenden zu dürfen und wird umgangssprachlich als „Bring your own device (BYOD)“ bezeichnet. Dadurch erhöht sich die Komplexität und ist oft auch ein Problem, da mehrere Betriebssysteme und Hardwarekombinationen unterstützt werden sollten, um als Unternehmen ein möglichst flexibles Zeiterfassungssystem anbieten zu können.
8. **KäuferIn ist nicht der/die BenutzerIn:** Manchmal wird bei der Wahl vom Zeiterfassungssystem weniger darauf geachtet wie hoch die Nutzerfreundlichkeit ist sondern die Wahl hängt stark vom Preis ab. Das führt dazu, dass die Erfassung der Zeiteinträge für die ProduktanwenderInnen komplizierter wird und das System nicht gern angenommen. In Folge dessen kann das zu ungenauen Daten führen.

## 2.6 Anforderungen aus Sicht der verschiedenen Rollen

Die Anforderungen an einem Zeiterfassungssystem sind sehr unterschiedlich und je nach BenutzerIn unterschiedlich gewichtet. Wie bereits in Kapitel 2.5 beschrieben gilt es bei Zeiterfassung im Grunde „nur“ die Zeit der MitarbeiterInnen im Unternehmen zu erfassen und dokumentieren, um diese dann weiter analysieren zu können. Um die einzelnen Anforderungen besser beschreiben zu können, werden in diesem Kapitel sogenannte *User Stories* aus der agilen Software Entwicklung verwendet.

*User Stories* wurden anfänglich für die Softwareentwicklung konzipiert, allerdings werden diese auch in der agilen Produktentwicklung eingesetzt und dienen prinzipiell dazu Anforderungen von BenutzerInnen an die Lösung aus ihrer Sicht und in ihrer Sprache so einfach wie möglich zu formulieren. (Cohn, 2004, S. 17-29) Dabei ist die Formulierung meistens eine Antwort auf die abstrakte Frage: „Wer möchte was erzielen? “. Ein Beispiel dafür wäre: „Als User möchte ich einfach die Zeit für meine Arbeit erfassen.“ und hierbei ist der User das Wer und die Rolle, hingegen beschreibt „einfach die Zeit für meine Arbeit erfassen“ dessen Ziel und Bedürfnis. Eine *User Story* beschreibt nicht wie ein Produkt ein Problem löst, sondern lediglich ein Ziel aus Sicht der BenutzerInnen und um die Übersicht nicht zu verlieren sollten *User Stories*

immer so einfach und kurz wie möglich sein, deshalb werden oft umfangreiche *User Stories* in mehrere *User Stories* aufgeteilt und einer übergeordneten *User Story* zugeordnet.

Am Ende vom Kapitel 2 sind die 4 Benutzerrollen ProdukthanwenderIn, AuswerterIn, fachliche/r EntscheidungsträgerIn und finanzielle/r EntscheidungsträgerIn genannt und diese dienen auch als Rollen für die *User Stories*, wobei die Rolle des finanziellen Entscheidungsträgers bzw. der finanziellen Entscheidungsträgerin bewusst außer Acht gelassen wird. Der Grund dafür ist, dass diese das System nicht nutzen bzw. falls schon, in die Rolle der ProdukthanwenderInnen fallen.

In der folgenden Liste sind *User Stories* (US) im Bezug auf Zeiterfassungssysteme gelistet:

- US1:** Als ProdukthanwenderIn möchte ich einfach meine Arbeitszeit erfassen.
- US2:** Als ProdukthanwenderIn möchte ich, dass das Hinzufügen der Einträge wenig Zeit in Anspruch nimmt.
- US3:** Als ProdukthanwenderIn möchte ich, dass das System möglichst einfach zu bedienen ist.
- US4:** Als ProdukthanwenderIn möchte ich die Zeiteinträge meinen Projekten zuordnen können.
- US5:** Als ProdukthanwenderIn möchte ich die Möglichkeit haben meine Zeiteinträge durch kurze Notizen zu kommentieren bzw. dokumentieren.
- US6:** Als ProdukthanwenderIn ist es mir wichtig, dass die Benutzeroberfläche ästhetisch ansprechend und einfach zu bedienen ist.
- US7:** Als ProdukthanwenderIn ist es mir wichtig, dass nur ich und DatenverwerterInnen auf meine Daten zugreifen können.
- US8:** Als ProdukthanwenderIn ist es mir wichtig, die Zeiterfassung auf unterschiedlichen Gerätetypen steuern zu können.
- US9:** Als ProdukthanwenderIn würde ich mir wünschen, dass die Zeiterfassung automatisch erfolgt.
- US10:** Als ProdukthanwenderIn ist es mir wichtig, dass die Hardware ein schönes Design hat.
- US11:** Als ProdukthanwenderIn ist es mir wichtig, dass die Hardware eine lange Akkulaufzeit hat.
- US12:** Als ProdukthanwenderIn ist es mir wichtig, dass die Hardware aus ein hochwertigem

Material besteht.

- US13:** Als ProduktanwenderIn ist es mir wichtig, dass die Hardware individualisierbar ist.
- US14:** Als AuswerterIn ist es mir wichtig, dass die Zeiteinträge minutengenau sind.
- US15:** Als AuswerterIn ist es mir wichtig, dass die Daten in Echtzeit einsehbar sind.
- US16:** Als ProduktanwenderIn und AuswerterIn möchte ich, dass mir das System automatisch sinnvolle und aussagekräftige Visualisierungen meiner Zeiteinträge generiert.
- US17:** Als AuswerterIn möchte ich, dass die Zeiterfassungsdaten in meine Projektmanagement-Software fließen.
- US18:** Als AuswerterIn möchte ich eine Schnittstelle haben, die ermöglicht eigene Anwendungen zur Verarbeitung der Zeiterfassungsdaten zu entwickeln.
- US19:** Als AuswerterIn ist es mir wichtig, dass ich eine Applikation habe die mir Zugang zu allen Zeiteinträgen verschafft und der Zugang dazu geschützt ist.
- US20:** Als ProduktanwenderIn und AuswerterIn möchte ich, dass das System verständnisvoll dokumentiert ist.
- US21:** Als ProduktanwenderIn und AuswerterIn ist es mir wichtig eine Ansprechperson zu haben, die mir meine Fragen beantwortet und bei Schwierigkeiten weiterhilft.
- US22:** Als ProduktanwenderIn und AuswerterIn ist es mir wichtig, dass die Daten zwischen den verschiedenen Gerätetypen synchronisiert werden.

Diese *User Stories* dienen dazu während der Produktentwicklung den Fokus auf den Nutzen für die BenutzerInnen zu lenken und diesen in den Vordergrund zu stellen. In weiterer Folge sind *User Stories* auch nützlich um Produktentwicklungen zu Testen so wie es in der empirischen Studie im Kapitel 4 dieser Arbeit der Fall und näher erläutert wird.

### 3 Das Konzept und die Funktionsweise von Zei

Im Rahmen dieser Arbeit wird eine studentische innovative Lösung namens *Zei* vorgestellt. *Zei* erleichtert die Zeiterfassung für bestehende Software-basierte Lösungen und ist gleichzeitig auch eine Alternative für einige Hardware-basierte Lösungen.

Die Hauptaufgabe von *Zei* ist es ein Bedienelement bereitzustellen, das zügig und komfortabel eine Steuerung der elektronischen Arbeitszeiterfassung für die Personen ermöglicht. Diese Aufgabe wird mit einer Vorrichtung, die folgend als Handhabungskörper bezeichnet wird, und einem Verfahren zum Verwalten von Projekten gelöst.

Als Projekt wird ein Arbeitsprojekt verstanden, an welchem eine Vielzahl von Personen als Team arbeiten. Die Norm DIN 69901 des Deutschen Instituts für Normung e. V. besagt, dass ein Projekt ein Vorhaben ist, das im Wesentlichen durch die Einmaligkeit aber auch Konstante der Bedingungen in ihrer Gesamtheit gekennzeichnet ist, wie z. B. Zielvorgabe, zeitliche, finanzielle, personelle und andere Begrenzungen; Abgrenzung gegenüber anderen Vorhaben; projektspezifische Organisation (Heinrich, 2014, S. 56). Ein Projekt kann beispielsweise eine Vielzahl technischer Aufgaben behandeln. So kann ein Projekt beispielsweise ein Bauprojekt, ein Produktentwicklungsprojekt, ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt oder ein Logistikprojekt sein.

Um Projekte durchführen zu können, werden in der Regel Projektteams, denen Steuerungsaufgaben obliegen, gebildet. Um eine Projektsteuerung effizient und durchführbar zu gestalten, ist es notwendig alle Projektdaten, wie beispielsweise die Arbeitszeit der ProjektmitarbeiterInnen, die Projektressourcen (Bearbeitungsmaterial, Rohstoffe, etc.), die einzelnen Projektaufgaben sowie deren zeitliche Organisation gezielt zu erfassen und einem aktiven Projekt zuzuordnen.

Diese gezielte Erfassung der Projektdaten wird mit *Zei* dadurch ermöglicht, indem ein Handhabungskörper durch einen/r BenutzerIn in einfacher Art und Weise in eine vorbestimmte Ausrichtung im Raum gebracht wird, sodass basierend auf der vorbestimmten Ausrichtung ein Aktivitätsstatus des Projekts gesteuert bzw. eingestellt werden kann.

Der Aktivitätsstatus des Projekts umfasst beispielsweise den Status „aktiv“ und „inaktiv“

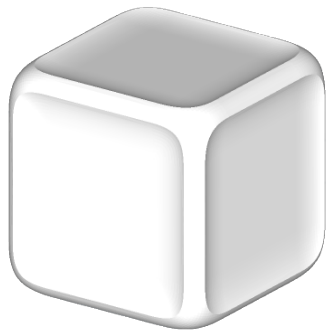
und ist der Aktivitätsstatus „aktiv“, so gilt das betreffende Projekt als aktiviert und die Zeiterfassung dafür läuft. Somit können in einem aktiven Zustand des Projekts alle während des aktiven Zustands anfallenden Projektdaten, wie beispielsweise Arbeitszeiten, Kosten, etc., auf das aktivierte Projekt verbucht werden. Ferner können in einem aktivierten Zustand des Projekts alle Projektdaten schnell und komfortabel bereitgestellt werden, sodass die ProjektmitarbeiterInnen ohne aufwändige Informationsbeschaffung das Projekt bearbeiten können.

### 3.1 Handhabungskörper

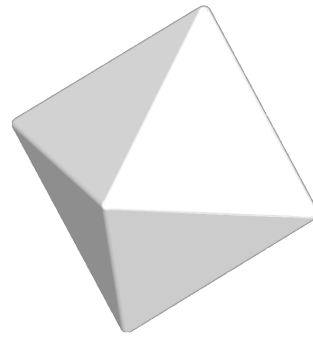
Der Handhabungskörper besteht aus einem dreidimensionalen Volumenkörper, wie beispielsweise ein Würfel wie in Abbildung 8a oder ein Oktaeder wie in Abbildung 8b. Ein Handhabungskörper ist durch die Orientierung bzw. Ausrichtung im Raum handhabbar, wobei die bestimmte Ausrichtung im Raum indikativ für einen Aktivitätsstatus eines Projekts und dessen Zeiterfassung ist. Im Inneren des Handhabungskörpers befindet sich zumindest ein Sensor und er ist derart konfiguriert, dass die Ausrichtung des Handhabungskörpers im Raum feststellbar ist. Dies kann z.B. ein Beschleunigungssensor oder ein Gyroskop sein. Ferner weist ein Handhabungskörper eine Steuereinrichtung auf, welche direkt oder indirekt via einer Schnittstelleneinheit mit dem Sensor zum Austausch der Ausrichtungsdaten gekoppelt ist, dies kann z.B. ein Mikrocontroller sein. Aufgrund der mittels des Sensors festgestellten Ausrichtung des Handhabungskörpers im Raum könnte der Mikrocontroller den Aktivitätsstatus des Projekts steuern und einstellen. Der Mikrocontroller kann die Ausrichtungsdaten, welche von dem Sensor gemessen und an ihn übermittelt werden, verarbeiten, um basierend auf den Ausrichtungsdaten den Aktivitätsstatus des Projekts zu bestimmen und mit einer unten beschriebenen Schnittstelleneinheit interagieren.

Mit *ZeI* wird die Möglichkeit geschaffen, dass alleine durch die Ausrichtung des Handhabungskörpers ein Aktivitätszustand des Projekts einstellbar ist und die Zeiterfassung dafür gestartet oder gestoppt wird. Der/die BenutzerIn muss dabei lediglich den Handhabungskörper drehen und in eine gewünschte Ausrichtung bewegen. Zusätzliche Befehlseingaben über zum Beispiel eine Tastatur oder andere Eingabevorrichtungen, wie beispielsweise eines Druckknopfes einer Computermouse, etc., sind nicht notwendig um den Aktivitätsstatus des Projekts zu steuern. Dies ermöglicht eine schnelle und einfache Steuerung der Zeiterfassung und somit kann komfortabler und sicherer ein Aktivitätszustand des Projekts eingestellt werden. Die Vorteile sind, dass die Eingabe für die Personen wesentlich erleichtert wird, die Arbeit nicht zu lange unterbrochen wird, Zeiteinträge genauer sind, Stunden nicht vergessen werden und in Folge dessen die Daten für die Projektplanung und -auswertung verbessert werden.

Ausschlaggebend zur Steuerung der Zeiterfassung sind immer die äußeren Flächen des



(a) Würfel als Handhabungskörper



(b) Oktaeder als Handhabungskörper

Abbildung 8: Zwei beispielhafte Formen eines Handhabungskörpers

Handhabungskörpers. Dabei ist jene Fläche vom Körper die vertikal die vom untersten Punkt am weitesten entfernte Fläche bildet die indikative Fläche und wird folgend Steuerfläche genannt. Auf der Steuerfläche können beispielsweise Symbole oder andere Hinweise für den Benutzer ausgebildet sein, beispielsweise der Schriftzug „Projekt A“, denn somit erkennt der/die BenutzerIn bei entsprechender Ausrichtung des Handhabungskörpers, dass das „Projekt A“ aktiviert wird bzw. aktiv ist und die Zeit für dieses Projekt erfasst wird. Auf der Steuerfläche können nicht nur Schriftzüge sondern beispielsweise auch Symbole, Farben oder andere Hinweise für den/der BenutzerIn ausgebildet sein.

Es gäbe auch die Möglichkeit, die Zeiterfassung über jene Fläche zu steuern, die am Boden aufliegt und wie folgt Auflagefläche genannt wird, aber dadurch erkennt der/die BenutzerIn nicht durch einfaches Hinschauen welches Projekt aktiv ist. Weist der Handhabungskörper beispielsweise die Form eines Würfels auf und liegt der Würfel auf einem Boden auf, so definiert die Auflagefläche diejenige Fläche, welche in Kontakt mit dem Boden ist und die Steuerfläche diejenige Fläche, welche gegenüberliegend von der Auflagefläche am Würfel ausgebildet ist.

Abhängig von der Ausbildung des Handhabungskörpers und entsprechend abhängig von der Anzahl der Flächenbereiche des Handhabungskörpers, kann jeder Flächenbereich als entsprechende Steuerfläche oder Auflagefläche eingesetzt werden und entsprechend der Ausrichtung der weiteren Flächenbereiche eine Vielzahl verschiedener Projekte bzw. Projektzustände steuern oder verschiedene Funktionen ein und desselben Projekts steuern.



### 3.1.1 Bewegungsmuster und Gesten

*Zei* liegt die Gesten-basierte Steuerung zu Grunde. Seit der Etablierung von Smartphones und Tablets wurden neue Möglichkeiten geschaffen um die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine zu erleichtern. Touch-Gesten ersetzen Druckknöpfe und Geräte zur Steuerung von Computern, wie z.B. die Maus. Deshalb sind heute Hände als zentrales „Steuerungsinstrument“ von Computern in den Vordergrund gerückt. Die sogenannten Human Computer Interfaces (HCI) wurden dadurch intuitiver und auch die Zeiterfassung wurde mittels Touch-Gesten am Smartphone und Tablet effizienter. Allerdings geht *Zei* mit Handhabungskörpern einen Schritt in die „analoge“ Richtung und schafft ein haptisches Interface das Gesten wie z.B. Drehen oder Schütteln ermöglicht. Durch das Drehen des Handhabungskörpers wird die Steuerfläche bestimmt und verändert, um somit zu steuern für welches Projekt die Zeit gerade aufgezeichnet wird. Hingegen wird durchs Schütteln während die Steuerfläche nach oben zeigt eine andere Aktion ausgeführt.

Die Gesten werden auch Bewegungsmuster genannt und diese Muster werden durch den Handhabungskörper bestimmt. Ein Bewegungsmuster kann beispielsweise ein Kippen oder Schwenken des Handhabungskörpers beschreiben oder auch ein Schütteln, Aufschlagen bzw. Klopfen des Handhabungskörpers. Basierend auf dem festgestellten Bewegungsmuster, können Steuerbefehle des Projekts bzw. ein Austausch von Projektdaten oder des Aktivitätsstatus erfolgen. Diese Steuerbefehle können von dem/der BenutzerIn individuell belegt werden und die einzelnen Steuerflächen können gewünschten Projekten flexibel zugeordnet werden.

### 3.1.2 Anzeigeflächen

Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform weist der Handhabungskörper eine Anzeigefläche zur Anzeige von Projektdaten und/oder eines Aktivitätsstatus des Projekts auf. Die Anzeigefläche kann beispielsweise auf einer oben beschriebenen Steuerfläche ausgebildet werden. Die Anzeigeeinrichtung weist beispielsweise einen Bildschirm, insbesondere einen LCD Bildschirm und/oder einem berührungsempfindlichen Bildschirm auf und sie kann beispielsweise die Schriftzüge „Projekt A“ oder „Projekt B“ etc. aufweisen oder Projektdaten anzeigen.

Gleichzeitig, falls die Anzeigeeinrichtung als berührungsempfindlicher Bildschirm, wie beispielsweise als kapazitiver Bildschirm, ausgebildet ist, können zusätzlich von einem/r BenutzerIn Befehlseingaben bzw. Informationseingaben mittels Berührens des Bildschirms eingegeben werden und an die Steuereinrichtung weitergegeben werden. Somit können mittels des Handhabungskörpers neben dem reinen Anzeigen der Projektdaten und des Aktivitätsstatus des Projekts auch die Projektdaten und der Aktivitätsstatus des Projekts bearbeitet werden.

### 3.1.3 Schnittstellen

Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform weist die Vorrichtung eine Schnittstelleneinheit auf, welche in dem Handhabungskörper angeordnet ist und mit der Steuereinrichtung gekoppelt ist. Die Steuereinrichtung ist beispielsweise in dem Handhabungskörper angeordnet. Die Schnittstelleneinheit ist ausgebildet, die Projektdaten und/oder den Aktivitätsstatus mit einer außerhalb des Handhabungskörpers angeordnete Verarbeitungseinrichtung auszutauschen, d.h. zu senden oder zu empfangen.

Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform ist die Steuereinrichtung außerhalb des Handhabungskörpers angeordnet und via der Schnittstelleneinheit mit dem Sensor gekoppelt sein. Beispielsweise kann die Steuereinrichtung in einer Verarbeitungseinrichtung, d.h. zum Beispiel einem Computer oder einem Smartphone angeordnet sein und dort die Sensordaten verarbeiten.

Die Verarbeitungseinrichtung kann beispielsweise ein Peripheriegerät darstellen, wie beispielsweise ein Drucker, ein Laserbeamer bzw. eine sonstige Präsentationseinrichtungen, ein Monitor und/oder ein Zeiterfassungssystem (z.B. zum Erfassen der Projektbearbeitungszeiten). Ferner kann die Verarbeitungseinrichtung ein Computer oder ein Server sein.

