



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
*Hamburg University of Applied Sciences*

# Quantified Self nicht nur zum Selbstzweck

Maria Lüdemann  
Grundseminar Master  
Wintersemester 2015/2016

Maria Lüdemann  
Grundseminar Master  
Wintersemester 2015/2016

Quantified Self nicht nur zum Selbstzweck eingereicht im Rahmen des  
Grundseminars  
im Studiengang Master Informatik  
am Department Informatik  
der Fakultät Technik und Informatik  
der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Betreuer: Prof. Dr. Bettina Buth und Prof. Dr. Kai von  
Lück

Abgegeben am 13. Februar 2016

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
1.1	Motivation . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Quantified Self</b>	<b>5</b>
2.1	Grundlagen . . . . .	5
2.1.1	Begriffserklärung . . . . .	6
2.1.2	Die Quantifiedself Bewegung . . . . .	7
2.1.3	Theoretische Grundlagen . . . . .	8
2.2	QS und Companion Systeme . . . . .	9
2.2.1	Companion Systeme . . . . .	9
2.2.2	Schnittstellen an der HAW . . . . .	10
2.3	Angrenzende Gebiete, Anwendungsgebiete . . . . .	10
2.3.1	Tele Health . . . . .	10
2.3.2	Digital Health - Health 2.0 . . . . .	11
2.4	Moralischer Diskurs . . . . .	14
<b>3</b>	<b>Ausblick</b>	<b>17</b>
	<b>Literatur</b>	<b>18</b>

# 1 Einleitung

Diese Arbeit befasst sich mit dem Themenkomplex des Quantified Self und betrachtet dabei Teile der Anwendungsgebiete genauer um über das Kernthema hinauszublicken und zu analysieren wo Möglichkeiten liegen die bisher aufgedeckten Schwächen des Themas auszugleichen. Es soll heraus gearbeitet werden wo sich der Stand der Forschung in diesen Teilgebieten befindet und welcher Nutzen bisher daraus gezogen wird. Ein weiterer Augenmerk liegt auf den Companion Systemen die besonders im Zusammenhang mit dem Thema Quantified Self betrachtet werden.

## 1.1 Motivation

Quantified Self ist ein weit gespanntes Thema. Es kann aus diversen Disziplinen betrachtet und bearbeitet werden und bietet immer wieder neue Sichtweisen und Möglichkeiten. Dadurch, dass es ein noch recht junges Thema ist, welches erst allmählich den allgemeinen Diskurs erreicht bietet es noch eine Vielzahl an Forschungsmöglichkeiten. Angefangen bei den technischen Disziplinen die noch lange nicht ausgereizt sind mit den aktuellen Technologien von Fitnessarmbändern und Schrittzählern bis in die moralischen Themen. Es gibt kaum ein Gebiet innerhalb dieses Themenkomplexes das nicht noch ausgiebig betrachtet werden kann. Auch aus der Sicht der Informatik bietet das Feld sowohl auf technischer wie auch auf Software Ebene eine Menge Entfaltungsmöglichkeiten.

Quantified Self bietet die Möglichkeit Einblick in den komplexen Bereich des menschlichen Körpers zu erlangen, auf einer Ebene die der Allgemeinheit bisher nicht möglich war. Das beflügelt die Neugierde und damit auch Kreativität der Menschen. Ein neuer Gedanke ist mit der Möglichkeit gewachsen. 'Self knowledge through numbers' ist auch das Motto der gleichnamigen Bewegung im Bereich Quantified Self. Es ist möglich geworden den Körper in Zahlen auszudrücken. Vorgänge sichtbar zu machen und in ein für viele Menschen einfacher vergleichbares Aggregat zu bringen. Die Zahl.

Die Möglichkeiten die sich durch die voranschreitende Technologie auftun sind enorm. Für die Medizin eröffnet sich dadurch ein großes Feld das die Behandlungsmethoden und herkömmliche Medizin revolutionieren könnte, gleichzeitig aber auch viele Probleme und Gefahren mit sich bringt.

