

Lässt sich mein Leben durch Quantified Self verbessern?

Projektbericht WAB 3
von

**Chi Trung Nguyen
Florian Weber
Andreas Hornig**

an der Hochschule für Telekommunikation

Erstgutachter:
Zweitgutachter:

Prof. Dr.-Ing. Oliver Jokisch
Prof. Dr.-Ing. Undine Pielot

Bearbeitungszeit: 15. April 2014 – 29. Juni 2014

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

Leipzig, den ?? . ?????? 201?

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 1.1 | Problemstellung und Zielsetzung | 1 |
| 1.2 | Gliederung der Arbeit | 2 |
| 1.3 | Auswahl der Trackingmethoden | 2 |
| 2 | Grundlagen | 3 |
| 2.1 | Quantified Self | 3 |
| 2.1.1 | Allgemein | 3 |
| 2.1.2 | Einsatzgebiete | 3 |
| 2.1.3 | Ausblick | 4 |
| 2.2 | Abschnitt 2 | 4 |
| 2.3 | Verwandte Arbeiten | 4 |
| 3 | Auswahl der Applikationen | 5 |
| 3.1 | Moves | 5 |
| 3.1.1 | Was ist Moves? | 5 |
| 3.1.2 | Design und Features | 5 |
| 3.1.3 | Die Performance | 6 |
| 3.1.4 | Zusammenfassung | 7 |
| 3.2 | Hueman | 7 |
| 3.2.1 | Was ist Human? | 7 |
| 3.2.2 | Design und Features | 7 |
| 3.2.3 | Zusammenfassung | 7 |
| 3.3 | Sleep Cycle | 8 |
| 3.3.1 | Hintergrundwissen | 8 |
| 3.3.2 | Funktionsweise und Anwendung | 8 |
| 4 | Fehleranalyse | 11 |
| 4.1 | Anforderungen | 11 |
| 4.2 | Existierende Lösungsansätze | 11 |
| 4.3 | Weiterer Abschnitt | 11 |
| 4.4 | Zusammenfassung | 13 |
| 5 | Evaluierung | 15 |
| 5.1 | Abschnitt 1 | 15 |
| 5.2 | Abschnitt 2 | 15 |
| 5.3 | Zusammenfassung | 15 |
| 6 | Analyse | 17 |

| | | |
|----------|---------------------------------------|-----------|
| 6.1 | Anforderungen | 17 |
| 6.2 | Existierende Lösungsansätze | 17 |
| 6.3 | Weiterer Abschnitt | 17 |
| 6.4 | Zusammenfassung | 19 |
| 7 | Zusammenfassung und Ausblick | 21 |
| | Literaturverzeichnis | 23 |
| | Index | 29 |

1. Einleitung

1.1 Problemstellung und Zielsetzung

Seit Gründung der Initiative **Quantified Self**(QS) im **Jahr 2007** steigen die Möglichkeiten von Jahr zu Jahr, Umwelt und personenbezogene Daten zu erfassen. Dies wird durch unterschiedliche Hard und Softwarelösungen ermöglicht. Dabei werden Erkenntnisse über Gesundheit, Fitness und persönliche Stimmung gesammelt. Diese können auch zu externen Umweltfaktoren in Relation gebracht werden. Als Leitfrage des Projekts wurde die Frage, ob durch Quantified Self das Leben verbessert werden kann, festgesetzt. Das Erreichen des Ziels, die Beantwortung der Leitfrage durch das Analysieren und Auswerten von aus Selbstversuchen gewonnener Daten[...]. Zur Zielerreichung wird zu Beginn der Datengenerierungs- bzw. Testphase, die 30 Tage beträgt, der augenblickliche Zustand der Probanden aufgezeichnet und gesichert - also der derzeitige Schlafrhythmus, derzeitige Essgewohnheit und Bewegungsaktivität. Dieser wird als 100% Marke angesetzt und dient der späteren Auswertung der gewonnenen Daten als Maßstab. Die Daten werden aus Bewegungsaktivität, Schlafrhythmus und Stimmungslage gewonnen. Sollte der analysierte Wert nach der Testphase über dieser Marke liegen, liegt eindeutig eine Verbesserung vor. Ist der Wert darunter, so stellt dieser eine Verschlechterung dar. Zur besseren Klassifizierung der Daten wird von einer Verbesserung erst ab dem Wert von mindestens 120% gesprochen, sowie von einer Verschlechterung bei einem Wert von 80%. Sollte der Endwert eines Probanden zwischen 80% und 120% liegen wird von einem Gleichbleiben des Befindens gesprochen. In der heutigen Zeit, in der die Lebenssituation, vor allem in der arbeitenden Bevölkerung, an Qualität abnimmt – sei es durch Stress im Arbeitsalltag oder der gewaltigen Informationsflut, die uns unterbewusst immer und überall beeinträchtigt – ist es wichtig, neue Möglichkeiten auszuloten, um die Lebensqualität zum Beispiel durch die Selbstanalyse diverser Faktoren wieder zu verbessern. In diesem Projekt werden Faktoren wie Schlaf, Ernährung und Bewegungsaktivität sein, die mit Hilfe von Quantified Self Applikationen für das Smartphone aufgezeichnet und später analysiert werden. Dadurch soll herausgefunden werden, ob eine Verbesserung durch die Nutzung von QS-Applikationen möglich ist. Die stetig steigende Anzahl von Burnout-Patienten und die Selbsteinschätzung vieler Menschen in Deutschland, die entgegen dem eigentlichen Trend, eine sinkende Lebensqualität bemängeln, ver-