Insbesondere können eine Vielzahl von Verarbeitungseinrichtungen mit der Schnittstelleneinheit gekoppelt werden. Beispielsweise können somit die Projektdaten bzw. der Aktivitätsstatus des Projekts zwischen einer Vielzahl von Smartphones oder Computern der entsprechenden Projektteilnehmer und der Schnittstellen Einheit, bzw. der Steuereinrichtung, ausgetauscht werden. Die Projektdaten und/oder der Aktivitätsstatus können drahtgebunden oder drahtlos ausgetauscht werden. Bei einer drahtgebundenen Ausbildung weist die Schnittstelleneinheit beispielsweise eine Vielzahl von Anschlussboxen auf, in welcher eine Vielzahl verschiedener Datenkabel (beispielsweise im USB Standard) angekoppelt werden können. Bei einer drahtlosen Ausbildung weist die Schnittstelleneinheit beispielsweise ein Sende-/Empfangsmodul auf. So können beispielsweise über Bluetooth, WLAN oder NFC Informationen ausgetauscht werden.

Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform weist die Steuereinrichtung eine Speichereinheit auf. Die Speichereinheit ist konfiguriert, vorgegebene Bewegungsmuster abzuspeichern. Jedem vorgegebenen Bewegungsmuster ist eine bestimmte Aktion des Projekts zugeordnet. Die Steuereinheit weist das festgestellte Bewegungsmuster einem vorgegebenen Bewegungsmuster zu und steuert bei Übereinstimmung des festgestellten Bewegungsmusters mit einem vorgegebenen Bewegungsmuster die zugeordnete Aktion des Projekts. Das heißt, dass ein gespeichertes, festgestelltes Bewegungsmuster wie z.B. "Drehung auf die Steuerfläche vom Projekt XY" in der Verarbeitungseinrichtung die zugeordnete Aktion wie z.B. "Beginn Zeitaufzeichnung Projekt XY" auslöst.

<b>Merkmale</b>
Weißes Kunststoffgehäuse in der Form eines Oktaeders bestehend aus acht beschreib- und beklebarten Steuerflächen. Das Gehäuse ist 7.7 Zentimeter breit, 8.5 Zentimeter lang und 5.4 Zentimeter hoch.
1x Beschleunigungssensor
1x Mikrokontroller
1x Bluetooth Low Energy Funk Modul
1x Knopfzellenbatterie CR2032
1x LED zur Anzeige ob der Handhabungskörper Ein-/Ausgeschaltet ist
1x Taster zum Ein- und Ausschalten

Tabelle 2: Merkmalliste des Handhabungskörpers in der vorliegenden Arbeit

Ferner kann der Handhabungskörper einen Energieversorgungsstecker aufweisen, über welchen die Funktionselemente, beispielsweise der Sensor, die Steuereinrichtung und/oder die Schnittstelleneinheit, mit Strom versorgt werden können. Ebenfalls kann der Handhabungskörper einen Aktivierungsknopf aufweisen, mittels welchem der Handhabungskörper ein und ausgeschaltet werden kann.

Die Schnittstelleneinheit kann ferner eine Verbindungsanzeige aufweisen, welche dem Benutzer signalisiert ob eine Verarbeitungseinrichtung über die Schnittstelleneinheit mit der Steuereinheit gekoppelt ist.

### **3.2 Die Ausführungsform von Zei in dieser Arbeit**

Wie eingangs in Kapitel 1.1 erwähnt ist das Hauptziel dieser Arbeit im Rahmen einer empirischen Studie das Potential von *Zei* zu ermitteln, zu validieren und Verbesserungspotentiale hervorzubringen. Wegen der vielen Möglichkeiten einen solchen Handhabungskörper zu gestalten ist es für das weitere Vorgehen sinnvoll eine Ausführungsform zu bestimmen. Deshalb fokussiert sich die Arbeit besonders auf die Ausführungsform mit den in Tabelle 2 aufgelisteten Merkmalen, die in Abbildung 9 dargestellt ist. Diese Ausführungsform bildet auch die Basis für den Prototypen der im Rahmen der empirischen Studie verwendet wird, um die InterviewpartnerInnen mit *Zei* vertraut zu machen und ihr Feedback einzuholen.



Abbildung 9: Rendering vom Oktaeder (Zanzotti, 2015a)

### 3.3 Interaktion zwischen Handhabungskörper und anderen Endgeräten

In Kapitel 3.1 wurden Handhabungskörper und deren verschiedene Ausführungsformen genau beschrieben und in Tabelle 2 eine Ausführungsform festgelegt. In diesem Kapitel wird die Interaktion dieser Ausführungsform mit anderen Medien im Detail beschrieben.

Abbildung 10 zeigt eine bildliche Darstellung der Kommunikation zwischen *Ze* und einem Computer. Im Bild kontrolliert eine Person mit der Hand die Orientierung von *Ze*, hingegen visualisiert das blaue drahtlos Symbol die drahtlos Verbindung zum Computer. Auf dem Bildschirm kann man eine Zeit sehen, die sozusagen die bisher erfasste Zeit für die aktive Steuerfläche visualisiert.

*Ze* kommuniziert mit dem Computer oder dem Smartphone drahtlos und dafür wird die Bluetooth Low Energy Technologie (BLE) verwendet. BLE wurde im April 2009 das erste Mal vorgestellt und ist eine aufstrebende drahtlos Technologie die von der *Bluetooth Special Interest Group* für die drahtlose Kommunikation auf kurze Distanzen entwickelt wurde. Im Kontrast zu vorhergehende Bluetooth Arten wurde BLE vor allem für Kontroll- und Überwa-



Abbildung 10: Bildliche Darstellung der Kommunikation zwischen *ZeI* und Computer (Zanzotti, 2015b)

chungssysteme geschaffen und dafür konzipiert einen möglichst geringen Stromverbrauch und geringe Kosten aufzuweisen.

BLE sendet auf 2.4 GHz und besitzt 40 Funkkanäle mit 2 MHz Breite, dabei gibt es aber zwei Arten von Funkkanälen: die sogenannten „advertising“ channels die von BLE dafür genutzt werden potentielle Partner zu erkennen und die „data channels“ um Kontakt aufzunehmen und Daten auszutauschen. Die Kommunikation selbst wird in einer Master-Slave Struktur unterteilt, wobei der Master meistens ein Gerät wie ein Smartphone ist und der Slave das damit verbindende periphere Gerät wie Kopfhörer oder in diesem Fall *ZeI*.

*ZeI* sendet zuerst über den „advertising channel“ ein Signal um den Master auf sich aufmerksam zu machen, dieses Signal wird von jedem BLE fähigem und aktivem Gerät empfangen und es steht dem Gerät frei, eine Verbindung anzufragen oder nicht. Wird eine Verbindung angefragt und die Verbindung zwischen Master und Slave kommt zu Stande tauschen sich beide Geräte folgend über den „data channel“ aus. Der Master kann Daten an den Slave senden und umgekehrt, aber der Slave muss nicht immer zwingend eine Antwort bekommen und so lange keine der beiden ein Signal sendet befinden sich beide BLE Module im Ruhezustand und prüfen periodisch ob sie zurück in den aktiven Status wechseln müssen. BLE wurde dafür konzipiert bis auf zehn Metern und einer Datendurchsatzrate von 1 Mbit/s zu funktionieren und einzelne Module erreichen manchmal auch eine höhere Reichweite von 50 Metern, wobei

hier die Umgebung auch eine wichtige Rolle spielt. Durch Wände und Gegenstände ist die Reichweite geringer und deshalb schwankt die Reichweite von BLE sehr. (Gomez et al., 2012, S. 2-4, 10, 11)

Grundsätzlich hat BLE 5 Zustände „Scanning“, „Standby“, „Advertising“, „Initiating“, „Connection“ und je nach Zustand ist der Stromverbrauch unterschiedlich. So braucht ein BLE Modul im „Initiating“ und „Advertising“ am meisten Strom, während im Standby Modus der Strom am geringsten ist. Die genauen Werte variieren unter den verschiedenen Modulen ein wenig, aber für einen der meist verbreiteten Module, dem Texas Instruments<sup>TM</sup> CC2540 reichen laut Datenblatt (Instruments, 2015a) die Werte von 0.4  $\mu$ A im Standby-Interrupt Modus bis hin zu 24 mA im Advertising Modus. Die BLE Technologie ist auf Grund dieser Charakteristiken geeignet für die Handhabungskörper und wird für die drahtlose Kommunikation verwendet.

Über diese drahtlose Verbindung werden die Beschleunigungssensor-Daten an den Computer gesendet sobald eine signifikante Änderung stattfindet, dabei bedeutet eine signifikante Änderung, dass ein Bewegungsmuster, wie im Kapitel 3.1.1 beschrieben, vom Mikrocontroller erkannt wurde. Der Mikrocontroller verarbeitet ständig die Daten des Beschleunigungssensors und versucht an Hand der Daten Bewegungsmuster zu erkennen und im Erfolgsfall werden diese über das Bluetooth Modul an den Master weitergeleitet. Der Master ist in diesem Konzept wie bereits erwähnt entweder ein Computer, ein Tablet oder ein Smartphone und bis dato sind auch nur die folgenden 2 Bewegungsmuster relevant:

- **Zei wurde auf eine neue Auflagefläche gedreht:** Wenn der/die BenutzerIn die Auflagefläche wechselt, ändert sich auch die Steuerfläche was bedeutet, dass ein anderes Projekt aktiv ist und die Zeiterfassung für dieses Projekt beginnen kann. Sollte vorher eine andere Zeiterfassung aktiv gewesen sein, wird diese Erfassung beendet.
- **Zei wurde geschüttelt:** Wenn der/die BenutzerIn *Ze*i schüttelt, öffnet sich am Master ein Fenster das die Eingabe der Details zu dem aktuellen Zeitantrag ermöglicht. Dies kann entweder eine Aufgaben-Liste sein in der man die aktuelle Aufgabe auswählt oder einfach nur eine textuelle Eingabemaske in der man den Eintrag kommentieren kann.

Diese Bewegungsmuster die an den Master gelangen sind je nach Konfiguration Auslöser einer Aktion oder eines Kommandos und *Ze*i weiß nicht, welche Aktion ausgeführt wird, er ist sozusagen nur dafür zuständig Bewegungsmuster zu erkennen und dem Master mitzuteilen welches Muster mit welcher Steuerfläche erkannt wurde.

Am Master läuft eine Applikation die vom/von BenutzerIn bedient werden kann um die Verbindung zu *Ze*i herzustellen, um die Zuordnung von Projekten/Tätigkeiten und Steuerflächen zu bestimmen, um den aktuellen Status der Zeiterfassung einzusehen und um bestehende Zeiterfassungsdaten einzusehen. Eine beispielhafte Applikation ist in Abbildung 11 dargestellt,

### 3.4 Die Integration von Zei in bestehende Software-Lösungen

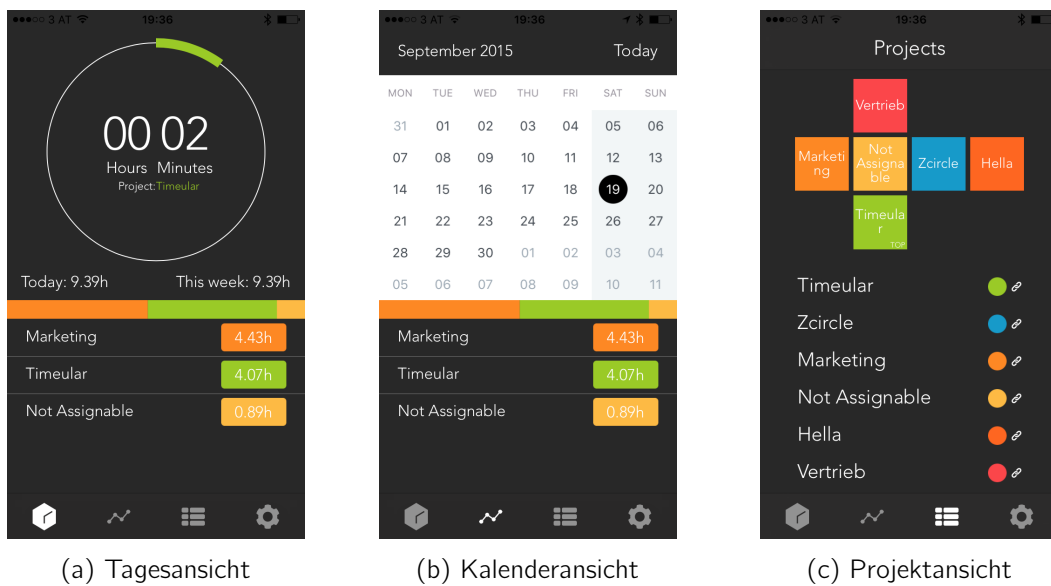


Abbildung 11: Bildausschnitte aus einer beispielhaften Applikation

wobei 11a den aktuellen Status und den aktuellen Tag visualisiert, 11b ermöglicht bestehende Einträge über den Kalender einzusehen und 11c visualisiert die Projektliste und die Zuordnung zu den Steuerflächen, die in diesem Fall aber nur 6 sind, da der Handhabungskörper hier nur ein Würfel ist. Um ein Projekt flexibel einer Steuerfläche zuzuweisen bzw. eine Steuerfläche zu belegen muss der/die BenutzerIn zuerst im oberen Bereich der Ansicht 11c eine virtuelle Fläche auswählen und dann ein Projekt aus der Projektliste im unteren Bereich. Damit ist automatisch konfiguriert, dass beim Drehen von *Ze* auf diese Steuerfläche die Zeiterfassung für das entsprechende Projekt läuft und beim Schütteln die zugehörige Aufgabenliste oder eine Eingabemaske zum kommentieren des aktuellen Zeiteintrages angezeigt wird.

### 3.4 Die Integration von Zei in bestehende Software-Lösungen

Wie im vorherigen Kapitel bereits beschrieben kommuniziert *Ze* mit einem oder mehreren Endgeräten die als Master definiert sind und auf denen eine Software läuft die die erkannten Bewegungsmuster verarbeitet. Weiteres ist bekannt, dass alle Unternehmen die Arbeitszeiterfassung mit Software betreiben, eine Lösung haben und auch gerne länger bei dieser Lösung wie in der Umfrage von Heinichen et al. (2010) ersichtlich ist, bleiben, auch wenn sie nicht vollständig zufrieden damit sind. Ein Grund dafür ist, dass der Wechsel auf eine neue Lösung mehrere Komplikationen wie Umstiegskosten und Datenmigration mit sich bringt.

*Ze* kann als komplett eigenständige Zeiterfassungslösung verwendet werden und kann *Ze* auch an bestehende Systeme und Endlösungen die eine Schnittstelle anbieten angebunden

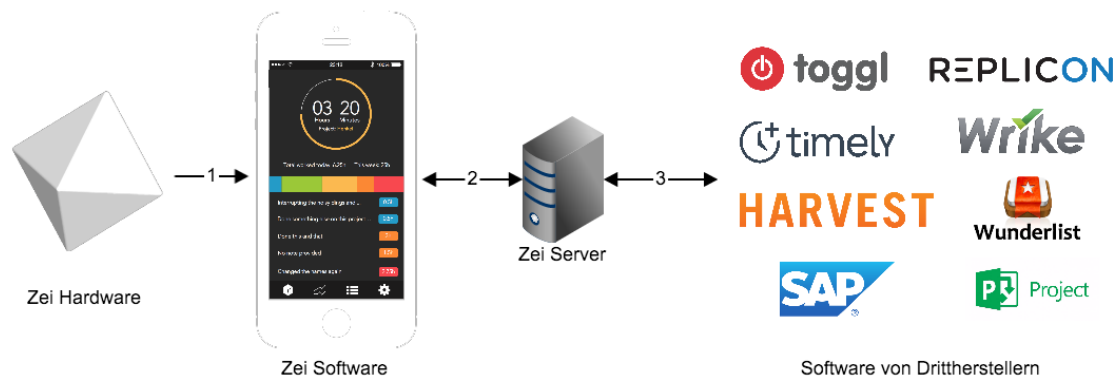


Abbildung 12: Darstellung vom Gesamtkonzept von *Zei* mit der optionalen Anbindungsmöglichkeit an Software von beispielhaften Drittherstellern

werden. Abbildung 12 zeigt wie dieser Ablauf aussieht. Der Oktaeder sendet an das verbundene Endgerät wo die *Zei* Software aktiv ist die Information welches Bewegungsmuster auf welcher Steuerfläche erkannt wurde (Schritt 1). In der *Zei* Software ist diese Steuerfläche und das Bewegungsmuster mit einer Aktion verknüpft, z.B. wird beim Drehen auf eine Steuerfläche der/die BenutzerIn für das Projekt das der Steuerfläche zugewiesen ist eingestempelt (Schritt 2). Sollte die *Zei* Software so konfiguriert sein, dass eine oder mehrere Integrationen ausgewählt sind, dann wird z.B. das einstempeln vom *Zei* Server an die entsprechende Schnittstelle von Drittherstellern wie z.B. Toggl weitergeleitet (Schritt 3). Dadurch wird der/die BenutzerIn im System des Drittherstellers automatisch ein- oder ausgestempelt.

Dadurch erfordert *Zei* nicht, dass ein Unternehmen auf die bereits verwendete Zeiterfassungslösung verzichten muss, sondern *Zei* bietet sich als Add-On an und es ist nur nötig eine Schnittstelle zwischen *Zei* und der entsprechenden Endlösung zu programmieren, um die Zeiteinträge zu synchronisieren und die Projekte, Tätigkeiten, Aufgaben, Farben und weitere Daten in die *Zei* Software zur Verwendung, Konfiguration und Dokumentation zu übertragen.

### 3.5 Ziele von Zei

Das Hauptziel von *Zei* ist es Arbeitszeiterfassung wesentlich zu vereinfachen, sodass sie sofort dokumentiert und erledigt werden kann und dadurch auch Zeiteinträge genauer werden. Am Ende vom Kapitel 2.5 wurden die schwerwiegendsten Probleme der Zeiterfassung genannt. Weitere Ziele von *Zei* sind es, diese Probleme gänzlich oder teilweise zu lösen. Die dazugehörigen Lösungsansätze sind in der folgenden Liste beschrieben.



1. **Zeitintensiv:** *Zei* ist nicht in der Lage die Zeit vollautomatisch zu erfassen, allerdings bleiben dem/der BenutzerIn sehr viele Interaktionen mit der Software erspart und dadurch sollen Zeit und Kosten eingespart werden. Die einfachen Gesten und das Eingeben von Kommentaren erfordern wenige Sekunden und dadurch sollte nicht mehr als 1 Minute pro Tag für Zeiterfassung erforderlich sein.
2. **Vergesslichkeit:** Da durch Gesten zeitnahe Einträge erfolgen können, ist es schwieriger, dass die BenutzerInnen vergessen Einträge eingeben. Dennoch ist es nicht ausgeschlossen, da die BenutzerInnen sich immer noch daran erinnern müssen, *Zei* zu bedienen.
3. **Ungenauigkeit:** Die Ungenauigkeit soll mit *Zei*, ausgenommen die Person vergisst den Oktaeder zu bedienen, ausgeschlossen werden da die Einträge genaue Anfangs- und Endzeiten haben.
4. **Zuverlässigkeit:** Die Zuverlässigkeit von Zeiteinträgen geht mit der Ungenauigkeit einher, denn je genauer die Einträge sind, desto eher widerspiegeln sie die Fakten. Da mit Hilfe von *Zei* die Ungenauigkeit steigt, werden auch die Einträge zuverlässiger. Trotzdem besteht hier immer noch die Möglichkeit, dass die BenutzerInnen die Einträge bewusst fälschen.
5. **Produktivitätshindernd:** Um BenutzerInnen nicht von der Arbeit allzu sehr abzulenken indem sie das Zeiterfassungssystem bedienen müssen, kommen wieder die Gesten zum Einsatz. Auf Grund der kurzen Zeit die es für die Bedienung braucht, sollte es zu keine längeren Unterbrechungen und somit Konzentrationsverlusten während der Arbeit kommen.
6. **Remote Office:** *Zei* ist an und für sich ein mobiler Gegenstand, allerdings eignet er sich auf Grund der Größe nicht für Personen die keinen fixen Arbeitsplatz haben und viel unterwegs sind sondern. Dennoch eignet sich *Zei* für jene Personen die fernab einen stationären Arbeitsplatz haben und über ihren Rechner mit der zentralen Unternehmenslösung für Zeiterfassung kommunizieren können.
7. **Bring your own device:** *Zei* verwendet zur Übertragung ausschließlich BLE und diese Technologie ist mittlerweile in fast jedem modernen Gerät integriert oder kann über einen Bluetooth-USB-Dongle nachgerüstet werden. Dennoch bleibt die Komplexität der verschiedenen Betriebssysteme und dies wird erst dadurch gelöst, dass im Gesamtsetting für jedes Betriebssystem eine Applikation/Schnittstelle angeboten wird, wobei der Fokus vorerst auf Mac OSX, iOS, Android und Windows liegt.
8. **KäuferIn ist nicht der/die BenutzerIn:** Der Fokus von *Zei* liegt sehr stark bei den BenutzerInnen und häufig nicht bei den EntscheiderInnen über den Ankauf, denn es gilt in erster Linie die Erfassung der Zeit zu erleichtern. Dies bringt allerdings den Vorteil

mit sich, dass Zeiteinträge genauer werden und dadurch zuverlässiger, was wiederum ein Vorteil für die Projekt- und Budgetplanung ist und deshalb auch aus Sicht der EntscheiderInnen interessant sein könnte.