Durch diese stark ausgeprägte Zweischneidigkeit dieses Themas, ist es so wichtig sich damit zu beschäftigen. Zum einen kann Quantified Self dazu genutzt werden große Chancen aufzutun und der Menschheit enorm zu helfen. Zum anderen kann es aber eine große Gefahr für den Menschen und seine Individualität und eigene Person sein. Sodass es notwendig wird dass sich vorher bewusst gemacht wird welche Werkzeuge hergestellt werden, bevor man sie Entwickelt und den Menschen an die Hand gibt.

## 2 Quantified Self

In diesem Abschnitt soll auf das Themengebiet des Quantified Selfs näher eingegangen werden. Dafür soll erklärt werden worum es sich dabei handelt und in wie fern es, gemeinsam mit Companion Systemen ein Gebiet ist in dem im Rahmen weiterer Arbeiten geforscht werden sollte. Hinzu wird darauf eingegangen welchen Stand einige Teilbereiche des Quantified Self momentan haben und welche Konferenzen sich dazu auf tun.

### 2.1 Grundlagen

Quantified Self, also Selbstvermessung beschäftigt sich im groben damit, alle möglichen Daten über die eigene Person zu erfassen. Dem zu Grunde liegt oft eine Fragestellung oder Neugierde. Die dabei genutzte Technik umfasst ein Spektrum von Zettel und Stift bis hin zu Fitnessarmbändern, Analysewaagen oder Apps.

Das Interesse an den Daten über sich selbst ist deutlich älter als das Gebiet von dem hier die Rede ist. Der Mensch hat sich schon immer für seine Daten interessiert. Das sieht man an Tagebüchern, Reisebüchern oder Aufzeichnungen über Träume. All das sind bereits Ausformungen des Quantified Self. Eines der ältesten belegten Beispiele für eine Fragestellung getriebene Erfassung der eigenen Daten ist Santorio Santorio, dieser Mediziner aus dem 16. Jhdt. wollte herausfinden wie der menschliche Stoffwechsel funktioniert und hat über einen Verlauf von dreißig Jahren sein Gewicht im Bezug zu seiner Ernährung erfasst [Neuringer \(1981\)](#) zitiert nach [Swan \(2013\)](#).

Mittlerweile ist Quantified Self ein Gebiet das aus den Forschungslaboren heraus getreten ist und sich mehr und mehr im allgemeinen Bewusstsein befindet. Der Markt bietet eine Vielzahl Geräte mit denen der Verbraucher seine Daten erfassen kann, Firmen speichern die Daten und stellen sie dem Benutzer in Diagrammen auf ihren Homepages zur Verfügung. Die einzelnen Teildisziplinen prüfen ob die Methoden oder Erkenntnisse des Quantified Self ihnen bei ihren Forschungen und Produkten helfen können. Es sind nicht mehr nur die fachlichen Publikationen die Artikel über dieses Thema veröffentlichen sondern auch zunehmend allgemein publizistische Blätter wie die Zeit <sup>1</sup>, der Spiegel <sup>2</sup> oder auch Landeszeitungen wie der Weser Kurier <sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup><http://www.zeit.de/thema/quantified-self>

<sup>2</sup>[www.spiegel.de/gesundheit/ernaehrung/quantified-self-bewegung-miss-dich-selbst-a-886149.html](http://www.spiegel.de/gesundheit/ernaehrung/quantified-self-bewegung-miss-dich-selbst-a-886149.html)

<sup>3</sup>[http://www.weser-kurier.de/bremen/bremen-stadtreport\\_artikel,-Self-Tracker-messen-Fitness-Ernaehrung-und-Verhalten-\\_arid,1225161.html](http://www.weser-kurier.de/bremen/bremen-stadtreport_artikel,-Self-Tracker-messen-Fitness-Ernaehrung-und-Verhalten-_arid,1225161.html)

Allerdings bleiben unzählige Fragestellungen spannend an dem Gebiet und auch wenn es nicht mehr nur innerhalb der Forschung ein Thema ist, stecken viele Entwicklungsmöglichkeiten darin.