suchen wir mit unserem Projekt eine Perspektive zu geben, wie man eventuell die Situation durch den Einsatz mobiler QS-Applikation für diverse Faktoren verbessern kann. Dieses Projekt soll eventuelle neue Möglichkeiten zur Verbesserung des Lebens durch das Nutzen von QS aufzeigen und helfen den Burnout zu verhindern bzw. Stress abzubauen und so das Gesundheitssystem teilweise entlasten, sowie das Lebensgefühl verbessern.

1.2 Gliederung der Arbeit

Die Arbeit ist in sieben Teile gegliedert:

1. Einleitung (Motivation, Trend)
2. Informationen zu Quantified Self (Studien, Trend, Medizinische Untersuchung)
3. Softwarebeschreibung (Erläuterung, Einführung)
 - a. Moves (Bewegungsaktivität)
 - b. Human (pers. Wohlbefinden)
 - c. SleepCycle (Schlafzyklen-Analyse)
4. Relativierung: Mögliche Fehlerquellen (technische, persönliche, falsche Wahrnehmung der eigenen Verfassung)
5. Auswertung der generierten App-Daten
6. Analyse der ausgewerteten Daten
7. Fazit (Beantwortung der Leitfrage)

Die Einleitung soll einen Einblick in die Problemstellung und Zielsetzung der Arbeit, Motivation und Trend, sowie den Aufbau der Arbeit beschreiben. Informationen zu Quantified Self gibt Aufschluss über aktuelle Studien zu Quantified Self sowie den Trend und Medizinische Untersuchungen. Innerhalb der Softwarebeschreibung wird detaillierter auf die Auswahl der Apps eingegangen. Zusätzlich sind deren Funktionsweise und Features hier beschrieben. Die Relativierung beschreibt mögliche technische und persönliche Fehlerquellen bei der Anwendung, sowie die Problematik bei falscher Wahrnehmung der eigenen Verfassung. Auswertung der generierten App-Daten Analyse der ausgewerteten Daten Das Fazit beantwortet die Leitfrage des Projektes und soll Aufschluss über mögliche Verbesserungsideen geben.

1.3 Auswahl der Trackingmethoden

Aufgrund der gegebenen Mittel und dem Ziel die Fragestellung realitätsnah zu beantworten, beschränken wir unsere Trackingmethoden auf reine Softwarelösungen. Diese können mit etlichen handelsüblichen Smartphones benutzt werden und liefern für weniger als 2€ gute Ergebnisse. (**Belegen**) Die Arbeit orientiert sich an alltagsüblichen Situationen. Daher benutzt das Projektteam einen Schrittzähler („Moves“), Schlafzykluserfassung („Sleep Cycle“) und einen Stimmungsbarometer („Human“). Die Software wird im folgenden näher erläutert. Die Zielgruppe, für die dieses Projekt ins Leben gerufen wurde, sind vor allem Smartphone-Nutzer, deren derzeitiges Leben, sei es durch Stress im Arbeitsalltag oder Burnout-ähnlichen Symptomen, verbesserungswürdig ist bzw. die die derzeitige Lebenssituation zu verbessern suchen (oder es auch einfach nur analysieren möchten).