## 3.6 Der Nutzen von Zei aus Sicht der Benutzer

Im Kapitel 2.6 wurde eine Liste an *User Stories* vorgestellt und in diesem Kapitel gilt es die Lösung aus Sicht des Kundennutzens zu betrachten bzw. wie der Kundennutzen von *Zei* geschaffen wird. Allerdings kann erst durch einen Test mit dem finalen Produkt verifiziert werden ob der Nutzen auch wirklich, wie in diesem Kapitel beschrieben, gegeben ist.

**US1:** Als ProduktanwenderIn möchte ich einfach meine Arbeitszeit erfassen.

Diese *User Story* ist unter den Zeiterfassungslösungen meistens das oberste Ziel und bei *Zei* wird dies so adressiert, dass man die Zeiterfassung mittels einfachen, unaufwendigen Gesten ermöglicht und dadurch ein Steuerungsinstrument für die einfache Arbeitszeiterfassung schafft.

**US2:** Als ProduktanwenderIn möchte ich, dass das Hinzufügen der Einträge wenig Zeit in Anspruch nimmt.

Das einfache Hinzufügen mittels *Zei* erfolgt dadurch, dass *Zei* auf eine neue Steuerfläche gedreht wird und erfordert eine einfache Handbewegung. Allerdings gilt das nur, wenn man ein Zeiteintrag für ein Projekt hinzufügen will das mit einer Steuerfläche verknüpft ist, ansonsten muss man den Eintrag manuell hinzufügen oder vorerst das entsprechende Projekt einer Steuerfläche zuweisen.

**US3:** Als ProduktanwenderIn möchte ich, dass das System möglichst einfach zu bedienen ist.

Die einfache Bedienung steht bei der Entwicklung von *Zei* stark im Vordergrund und wird dadurch adressiert, dass das Produkt so einfach wie möglich gehalten ist und nur die notwendigsten Funktionen der Zeiterfassung, wie ein-/ausstempeln, kommentieren/dokumentieren und modifizieren, beinhaltet.

**US4:** Als ProduktanwenderIn möchte ich die Zeiteinträge meinen Projekten zuordnen können.

Dadurch, dass die Benutzung von *Zei* erfordert, dass jeder Steuerfläche ein Projekt zugewiesen wird, erfolgt beim Hinzufügen eines Eintrags automatisch auch die Zuweisung zu einem Projekt.

**US5:** Als ProduktanwenderIn möchte ich die Möglichkeit haben meine Zeiteinträge durch kurze Notizen zu kommentieren bzw. dokumentieren.

Es gibt bei *Zei* zwei einfache Gesten: Drehen und Schütteln. Durch das Drehen wird das Ein- und Ausstempeln gesteuert und durch das Schütteln die Kommentar-/Dokumentationsfunktionen. Diese Funktionen hängen stark von der verwendeten Software-Endlösung ab, denn z.B. bei der Verwendung von *Zei* in Kombination mit Wunderlist, öffnet sich durchs Schütteln die Taskliste und man kann den Task auswählen und z.B. bei der Verwendung im Zusammenhang mit Toggl öffnet sich ein Textfeld indem man händisch einen Kommentar eingeben kann.

**US6:** Als ProduktanwenderIn ist es mir wichtig, dass die Benutzeroberfläche ästhetisch ansprechend und einfach zu bedienen ist.

Bei der Entwicklung von *Zei* ist Ästhetik ein wichtiges Merkmal und deshalb wird in der Entwicklung auch Wert darauf gelegt. Dennoch ist Ästhetik und Bedienbarkeit etwas Relatives und es gibt keine Garantie dafür, dass alle BenutzerInnen die Benutzeroberfläche ansprechend und einfach empfinden. Beispiele von der Benutzeroberfläche kann man in Abbildung 11 sehen.

**US7:** Als ProduktanwenderIn ist es mir wichtig, dass nur ich und DatenverwerterInnen auf meine Daten zugreifen können.

Die Daten die von *Zei* erfasst werden, werden über einen verschlüsselten Kanal in die entsprechende Endlösung gespielt und der Zugang wird von dieser Endlösung gesteuert.

**US8:** Als ProduktanwenderIn ist es mir wichtig, die Zeiterfassung auf unterschiedlichen Gerätetypen steuern zu können.

*Zei* wird für gängige Betriebssysteme wie Windows, OS X, iOS, watchOS 2 und Android implementiert. Dadurch ist es schon mal möglich die Zeiterfassung vom Computer, Smartphone und von der Smartwatch aus zu steuern.

**US9:** Als ProduktanwenderIn würde ich mir wünschen, dass die Zeiterfassung automatisch erfolgt.

*Zei* ermöglicht keine automatische Zeiterfassung.

**US10:** Als ProduktanwenderIn ist es mir wichtig, dass die Hardware ein schönes Design hat.

Während der Entwicklung von *Zei* wurde auf ein hochwertiges Design Wert gelegt und der derzeitige Entwurf ist in Abbildung 9 dargestellt.

**US11:** Als ProduktanwenderIn ist es mir wichtig, dass die Hardware eine lange Akkulaufzeit hat.

Die Akkulaufzeiten sind derzeit noch nicht bekannt, aber da die Elektronik und dadurch der Stromverbrauch ähnlich wie bei einem iBeacon sind, kann man sich grob auf Erfahrungswerte von dem bekannten iBeacon Hersteller Estimote beziehen und diese sind mit 6 - 60 Monaten angegeben (Estimote, 2015), wobei in Anwendungsfall von *Zei* auf Grund der verstärkten Kommunikation zwischen *Zei* und Endgerät 6 - 30 Monate realistischer sind.

**US12:** Als ProduktanwenderIn ist es mir wichtig, dass die Hardware aus ein hochwertigem Material besteht.

Material ist bei *Zei* ebenso ein wichtiges Merkmal da dies auch mit der Haptik zusammenhängt, dennoch kann dafür noch keine valide Aussage getroffen werden, da das Material noch nicht bekannt ist.

**US13:** Als ProduktanwenderIn ist es mir wichtig, dass die Hardware individualisierbar ist.

Der/die BenutzerIn kann auf *Zei* schreiben, malen oder etwas aufkleben, dadurch kann *Zei* individuell gestaltet und personalisiert werden.

**US14:** Als AuswerterIn ist es mir wichtig, dass die Zeiteinträge minutengenau sind.

Das Hauptziel von *Zei* ist es Zeiterfassung wesentlich zu vereinfachen, sodass sie sofort erledigt werden kann und dadurch auch Zeiteinträge genauer werden. Allerdings kann *Zei* nicht für die Genauigkeit garantieren, da schlussendlich die Kontrolle doch bei dem/der BenutzerIn liegt.

**US15:** Als AuswerterIn ist es mir wichtig, dass die Daten in Echtzeit einsehbar sind.

*Zei* bietet wenn dies gewünscht ist, die Möglichkeit Zeiteinträge sofort hinzuzufügen und mit dem Server zu synchronisieren, dadurch sind die Daten fast in Echtzeit einsehbar.

**US16:** Als ProduktanwenderIn und AuswerterIn möchte ich, dass mir das System automatisch sinnvolle und aussagekräftige Visualisierungen meiner Zeiteinträge generiert.

Abbildung 11b zeigt eine einfache Visualisierung von Zeiteinträgen. Der Bunte Balken zeigt wie viel Zeit in welches Projekt für den gewählten Zeitraum geflossen ist und die darunter stehende Liste ermöglicht die Details dazu. Die *Zei* Software beinhaltet nur minimalistische aber dennoch aussagekräftige Visualisierungen, denn weitere Visualisierungen werden normalerweise von der gewählten Endlösung zur Verfügung

gestellt.

**US17:** Als AuswerterIn möchte ich, dass die Zeiterfassungsdaten in meine Projektmanagement-Software fließen.

*Zei* ist keine komplett eigenständige Lösung, sondern sie ist bewusst so gestaltet, dass sie an bestehende Software-Lösungen von Drittherstellern angedockt werden kann; unter anderem eben auch Projektmanagement-Software-Lösungen, vorausgesetzt diese bieten eine Schnittstelle.

**US18:** Als AuswerterIn möchte ich eine Schnittstelle haben, die ermöglicht eigene Anwendungen zur Verarbeitung der Zeiterfassungsdaten zu entwickeln.

Auch wenn *Zei* keine komplett eigenständige Lösung ist, bietet sie derzeit keine offene Schnittstelle um Eigenentwicklungen zu ermöglichen. Allerdings bieten Lösungen von Drittherstellern manchmal eine Schnittstelle und ermöglicht dadurch eigenen Anwendungen zu entwickeln, indem *Zei* zuerst an eine unterstützte Software von einem Dritthersteller angedockt wird.

**US19:** Als AuswerterIn ist es mir wichtig, dass ich eine Applikation habe die mir Zugang zu allen Zeiteinträgen des Unternehmens verschafft und der Zugang dazu geschützt ist.

*Zei* bietet derzeit keine Möglichkeit in alle unternehmensweiten Zeiteinträgen einzusehen, dies hängt von der Anbindung und der gewählten Endlösung von Drittherstellern ab.

**US20:** Als ProduktanwenderIn und AuswerterIn möchte ich, dass das System verständnisvoll dokumentiert ist.

*Zei* ist derzeit noch nicht vollständig dokumentiert, das ist allerdings in Planung.

**US21:** Als ProduktanwenderIn und AuswerterIn ist es mir wichtig eine Ansprechperson zu haben, die mir meine Fragen beantwortet und bei Schwierigkeiten weiterhilft.

Derzeit gibt es noch keinen offiziellen Support für *Zei*, allerdings ist das ebenso geplant.

**US22:** Als ProduktanwenderIn und AuswerterIn ist es mir wichtig, dass die Daten zwischen den verschiedenen Gerätetypen synchronisiert werden.

*Zei* ist wie bereits erwähnt darauf aufgebaut an bestehende Lösungen angedockt zu werden und deshalb obliegt die Synchronisation der Daten über mehrere Gerätetypen in der Hand der Endlösungen, allerdings bietet *Zei* wenn keine Endlösung eines Drittherstellers gewählt wurde, die Synchronisation zwischen Computern und Smartphones

**PERSONAS PROFILE**



**Dave - Gadget Liebhaber**  
**Alter:** 25  
**Beruf:** Selbständiger Web-Entwickler  
**Wohnort:** London

---

**Persönlichkeit**  
 Ehrgeizig, offen und kommunikativ, arbeitet genau und zuverlässig

**Interessen/Freizeitgestaltung**  
 Squash begeistert und trifft gerne Leute, gestaltet seine Freizeit eher spontan und arbeitet deshalb nicht zu fixen Zeiten sondern wann er will und Zeit hat. Er kauft sich immer wieder gerne die neuesten Gadgets.

**Arbeitssituation/Umfeld**  
 Dave arbeitet gleichzeitig an viele Projekte um sich seinen Lebensunterhalt zu verdienen. Auf Grund, dass er mehrere Kunden hat, bekommt er oft eine Mail oder einen Telefonanruf und dies führt zu viele Unterbrechungen. Dave verdient gerade so viel, dass er gut über die Runden kommt.

**Dave's Ziele**

- Wenn ich eine Homepage für einen Kunden erstelle, erstelle ich ein Pauschalangebot in der Höhe von den Stunden die ich glaube zu brauchen. Sobald die Homepage fertig ist, verrechne ich zur Moderation oder für Änderungen jede weitere Stunde extra.
- Mir ist es wichtig die Stunden und die zugehörigen Aufgaben exakt aufschreiben zu können, zum einen um zu wissen ob ich mit dem Angebot richtig lag und zum anderen um die extra Stunden verrechnen zu können.
- Meine Gadgets müssen was aushalten, denn mir fallen die Sachen oft runter.

	LOW	MID	HIGH
<b>N</b>			
<b>E</b>			
<b>E</b>			
<b>D</b>			
<b>S</b>			
<b>T</b>			
<b>A</b>			
<b>S</b>			
<b>K</b>			
<b>K</b>			
<b>N</b>			
<b>O</b>			
<b>D</b>			
<b>E</b>			
<b>D</b>			
<b>G</b>			
<b>E</b>			

„Ich hätte gern eine Lösung die mir erlaubt meine Stunden und Aufgaben genau zu erfassen ohne immer alles händisch eingeben zu müssen und mir dabei noch die Unsicherheit nimmt, dass ich eventuell etwas vergessen hab.“



Abbildung 13: Persona 1 - Dave

an.

### 3.7 Zielgruppe und Markt

Mit einem ersten Prototypen von *Ze* wurde eine einfache Befragung mit 30 TechnikerInnen aus dem Grazer Umfeld durchgeführt und anschließend wurden zwei Personas erarbeitet. Diese sind in den Abbildungen 13 und 14 dargestellt und sind während der weiteren Entwicklungsphasen verwendet worden. Beide stellen zwei Benutzertypen innerhalb der Technologie-Branche dar, allerdings erstreckt sich die Zielgruppe von *Ze* über mehrere Branchen, da Arbeitszeiterfassung in vielen Arbeitsfeldern wie z.B. Architektur, Design, Grafik, Marketing, Softwareentwicklung, Support, Industrie, Steuerberatung, Rechtsberatung, Verwaltung und Forschung verbreitet ist.

Grundsätzlich kann man sagen, dass *Ze* für alle ProdukthanwenderInnen geeignet ist die ihre Zeit genauer durch Kommen und Gehen erfassen möchten. Dennoch gibt es auf Grund der Größe und der Praktikabilität untenstehend zwei Merkmale von *Ze* die die Zielgruppe einschränken und gleichzeitig auch die Schwächen der Lösung aufzeigen.

1. **Fixer Arbeitsplatz:** ProdukthanwenderInnen haben einen fixen Arbeitsplatz an dem sie arbeiten. *Ze* ist für den ständigen Raum- und Arbeitsplatzwechsel nicht gut geeignet,



Abbildung 14: Persona 2 - John

da er in einer Tasche zu viel Platz einnehmen würde.

2. **Maximal acht Projekte oder Tätigkeiten pro Woche oder länger:** *Ze* ist mit acht Seiten limitiert und ist deshalb nicht so flexibel, dass ein/e ProdukthanwenderIn mit mehr als acht Projekte oder Tätigkeiten pro Woche das Potential von *Ze* sinnvoll ausnutzen kann, wenn auch die Zuweisung der Projekte zu den Steuerflächen schnell und einfach geht.

Wie bereits auch schon im Kapitel 3.3 erwähnt wurde, kann *Ze* an Endlösungen von Drittherstellern angebunden werden, denn dadurch ist das Marktvolumen größer und der Markteintritt einfacher, da Unternehmen ihre bestehende Zeiterfassungs-Software ungern wechseln. Deshalb sind die Zielgruppen der Endlösungen gleichzeitig auch die Zielgruppen von *Ze*, allerdings mit der weiteren Einschränkung die durch die zuvor genannten Merkmale gegeben ist.

Für *Ze* ist es in der ersten Phase geplant 5 der 7 im Kapitel 2.4.2 beschriebenen Endlösungen von Drittherstellern in der ersten Version zu unterstützen und diese sind Toggl, Harvest und Timely als klassische Zeiterfassungsapplikationen. Wrike als eine stark verbreitete Projektmanagement-Software mit Zeiterfassung als Teilfunktion. Wunderlist wird deshalb unterstützt um eine rudimentäre Zeiterfassungsmöglichkeit für Wunderlist zu schaffen die ihre Daten in Wunderlist und nicht in einer externen Software speichert. Replicon wird nicht unterstützt, da der Zugriff über die Schnittstelle nicht standardmäßig erlaubt wird, sondern

Name der Endlösung	Anzahl BenutzerInnen
Toggl	1.250.000
Harvest	350.000
Timely	70.000
Wrike	1.000.000
Wunderlist	13.000.000
<b>Summe</b>	<b>15.670.000</b>

Tabelle 3: Marktvolumen von Toggl, Harvest, Timely, Wrike und Wunderlist

jede/r BenutzerIn einen Zugriffscode anfordern müsste. Hingegen bietet die Schnittstelle von Hubstaff keine Funktionalität zum ein- und ausstempeln und wird deshalb nicht unterstützt.

Für die genannten Lösungen ergibt sich an Hand der im Kapitel 2.4.2 genannten Zahlen weltweit ein Marktvolumen von 15.5 Millionen BenutzerInnen (siehe Tabelle 3). Dies kann als Grundlage für die Schätzung des Absatzpotenzials von *Ze* verwendet werden.

Für die Schätzung des Absatzpotentials in Tabelle 4 wurden Toggl, Harvest, Timely getrennt von Wunderlist und Wrike betrachtet. Erstere sind Zeiterfassungslösungen, d.h. die BenutzerInnen sind alle ProduktanwenderInnen, bei Wrike und Wunderlist ist das hingegen nicht der Fall. Es ist nicht bekannt wie viele Projekte oder Tätigkeiten die BenutzerInnen von Toggl und Harvest gleichzeitig abwickeln und wie viele davon einen fixen Schreibtisch haben, auch wenn bekannt ist das Toggl viel von selbständigen Personen verwendet wird die unterwegs sind und Harvest eher von Unternehmen. Deshalb wird die potentielle Anzahl der BenutzerInnen bei Toggl um 50% und bei Harvest um 20% herabgestuft. Timelys BenutzerInnen sind laut Auskunft vom Geschäftsführer ein ideales Zielpublikum von *Ze* und deshalb wird hier die Zahl nur um 10% herabgestuft. Wrike ist eine stark verbreitete Projektmanagement und -koordinations Applikation, allerdings sind auch hier nicht die Details bezüglich Projektanzahl oder Tätigkeiten und Arbeitsumgebung der BenutzerInnen bekannt, deshalb wird diese Anzahl um 50% herabgestuft. Bei Wunderlist ist es noch schwieriger eine Zahl zu schätzen, allerdings haben bereits fast 1.000 Personen auf der offiziellen Feedbackplattform für die Implementation der Zeiterfassung gestimmt (6Wunderkinder, 2015b,a). Dabei entspricht diese Zahl nicht der eigentlichen Anzahl an BenutzerInnen die sich diese Funktionalität wünschen, denn die meist gestimmte Funktionsanfrage weißt nur ca. 10.000 Stimmen auf. Ein Grund dafür ist, dass die Feedbackplattform nicht in Wunderlist selbst integriert ist und vom Unternehmen nicht aktiv verbreitet wird. Für die Abschätzung werden deshalb die 10.000 Stimmen als die 100% betrachtet und in Folge dessen sind 1.000 Stimmen 10%. Deshalb wird für eine grobe Abschätzung die Anzahl bei Wunderlist um 90% herabgestuft.

Die BenutzerInnen von den genannten Endlösungen sind Teil der ersten Zielgruppe von *Ze*. In weiterer Folge sind Zielgruppen von weiteren Endlösungen und der B2B Markt interessant,



<b>Name der Endlösung</b>	<b>Potentielle BenutzerInnen von Zei</b>
Toggl	625.000
Harvest	280.000
Timely	63.000
Wrike	500.000
Wunderlist	1.300.000
<b>Summe</b>	<b>2.768.000</b>

Tabelle 4: Absatzpotential von *Zei* in der ersten Zielgruppe

allerdings gilt es vorerst das Potential und Verbesserungsmerkmale in der empirischen Studie zu erheben um eine genauere Markteinschätzung durchführen zu können.