An dieser Stelle soll keine ausführliche Beschreibung des Themas folgen, die folgenden Erläuterungen sollen Ausreichen um für diese Arbeit genug Hintergrund zu geben. Ausführliche Auseinandersetzungen mit dem Thema sind unter anderem in [Kamenz \(2014\)](#) und [Lüdemann \(2016\)](#) nachzulesen.

### **2.1.1 Begriffserklärung**

Im Bereich des Quantified Self tauchen einige Begriffe auf die anfänglich verwirrend sein können. Eine sehr gute Auseinandersetzung damit beschreibt [Kamenz \(2014\)](#) in seiner Ausarbeitung. Hier sollen noch einmal die für diese Arbeit wichtigsten genannt und erklärt werden.

#### **Quantified Self**

Beschreibt zum einen den Themenkomplex als Wissenschaftliches Feld, wie auch eine Bewegung näher erklärt im Abschnitt 2.1.2.

#### **Self Tracking**

Innerhalb des Quantified Self beschreibt das Self Tracking das regelmäßige Erfassen also Tracken der eigenen Daten.

#### **Body-Monitoring**

Das Body-Monitoring ist ein Begriff für die gezielte Überwachung des Körpers. Self Tracking beinhaltet auch alle Felder um den Körper herum die den Menschen betreffen, Body Monitoring ist die Spezialisierung auf den Körper.

#### **Preventive Medicine**

Unter diesem Begriff versteht man ein Konzept das die aus Quantified Self gewonnen Daten nutzt um dem Menschen die Möglichkeit zu geben die Muster und seinen Körper an sich besser zu verstehen um eventuell Krankheiten und Symptome frühzeitig zu erkennen.

#### **Digital Health**

Unter diesen Begriff fallen auch eine Vielzahl Synonyme wie Health 2.0, E-Health etc. Dabei geht es häufig um ein erweitertes und modernisiertes Konzept der herkömmlichen Medizin. Durch den Einsatz modernster Technologie und neuester Konzepte und Denkweisen wird angestrebt den Nutzen und die Effizienz des Medizinwesens an die heutigen Ansprüche anzupassen und möglichst effektiv die Vorteile unserer Zeit als Vorteil in der medizinischen Versorgung zu nutzen.

### 2.1.2 Die Quantifiedself Bewegung

Im Jahre 2008 gründete sich die Quantified Self Gruppe. Seit dem wächst sie immer mehr und siedelt sich in weiteren Ländern an. Mittlerweile umfasst sie 213 Gruppen mit über 60.000 Mitgliedern (Stand Februar 2016) <sup>4</sup> Diese Gruppe nutzt alle Mittel die ihnen zur Verfügung stehen angefangen von Zettel und Stift bis hin zu ausgeklügelten Kamerasystemen, GPS Koordinaten, moderne Sensorik in Form von Fitnessarmbändern, intelligenten Blutzuckermessgeräten etc. Ihre Kreativität in der Umsetzung ist ebenso groß wie die in den Fragestellungen. Die Mitglieder dieser Bewegung erfassen aus den unterschiedlichsten Gründen Daten über sich selbst. Einige sind schlicht neugierig, andere wollen ausprobieren was möglich ist und wieder andere kommen mit ganz speziellen Fragestellungen, 'Wogegen bin ich allergisch?', 'Warum schlafe ich schlecht?', ' Was beeinflusst meine Effektivität innerhalb meines Bürojobs?'. Auch Optimierungsfragen finden sich darunter. Alles kann und soll optimiert werden, die Leseleistung, die Arbeitsleistung, Sportlichkeit, Schlafeffizienz. Sogar das richtige Maß an sozialen Kontakten. Einige Mitglieder stellen ihre Arbeiten auf der Homepage der Bewegung online sodass andere an ihren Erfolgen teilhaben oder aus ihren Fehlern lernen können.