2. Grundlagen

Die Grundlagen müssen soweit beschrieben werden, dass ein Leser das Problem und die Problemlösung versteht. Um nicht zuviel zu beschreiben, kann man das auch erst gegen Ende der Arbeit schreiben.

Bla fasel. . .

2.1 Quantified Self

2.1.1 Allgemein

Quantified Self ist ein Ausdruck dafür, Technologien oder Anwendungen zu nutzen, um das tägliche Leben durch ständige Datenerfassung zu visualisieren. Hauptsächlich Bereiche, die durch Quantified Self erfasst werden sollen sind z.B. Essgewohnheit (welche Lebensmittel verzehrt wurden), persönliches Wohlbefinden (Stimmung, Erregung, Sauerstoffgehalt im Blut) und die Leistung (mentale und physische). Umgangssprachlich wird eine solche Selbstüberwachung und -erkennung, die tragbare Sensoren (EEG, ECG-, Video-, etc.) und mobile Plattformen (tragbare Fitness-Gadgets, Smartphones/Tablets, etc.) verbindet, auch „Self-tracking“ genannt. Durch den heutigen Stand der Technik ist es so jedem möglich, bisher unbekannte eigene biometrische Daten kostengünstig und bequem zu ermitteln.

2.1.2 Einsatzgebiete

Der Hauptanwendungsbereich von Quantified Self ist die Verbesserung der eigenen Gesundheit und des persönlichen Wohlbefindens. Für diesen Bereich gibt es viele Geräte und Applikationen, die die körperliche Aktivität, die Kalorienzufuhr, die Schlafqualität, die Körperhaltung und andere Faktoren des persönlichen Wohlbefindens analysieren und helfen, die gewonnenen Daten visuell verständlich darzulegen. Diese Gesundheitsüberwachung soll das persönliche Wohlbefinden des Nutzers aufrecht erhalten und so potentielle Krankheiten verhindern. Die daraus resultierenden sinkenden Gesundheitskosten sind vor allem für Nutzer in Ländern ohne öffentlichem Gesundheitssystem eine Option zur Nutzung.

2.1.3 Ausblick

Bla fasel. . .

2.2 Abschnitt 2

Bla fasel. . .

2.3 Verwandte Arbeiten

Hier kommt „Related Work“ rein. Eine Literaturrecherche sollte so vollständig wie möglich sein, relevante Ansätze müssen beschrieben werden und es sollte deutlich gemacht werden, wo diese Ansätze Defizite aufweisen oder nicht anwendbar sind, z. B. weil sie von anderen Umgebungen oder Voraussetzungen ausgehen.

Bla fasel. . .

3. Auswahl der Applikationen

Zur Durchführung und Erhebung der Daten wurden drei verschiedene mobile Anwendungen von der Projektgruppe ausgesucht und festgelegt. Zum Trocken der Aktivitäten wurde die kostenlose Anwendung Moves ausgewählt, für das Erfassen der Schlafrhythmen die kostenpflichtige Anwendung SleepCycle und für die Erfassung der Stimmung die Anwendung Hueman. Durch diese Applikationen sind die Hauptbereiche, auf denen das Augenmerk für ein erfolgreiches Durchführen des Projektes liegt, abgedeckt. Die Apps werden im Folgenden genauer beschrieben. Bla fasel...

3.1 Moves

3.1.1 Was ist Moves?

Moves ist eine mobile Quantified-Self-Anwendung, die die taglichen Aktivitäten trackt, mit der Hoffnung für den Anwender, durch die gewonnenen Daten besser in Form zu kommen. Seit Anfang 2013 ist die Applikation, die ursprünglich nur für iPhone und iPad entwickelt wurde kostenlos in den AppStores erhältlich. Die Moves-App wurde mittlerweile mehr als 3,5 Millionen Mal heruntergeladen und erhielt im Jahr 2013 zudem die Auszeichnung als "Best of AppStore 2013". Seit Anfang 2014 ist die Anwendung nun auch auf Android-Plattformen nutzbar und kann so auch dort das Radfahren, Wandern oder Laufen tracken.