## 4 Empirische Studie

In den vorherigen Kapiteln wurde die Thematik der elektronischen Arbeitszeiterfassung und einer Lösung dafür genau beschrieben. Der Markt rund um die Arbeitszeiterfassung ist stark umkämpft und deshalb ist es schwer, darin Fuß zu fassen. *Zeif* hat durch den Ansatz, eine Erweiterung für bestehende Produkte zu sein, gute Chancen. Dennoch gilt es potentielle Kunden in die Produktentwicklung miteinzubeziehen und Feedback bereits früh einzuholen.

Laut Kröll (2007) müssen Unternehmen im Innovationswettbewerb, vor allem in den frühen Phasen der Produktentstehung, Optimierungspotentiale möglichst vollständig ausschöpfen. Hier ist der Einfluss neuer Technologien auf das Produkt selbst, sowie auf den weiteren Produktentstehungsprozess, besonders hoch. Der Gesamtaufwand zur Bereitstellung qualitativ hochwertiger, marktgerechter Produkte lässt sich somit maßgeblich durch eine zielgerichtete Entwicklung in den frühen Phasen reduzieren. (Kröll, 2007, S. 16)

Im Rahmen dieser empirischen Untersuchung gilt es zu ermitteln, wie Zeiterfassung in der Praxis gehandhabt und wahrgenommen wird, sprich, warum Arbeitszeiten festgehalten und welche Lösungen dafür aus welchem Grund vom Unternehmen eingesetzt werden. Zudem, gilt es auch zu erfassen, welche Anforderungen die InterviewpartnerInnen an eine Lösung für die Zeiterfassung und an die Hardware stellen. Zu guter Letzt gilt es auch, *Zeif* vorzustellen und das Feedback der InterviewpartnerInnen einzuholen. Bei diesem Punkt liegt der Fokus darauf, die eingangs im Kapitel 1.1 erwähnten Forschungsfragen zu hinterfragen und zu beantworten:

**Forschungsfrage 1 (FF1):** Welche Produktmerkmale sind BenutzerInnen bei einer Zeiterfassungslösung wichtig?

**Forschungsfrage 2 (FF2):** Sind haptische Gegenstände ein geeignetes Tool für die elektronische Arbeitszeiterfassung ?

**Forschungsfrage 3 (FF3):** Lösen Handhabungskörper und insbesondere *Zeif* bestehende Probleme der Zeiterfassung und bringen sie eine Verbesserung?

**Forschungsfrage 4 (FF4):** Welche Verbesserungsmaßnahmen gibt es für die Handhabungskörper und insbesondere für die Lösung *Zeif*?

## 4.1 Untersuchungsdesign

Die empirische Studie wird in einen qualitativen Part und in einen quantitativen Part unterteilt. Der qualitative Part zielt darauf ab, zu erforschen, warum Zeiterfassung betrieben, welche Lösungen wie und warum eingesetzt werden, welche Wünsche bezüglich Arbeitszeiterfassung noch offen sind und um Feedback zu *Ze* einzuholen. Dieser Part wird in 4.1.1 näher erläutert. Der quantitative Part beschränkt sich lediglich darauf, die Wichtigkeit der Produktmerkmale von Zeiterfassungslösungen und Hardware zu erforschen. Dieser Part wird in 4.1.2 näher beschrieben.

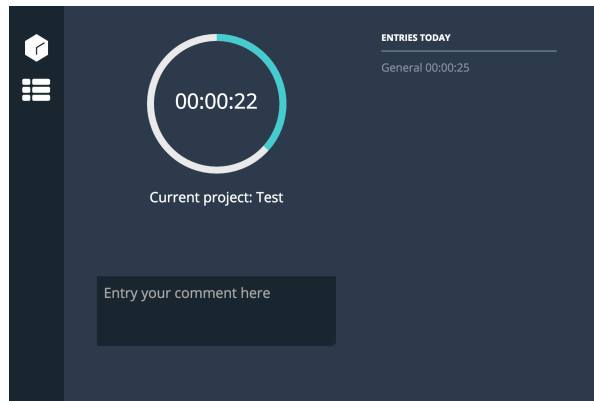
### 4.1.1 Der qualitative Part

Wie bereits erwähnt zielt der qualitative Part darauf ab, zu erforschen, warum Zeiterfassung betrieben, welche Lösungen wie und warum eingesetzt werden, welche Wünsche bezüglich Arbeitszeiterfassung noch offen sind, wie das Potential von *Ze* ist und welche Stärken und Schwächen diese Lösung hat.

Deshalb wird in diesem Part der Studie vorerst ermittelt wie die TeilnehmerInnen zum Thema Arbeitszeiterfassung stehen, warum sie Zeiterfassung machen, was die Anforderungen daran sind, welche Lösungen wie zum Einsatz kommen, was ihnen daran gut gefällt, was sie sich noch wünschen würden, wie mit den Daten umgegangen wird und wie viel Zeit und Geld Arbeitszeiterfassung in ihrem Unternehmen kostet. Dadurch soll ein möglichst detailliertes Bild der IST-Situation im Unternehmen entstehen und dafür genutzt werden, potentielle ProduktanwenderInnen und AuswerterInnen verstehen zu lernen, um dann herausfinden zu können, ob *Ze* ein geeignetes Tool ist bzw. welche Verbesserungen noch nötig sind und ob *Ze* bestehende Wünsche erfüllen kann.

Außerdem wird in diesem Part der Studie *Ze* mittels einem Prototypen (siehe Abbildung 15a) und einer Demo-Applikation (siehe Abbildung 15b) vorgestellt. Sowohl der Prototyp, als auch die Webapplikation, wurden im Rahmen dieser Diplomarbeit entwickelt und angefertigt. Der Prototyp wurde bei der Firma i.materialise mit dem Laser gesintert, mit der Elektronik von Texas Instruments<sup>TM</sup> CC2541 Sensortag (Instruments, 2015b) ausgestattet und von Hand lackiert. Die Webapplikation wurde mittels den Skriptsprachen Java Script, HTML5 und CSS3 geschrieben und mit dem Framework *electron* Version 0.35 auf einem BLE 4.0 fähigen Macbook Pro mit der Plattform Mac OSX El Capitan 10.11.3 vorgezeigt und getestet.

Der Prototyp und die Demo-Applikation dienen dazu, einen ersten Eindruck von *Ze* zu vermitteln und TeilnehmerInnen das Produkt selbst testen zu lassen. Dabei gilt es in Erfahrung zu bringen, welchen Eindruck *Ze* vermittelt, ob die TeilnehmerInnen glauben, dass *Ze* die

(a) Hardware Prototyp von *Zei*(b) Software Prototyp von *Zei*

Arbeitszeiterfassung erleichtert, ob sie sich vorstellen können *Zei* einzusetzen, welche Probleme und Verbesserungspotentiale sie sehen und wie viel sie für *Zei* bereit wären zu zahlen.

Im Rahmen der Arbeit von Mey & Mruck (2011) wurden qualitative Interview-Typen in 3 Haupt-Typen kategorisiert: Narrative Interviews, Diskursiv-dialogische Interviews und Experten-Interview. Wie sich dank ihrer Arbeit herausstellt, sind diskursiv-dialogische Interviews und im speziellen problemzentrierte Interviews für den qualitativen Part dieser Studie geeignet, denn diese Interviews dienen zum Erfassen subjektiver Sinnbezüge, Sicht-, Erfahrungs- und Handlungsweisen und werden mit offenen Fragen und zunehmend gezielteren Nachfragen an Hand eines Interviewleitfadens durchgeführt. (Mey & Mruck, 2011, S. 266) (Witzel, 2000, Kapitel 2 und 3)

Die Gestaltung der Interviews lehnt sich somit an der vorgeschlagenen Gestaltung von Witzel (Witzel, 2000, siehe Kapitel 4) mit dem Unterschied, dass es keine Tonträgeraufzeichnungen gibt, da einige TeilnehmerInnen dem nicht zugestimmt haben und um alle Interviews einheitlich durchzuführen, wurde gänzlich darauf verzichtet. Der Interviewleitfaden und der Fragebogen sind entsprechend im Anhang A und B zu finden.

Der erste Teil des Fragebogens behandelt die Details zur Person und zum Unternehmen, der zweite behandelt das Thema der Arbeitszeiterfassung im Unternehmen, der dritte Teil behandelt *Zei* und der vierte das Thema der Kosten und Preisgestaltung. Der Fragebogen selbst wurde nicht direkt an die InterviewpartnerInnen ausgehändigt, sondern wurde, wie beim problemzentrierten Interview üblich, im offenen Gespräch gemeinsam bearbeitet.

Bevor die InterviewteilnehmerInnen befragt wurden, erfolgte ein Testinterview um eventuelle Inkonsistenzen oder Uneindeutigkeiten verbessern zu können.

### 4.1.2 Der quantitative Part

Um ein qualitativ hochwertiges und nützliches Produkt schaffen zu können ist ein wichtiger Aspekt, das frühzeitige Miteinbeziehen von potentiellen BenutzerInnen aus der Zielgruppe. Dies kann einerseits durch einfache offene Kommunikation passieren, andererseits gibt es einige bewährte Methoden um BenutzerInnen strukturierter und systematischer in den Prozess des Qualitätsmanagements miteinzubeziehen.

Die Qualität eines Produktes ist der Grad, zu dem die inhärenten Merkmale Erfordernisse oder Erwartungen von Kunden erfüllen, sprich der Kunde oder die Kundin legt fest, wie die Qualität eines Produktes definiert ist und ob er/sie dafür Geld ausgegeben wird. (Friesenbichler et al., 2004, S. 44) Früher wurden Maßnahmen in Bezug auf Qualität hauptsächlich nach der Finalisierung getroffen, hingegen ist heute klar, dass Maßnahmen diesbezüglich, vor allem in der Entwicklungs- und Konzeptionsphase getroffen werden sollten, denn der Aufwand, um Qualitätsaspekte zu beeinflussen, in diesen Phasen noch recht gering ist. (Friesenbichler et al., 2004, S. 44)

Eine bewährte Planungs- und Entwicklungsmethodik für Sachleistungen ist die Quality Function Deployment (QFD) und Ziel dabei ist es, Produkte zu entwickeln, die den Anforderungen der Kunden und Kundinnen entsprechen. Der QFD-Prozess beginnt bei der Ermittlung der Kundenbedürfnisse und endet bei der Umsetzung, der für die Produktion notwendigen Prozesse. (Friesenbichler et al., 2004, S. 45) Ein wichtiges Instrument und Formular des QFD ist das sogenannte *House of Quality* (HoQ) und wird in der ersten Phase des QFD zur Umsetzung von Kundenbedürfnissen in technische Merkmale verwendet. In dieser empirischen Studie gilt es unter anderem, um die Forschungsfrage FF1 beantworten zu können, Kundenbedürfnisse im Bezug auf Arbeitszeiterfassung den technischen Produktmerkmalen von Software-Lösungen und Hardware gegenüberzustellen. Deshalb wird hier dieses Instrument verwendet und normalerweise besteht die Vorgehensweise in Anlehnung an Friesenbichler et al. (2004) beim HoQ aus neun Schritten, die in Abbildung 17 dargestellt sind.

**Schritt 1 - Erfassen der Kundenanforderungen:** Durch Marktforschung, ähnliche Produkte und Kundenbefragungen werden alle für den Kunden bedeutsamen Anforderungen an das Objekt oder die Dienstleistung ermittelt und links von der Beziehungsmatrix visualisiert.

**Schritt 2 - Gewichten der Kundenanforderungen:** Auf Grund verschiedener Kundenbedürfnisse und Präferenzen werden die Gewichtungen für die bedeutsamen Anforderungen beim Kunden abgefragt und zwischen den Anforderungen und der Beziehungsmatrix visualisiert.

**Schritt 3 - Wettbewerbsanalyse der Erfüllung der Anforderungen aus Kundensicht:**

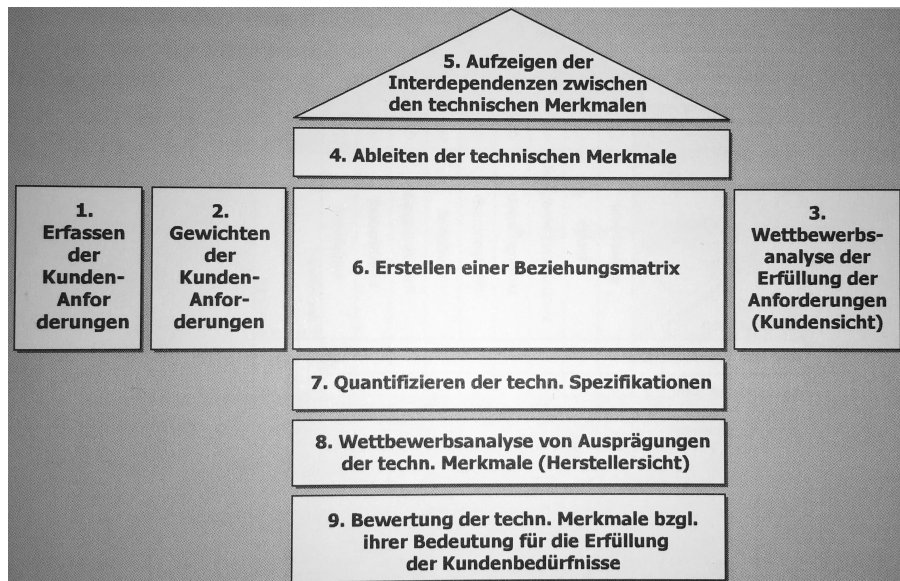


Abbildung 16: Vorgehensweise beim Erstellen eines *House of Quality* (Friesenbichler et al., 2004, S. 45)

Sollte das forschende Unternehmen bereits ein ähnliches Produkt oder eine ähnliche Dienstleistung besitzen, so ist ein Vergleich mit den wichtigsten Wettbewerbern bezüglich der Erfüllung von den bedeutsamen Kundenanforderungen durchzuführen. Dieser Vergleich wird im rechts von den Beziehungsmatrix und unterhalb der technischen Spezifikationen visualisiert.

- Schritt 4 - Ableiten der technischen Merkmale:** Die ermittelten bedeutsamen Kundenanforderungen werden in technische, anforderungsgerechte und möglichst quantifizierbare Merkmale umgesetzt und sind über der Beziehungsmatrix festzuhalten.
- Schritt 5 - Aufzeigen der Interdependenzen zwischen den technischen Merkmalen:** Um komplementäre, neutrale oder konfliktträchtige Beziehungen offen zu legen, müssen vor allem bei komplexen Kundenanforderungen die Abhängigkeiten zwischen den technischen Merkmalen im sogenannten Dach des HoQ geklärt und visualisiert werden.
- Schritt 6 - Erstellung einer Beziehungsmatrix:** Der als Herzstück des HoQ bezeichnete Part ist die Beziehungsmatrix. Es wird systematisch untersucht, wie stark jedes technische Merkmal die einzelnen Kundenanforderungen beeinflusst und an Hand dieser Beziehung wird mit der vom Kunden angegebenen Gewichtung ein beschreibender Faktor für diese Beziehung ausgerechnet. Desto höher dieser Faktor ist, desto stärker ist die Beziehung. Dabei können Zielkonflikte hervorgehoben

werden, falls ein technisches Detail die Erfüllung ein oder mehrerer Kundenanforderungen negativ beeinflusst und es zeigt sich, ob ein gewählter Lösungsansatz noch weiter verfolgt werden kann.

**Schritt 7 - Quantifizieren der technischen Spezifikationen:** Die technischen Merkmale werden so gut wie möglich, unter Angabe von messbaren Kriterien, näher erläutert.

**Schritt 8 - Wettbewerbsanalyse von Ausprägungen der technischen Merkmale aus Herstellersicht:** Ähnlich wie bei Schritt 3 gilt es hier den Vergleich von eventuell bereits vorliegenden Produkten oder Dienstleistungen mit denen der Konkurrenz hinsichtlich den bedeutsamen Kundenanforderungen durchzuführen.

**Schritt 9 - Bewertung der technischen Merkmale bezüglich ihrer Bedeutung für die Erfüllung der Kundenbedürfnisse:** Diese Bewertung berechnet sich aus der Summe der Anteile des jeweiligen technischen Merkmals in der Beziehungsmatrix im Bezug auf die Summe aller Faktoren aus der Beziehungsmatrix und wird in Prozent angegeben.

Nach Schritt 9 ist erkenntlich, welche technischen Merkmale einen hohen Einfluss auf die Qualität haben, dennoch sind diese nur bedingt die Merkmale die forciert werden sollen. Wichtig bei dieser Auswahl ist, dass keine negativen Interdependenzen zwischen den technischen Merkmalen vorliegen. (Friesenbichler et al., 2004, S. 48)

Ein Beispiel für ein HoQ ist in Abbildung 17 ersichtlich und hier sieht man als Ergebnis, dass z.B. Design, Steifigkeit und Windgeräusch die zu fokussierende technischen Merkmale sind, da diese die höchste Punktzahl haben. Auch die Verstellgeschwindigkeit schneidet sehr gut ab, aber da diese eine negative Interdependenz zu dem Merkmal Motorgeräusch hat, ist dieses Merkmal keine günstige Stellschraube.

Es ist ersichtlich, dass dieses HoQ ein komplexes Instrument mit dem Ergebnis in Form eines Lastenheftes ist und dabei von Kunden und Kundinnen lediglich die Gewichtung der Merkmale und Bewertung von eingesetzten Lösungen erfordert. Deshalb beschränkt sich der quantitative Part darauf, die Wichtigkeit der Produktmerkmale von Zeiterfassungslösungen und Hardware zu erforschen und die Bewertung bestehender Lösungen einzuholen. Dafür wurden, auf Basis der im Kapitel 2.6 genannten *User Stories*, zwei Listen an bedeutsamen Kundenanforderungen im Bezug auf Software-basierte-Lösungen für die Arbeitszeiterfassung und Hardware-Tools abgeleitet.