Diese Bewegung hat immer wieder in den Reihen der Wissenschaftler Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Einerseits sind die Erkenntnisse die dort entstehen interessant, andererseits ist die Frage faszinierend was der Ansporn dieser Menschen ist. Sobald jemand etwas von Datenspeicherung und Überwachung hört ist zumeist mit einer ablehnenden Reaktion zu rechnen. Diese Menschen jedoch erfassen freiwillig alles was sie in ihrem Leben an Daten erzeugen können um es Auszuwerten oder einfach zu besitzen, in der Hoffnung die Daten in der Zukunft zu brauchen oder Erkenntnisse daraus ziehen zu können.

In ihrer Arbeit haben [Whooley u. a. \(2014\)](#) sich eine Vielzahl der Videos angeschaut und analysiert die die Qsler veröffentlichten. Dabei haben Sie vor allem untersucht was und wie erforscht wird. Aber auch immer wieder die Frage gestellt, was die Motivation dahinter ist. Sehr ähnlich ist die Arbeit von [Choe u. a. \(2014\)](#) wobei in ihrem Paper noch mehr auf die eigentliche Motivation geachtet wurde. Im Rahmen einer Ringvorlesung an der HafenCity Universität Hamburg hat Liesa Wiedmann Teile ihres Promotionsprojekts vorgestellt für das sie eine Reihe von Mitgliedern aus der Bewegung interviewt hat. Sie suchte dabei ebenfalls nach Gründen und der Frage, was sich die jeweiligen Mitglieder davon erhoffen [Wiedemann \(2015\)](#) und was für Menschen es sind.

Im Bereich des Self Trackings und des Quantified Self gibt es eine von der Bewegung getragene Konferenz die in diesem Jahr zusammen mit einer Expo in San Fransisco

---

<sup>4</sup><http://www.quantified-self.meetup.com>

stattfindet, dort werden Erfolge innerhalb der Bewegung und den aktuellen Techniken etc. vorgestellt.

### 2.1.3 Theoretische Grundlagen

Um den Ablauf der Erkenntnisgewinnung innerhalb des Self Trackings abzubilden entwickelten [Li u. a. \(2010\)](#) einen Prozess der dem KDD<sup>5</sup> sehr ähnlich ist. Die untenstehende Abbildung 1 verdeutlicht dabei den Prozess. Die fünf Stufen die darin zu sehen sind, beschreiben sich wie folgt. Preparation (Vorbereitung), Collection (Sammeln), Integration (Aufbereitung), Reflection (Reflexion), Action (Aktion). Diese Stufen werden jeweils iterativ durchlaufen, sollten die Ziele der jeweiligen Phase nicht erreicht werden können, da die Vorarbeit es nicht zulässt, kann zu jeder vorherigen Phase zurück gegangen werden um den Fehler zu beheben. Die Phasen werden im Folgenden kurz beschrieben.

Die erste Phase ist die Vorbereitungsphase, in ihr wird auf Grundlage der Fragestellung geplant und evaluiert welche Daten erfasst werden sollen und wie das geschehen soll. Darauf folgt die Sammelphase in der die Daten erhoben werden. In der dritten Phase, der Aufbereitungsphase, werden die erhobenen Daten bereinigt, überarbeitet, optimiert und in einer beliebigen Darstellungsform aufbereitet. Die vierte Phase ist die Reflexionsphase, bei dieser werden die aufbereiteten und dargestellten Daten vom Nutzer reflektiert und von ihm genutzt um sein Wissen und Verständnis zu erweitern sofern dies auf der Datenbasis und in der Darstellungsform möglich ist. In der letzten Phase, der Aktionsphase ist es die Aufgabe des Benutzers sein gewonnenes Wissen in Aktion zu verwandeln. Ist sein Verhalten so wie er es wünscht und die Ergebnisse so wie sie sein sollen kann er sein Verhalten beibehalten. Wenn nicht kann er sein Verhalten anpassen und durch das wiederholte durchlaufen der Phasen mit geänderten oder gleichbleibenden Fragestellungen überprüfen wie sich seine Verhaltensänderungen in seinen Daten niederschlagen.