(BILD)

3.1.2 Design und Features

Moves hebt sich von den mittlerweile massenhaft existierenden Bezahl-Fitness-Apps und diversen tragbaren Geräten, wie zum Beispiel Fitbit One, das Nike Fuelband oder dem Withings Pulse, insofern sehr stark ab, dass die Daten hier in sehr viel benutzerfreundlicherer Art und Weise präsentiert werden, als bei den zuvor genannten.

Die App glänzt durch eine gute Umsetzung und ihrer Einfachheit. Viele andere Fitness-Apps bombardieren den Nutzer regelrecht mit den bereitgestellten bzw. erfassten Daten, um diesen "ruhig" zu stellen. Moves hingegen nimmt einen ganz anderen

Ansatz wahr. Dem Nutzer werden die Daten, die durch die täglichen Aktivitäten erhalten wurden, als "Handlung" bzw. Timeline des Tages anschaulich präsentiert. Der Einsatz von Sensoren, wie zum Beispiel dem Beschleunigungsmesser, gepaart mit GPS- und WiFi machen es so der Applikation möglich, zwischen den verschiedenen Aktivitäten des Nutzers, sowie dessen Stadtorte zu unterscheiden. Die gewonnenen Daten werden auf den hauseigenen Servern der Firma gespeichert, auf denen unter anderem auch ein Teil der Daten analysiert wird. Bei täglicher Nutzung von Moves fallen so etwa 30 MB an Daten an, die auf die Server geschoben werden. Das heißt natürlich nicht, dass die Anwendung nur online genutzt werden kann und dadurch das monatliche Übertragungsvolumen schmälert. Eine Volumenschonende Nutzung - also offline - ist möglich, da die App die notwendigen Daten auch so sammelt, diese aber erst analysieren und auswerten kann, wenn wieder eine aktive Verbindung zum Internet, z.B. durch WiFi, besteht.

Die Benutzeroberfläche ansich ist eher spärlich gehalten. Es gibt lediglich die SStoryline" bzw. die Timeline, die herunterscrollbar ist. Weiterhin existieren dreierlei Kreistypen, die oberhalb der Timeline angebracht sind und die jeweilige Aktivität, wie Wandern, Radfahren oder Laufen, darstellt. Diese zeigen dem Nutzer neben den getätigten SSchrittenäuch die Menge an verbrauchten Kalorien und die zurückgelegte Strecke in Kilometern an. Weiterhin bietet die die App Moves die Möglichkeiten Fortschritte herauszukristallisieren, da man aktuelle Aktivitäten mit denen vom Vortag oder der Vorwoche vergleichen kann.

(BILD)

Die Einstellungen der Applikation sind ziemlich minimalistisch gehalten, da der Nutzer lediglich die Möglichkeiten hat, die Batterielebensdauer durch die Auswahl des stationären Einsatzes zu minimieren, die Messeinheiten zwischen "metrisch und imperial" ändern und einen täglich Aktivitätsbericht als Benachrichtigung erhalten kann. Die Einbindung durch sogenannte "Third-Party-Apps", also von Anwendungen anderer Hersteller, ist seit Anfang 2014 möglich und erweitert das Repertoire von Moves enorm. So ist die Einbindung von bis zu 13 anderen Apps, wie TicTrac oder Bounts derzeit möglich.

3.1.3 Die Performance

Das Großartige an der App Moves ist, dass der Nutzer kein extra Gerät - wie eine Uhr am Handgelenk - benötigt, um die Datengenerierung zu ermöglichen, sondern lediglich das Smartphone bzw. Tablet des Nutzers alleine genügt. Auch wird durch das Always-onPrinzip, also dass die Anwendung durchgehend im Hintergrund geöffnet ist, die ständige Datengenerierung gewährleistet, auch wenn der Nutzer einmal vergessen sollte, Moves zu öffnen.