Liste der Kundenanforderungen bezüglich Software-basierte-Lösungen:

1. Benutzerfreundlichkeit

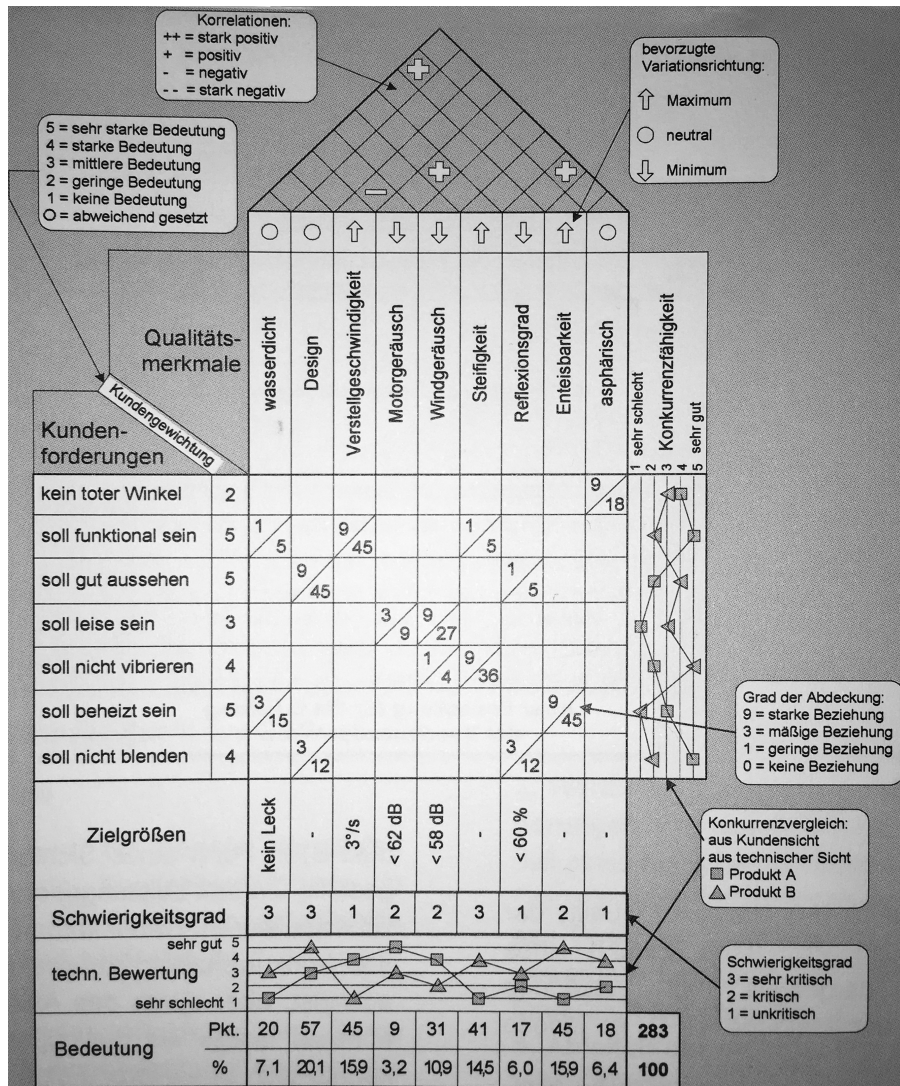


Abbildung 17: Beispielausführung eines *House of Quality* (Friesenbichler et al., 2004, S. 45)



2. Schnelle Erfassung der Zeiteinträge
3. Genauigkeit der Einträge
4. Zuordenbarkeit zu Projekten
5. Details und Dokumentierbarkeit von Einträgen
6. User Interface Design
7. Visualisierungen und Statistiken von Zeiteinträgen
8. Zugriffskontrolle und Rechte
9. Datenschutz und Privacy
10. Schnittstelle für potentielle Eigenentwicklungen
11. Integrationen für bestehende Softwaresysteme
12. Dokumentation der Software
13. Synchronisierbarkeit mit anderen Geräten
14. Wartung und Support

Liste der Kundenanforderungen bezüglich Hardware-Tools:

1. Material
2. Design
3. Haptik
4. Akkulaufzeit
5. Individualisierbarkeit
6. Farbe

Jede einzelne Kundenanforderungen wird im Rahmen der empirischen Studie von Kunden mit 1 - 5 Punkten bewertet, wobei 5 die höchste Punkteanzahl ist und bedeutet, dass dieses Merkmal eine sehr hohe Bedeutung hat und 1 Punkt steht für keine Bedeutung.

Hinsichtlich der Bewertung bestehender Lösungen, die vom Kunden oder der Kundin bereits eingesetzt werden, gilt es ebenso jede einzelne Kundenanforderung mit 1-5 Punkten zu bewerten, wobei 5 bedeutet, dass die Lösung diese Anforderung sehr gut erfüllt und 1 kommt einem ungenügend gleich.

Dieser quantitative Part kann unabhängig vom qualitativen Part, mit Hilfe einfacher (Online-)Bewertungsbögen durchgeführt werden und um die Aussagekraft der Ergebnisse zu erhöhen, wird für diesen Part eine höhere Anzahl an TeilnehmerInnen angestrebt als im qualitativen Part. Deshalb wurde dafür ein Online-Formular erstellt und ausgesendet oder in den Interviews in ausgedruckter Form zusätzlich übergeben. Das Formular ist im Anhang C ersichtlich.

## 4.2 Wahl der InterviewpartnerInnen und die Grundgesamtheit

Wie am Ende vom Kapitel 3.7 bereits erwähnt, eignet sich *Ze1* für eine sehr breite Zielgruppe und deshalb werden im Rahmen dieser Studie Personen aus möglichst vielen Gruppen befragt. Auf Grund der beschränkten personellen und zeitlichen Ressourcen, wurde der qualitative Part auf 8 bis 10 Unternehmen begrenzt, hingegen wurde für den quantitativen Part eine Mindestanzahl von 20 TeilnehmerInnen definiert.

Die Auswahl der Unternehmen für den qualitativen Part erfolgte zufällig an Hand der bestehenden Kontakte im eigenen Netzwerk, aber wurde zumindest auf Graz und Umgebung beschränkt. Der Erstkontakt erfolgte immer direkt mit der Geschäftsführung des Unternehmens und im Falle einer Zustimmung wurden vom Unternehmen 1 oder 2 Kandidaten oder Kandidatinnen für die Interviews zur Verfügung gestellt. Die genaueren Daten zu den teilnehmenden Unternehmen und Personen können in Tabelle 5 eingesehen werden.

Die Auswahl der TeilnehmerInnen für den quantitativen Part erfolgte ebenso zufällig, aber wurde nicht auf Graz und Umgebung beschränkt, da die Befragung auch Online durchgeführt werden konnte und somit eine größere TeilnehmerInnenanzahl angesprochen werden kann. Die genaueren Daten zu den TeilnehmerInnen können in Tabelle 6 eingesehen werden.

Es sei hier erwähnt, dass für den quantitativen Part rund 200 potentielle TeilnehmerInnen über E-Mail, Foren und persönlich kontaktiert wurden und trotz der Information, dass die Befragung nicht mehr als 5 Minuten in Anspruch nehmen würde, die Partizipation sehr gering war. Deshalb ist der Durchführungszeitraum für diesen Part wesentlich länger ausgefallen und die TeilnehmerInnen-Anzahl konnte erst mit Hilfe von persönlichen E-Mail-Kontakt erreicht werden. Unpersönliche Mails, die an mehreren TeilnehmerInnen verteilt wurden, brachten in dieser Studie keinen Erfolg bei der Partizipation.

#### 4.2 Wahl der InterviewpartnerInnen und die Grundgesamtheit

Anzahl InterviewpartnerInnen	11
Anzahl teilnehmender Unternehmen	9
Unternehmensgröße	1 - 500 MitarbeiterInnen
Branchen	Information und Kommunikation, Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen oder technischen Dienstleistungen, Öffentliche Verwaltung, Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden
Durchführungszeitraum	15. - 25. Oktober 2015
Geschlecht InterviewpartnerInnen	2 weiblich, 9 männlich
Rollen der InterviewpartnerInnen (mehrere möglich)	8 ProduktanwenderInnen, 7 AuswerterInnen, 8 fachliche EntscheidungsträgerInnen, 7 finanzielle EntscheidungsträgerInnen

Tabelle 5: Rahmenbedingungen des qualitativen Parts der empirischen Untersuchung

Anzahl TeilnehmerInnen	32
Unternehmensgröße	1 - 500 MitarbeiterInnen
Branchen	Information und Kommunikation, Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen oder technischen Dienstleistungen, Öffentliche Verwaltung
Durchführungszeitraum	15. - 21. November 2015
Geschlecht InterviewpartnerInnen	4 weiblich, 27 männlich, 1 keine Angabe

Tabelle 6: Rahmenbedingungen des quantitativen Parts der empirischen Untersuchung

## 5 Ergebnisse und Diskussion

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der empirischen Studie präsentiert und diskutiert. Die Studie wurde in einem qualitativen und einen quantitativen Part unterteilt. Das Ziel des qualitativen Parts war zu erforschen, warum Zeiterfassung in den befragten Unternehmen betrieben wird, welche Lösungen wie und warum eingesetzt werden und welche Wünsche bezüglich Arbeitszeiterfassung noch offen sind. Weiteres wurde im Rahmen des qualitativen Parts *Ze* vorgestellt und von den InterviewpartnerInnen ausprobiert. Nach dieser Vorstellung wurde mittels offene Fragen Feedback zu *Ze* eingeholt.

Im quantitativen Part wurde eine größere Anzahl an Personen als im qualitativen Parts zu der Wichtigkeit der Produktmerkmale von Zeiterfassungslösungen und von Hardware befragt. Dabei wurden die TeilnehmerInnen dazu aufgefordert, Produktmerkmale mit 1 -5 Punkten zu bewerten, wobei 5 bedeutet, dass dieses Merkmal eine sehr hohe Bedeutung hat und Merkmale mit 1 Punkt haben für die TeilnehmerInnen keine Bedeutung. Die Punkte dienen als Grundlage dafür, mittels dem *House of Quality* Kundenbedürfnisse in technische Merkmale umzusetzen um hervorheben zu können, welche technischen Merkmale für die Qualität von *Ze* wichtig sind. Um eine weitere Reichweite überhaupt erzielen zu können, wurde ein Online-Fragebogen ausgesendet oder im Rahmen der qualitativen Interviews in Papierform ausgehändigt. Der Fragebogen ist im Anhang C zu finden und Details dazu sind in Kapitel 4.1.2 angeführt.

Wie in Kapitel 4.1.1 genauer beschrieben und mit Hilfe der Arbeit von Mey & Mruck (2011) bestimmt wurde, eignete sich als Grundlage für den qualitativen Part besonders das Design des problemzentrierten Interviews. Diese Art von Interview dient zur Erfassung subjektiver Sinnbezüge, Sicht-, Erfahrungs- und Handlungsweisen und wird hauptsächlich mit offenen Fragen an Hand eines Interviewleitfadens durchgeführt.

Der erste Teil des qualitativen Interviews behandelt die Details zur Person und zum Unternehmen und die wichtigsten Ergebnisse dazu sind bereits in Tabelle 5 festgehalten. Darauf folgend behandelt der zweite Teil das Thema der Arbeitszeiterfassung im Unternehmen, der dritte Teil behandelt *Ze* und der vierte das Thema der Kosten und Preisgestaltung. Dabei wurden die Fragen nicht als Liste an die InterviewteilnehmerInnen ausgehändigt sondern wie beim problemzentrierten Interview üblich, im offenen Gespräch gemeinsam bearbeitet.

## 5.1 Arbeitszeiterfassung im Unternehmen

Der zweite Teil des Interviews behandelt das Thema der Arbeitszeiterfassung im Unternehmen. Dadurch soll ein möglichst detailliertes Bild der IST-Situation im Unternehmen entstehen und das Verhalten, die Gewohnheiten und die Bedürfnisse von ProduktanwenderInnen und AuswerterInnen im Bezug auf Arbeitszeiterfassung erhoben werden. Dadurch ist es erst möglich herauszufinden, ob *Ze* ein geeignetes Tool ist und welche Verbesserungen noch nötig sind.

Die erste Frage, die nach der Abklärung der Rahmendaten als Einstiegsfrage gestellt wurde ist, was dem/der InterviewpartnerIn spontan einfällt, wenn er/sie an Zeiterfassung denkt. Der Großteil der TeilnehmerInnen spricht von Arbeitszeiterfassung als ein „*notwendiges Übel*“ und der Rest als ein notwendiges Instrument für die Planung, Analyse und Kontrolle.

Jedes Unternehmen der befragten TeilnehmerInnen verwendet eine Software-Lösung und lediglich die 2 größten Unternehmen (75 - 500 MitarbeiterInnen) kombinieren Schlüsselanhänger (Details zur Hardware-Lösung siehe Kapitel 2.4), mit der verwendeten Software-Lösung. Alle Unternehmen der TeilnehmerInnen verwenden unterschiedliche Software-Lösungen, aber betreiben die gleiche Art von Zeiterfassung und diese ist die chronologische Arbeitszeiterfassung (siehe Kapitel 2.2). Die chronologische Zeiterfassung dient bei den Unternehmen vor allem dazu herauszufinden, ob die Planung mit der Realität zusammenstimmt und sie wird auch für die Abrechnung von Kundenprojekten verwendet. Ein Unternehmen nannte als zusätzlichen Grund für die Arbeitszeiterfassung, dass sie zumindest Kommen- und Gehen-Zeiten laut dem österreichischen Arbeitsgesetz §26 erfassen müssen.

Drei TeilnehmerInnen gaben an, dass sie ihre Zeiten zuerst auf Papier schreiben und erst am Ende der Woche im zentralen System eintragen. Die genannten Gründe dafür sind die umständliche und zeitaufwändige Benutzung der Software-Lösung oder weil ein Unternehmen, zusätzlich zur chronologischen Zeiterfassung, von seinen MitarbeiterInnen verlangt, die Kommen-, Gehen- und Pause-Zeiten auf einem Zettel händisch zu erfassen. Der Hintergrund dafür ist, dass nicht alle Tätigkeiten im Unternehmen als Projekte in der Software-Lösung definiert sind, aber diese Kommen-, Gehen- und Pause-Zeiten für die Lohnverrechnung wichtig sind. Diese Zeiten werden allerdings in einer weiteren Software-Lösung eingetragen, um dort die Daten in elektronischer Form für die Lohnverrechnung zu exportieren.

Es gibt noch weitere Unterschiede bei den Abläufen der Arbeitszeiterfassung innerhalb der befragten Unternehmen. So ist in einem Unternehmen mit ca. 50 Personen eine Mitarbeiterin dafür zuständig, jeden Abend zu kontrollieren, ob alle MitarbeiterInnen ihre Zeiten erfasst haben und wenn nicht, diese daran zu erinnern. In einem anderen Unternehmen (ca. 70 MitarbeiterInnen) werden die erfassten Zeiten aller MitarbeiterInnen von zwei Personen getrennt kontrolliert, bis diese endgültig für die Lohnverrechnung freigegeben sind und sollten

MitarbeiterInnen innerhalb der letzten 10 Tage keine Zeiten erfasst haben, können sie die Software nicht verwenden, bis sie diese 10 Tage nachgetragen haben. Lediglich 3 der 11 TeilnehmerInnen erledigen ihre Arbeitszeiterfassung in Echtzeit, der Rest am Ende des Tages, am Morgen danach, am Ende der Woche oder einer sogar am Ende des Monats.

Auf die Frage hin, was die TeilnehmerInnen an ihrer derzeitigen Lösung gut finden, wurden mehrere unterschiedliche Gründe genannt: „(...) bietet mehr als Zeiterfassung (...)“, „(...) bietet eine Desktop-App (...)“, „(...) keine Fehler bei Berechnungen von Statistiken (...)“, „(...) Lösung ist ein Mini-ERP System (...)“, „(...) halbwegs vernünftige Oberfläche (...)“, „(...) gute Hotline und Betreuung (...)“, „(...) Reminder, wenn inaktiv (...)“, „(...) kostengünstig (...)“, „(...) in der Cloud (...) zentrale Lösung für alle MitarbeiterInnen (...)“, „(...) Systeme spielen zusammen (...)“. Lediglich eine Teilnehmerin konnte nichts Positives für die aktuelle Lösung nennen.

Ebenso waren die Wünsche und Verbesserungspotentiale für ihre derzeitigen Lösungen vielseitig: „(...) doppelt und dreifach eintragen zu müssen sollte nicht nötig sein (...)“, „(...) zu wenig Platz am Zettel (...)“, „(...) schnell mehrere Einträge anzulegen geht nicht (...)“, „(...) Kommen- und Gehen-Zeiten automatisch erfassen (...)“, „(...) Start/Stop-Funktion nicht vorhanden (...)“, „(...) Kommentare eingeben ist zu kompliziert (...)“, „(...) Rechtesystem so kompliziert, dass manche Leiter manche Sachen nicht anschauen können (...)“, „(...) Smartphone App stürzt oft ab (...)“, „(...) Extension zur Zeiterfassung gibt es nur im Chrome (...)“, „(...) Zusammenspiel JIRA und Toggl nicht ausreichend (...) Remaining-Time wird nicht geändert (...)“, „(...) umständliche Auswahl der Projekte bei Zuordnung (...)“, „(...) keine automatisierte Auswertungsmöglichkeiten (...)“, „(...) viel manuelle Arbeit nötig (...)“, „(...) vergesse oft aufs Tracken (...)“, „(...) Usability könnte besser sein (...)“.

Die vorletzte Frage in diesem Teil des Interviews beschäftigte sich damit, in Erfahrung zu bringen, wie viel Zeit für Arbeitszeiterfassung aufgebracht wird. Darauf zu antworten war für TeilnehmerInnen nicht einfach, denn sie haben sich selbst nie damit beschäftigt und mussten abschätzen, wie lange sie brauchen. Die geschätzten Werte gingen von 5 Minuten pro Tag bis hin zu 30 Minuten pro Tag, wobei 4 InterviewpartnerInnen ca. 5 Minuten brauchen, 4 ca. 10 Minuten, 1 ca. 15 Minuten und 2 ca. 30 Minuten.

Die letzte Frage in diesem Teil des Interviews beschäftigte sich hingegen damit, die allgemeinen Anforderungen an eine Zeiterfassungslösung zu erfragen, um nochmal überprüfen zu können, ob die Anforderungsliste für die quantitative Studie vollständig ist und um die Bedürfnisse der InterviewpartnerInnen bezüglich Arbeitszeiterfassungslösungen besser kennenzulernen. Die InterviewteilnehmerInnen betonten vor allem die Benutzerfreundlichkeit, die Genauigkeit der Einträge (mit vertretbarem Aufwand), die Einfachheit und die Zuordenbarkeit zu Projekten. Weitere Anforderungen, die einzeln genannt wurden sind, dass die gesetzlichen Bestimmungen passen müssen, die Wichtigkeit der Annahme durch die MitarbeiterInnen, schnelle und einfache Auswertungsmöglichkeiten, erweiterte Statistiken, um die Arbeitsgeschwindigkeit über die

Zeit beobachten zu können und die Integration bzw. das Zusammenspiel mit bestehender Unternehmenssoftware.

## 5.2 Produktmerkmale und dessen Gewichtung

Im Kapitel 4.1.2 ist das Design des quantitativen Parts dieser Studie beschrieben und in diesem Unterkapitel werden die Ergebnisse aufgelistet. Im Unterschied zu den restlichen Ergebnissen dieser Studie beziehen sich diese Ergebnisse nicht auf die persönlichen Interviews, sondern wie beschrieben, auf die Grundgesamtheit aus Tabelle 6.

Die StudienteilnehmerInnen wurden gebeten, 14 Merkmale in Bezug auf Software-Lösungen für die Arbeitszeiterfassung einer Gewichtung-Skala von 1 (keine Bedeutung) - 5 (sehr starke Bedeutung) zuzuordnen. Die Ergebnisse in Abbildung 18 zeigen, dass Benutzerfreundlichkeit, schnelle Erfassung und die Zuordenbarkeit zu Projekten die 3 wichtigsten Merkmale sind, wobei das User Interface Design an vierter Stelle folgt. Hingegen scheinen Datenschutz, Schnittstelle, Dokumentation und Wartung nicht so sehr von Bedeutung zu sein.

Zudem wurden die StudienteilnehmerInnen gebeten, 6 Merkmale, in Bezug auf Hardware-Tools im Arbeitsalltag einer Gewichtungs-Skala von 1 (keine Bedeutung) - 5 (sehr starke Bedeutung) zuzuordnen. Die Ergebnisse in Abbildung 19 zeigen, dass Material und Design allen voran sind, aber Haptik und Akkulaufzeit als ebenso bedeutend eingestuft werden, hingegen sind Individualisierbarkeit und Farbe weniger bedeutend.

Zu guter Letzt mussten die StudienteilnehmerInnen noch ihre aktuelle Software-Lösung, laut den 14 Merkmalen auf einer Skala von 1 (ungenügend) bis 5 (sehr gut) bewerten. Die Ergebnisse sind in Abbildung 20 dargestellt und zeigen, dass Genauigkeit und Zuordenbarkeit am besten abschneiden, Benutzerfreundlichkeit und die schnelle Erfassung annehmbar abschneiden und Schnittstellen, Dokumentation, Integrationen und Synchronisierbarkeit eher schlecht abschneiden.