---

<sup>5</sup>Knowledge Discovery in Databases



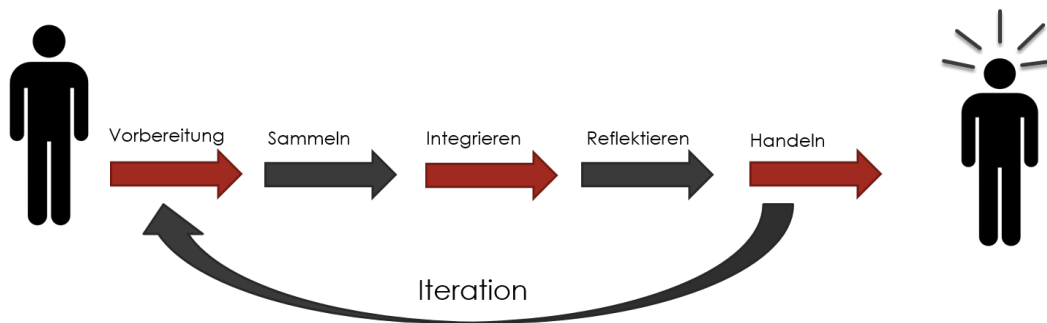


Abbildung 1: Prozess des Datenerfassens innerhalb des Quantified Self

## 2.2 QS und Companion Systeme

Innerhalb des Quantified Self gibt es immer wieder die Kritik, dass die meisten Programme dem Nutzer zwar seine Daten zeigen, jedoch selten wirklich individualisierte Ratschläge erteilen. Die App Runtastic schickt an manchen Wochenenden dem Nutzer Push Notifikationen auf das Telefon, wenn er sich länger nicht mit der App bewegt hat. Oder manche Apps geben Tipps wie 'Ausreichend Wasser trinken ist gesund!' oder 'Eine gesunde Ernährung ist der Grundstein für einen fitten Körper!' doch diese Tipps sind weder angepasst noch haben sie etwas mit dem Nutzer persönlich zu tun. Dies ist der Punkt an dem Companion Systeme perfekt in diesen Themenkomplex passen. Da besonders die Individualisierung eine Stärke dieser Systeme ist. Eine kurze Erklärung gibt der folgende Abschnitt.

### 2.2.1 Companion Systeme

*'Companion-Systeme sind – kognitive technische Systeme, die ihre Funktionalität vollkommen individuell auf den jeweiligen Nutzer abstimmen: Sie orientieren sich an seinen Fähigkeiten, Vorlieben, Anforderungen und aktuellen Bedürfnissen und stellen sich auf seine Situation und emotionale Befindlichkeit ein. Dabei sind sie stets verfügbar, kooperativ und vertrauenswürdig und treten ihrem Nutzer als kompetente und partnerschaftliche Dienstleister gegenüber.'* Zitiert nach [SFB Transregio62 \(2015\)](#)

So beschreibt es das Forschungsteam das seit einigen Jahren an Companion Technologien forscht. Es handelt sich bei dem Transregio 62 Team um eine Zusammenarbeit aus unter anderem der Uni Ulm und der Uni Magdeburg. Sie forschen interdisziplinär an den Möglichkeiten und der Umsetzbarkeit diverser Systeme und publizieren seit 2009 innerhalb dieses Gebietes.