Da die Genauigkeit der Daten offensichtlich ein wichtiges Anliegen der Entwickler ist, zeigt sich im Vergleich mit der Tracking-App Withings Pulse, der einen Unterschied von ganzen 200 Schritten zeigte. Auch in Hinblick auf die angezeigte Distanz und Dauer war Moves so akkurat wie ein modernes TomTom GPS-Navigationsgerät.

(BILD)

Wie bei den meisten Apps, die sehr stark auf GPS setzen, um reibungslos funktionieren zu können, geht die Moves-Nutzung derweil stark auf die Akkulaufzeit des Smartphones/Tablets, was sich trotz verbesserter Technologie im Zusammenhang mit dem M7-Chip des iPhone 5S sehr bemerkbar macht. So raten die Entwickler

den Nutzern, das Smartphone/Tablet immer über Nacht aufladen zu lassen bzw. den stationären Einsatz einzustellen.

Der normalen täglichen Nutzung der App tut die etwas verkürzte Akkulaufzeit aber kein Abbruch. Man sollte lediglich darauf achten, andere Anwendungen stets zu schließen.

3.1.4 Zusammenfassung

Die Moves-App wird den Nutzer vielleicht nicht sofort fitter machen, das ist ja auch nicht die grundlegende Idee hinter der App. Es geht vielmehr darum, dem Nutzer ein "gesünderes" Denken durch die Nutzung der Anwendung mit auf den Weg zu geben. So kann sich der Nutzer erstmal ein klareres Bild seiner Tagesaktivitäten und Bewegungen machen und so in die Lage versetzt werden, etwas an seinen Aktivitäten zu ändern bzw. zu verbessern.

So eignet sich die App Moves trotz der kleinen Macken, wie Innennutzung oder Akkulaufzeit, sehr gut um mit einer gesünderen veränderten Aktivitätsplanung ins weitere Leben zu starten und schon zugleich den Geldbeutel, da der Nutzer auf die Anschaffung eines teuren Fitness-Tracking-Geräts verzichten kann.

3.2 Hueman

3.2.1 Was ist Human?

Human ist eine weitere mobile QS-Anwendung, mit der sich das allgemeine tägliche Befinden tracken lässt. Durch die dadurch gewonnen Daten soll der Nutzer etwaige positive oder negative Veränderungen durch bestimmte Aktivitäten erkennen und besser einordnen. Seit Anfang 2014 ist die Applikation in Apples' AppStore erhältlich, um die Gemütszustände zu erfassen.

(BILD)

3.2.2 Design und Features

Auch die Entwickler dieser Anwendung schreiben das Wort "Simplicity" groß. Denn durch einfaches Wischen des Nutzers über den Bildschirm des Smartphones legt dieser seinen aktuellen Gefühlszustand fest. Optisch aufgewertet werden die einzelnen Zustände durch eine Art Farbpalette, bei der die "warmen" Farben für eine gute bis sehr gute und die "kalten" Farben für die schlechte bis miserable Stimmung stehen. Die Applikation vergleicht die einzelnen gewonnenen Daten miteinander und gibt diese dem Nutzer als fortlaufendes Diagramm aus, sodass er die Veränderungen der Stimmungen schnell erkennen kann.

(BILD)

3.2.3 Zusammenfassung

Da die App Human leicht und vor allem schnell bedienen lässt, ist sie der optimale Begleiter für Nutzer, die gerne mehr über die Wechselwirkungen ihrer Stimmung bescheid wissen wollen. Sie erlaubt es durch einfache grafische Aufwertungen, dem Nutzer auch visuell seine Stimmungen näherzubringen.

3.3 Sleep Cycle

Sleep Cycle ist Bio-Wecker, welcher das Schlafmuster des Benutzers analysiert und in der leichtesten Phase des Schlafes aufweckt. Dafür zeichnet die Software die Bewegungsaktivitäten während des Schlafes auf und wertet diese aus. Darüber hinaus bietet die App zusätzliche Möglichkeiten um die Schlafgewohnheiten zu kategorisieren sowie die Auswirkungen in unterschiedliche Charts zu begutachten. [1]

3.3.1 Hintergrundwissen

Der Schlaf ist ein wichtiges aktiver Teil des täglichen Lebens und dient der Erholung von Körper und Geist. Bei zu wenig Schlaf leidet der Körper unter Schlafmangel und kann zu Depressionen, Bluthochdruck oder weiteren Krankheiten führen.