### 5.2.1 Auswertung nach dem Kano-Modell

Die Gewichtung der Merkmale in Tabelle 18 und 19 zeigt welche Anforderungen die StudienteilnehmerInnen an die jeweiligen Produkte haben und lässt dadurch teilweise darauf schließen, wie sich deren Zufriedenheit im Bezug auf diese Produkte zusammensetzt. Ein bekanntes Modell um Kundenanforderungen zu strukturieren und ihren Einfluss auf die Kundenzufriedenheit zu bestimmen ist die Kano-Analyse nach Kano et al. (1984). Diese hilft Kundenanforderungen

## 5.2 Produktmerkmale und dessen Gewichtung

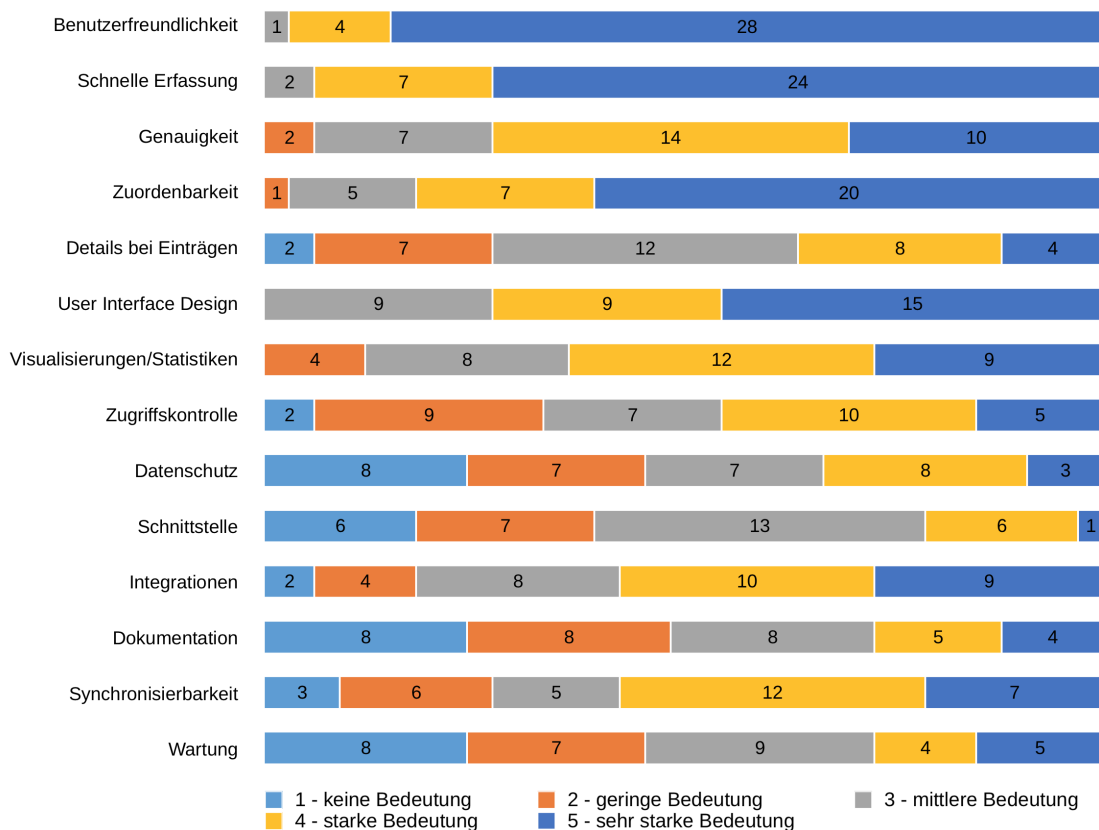


Abbildung 18: Gewichtung der 14 Merkmale von Software-Lösungen für Arbeitszeiterfassung, laut StudienteilnehmerInnen

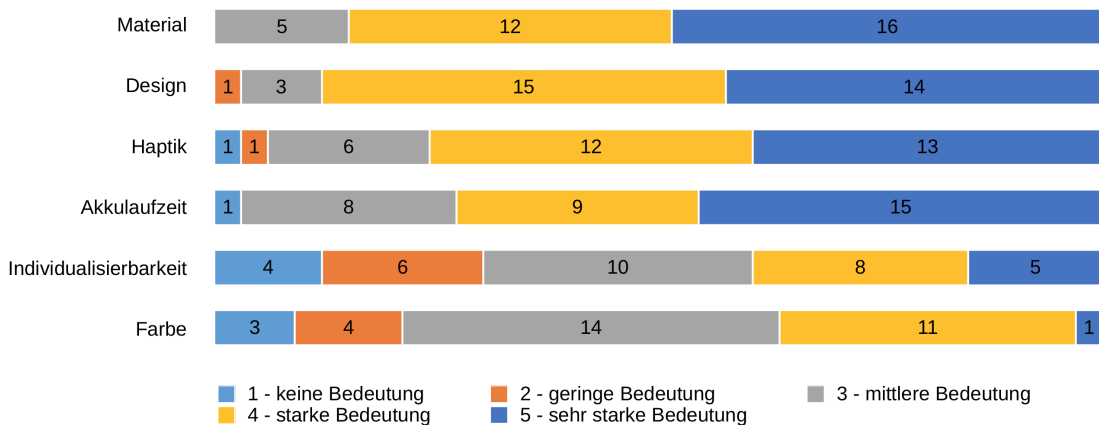


Abbildung 19: Gewichtung der 6 Merkmale von Hardware-Tools laut StudienteilnehmerInnen



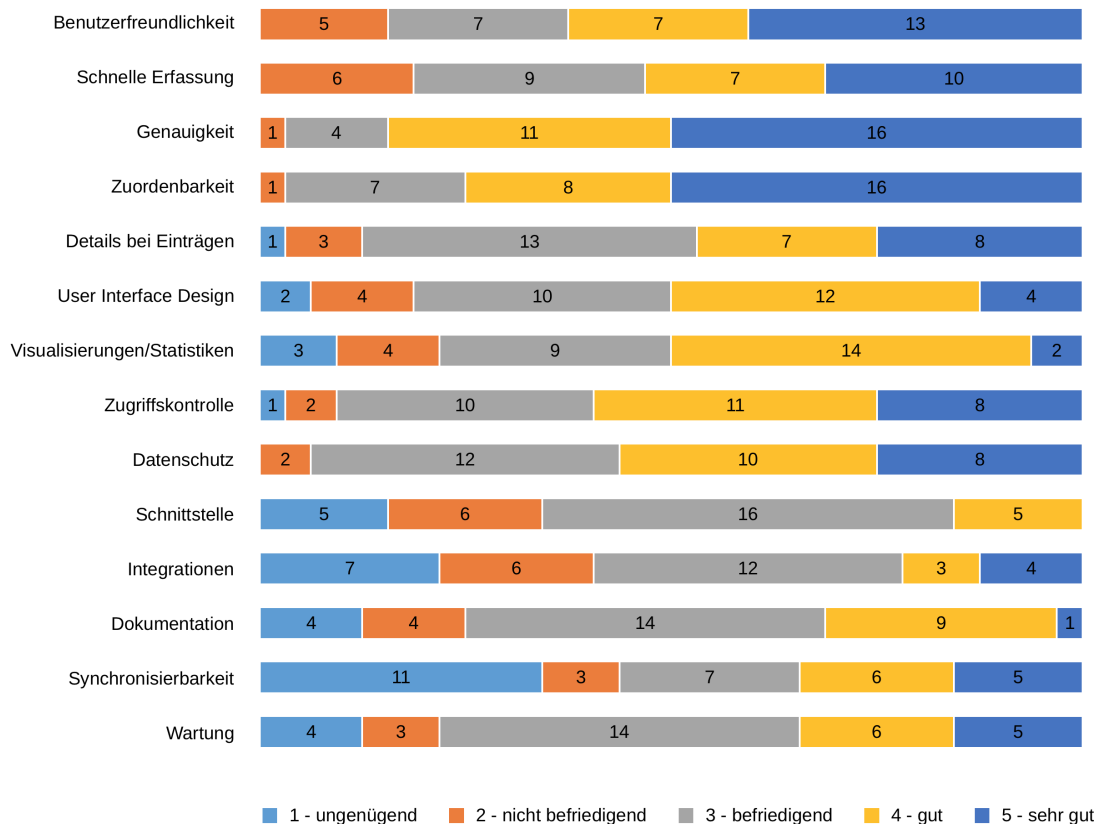


Abbildung 20: Bewertungen der 14 Merkmale von den aktuell eingesetzten Software-Lösungen, laut StudienteilnehmerInnen

in 3 Klassen zu klassifizieren, um damit den Fokus während der Produktentwicklung auf die richtige Anforderungen und Merkmale zu lenken.

Diese 3 Klassen nach Kano et al. (1984) sind:

1. **Basisanforderungen (BA):** Diese Anforderungen sind für den Kunden selbstverständlich und werden von ihm nicht wahrgenommen, d.h. wenn diese nicht vorhanden sind machen sie den Kunden unzufrieden, sind sie vorhanden tragen sie nicht zur Begeisterung bei.
2. **Leistungsanforderungen (LA):** Das sind Anforderungen an denen ein Produkt gemessen wird. Dabei führt deren Nichterfüllung beim Kunden zu Unmut und die Erfüllung zu Zufriedenheit.
3. **Begeisterungsanforderungen (BGA):** Das sind Anforderungen, die den Kunden manchmal gar nicht bewusst sind oder unerwartet sind. Sie sind nicht explizit gefordert oder formuliert. Anders gesagt, sind das Merkmale eines Produktes, die einen unerwarteten Zusatznutzen schaffen und somit den Kunden begeistern.

Mit Hilfe dieser Definitionen der einzelnen Klassen und den Ergebnissen in den Tabellen 18 und 19 lässt zum Teil auch darauf schließen, welche Merkmale welcher Anforderungsklasse angehören. Die Auswertung inklusive den Begründungen ist in Tabelle 7 für Software-Merkmale und in Tabelle 8 für Hardware-Merkmale genau angeführt. Es sei hierbei erwähnt, dass diese Klassifizierung nicht nach der klassischen Kano-Methode durchgeführt wurde, sondern eine Annahme basierend auf den Definitionen der 3 Klassen und der Ergebnisse aus der empirischen Studie ist.

### 5.2.2 Auswertung mit der Methode des HoQ

Die Ergebnisse, die in den Tabellen 18 und 19 dargestellt sind, dienen auch für das HoQ, um bestimmen zu können, welche technischen Merkmale einen hohen Einfluss auf die Qualität haben (siehe Kapitel 4.1.2). Diese Daten sind insbesondere für den 2. Schritt (Gewichten von Kundenanforderungen) wichtig. Da *Zei* ein neues Produkt ist und noch nicht evaluiert wurde, sind Schritt 3 (Wettbewerbsanalyse der Erfüllung der Anforderungen aus Kundensicht) und 8 (Wettbewerbsanalyse von Ausprägungen der technischen Merkmale aus Herstellersicht) nicht möglich und werden in dieser Arbeit außer acht gelassen. Diese sind aber optional und bilden keinen wesentlichen Bestandteil des HoQ. Ebenso ist Schritt 7 (Quantifizieren der techn. Spezifikationen) nicht möglich, da die erarbeiteten Software-Merkmale (siehe Abbildung 21) nicht quantifizierbar sind und dazu auch in der Literatur nichts gefunden werden konnte. Trotzdem kann das HoQ mit diesen Daten dargestellt werden, allerdings ist

Produktmerkmal	Klasse	Begründung
Benutzerfreundlichkeit	LA	Hat eine hohe Bedeutung und kann Kunden begeistern wenn diese sehr gut ist.
Schnelle Erfassung	LA	Hat eine hohe Bedeutung und kann Kunden begeistern wenn diese erstaunlich schnell geht.
Genauigkeit	BA	Hat eine mittlere Bedeutung und wird als selbstverständlich erlebt.
Zuordenbarkeit	LA	Hat eine hohe Bedeutung, wird dennoch als selbstverständlich erlebt. Allerdings kann diese auch begeistern wenn sie sehr einfach ist.
Details bei Einträgen	BGA	Wird als selbstverständlich erlebt, doch ist es hier möglich durch automatische, intelligente Kommentar- und Dokumentationsfunktionen einen Zusatznutzen zu schaffen.
User Interface Design	LA	Ein akzeptables User Interface Design wird als selbstverständlich empfunden. Auf Grund der hohen Bedeutung dieses Merkmals ist es dennoch möglich bei sehr guter Ausführung die Zufriedenheit wesentlich zu steigern.
Visualisierungen / Statistiken	LA	Selbstverständliche Funktionen, allerdings sind diese bei sehr guter Ausführung durchaus in der Lage den Kunden zu begeistern. Auf Grund der mittleren Bedeutung aber dennoch kein Begeisterungsanforderung.
Zugriffskontrolle	BA	Geringe Bedeutung und selbstverständlich. Fällt erst bei Nicht-Erfüllung negativ auf, wenn z.B. Dritte auf das System uneingeschränkten Zugriff haben.
Datenschutz	BA	Geringe Bedeutung und selbstverständlich. Fällt erst bei Nicht-Erfüllung negativ auf, wenn z.B. die Daten von Fremden eingesehen werden können.
Schnittstelle	BA	Geringe Bedeutung und selbstverständlich. Oftmals ist eine Schnittstelle nicht nötig, aber wenn schon und diese nicht vorhanden ist, fällt das negativ auf.
Integrationen	BGA	Mittlere Bedeutung und die Anforderungen hierbei sind oft unterschiedlich. Im Falle von <i>Ze</i> reagierten die TeilnehmerInnen begeistert und erstaunt.
Dokumentation	BA	Geringe Bedeutung und wird selten verwendet. Die Erwartung ist, dass die Lösungen selbsterklärend sind und eine Dokumentation erst bei Schwierigkeiten nötig ist. Wenn keine Dokumentation vorhanden ist, fällt das negativ ins Gewicht.
Synchronisierbarkeit	LA	Mittlere Bedeutung und kann Kunden begeistern, wenn diese sehr gut ist.
Wartung	BA	Mittlere Bedeutung und wird erst im „Notfall“ gebraucht. Wenn nicht vorhanden, fällt diese negativ auf.

Tabelle 7: Klassifizierung der Software-Produktmerkmale nach Anforderungsklassen aus dem Modell nach Kano et al. (1984)

Produktmerkmal	Klasse	Begründung
Material	LA	Material hat eine hohe Bedeutung und einen starken Einfluss auf die Zufriedenheit.
Design	LA	Design hat eine hohe Bedeutung und einen starken Einfluss auf die Zufriedenheit. In manchen Fällen kann ein Design auch einen unerwarteten Zusatznutzen schaffen.
Haptik	LA	Haptik hat eine hohe Bedeutung und einen starken Einfluss auf die Zufriedenheit.
Akkulaufzeit	BA	Akkulaufzeit hat eine hohe Bedeutung und einen starken Einfluss auf die Zufriedenheit. Heutzutage gehört eine lange Akkulaufzeit zu den Basisanforderungen.
Individualisierbarkeit	BGA	Individualisierbarkeit hat eine geringe Bedeutung, doch die Interviews zeigten, dass die TeilnehmerInnen nicht immer wissen, wie man Hardware individualisieren kann. Deshalb besteht hier Potential, einen unerwarteten Zusatznutzen zu schaffen.
Farbe	BA	Farbe hat eine geringe Bedeutung und ansprechende Farben gelten als selbstverständlich.

Tabelle 8: Klassifizierung der Hardware-Produktmerkmale nach Anforderungsklassen aus dem Modell nach Kano et al. (1984)

zuerst Schritt 4 (Ableiten der technischen Merkmale) wichtig, um später im Schritt 5 und 6 die Interdependenzen aufzeigen und die Erstellung einer Beziehungsmatrix durchführen zu können.

Als Grundlage für die nötigen Merkmale im 4. Schritt werden aus der internationalen Norm für Software-Qualitätsmerkmale nach ISO/IEC 9126 die Hauptmerkmale entnommen. Die Norm ist in Abbildung 21 dargestellt. Es gibt mehrere Listen von Software-Merkmalen, allerdings erfasst dieses Modell sowohl die Sichtweise des Softwareentwicklers auf das Produkt, die als interne Qualität bezeichnet wird, als auch die eines generellen Endbenutzers oder einer generellen Endbenutzerin, die als externe Qualität bezeichnet wird. (Herzwurm & Mikusz, 2010)

Die Hauptmerkmale der Norm dienen als Grundlage, aber das Merkmal der Funktionalität als Gesamtes wird in mehrere Bereiche aufgeteilt, ansonsten ist es schwer zu bestimmen, welche Funktionalität für die Zeiterfassungslösung wichtig ist. So werden die Funktionalität der Visualisierung und Statistiken, die Funktionalität der Zugriffskontrolle, die Funktionalität der Zuordenbarkeit, usw. getrennt aufgelistet und in Beziehung zu den Kundenanforderungen gesetzt. Hingegen werden die anderen 5 Hauptmerkmale der Norm einfach übernommen. Die gesamten Merkmale, inklusive der Interdependenzen und der Beziehungsmatrix sind in Abbildung 22 ersichtlich und werden dafür benötigt, zu bestimmen, welche Merkmale der Software von *Ze* während der weiteren Produktentwicklung fokussiert werden sollen.

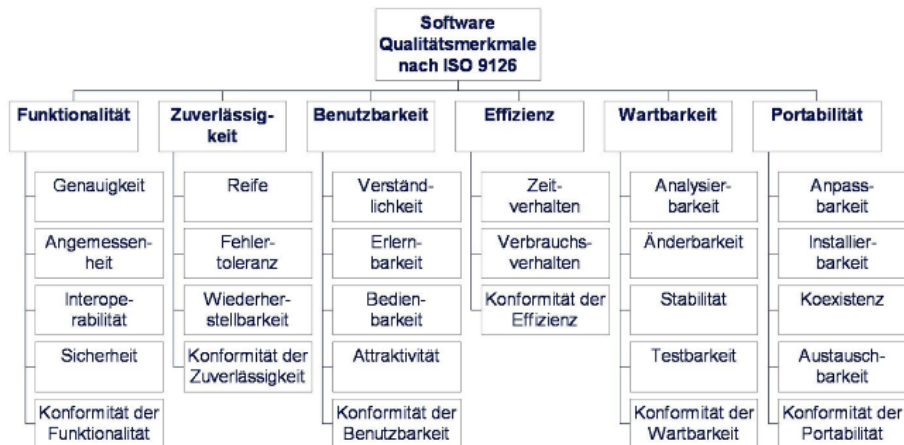


Abbildung 21: Norm für Software-Qualitätsmerkmale nach ISO/IEC 9126 (Herzwurm & Mikusz, 2010)

Für Hardware-Tools wurde auf Basis der Bewertungen in Abbildung 19 ein eigenes HoQ erstellt, da die TeilnehmerInnen die Merkmale von Hardware-Tools nicht spezifisch im Bezug auf Arbeitszeiterfassung bewertet haben. Der Grund dafür ist, dass nur 3 der TeilnehmerInnen derzeit auch Hardware-Lösungen für Arbeitszeiterfassung verwenden, hingegen die anderen kaum Erfahrung damit haben. Das HoQ für Hardware-Tools ist in Abbildung 23 dargestellt und wird dafür benötigt zu bestimmen, welche Hauptmerkmale für *Zei* in der weiteren Produktentwicklung wichtig sind.