Ihre Beschreibung erklärt gut was ein Companion System ausmacht. Durch das Verarbeiten der Vorlieben, Anforderungen und aktuellen Bedürfnissen des Benutzers eignet sich die Ausrichtung eines solchen Systems um dem Nutzer individualisiert zur Seite zu stehen und in seinen Fragestellungen und Belangen im Bereich Quantified Self zu unterstützen. Somit lohnt es sich, in weiteren Arbeiten die beiden Bereiche gemeinsam zu betrachten und sie einander näher zu bringen um die Stärken des einen für den Fortschritt des anderen zu nutzen. Ein System das als Plattform dient um einfacher an die eigenen Daten zu kommen, ein System als persönlicher Fitnessberater, eine Wohnung als gesundheitliches Gewissen. Die Möglichkeiten sind enorm und sie zu betrachten erscheint als durchaus wertvoll und ratsam.

### 2.2.2 Schnittstellen an der HAW

An der HAW Hamburg gibt es sowohl für Companion Systeme wie auch für Quantified Self bereits erste Arbeiten und laufende Projekte. Das Living Place arbeitet im Bereich smartes und intelligentes Wohnen an einer Wohnung die in einigen Belangen einem Companion System ähnelt. Des Weiteren bietet das Emotion Bike durch den Emotionalen Dialog zwischen Technik und Benutzer eine Schnittstelle dahingehend, dass das System aufgrund der Befindlichkeit des Nutzers auf ihn eingeht.

Im Bereich des Quantified Self arbeitet Andres Kamenz und wurde hier im Abschnitt 2.1 referenziert.

## 2.3 Angrenzende Gebiete, Anwendungsgebiete

Quantified Self ist neben den privaten Anreizen in immer mehr Feldern angekommen. Es geht mittlerweile nicht mehr nur darum die persönlichen Fragestellungen zu beantworten sondern immer mehr darum, die Möglichkeiten die darin liegen zu nutzen. Im Folgenden werden zwei Anwendungsbereiche und deren aktueller Stand der Forschung und Technik beschrieben.

### 2.3.1 Tele Health

Tele Health ist im grundlegenden die Idee, medizinische Expertise an Orte zu bringen in denen die ärztliche Abdeckung gering ist. Besonders in ländlichen Gebieten sinkt häufig die Anzahl der amtierenden Ärzte, dafür steigt aber der Anteil an Rentnern. Diese sind oft nicht bereit oder nicht in der Lage über fünfzig Kilometer zum nächsten Arzt zu pendeln. Da besonders im erhöhten Alter Routine Untersuchungen und Beratungsgespräche immer häufiger werden muss der Arzt jedoch regelmäßig aufgesucht werden.

Ein Beispiel für einen Lösungsansatz in diesem Bereich soll die Arbeit des Landes Sachsen zusammen mit der Telekom sein. Sie wollen gegen eben jene Probleme durch eine erhöhte technologische Vernetzung arbeiten und arbeiten deshalb an Projekten wie Telecoaching, Telestroke und Telepathologie. Die Informationen über diese Projekte sind auf der Homepage <sup>6</sup> und <sup>7</sup> des Projektes zu finden und von den Mitarbeitern Seitens der T-Systems auch auf Konferenzen zu hören. So zum Beispiel auf der Solutions Hamburg die im September 2015 stattfand.

### **Telecoaching**

Im Bereich des Telecoaching geht es darum Patienten mit Herzschwächen über Entfernung zu betreuen sodass, der Patient den langen Weg nicht mehr auf sich nehmen muss und eine kontinuierliche Nachsorge gewährleistet ist. Dabei steht der Patient primär mittels Telefonie und Videotelefonie mit dem Arzt in Verbindung um Routinegespräche zu führen. Die persönlichen Behandlungen fallen dadurch nicht weg, allerdings sinkt der Aufwand sowohl für den Arzt wie auch für den Patienten.