Die Bedeutung von Schlaf nimmt immer mehr zu, denn in wissenschaftlichen Studien wurde herausgefunden, dass Schlafmangel in direktem Zusammenhang mit Krankheiten wie Bluthochdruck, Diabetes, Depressionen und sogar Angstzuständen steht. In der heutigen Zeit, in der die Menschen immer körperbewusster leben und sich immer mehr für Themen wie Self-Tracking und Quantified Self interessieren, ist es eine logische Folge, dass auch das Interesse am optimalen Schlaf wächst. Vor allem da über 10% der Deutschen mit Schlafstörungen zu kämpfen haben. Bei Personen, die Schichtarbeit leisten, sind es sogar über 95%. Das erklärt, warum bereits jetzt viele „Sleep Tracker“ auf dem Markt zu finden sind. Diese Tracker ermöglichen es, durch das Smartphone selber, oder auch mit Hilfe von speziellen Zusatzgeräten, Schlafdaten auszuwerten. Dabei gibt es unterschiedliche Vorgehensweisen. Auf zwei dieser Monitoring Methoden soll im Folgenden näher eingegangen werden. Eine Möglichkeit den Schlafrhythmus zu überprüfen, bietet die Messung von Hirnströmen mit Hilfe bestimmter Zusatzgeräte.

Wir bewegen uns in den verschiedenen Phasen des Schlafes unterschiedlich stark. Die Software „Sleep Cycle“ benutzt daher das eingebaute „Accelerometer“ (dt. Beschleunigungssensor) des Aufzeichnungsgerätes (Smartphone), um die diese Bewegungen zu erfassen. Die Bewegungen sind ausschlaggebend für die Bestimmung der Zustandsphasen des Schlafes. Der Alarm des integrierten Wecker ertönt, wenn sich der Benutzer in der Leichtesten Phase des Schlafes befindet. Man fühlt sich ausgeschlafener und erholt, wenn man in den Phasen des leichten Schlafes geweckt wird (*Belegen*).

Zudem bietet „Sleep Cycle“ eine Tracking und Analyse Funktion. Diese zeigen dem Nutzer Informationen über deren Schlaf sowie mögliche Ursachen für Störung. Dafür analysiert die Software die Bewegungen während des Schlafes und erfasst Informationen über den vergangenen Tag des Benutzers. Alle erfassten Daten werden in unterschiedlichen Grafiken dargestellt.

3.3.2 Funktionsweise und Anwendung

Vor Beginn des Schlafes, wird die gewünschte Alarmzeit konfiguriert und das Aufzeichnungsgerät, gemäß Softwareentwickler, auf dem Bett neben dem Kopfkissen platziert.

Während des Schlafes durchläuft der Organismus mehrmals verschiedene Stadien. Diese lauten (*Belegen*):

- Stadium 1
- Stadium 2
- Stadium 3
- Stadium 4
- R.E.M. Phase

4. Fehleranalyse

In diesem Kapitel sollten zunächst das zu lösende Problem sowie die Anforderungen und die Randbedingungen einer Lösung beschrieben werden (also nochmal eine präzisierte Aufgabenstellung).

Dann folgt üblicherweise ein Überblick über bereits existierende Lösungen bzw. Ansätze, die meistens andere Voraussetzungen bzw. Randbedingungen annehmen.

Bla fasel...

4.1 Anforderungen

Anforderungen und Randbedingungen ...

4.2 Existierende Lösungsansätze

Hier kommt eine ausführliche Diskussion von „Related Work“.

Bla fasel...

4.3 Weiterer Abschnitt

Bla fasel...hat auch schon [2] gesagt und [3–5] sollte man mal gelesen haben. Abbildung 6.1 auf S. 18 sollte man sich mal anschauen.

[illegible]

Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext

Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext

Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext

Abbildungen sollten möglichst als EPS (Encapsulated Postscript) bzw. PDF eingebunden werden. Zur Erzeugung sauberer EPS-Dateien empfiehlt sich das Tool **ps2eps** zur Nachbearbeitung von Postscript-Dateien. Mit **epstopdf** kann dann eine PDF-Datei zum Einbinden erzeugt werden.