### 5.3 Zei als Tool für die Arbeitszeiterfassung

Im vorletzten Teil des Interviews wurden der Prototyp von *Zei* und die Demo-Applikation vorgestellt, um dann Feedback dazu sammeln zu können. Die InterviewteilnehmerInnen durften *Zei* selbst ein paar Minuten austesten und gleich im Anschluss wurde die Frage gestellt, was ihnen als erstes dazu einfällt. Die meisten Erstgedanken sind positiv ausgefallen und die Kommentare dazu waren: „*Sympathisch und spielerisch*“, „*Wirklich cool*“, „(...) würde ich lieber verwenden.“, „*Idee super (...) hat einen Gamification-Ansatz*“, „*Genauigkeit nimmt massiv zu*“, „*Ist auch für Faule praktisch*“, „*funktioniert auch plattformübergreifend auf dem Smartphone und Computer*“, „*lässig und intuitiv*“, „*Ein verspieltes Designstück, aber nicht unbedingt notwendig. Nach kurzen Überlegungen doch sehr über den Nutzen und die Einsatzmöglichkeiten erfreut*“, „*praktisch*“, „*gut und schnell einsetzbar*“, „*macht Zeiterfassung spielerischer*“, „*sehr interessant (...) Form passt zu unserem Firmendesign*“, „*haptische Visualisierung interessant*“. Unter den Erstgedanken gab es auch einige kritische Kommentare: „*schwer bei mehreren Projekte*“, „*ich habe nicht acht Projekte gleichzeitig (...)*

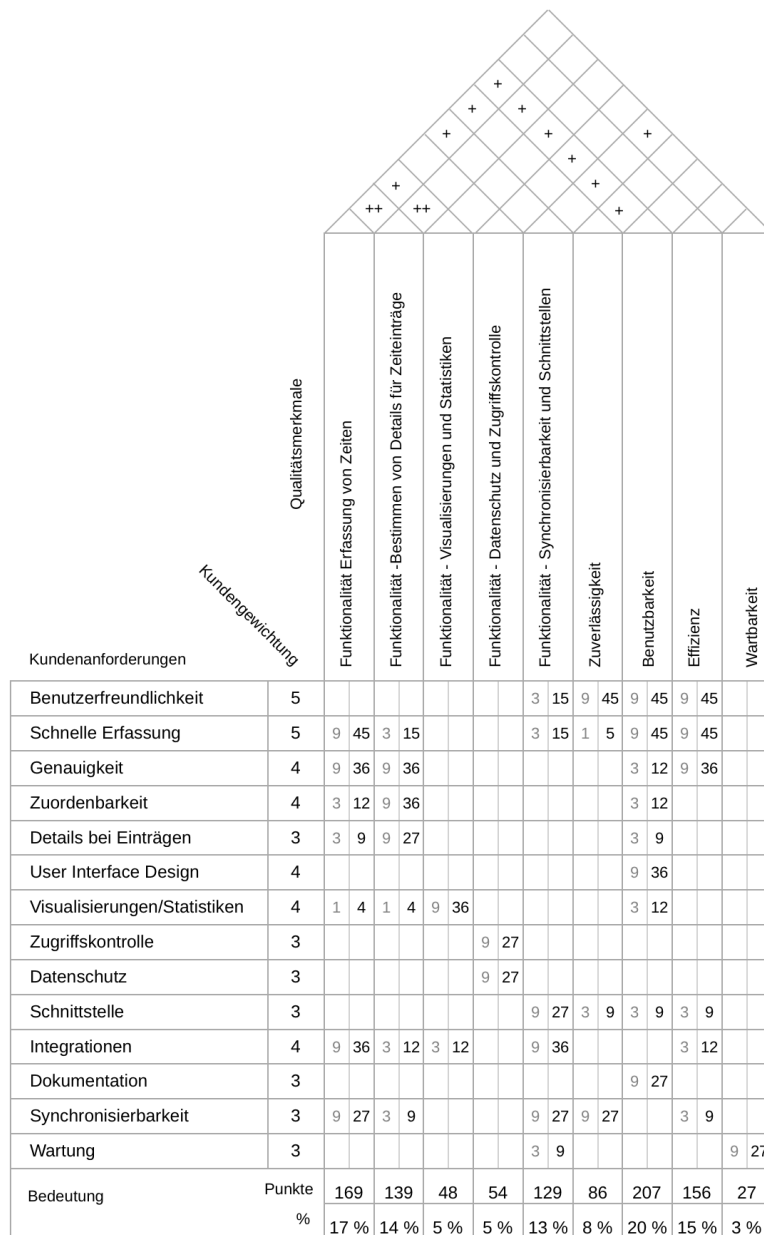


Abbildung 22: House of Quality für Software-Lösungen

Kundenanforderungen		Qualitätsmerkmale				
		Material	Design	Batterie Kapazität	Gewicht	Volumen
Material	4	9	36	3	12	
Design	4		9	36		
Haptik	4	9	36	3	12	9
Akkulaufzeit	4			9	36	
Farbe	3	9	27	9	27	
Individualisierbarkeit	3	3	9	3	9	
Zielgrößen		nicht schreibfest		> 230 mAh	< 150 g	< 350 cm <sup>3</sup>
Bedeutung	Punkte	108	96	36	36	36
	%	35 %	31 %	12 %	12 %	12 %

Abbildung 23: *House of Quality* für Hardware-Tools

*Pyramide würde mir reichen*“, „zu viel lesen und suchen“, „ich wüsste nicht was ich auf acht Seiten aufschreibe“.

Auf die Frage hin, ob die InterviewteilnehmerInnen glauben, dass *Zei* die Zeiterfassung erleichtern würde, antworteten alle elf InterviewteilnehmerInnen mit „Ja“ und der meist genannte Grund dafür ist, dass *Zei* Zeiterfassung schneller und spielerischer macht. Weitere genannte Gründe sind, dass die Genauigkeit zunimmt und die Zuweisung schneller geht.

Nichtdestotrotz, hatten die InterviewteilnehmerInnen auf die Frage hin, welche Probleme sie bei *Zei* sehen, einige Kommentare. Mehrere TeilnehmerInnen nannten dazu die eingeschränkte Mobilität auf Grund der Größe von *Zei* und dass sie manchmal vergessen würden, *Zei* umzudrehen bzw. zu verwenden. Ein ebenso mehrfach genanntes Problem ist die Sicherheit und Privacy, da die Möglichkeit besteht, MitarbeiterInnen in Echtzeit zu „überwachen“ und das könnte negative Konsequenzen haben. Weitere Probleme sind die Verwechslungsgefahr von *Zei*, wenn in einem Büro mehrere stehen oder dass der Status auf *Zei* selbst nicht ersichtlich ist und das Feedback für die BenutzerInnen fehlt, oder interne Projekte nicht wirklich erfasst werden, oder der Kostenfaktor zu hoch ist, oder Probleme mit der Bluetooth Verbindung und dessen Stabilität auftauchen könnten.

Die InterviewteilnehmerInnen konnten ebenso viele Verbesserungspotentiale nennen, dabei wurde eine intelligente Erinnerungsfunktion mehrfach vorgeschlagen. Diese Erinnerungsfunktion sollte so intelligent sein, dass sie erkennt, wenn BenutzerInnen vergessen haben *Ze* zu bedienen und dann Lösungsvorschläge machen um die Situation zu lösen. Weitere vorgeschlagene Verbesserungen sind, die Seiten mit Displays zu bestücken um die Beschriftung zu ersparen, oder Gamification stärker auszunutzen, oder die Seiten von *Ze* mit Farben zu belegen. Weitere genannten Verbesserungspotentiale sind Aktiv/Nicht-Aktiv zu visualisieren, oder Post-It's zum bekleben der Seiten mitliefern, oder statt einem Oktaeder eine Leiste zu liefern. Ein Teilnehmer hat auch vorgeschlagen einen Akku einzubauen der durch Induktion geladen werden kann. Weitere Ideen sind eine automatische Kommentarfunktion an Hand vom Kontext zu implementieren, oder dass *Ze* ausgeschaltet wird indem er auf einem Ständer eingesteckt wird und gleichzeitig durch Induktion geladen wird.

Als letzte Frage von diesem Teil wurde die Frage gestellt, ob die TeilnehmerInnen sich vorstellen können, *Ze* aktiv im Arbeitsalltag zu verwenden. Die Antwort war von allen TeilnehmerInnen "Ja".

## 5.4 Ausgaben und Preisgestaltung

Im letzten Teil des Interviews ging es darum zu erfragen, wie viel die Unternehmen derzeit für Arbeitszeiterfassung ausgeben und ob sie bereit wären, *Ze* für einen Betrag zwischen 80 - 100€ zu kaufen. Zudem wurde auch erhoben, ob die Unternehmen weitere 5.000 - 10.000€ für eine eventuell nötige Schnittstellenanpassung zwischen der *Ze* Software und der bestehenden Unternehmenssoftware für die Arbeitszeiterfassung ausgeben würden.

Die Antworten auf die Frage, wie viel die Unternehmen für die derzeitigen ZE-Lösungen ausgeben sind sehr unterschiedlich und beginnen bei 0€ und gehen bis zu 26.000€ an einmaligen Ausgaben und zusätzliche 6.500€ pro Jahr. Dabei geben 8 der 11 Unternehmen weniger als 20€ pro Monat pro BenutzerIn aus. Erst Unternehmen über 50 MitarbeiterInnen geben laut Umfrage höhere Beträge aus. Das größte befragte Unternehmen gibt laut dem Interviewpartner mehr als 50.000€ aus, aber konnte leider keinen genauen Betrag nennen, allerdings ist in dieser Summe ein gesamtes PM-System inbegriffen.

Auf die Frage hin, ob die TeilnehmerInnen bereit wären, für die *Ze*-Hardware rund 80-100€ auszugeben und falls nötig zusätzliche 5.000 - 10.000€ für die Schnittstellenanpassung, antworteten 3 von 11 TeilnehmerInnen, dass 80-100€ zu viel sind und nannten eine Alternativbetrag von 30 - 50€. Hingegen waren 8 von 11 TeilnehmerInnen mit den einmaligen Betrag für die Hardware einverstanden. Für 4 der befragten Unternehmen wäre eine individuelle Schnittstellenanpassung nötig und deshalb die Ausgabe von 5.000 - 10.000€ erforderlich. Alle



4 Unternehmen waren sich nicht sicher ob sie diese Ausgabe tätigen würden, da der Betrag ihnen recht hoch erscheint und sie sich nicht sicher sind, ob sich diese Ausgabe rechnen würde. Ein Unternehmen wünscht sich vor der Kaufentscheidung eine Fallstudie die zeigt, dass *Ze* so viel Zeit und Geld einsparen kann, dass sich diese Ausgabe mit der Zeit rechnet.

## 5.5 Diskussion der Ergebnisse

Wie eingangs im Kapitel 4 über die empirische Studie erwähnt, gilt es, im Rahmen dieser Untersuchung zu ermitteln, warum die TeilnehmerInnen und deren Unternehmen Arbeitszeiten festhalten und welche Lösungen aus welchem Grund eingesetzt werden. Zudem gilt es auch zu erfassen, welche Anforderungen ein Unternehmen an eine Lösung für die Zeiterfassung und Hardware stellt und zu guter Letzt die im Kapitel 1.1 genannten Forschungsfragen zu diskutieren und zu beantworten.

Kapitel 5.1 präsentiert die Ergebnisse der Studie im Bezug auf Arbeitszeiterfassung im Unternehmen und wie man erkennen kann, ist die Arbeitszeiterfassung eher negativ behaftet, da sie hauptsächlich als notwendiges Übel abgestempelt wird. Kein/e StudienteilnehmerIn empfindet Zeiterfassung als etwas, das er/sie gerne macht. Das kann zum einen damit zusammenhängen, dass die Art und Weise, wie sie gemacht wird, nicht benutzerfreundlich genug ist (siehe Bewertungen in Abbildung 20) und zum anderen sicher auch, dass der Nutzen oft nicht ersichtlich ist. So ist z.B. für einen/eine ProdukthanwenderIn, der/die kein Interesse daran hat, zu erfahren wohin seine/ihre Zeit im Arbeitsalltag geflossen ist, der nötige Mehraufwand nicht gerechtfertigt und nachvollziehbar. Erst sobald man sich in der Rolle der AuswerterInnen befindet, empfindet man Zeiterfassung auch als nützlich. Eine mögliche Lösung für dieses Problem ist, dass AuswerterInnen den Nutzen klar und nachvollziehbar an die ProdukthanwenderInnen kommunizieren, um somit für sie diesen Mehraufwand zu rechtfertigen. Allerdings ist hier interessant, dass an dieser Untersuchung 7 AuswerterInnen teilgenommen haben, d.h. dass auch manche AuswerterInnen, trotz dessen, dass sie den Nutzen und die Notwendigkeit von Zeiterfassung kennen, nicht positiv zu diesem Thema gestimmt sind. Das könnte damit zu tun haben, dass Zeiterfassung erhebliche Ressourcen braucht, denn allein die Kosten für die Lösungen und die Zeit die täglich für Arbeitszeiterfassung aufgebracht werden muss (5 - 30 Minuten pro Tag pro ProdukthanwenderIn) sind vom Aspekt des Kosten-Nutzen-Verhältnisses betrachtet nicht immer optimal.

Es wäre sicherlich interessant, Kosten-Nutzen von Arbeitszeiterfassung, ähnlich wie Toggl dies bereits gemacht hat (Toggl, 2015a), näher zu betrachten, allerdings nicht nur für Unternehmen die Toggl verwenden, sondern für bestimmte Unternehmen. Ein Beispiel hierfür wäre jenes hier teilnehmende Unternehmen, das von den MitarbeiterInnen verlangt, Zeiten handschriftlich zu notieren, dann am Ende der Woche manuell ins System zu übertragen um anschließend die

Zeiten wieder manuell für die Lohnverrechnung zu exportieren. Auch andere hier teilnehmende Unternehmen haben einen recht komplizierten Arbeitszeiterfassungsprozess, der wahrscheinlich optimiert werden könnte, allerdings zeigt das wiederum, dass jedes Unternehmen einer eigenen Dynamik unterliegt und die Arbeitsprozesse sehr unterschiedlich sein können, weshalb auf dem Markt so viele Lösungen existieren und teilweise erfolgreich sind. Gleichzeitig offenbart sich dadurch ein Vorteil und ein Nachteil von *ZeI*, denn diese Lösung knüpft an bestehende Systeme an und kann somit leicht in den bestehenden Zeiterfassungsprozess integriert werden, allerdings erhöht sich für die EntwicklerInnen von *ZeI* auf Grund der hohen Anzahl an verschiedenen Lösungen die Komplexität der zu implementierenden Anbindungen.

Die Schwierigkeit, eine einheitliche Zeiterfassungslösung zu schaffen, wird auch durch die sehr unterschiedlichen Antworten auf die Fragen, welche positiven Eigenschaften, die in den Unternehmen derzeit verwendeten Lösungen, haben und welche Verbesserungen sich die TeilnehmerInnen wünschen. Es ist hier schwer, einen gemeinsamen Nenner zu finden und das ist auch in Abbildung 20 sichtbar, da hier die Hälfte der Merkmale mehr kritische Bewertungen (ungenügend - befriedigend) bekommen haben, als gute und sehr gute Noten.

Die Tatsache, dass nur eine TeilnehmerIn nannte, dass Kommen- und Gehen-Zeiten laut Gesetz erfasst werden müssen, lässt darauf schließen, dass die Unternehmen Zeiterfassung aus eigener Motivation machen und wie geschildert, hauptsächlich zur Planung, Analyse und Optimierung von Arbeitsprozessen. Deshalb verwenden alle befragten Unternehmen die chronologische Zeiterfassung. Diese Gründe stimmen mit den Ergebnissen zu den Beweggründen für Zeiterfassung in der Umfrage von Toggl (2015a) überein.

Was die allgemeinen Anforderungen, die im Rahmen der Interviews gesammelt wurden, betrifft, so stimmt die Liste, die am Ende vom Kapitel 4.1.2 vorgestellt wurde, mit den Anforderungen der InterviewpartnerInnen überein. Lediglich 2 Anforderungen sind in dieser Liste nicht vorhanden: dass die gesetzlichen Rahmenbedingungen erfüllt sind und die Lösung von den ProduktanwenderInnen akzeptiert wird. Letzteres ist allerdings als Hersteller einer Lösung schwer zu steuern, denn eine Lösung kann versuchen, alle Anforderungen zu erfüllen, aber die Einführung dieser und die nötige Kommunikation der Beweggründe u.Ä. liegen meist in der Hand des Unternehmens und sind als Hersteller nur bedingt beeinflussbar. Ein Hersteller kann bloß versuchen, die Anforderungen der ProduktanwenderInnen zu erheben und möglichst gerecht zu erfüllen, denn in Summe ist dies ein wichtiger Punkt für die Akzeptanz einer Lösung, allerdings auch andere Punkte wie die Information und Kommunikation.

Eine Möglichkeit, um die Anforderungen der ProduktanwenderInnen zu erheben ist, wie bereits genannt, das *House of Quality*. Es wurde im Rahmen dieser Arbeit für die Merkmale von Software-Lösungen (siehe Abbildung 22) und Hardware-Tools (siehe Abbildung 23) erstellt. Es sei erwähnt, dass im Rahmen des quantitativen Parts hauptsächlich Software-EntwicklerInnen und Personen aus der Kreativwirtschaft befragt wurden, weshalb die Ergebnisse und Interpretationen auf andere Branchen nicht zutreffen müssen.

Wie in den genannten Abbildungen ersichtlich ist, sind Benutzerfreundlichkeit und schnelle Erfassung, gefolgt von Genauigkeit, Zuordenbarkeit, User Interface Design, Visualisierungen/Statistiken und Integrationen höher gewichtet als die anderen Merkmale. Hingegen sind bei Hardware-Tools Material, Design, Haptik und Akkulaufzeit höher gewichtet als Farbe und Individualisierbarkeit.

Als Ergebnis des HoQ zu den Software-Lösungen, schneiden die Benutzbarkeit, die Funktionalität zur Erfassung von Zeiten, die Funktionalität zur Bestimmung von Details für Zeiteinträge, die Funktionalität zur Synchronisierbarkeit und für Schnittstellen und zu Letzt die Effizienz einigermäßen hoch ab und sollten deshalb in der weiteren Produktentwicklung der *Ze* Software fokussiert werden. Hingegen sollen laut den Ergebnissen in Abbildung 23, im Rahmen der Entwicklung von *Ze*, Material und Design fokussiert werden. Damit ist für die Forschungsfrage FF1 geklärt, welche Produktmerkmale wichtig sind.

Die Ergebnisse des quantitativen Parts der Studie ermöglichten unter anderem eine Annahme zu treffen, welchen Anforderungsklassen nach Kano et al. (1984) die einzelnen Produktmerkmale entsprechen. Die Zuordnungen sind in Tabelle 7 und Tabelle 8 ersichtlich. Wie man sehen kann, gehören Genauigkeit, Zugriffskontrolle, Datenschutz, Schnittstelle, Dokumentation und Wartung zu den Basisanforderungen; Benutzerfreundlichkeit, schnelle Erfassung, Zuordenbarkeit, User Interface Design, Visualisierungen/Statistiken und Synchronisierbarkeit zu den Leistungsanforderungen. Hingegen gehören bloß Details von Einträgen und die Integrationen zu den Begeisterungsanforderungen. Bei Hardware gehören Material, Design, Haptik und Akkulaufzeit zu den Leistungsanforderungen; Farbe zu den Basisanforderungen und die Individualisierbarkeit zu den Begeisterungsanforderungen.

Die weiteren Forschungsfragen FF2, FF3 und FF4 können mit Hilfe der Ergebnisse in Kapitel 5.3 beantwortet werden. So kann die Frage FF2, ob *Ze* ein geeignetes Tool für die elektronische Zeiterfassung ist, eindeutig positiv beantwortet werden. Alle InterviewteilnehmerInnen glauben, dass *Ze* die Zeiterfassung erleichtern würde und der meist genannte Grund dafür ist, dass *Ze* Zeiterfassung schneller und spielerischer macht. Zudem können sich alle TeilnehmerInnen vorstellen, *Ze* aktiv im Arbeitsalltag zu verwenden.

FF3 kann auf Grund dieser Ergebnisse ebenso positiv beantwortet werden, allerdings nur in der Theorie, denn es wurde in dieser Arbeit nicht evaluiert, ob *Ze* die Probleme, wie in Kapitel 3.5 genannt, auch wirklich löst. Dafür wäre es nötig, einer größeren Stichprobe an ProdukthanwenderInnen *Ze* über einen längeren Zeitraum ausprobieren zu lassen und anschließend zu hinterfragen, ob *Ze* bestehende Probleme der Zeiterfassung löst und den Prozess verbessert.

Die Verbesserungspotentiale und Probleme die *Ze* noch aufweist, sind auf Grund der unterschiedlichen Meinungen der InterviewpartnerInnen sehr schwer auf einem gemeinsamen Nenner zu bringen. Das größte Problem laut den InterviewpartnerInnen ist, dass sie hin und

wieder darauf vergessen würden, *Ze* zu bedienen, deshalb nennen mehrere als Verbesserungsvorschlag eine intelligente Erinnerungsfunktion oder die Möglichkeit, Einträge im Nachhinein zu korrigieren. Ansonsten wurden einige Probleme und Verbesserungspotentiale genannt (siehe Kapitel 5.3) und gelten als Antwort auf die letzte Forschungsfrage FF4.