Abbildung 4.1: Testabbildung

Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext

Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext

| | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext |
| Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext |
| Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext |
| Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext |
| Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext |
| Blindtext | Blindtext | | | | | | |

[illegible][illegible]

4.4 Zusammenfassung

Am Ende sollten ggf. die wichtigsten Ergebnisse nochmal in *einem* kurzen Absatz zusammengefasst werden.

5. Evaluierung

Hier kommt der Nachweis, dass das in Kapitel ?? entworfene Konzept auch funktioniert. Leistungsmessungen einer Implementierung werden auch immer gerne gesehen.

Bla fasel...

5.1 Abschnitt 1

Bla fasel...

5.2 Abschnitt 2

Bla fasel...

5.3 Zusammenfassung

Am Ende sollten ggf. die wichtigsten Ergebnisse nochmal in *einem* kurzen Absatz zusammengefasst werden.

6. Analyse

In diesem Kapitel sollten zunächst das zu lösende Problem sowie die Anforderungen und die Randbedingungen einer Lösung beschrieben werden (also nochmal eine präzisierte Aufgabenstellung).

Dann folgt üblicherweise ein Überblick über bereits existierende Lösungen bzw. Ansätze, die meistens andere Voraussetzungen bzw. Randbedingungen annehmen.

Bla fasel...

6.1 Anforderungen

Anforderungen und Randbedingungen ...

6.2 Existierende Lösungsansätze

Hier kommt eine ausführliche Diskussion von „Related Work“.

Bla fasel...

6.3 Weiterer Abschnitt

Bla fasel...hat auch schon [2] gesagt und [3–5] sollte man mal gelesen haben. Abbildung 6.1 auf S. 18 sollte man sich mal anschauen.

[illegible]

Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext

Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext

Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext

Abbildungen sollten möglichst als EPS (Encapsulated Postscript) bzw. PDF eingebunden werden. Zur Erzeugung sauberer EPS-Dateien empfiehlt sich das Tool **ps2eps** zur Nachbearbeitung von Postscript-Dateien. Mit **epstopdf** kann dann eine PDF-Datei zum Einbinden erzeugt werden.

Abbildung 6.1: Testabbildung

Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext

Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext
 Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext Blindtext

| | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext |
| Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext |
| Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext |
| Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext |
| Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext | Blindtext |
| Blindtext | Blindtext | | | | | | |

[illegible][illegible]

6.4 Zusammenfassung

Am Ende sollten ggf. die wichtigsten Ergebnisse nochmal in *einem* kurzen Absatz zusammengefasst werden.

7. Zusammenfassung und Ausblick

Bla fasel...

(Keine Untergliederung mehr!)

Literaturverzeichnis

- [1] Z. Chen, M. Lin, F. Chen, N. D. Lane, G. Cardone, R. Wang, T. Li, Y. Chen, T. Choudhury, and A. T. Campbell, “Unobtrusive sleep monitoring using smartphones,” *Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth)*, 2013 7th International Conference on, 2013. <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=6563918&queryText%3DUnobtrusive+sleep+monitoring+using+smartphones>.
- [2] F. Stenz *et al.*, *Technische Beschreibung für System 0815*, 1998.
- [3] F. Stenz, W. Weich, D. Drollig, K. Klein, and G. Ganz, *Technische Beschreibung für System 4711*, 1998.
- [4] G. Blakowski and R. Steinmetz, “A media synchronization survey: Reference model, specification, and case studies,” *IEEE Journal on Selected Areas in Communication*, vol. 14, pp. 5–35, Jan. 1996.
- [5] E. Crawley, R. Nair, B. Rajagopalan, and H. Sandick, “A framework for qos-based routing in the internet.” RFC 2386 (Informational), Aug. 1998.

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|-----|-------------------------|----|
| 4.1 | Testabbildung | 12 |
| 6.1 | Testabbildung | 18 |

Tabellenverzeichnis

Index

Aufgabenstellung, 9, 15

Blindtext, 10, 16

Lösung, 9, 15

Randbedingungen, 9, 15