## 6 Fazit und Ausblick

Die Arbeitszeiterfassung wird in der wissenschaftlichen Literatur eher nur am Rande erwähnt und ist kaum strukturiert aufgearbeitet. Deshalb wurde erstmalig versucht, in Kapitel 2.2 die Arten von Zeiterfassung systematisch zu schildern, in Kapitel 2.3 die Rollen der betroffenen Personen im Rahmen der Arbeitszeiterfassung sauber zu definieren, in Kapitel 2.5 die Problemstellungen der Arbeitszeiterfassung zu schildern und in Kapitel 2.6 die Anforderungen zu sammeln. Diese Informationen sind zum einen wichtig, die in dieser Arbeit genau vorgestellte Lösung namens *ZeI* bzw. die Handhabungskörper und dessen Vorteile verständlich zu erklären und zum anderen, um eine strukturierte Ausgangsbasis für die empirische Untersuchung zu schaffen.

Die Rollen ProduktanwenderIn, AuswerterIn, fachlicher/fachliche EntscheidungsträgerIn und finanzieller/finanzielle EntscheidungsträgerIn, haben sich im Rahmen der Interviews schon als passend gefunden, denn jeder/jede TeilnehmerIn konnte sich in einer oder mehreren Rollen wiederfinden und vermisste keine weitere. Auch die genannten Problemstellungen sind bei den Interviews immer wieder gefallen. Zu den Anforderungen sind allerdings zwei dazugekommen, zum einen die Anforderung, dass gesetzliche Rahmenbedingungen erfüllt sind und zum anderen, dass die Lösung von den MitarbeiterInnen akzeptiert wird. Wie bereits im Kapitel 5.5 erwähnt, ist Letzteres als Hersteller nicht leicht zu beeinflussen, hingegen ist Ersteres ausschließlich die Aufgabe des Herstellers. Die verschiedenen Arten von Zeiterfassung haben sich, zumindest in dieser Arbeit, als vollständig erwiesen, denn sowohl bei der Analyse der bestehenden Lösungen als auch die Vorgehensweisen der Unternehmen konnten diesen Arten von Arbeitszeiterfassung zugeordnet werden.

Wie in Kapitel 3 ersichtlich ist, gibt es viele Möglichkeiten Handhabungskörper zu gestalten und dessen Merkmale zu kombinieren. In Tabelle 2 wird eine Ausführungsform der Handhabungskörper definiert und als *ZeI* betitelt. Diese Ausführungsform wurde als Prototyp gebaut und mit einer selbst entwickelten Demo-Applikation für die empirische Studie verwendet. Die resultierenden Ergebnisse der empirischen Studie sind sehr erfreulich, da sie die Vermutung bestätigen, dass *ZeI* ein geeignetes Tool für die elektronische Arbeitszeiterfassung sein kann und sie sich vorstellen können, *ZeI* im Arbeitsalltag zu verwenden. Dennoch sind die Ergebnisse auch mit Vorsicht zu genießen. Zum einen ist die Grundgesamtheit des qualitativen Parts sehr inhomogen und kleinzahlig und der qualitative Part könnte noch erweitert werden. So hat sich die Auswertung der Merkmale von Software-Lösungen mittels dem HoQ nicht

als optimal erwiesen, da die technischen Merkmale für Software schwer quantifizierbar und trennbar sind. Deshalb wäre eine weitere Umfrage nötig, um sich ein klares Bild darüber schaffen zu können, welche Merkmale nun wirklich wichtig sind und welche bloß dazu dienen die Kundenzufriedenheit noch weiter zu steigern. Dasselbe gilt auch für die Forschungsfrage FF4 gesammelten Probleme und Verbesserungspotentiale, denn die Antworten sind recht unterschiedlich und nicht gewichtet.

Ebenso wäre es sehr interessant und aufschlussreich, die positive Antwort auf Forschungsfrage FF3 im Rahmen von *User Tests* in der Praxis zu validieren, denn obwohl die InterviewteilnehmerInnen glauben, dass *Ze* die Arbeitszeiterfassung erleichtert und bestehende Probleme löst, muss das in der Realität nicht wirklich der Fall sein.

Trotzdem geht aus dieser Arbeit schon mal hervor, dass während der Weiterentwicklung von *Ze* bei der Software der Augenmerk auf die Benutzbarkeit, die Funktionalität zur Erfassung von Zeiten, die Funktionalität zur Bestimmung von Details für Zeiteinträge, die Funktionalität zur Synchronisierbarkeit und Schnittstellen und auf die Effizienz, gelegt werden muss. Hingegen ist bei der Weiterentwicklung des Handhabungskörpers das Augenmerk auf das Material, Design, Haptik und Akkulaufzeit zu richten. Dabei, darf der Preis nicht außer Acht gelassen werden, denn immerhin scheinen 80-100 € für einen Handhabungskörper in manchen Fällen zu viel zu sein und sollte optimiert werden oder zumindest nicht weiter steigen.

Als Fazit kann man sagen, dass *Ze* großes Potenzial hat, die Arbeitszeiterfassung zu erleichtern und vielleicht das Thema bei den Projektausführenden ein wenig beliebter zu machen.

# Quellen

- 6Wunderkinder, 2015a: *Wunderlist Userveice: Time tracking*. <https://wunderlist.uservice.com/forums/136230-wunderlist-feature-requests/suggestions/2321802-time-tracking> (Zugriff: 02.10.2015)
- 6Wunderkinder, 2015b: *Wunderlist Userveice: Timer, Stopwatch, Countdown, Pomodoro, Alarm*. <https://wunderlist.uservice.com/forums/136230-wunderlist-feature-requests/suggestions/4400743-timer-stopwatch-countdown-pomodoro-alarm> (Zugriff: 02.10.2015)
- Agrawal P., Bhuraria S., 2012: *Near field communication*, in: SETLabs Bridfings, 10(1), S. 67–74.
- Austria S., 2014: *Statistisches Jahrbuch Österreichs*. [http://www.statistik.at/web\\_de/services/stat\\_jahrbuch/index.html](http://www.statistik.at/web_de/services/stat_jahrbuch/index.html) (Zugriff: 18.09.2015)
- Busch E., Nash J., Bell B.S., 2011: *Remote work: An examination of current trends and emerging issues*, in: Ithaca, NY: Center for Advanced Human Resource Studies, Cornell University, 2(3), S. 6.
- Capterra, 2015: *Top Time Tracking Software Products*. <http://www.capterra.com/time-tracking-software/> (Zugriff: 1. September 2015)
- Cardell C., 2015: *Interview with Alari Aho, CEO of Toggl*. <http://doeswhat.com/2012/09/18/interview-with-alari-aho-toggl/> (Zugriff: 1. September 2015)
- Castellina N., 2013: *Why Your Organization Can't Afford to Ignore Time Tracking and Resource Scheduling*. <http://aberdeen.com/research/8702/ai-project-resource-scheduling/content.aspx> (Zugriff: 10. September 2015)
- Cohn M., 2004: *User Stories Applied: For Agile Software Development*, Addison Wesley Longman Publishing Co., Inc., Redwood City, CA, USA.
- Estimote, 2015: *Estimote iBeacon Hersteller*. <http://estimote.com/> (Zugriff: 01.10.2015)
- Friesenbichler M., Leitner W., Ninaus M., Perl E., Ritsch K., Seebacher F., Vorbach S., Winkler R., 2004: *Innovationsleitfaden: Ideen systematisch umsetzen*", Eigenverl., Graz, Österreich.

- Gomez C., Oller J., Paradells J., 2012: *Overview and evaluation of bluetooth low energy: An emerging low-power wireless technology*, in: *Sensors*, 12(9), S. 11734–11753.
- Harvest, 2015a: *Harvest*. <http://getharvest.com/> (Zugriff: 01.09.2015)
- Harvest, 2015b: *Harvest API*. <https://www.getharvest.com/help/integrations/other-integrations/harvest-api> (Zugriff: 01.09.2015)
- Heinichen S., Hohn R., Kristina K., 2010: *Projekt Zeiterfassung, Auswertung des Online Fragebogens*. [http://www.reiner-sct.com/pdf/studie\\_zeiterfassung.pdf](http://www.reiner-sct.com/pdf/studie_zeiterfassung.pdf) (Zugriff: 1. September 2015)
- Heinrich H., 2014: *Systemisches Projektmanagement: Grundlagen, Umsetzung, Erfolgskriterien*, Hanser Fachbuchverlag, München, Deutschland.
- Herzwurm G., Mikusz M., 2010: *Qualitätsmerkmale von Software*. <http://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/lexikon/is-management/Systementwicklung/Management-der-Systementwicklung/Software-Qualitätsmanagement/Qualitätsmerkmale-von-Software/index.html> (Zugriff: 21.11.2015)
- Hubstaff, 2015a: *Hubstaff*. <https://hubstaff.com/> (Zugriff: 01.09.2015)
- Hubstaff, 2015b: *Hubstaff API*. <http://support.hubstaff.com/time-tracking-api/> (Zugriff: 01.09.2015)
- Instruments T., 2015a: *Texas Instruments CC2540 Datasheet*. <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/cc2540.pdf> (Zugriff: 14.09.2015)
- Instruments T., 2015b: *Texas Instruments Sensor Tag*. <http://www.ti.com/tool/cc2541dk-sensor> (Zugriff: 20.11.2015)
- Ismail N., Castellina N., 2012: *Project Management: Putting the Pieces Together*. <http://www.aberdeen.com/research/7458/ra-enterprise-project-management/content.aspx> (Zugriff: 03.10.2015)
- Kano N., Seraku F., Takahashi F., Tsuji S., 1984: *Attractive quality and must-be quality*, in: *The Journal of the Japanese Society for Quality Control*.
- Kolb M., 2010: *Personalmanagement: Grundlagen und Praxis des Human Resources Managements*, Springer-Verlag, Wiesbaden, Deutschland.
- Kröll M., 2007: *Methode zur Technologiebewertung für eine ergebnisorientierte Produktentwicklung*. Zugl.: Stuttgart, Univ., Diss.



- Lardinois F., 2015: *Work Management Platform Wrike Raises \$15M Series B Round*. <http://techcrunch.com/2015/05/06/work-management-platform-wrike-raises-15m-series-b-round/> (Zugriff: 02.09.2015)
- Macpherson S., 2015: *Time Billing App Replicon Sets Up Australian Office*. <http://www.digitalfirst.com/wp-content/uploads/2013/10/Replicon-screenshot-1.jpg> (Zugriff: 01.09.2015)
- Mey G., Mruck K., 2011: *Qualitative Interviews*, in: *Qualitative Marktforschung in Theorie und Praxis*, Springer, S. 257–288.
- Mikkelsen M., 2015a: *An Insane Week of Growth; How Timely Doubled Its User Base in Seven Days*. <https://medium.com/@matmik/an-insane-week-of-growth-how-timely-doubled-its-user-base-in-seven-days-96bb8a04f266> (Zugriff: 02.10.2015)
- Mikkelsen M., 2015b: *Timely API Documentation*. <https://dev.timelyapp.com> (Zugriff: 02.10.2015)
- Nevogt D., 2015: *Hubstaff Launches Productivity-Boosting Time Tracking Software with Screenshots to Thousands of Users*. <http://www.prweb.com/releases/software/timetracking/prweb10996796.htm> (Zugriff: 01.09.2015)
- Novet J., 2015: *Microsoft confirms acquisition of Wunderlist app maker 6Wunderkinder*. <http://venturebeat.com/2015/06/02/microsoft-confirms-its-acquisition-of-wunderlist-app-maker-6wunderkinder/> (Zugriff: 30.09.2015)
- Replicon, 2015: *Replicon API*. [http://www.replicon.com/support/remotepi.aspx/8.29.28.1/DocItem\\_Introduction.html](http://www.replicon.com/support/remotepi.aspx/8.29.28.1/DocItem_Introduction.html) (Zugriff: 01.09.2015)
- Toggl, 2015a: *How Much Money Does Time Tracking Save?* <http://de.slideshare.net/Toggl/how-much-money-does-time-tracking-save> (Zugriff: 20.11.2015)
- Toggl, 2015b: *Toggl*. <https://toggl.com/> (Zugriff: 12.09.2015)
- Toggl, 2015c: *Toggl API Documentation*. [https://github.com/toggl/toggl\\_api\\_docs](https://github.com/toggl/toggl_api_docs) (Zugriff: 01.02.2015)
- Want R., 2006: *An introduction to RFID technology*, in: *Pervasive Computing*, IEEE, 5(1), S. 25–33.
- Witzel A., 2000: *The Problem-centered Interview*, in: *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 1(1).
- Wrike, 2015a: *Wrike*. <https://www.youtube.com/watch?v=AXaWo6yMf0Y&t=43> (Zugriff: 02.09.2015)

Wrike, 2015b: *Wrike API*. <https://developers.wrike.com/documentation/api/overview> (Zugriff: 01.09.2015)

Wrike, 2015c: *Wrike Integrations*. <https://www.wrike.com/apps/> (Zugriff: 01.09.2015)

Wunderlist, 2015: *Wunderlist API*. <https://developer.wunderlist.com/documentation> (Zugriff: 30.09.2015)

Zanzotti C., 2015a: *Zei Design*. [www.zanzotti.com](http://www.zanzotti.com) (Zugriff: 30.09.2015)

Zanzotti C., 2015b: *Zei Explanation*. [www.zanzotti.com](http://www.zanzotti.com) (Zugriff: 30.09.2015)

Zapier, 2015a: *Timely*. <https://zapier.cachefly.net/storage/photos/d777b628c72ff87dac169bb422011d33.png> (Zugriff: 01.09.2015)

Zapier, 2015b: *Zapier: Harvest Screenshot*. <https://zapier.cachefly.net/storage/photos/2b52e244ac1b708eb39376dbfa81bcab.png> (Zugriff: 01.09.2015)

Zapier, 2015c: *Zapier: Toggl Screenshot*. <https://zapier.cachefly.net/storage/photos/330eef59adab987727e3c012fb0d3923.png> (Zugriff: 01.09.2015)

# **A Interviewleitfaden**

# Interviewleitfaden

1. Bedanken für die Teilnahmebereitschaft
2. Vorstellung und kurze Erklärung über die Diplomarbeit und das Ziel des Interviews
3. Erklärung Ablauf des Interviews
4. Erklärung vertrauliche Behandlung der Daten und dass Daten anonymisiert offengelegt werden
5. Erwähnen, dass allgemeine Fragen und Unklarheiten jederzeit angesprochen werden können
6. Personen und Unternehmensdaten klären
7. Einstieg in das Thema über die offene Frage zur Zeiterfassung -> frei erzählen lassen
8. Zeiterfassung im Unternehmen erforschen
9. Zei vorstellen (nicht vergessen, dass diese Person überhaupt nichts von Zei weiß)
10. Zei ausprobieren lassen (so lange der/die TeilnehmerIn will)
11. Erstgedanken zu Zei erfragen
12. Weitere Fragen zu Zei klären
13. Kosten und Zahlungsbereitschaft klären
14. Bedanken und verabschieden

## **B Fragenliste qualitativer Part**

# Fragebogen Zei

## Details zur Person und Unternehmen

---

### 1. Geschlecht

- Männlich
- Weiblich
- Anderes
- Will ich nicht angeben

### 2. Eigenschaften zur Person bzgl. Arbeitszeiterfassung

- Meine Arbeitszeit wird im System erfasst
- Ich werte die Einträge aus
- Ich entscheide welches System eingesetzt wird
- Ich zahle für das System

### 3. Unternehmensgröße?

*Mark only one oval.*

- 1
- 2-5
- 6-10
- 11-20
- 20-50
- >50

4. **Branche?**

- Herstellung von Waren
- Handel
- Information und Kommunikation
- Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen
- Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen oder technischen Dienstleistungen
- Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen
- Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung
- Erziehung und Unterricht
- Kunst, Unterhaltung und Erholung
- Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden

## **Arbeitszeiterfassung im Unternehmen**

---

5. **Was ist das erste was du dir denkst wenn du an Zeiterfassung denkst?**

.....

.....

.....

.....

.....

6. **Wie macht ihr eure Zeiterfassung? Welches System kommt wie zum Einsatz?**

.....

.....

.....

.....

.....

7. **Was gefällt dir/euch an der Lösung gut? (3 Stichwörter)**

.....

.....

.....

.....

.....

8. **Was gefällt dir/euch an der Lösung nicht? Verbesserungspotentiale? (3 Stichwörter)**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

9. **Wer wertet die Daten aus? Regelmäßig? Wie? Warum?**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

10. **Wie lange brauchst du für die Zeiterfassung pro Tag?**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

11. **Warum macht ihr Zeiterfassung?**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

12. **Was ist eure Anforderung an Zeiterfassung? (3 Stichwörter)**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....



13. **Wie findest du Zei? Erstgedanke?**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

14. **Glaubst erleichtert Zei die Zeiterfassung?**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

15. **Welche Probleme siehst du bei Zei? (3 Stichwörter)**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

16. **Welche Verbesserungspotentiale siehst du bei Zei? (3 Stichwörter)**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Preisgestaltung**

---

17. **Was kostet die derzeitige Lösung?**

.....  
.....

18. **Wieviel würdest du für einen Zei 80-100€ zu bezahlen und evtl. für die Schnittstelle 5.000-10.000€?**

.....

.....

.....

.....

.....

19. **Kannst du dir vorstellen Zei zu verwenden?**

- Ja
- Nein

## **C Fragebogen quantitativer Part**

# Fragebogen Zei

## Details zur Person und Unternehmen

---

### 1. Geschlecht

- Männlich
- Weiblich
- Anderes
- Will ich nicht angeben

### 2. Eigenschaften zur Person bzgl. Arbeitszeiterfassung

- Meine Arbeitszeit wird im System erfasst
- Ich werte die Einträge aus
- Ich entscheide welches System eingesetzt wird
- Ich zahle für das System

### 3. Unternehmensgröße?

- 1
- 2-5
- 6-10
- 11-20
- 20-50
- >50

## 4. Branche?

- Herstellung von Waren  
 Handel  
 Information und Kommunikation  
 Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen  
 Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen oder technischen Dienstleistungen  
 Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen  
 Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung  
 Erziehung und Unterricht  
 Kunst, Unterhaltung und Erholung  
 Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden

## Gewichtung und Bewertung von Produktmerkmalen

## 5. Wie bedeutend ist dir das Merkmal im Bezug auf Arbeitszeiterfassung?

	5 (sehr starke Bedeutung)	4	3	2	1 (keine Bedeutung)
Benutzerfreundlichkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schnelle Erfassung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Genauigkeit der Einträge	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zuordenbarkeit zu Projekten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Details und Dokumentierbarkeit von Einträgen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
User Interface Design	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visualisierungen und Statistiken von Zeiteinträgen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zugriffskontrolle und Rechte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Datenschutz und Privacy	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schnittstelle für potentielle Eigenentwicklungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrationen für bestehende Softwaresysteme	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dokumentation der Software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Synchronisierbarkeit mit anderen Geräten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wartung und Support	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. **Wie wichtig ist dir das Merkmal bei technischen Geräten?**

	5 (sehr starke Bedeutung)	4	3	2	1 (keine Bedeutung)
Material	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Design	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Haptik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Akkulaufzeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Individualisierbarkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Farbe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. **Name der derzeit verwendeten Zeiterfassungslösung?**

.....

8. **Wie gut löst das derzeitige System die folgenden Punkte?**

	5 (sehr gut)	4	3	2	1 (ungenügend)
Benutzerfreundlichkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schnelle Erfassung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Genauigkeit der Einträge	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zuordenbarkeit zu Projekten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Details und Dokumentierbarkeit von Einträgen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
User Interface Design	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visualisierungen und Statistiken von Zeiteinträgen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zugriffskontrolle und Rechte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Datenschutz und Privacy gegenüber MitarbeiterInnen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schnittstelle für potentielle Eigenentwicklungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Integrationen für bestehende Softwaresysteme	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dokumentation der Software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Synchronisierbarkeit mit anderen Geräten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wartung und Support	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>