### **Telestroke**

Bei Telestroke geht es um die Nachsorge und Beratung von Schlaganfall Patienten in einem sehr ähnlichen Prinzip wie beim Telecoaching wobei hier die Überwachung und Behandlung ein wenig direkter durchgeführt wird durch sogenannte Case-Manager die den Hausarzt bei der Nahversorgung vor Ort helfen. Die Videotelefonie hilft hier bei beiden Anwendungsfällen einen besseren Kontakt zum Patienten zu haben als durch Telefonie, da auch Mimik, Gestik und das Aussehen einbezogen werden können. Der Arzt gewinnt einen besseren Eindruck von seinem Patienten. Über die von der T-Systems gestellte Plattform sind auch Dienste denkbar, die dem Patienten sozusagen 'Hausaufgaben' stellen. Der Arzt kann seinen Patienten über das System Übungen oder Anweisungen geben die jener dann ausführen und auch nachlesen kann.

### **Telepathologie**

In der Telepathologie geht es nicht in erster Linie um den Patientenkontakt sondern eher um das Teilen der Expertise innerhalb der Gesundheitszentren. So können z.B Gewebeschnitte durch eigens entwickelte Scanner erfasst und an weitere Experten in Partnerkliniken für einen Zweitbefund gesendet werden. Dadurch kann das Wissen der Fachkräfte einfacher über große Entfernungen auch in entlegeneren Kliniken genutzt und die Ergebnisse durch Zweitbefunde abgesichert werden.

## **2.3.2 Digital Health - Health 2.0**

Hinter dem Begriff Digital Health, E-Health oder auch Health 2.0 verbirgt sich ein großes Gebiet zu dem auch Tele Health gehört. Dabei geht es häufig darum Gesund-

---

<sup>6</sup><http://www.telehealth-ostsachsen.de/>

<sup>7</sup><http://www.carusconsilium.de/projekte/telemedizin/ccs-telehealth-ostsachsen>

heitsdaten zu erfassen wenn möglich automatisch und sie mit den wichtigsten Instanzen zu teilen um den größt möglichen Nutzen zu haben.

Dabei geht es darum besonders Ärzte und andere Fachkräfte zu entlasten in dem ihnen Daten zur Verfügung gestellt werden die der Patient selbst erhebt oder die aus Behandlungen bei anderen Ärzten stammen. Sodass der Arzt die Krankengeschichte des Patienten schnell einschätzen kann ohne den Patienten sein Leben lang zu kennen. Ein Patient kann so auch leichter die Ärzte wechseln und davon ausgehen, dass er auf dem gleichen Wissenstand behandelt wird. Durch die erhöhte Datengrundlage, können Diagnosen auf einer umfassenderen Basis getroffen und besser eingeschätzt werden welches Verhalten oder welche Werte für einen Patienten normal sind. Sodass Fehldiagnosen eingedämmt und die Fachkräfte selbst ein wenig entlastet werden.

Durch die vorhandenen Daten können des Weiteren, Systeme gebaut werden die ungewöhnliche Veränderungen in den Daten bemerken und als Frühwarnsysteme handeln oder anonymisierte Daten vieler Patienten vergleichen um Muster oder Beispielverläufe von Krankheiten zu entdecken. So könnten Symptome schneller erkannt und besser eingeordnet werden. Die anonymisierten Daten könnten auf vielen Wegen anderen Patienten helfen. So könnten Behandlungsvorschläge aufgrund von Behandlungsmethoden und Verläufen von Patienten mit ähnlichen Daten generiert werden.

Dies sind im Großen und Ganzen jedoch Visionen die aus verschiedensten Gründen nicht umsetzbar sind. Die geteilten Daten scheitern schnell an den Datenschutz und Security Problemen die derart empfindliche Daten mit sich ziehen. Wer entscheidet, wer welche Daten zu sehen bekommt? Darf der Zahnarzt die komplette Krankengeschichte einsehen oder nur Daten die vermeintlich mit den Zähnen und vielleicht noch Betäubungsmitteln zu tun haben? Obliegt diese Entscheidungshoheit dem Patienten selbst, den Ärzten, den Datenschützern? Gesundheitsdaten sind eine Menge Geld wert. Sie sind sowohl für die Mediziner, wie auch die Pharmaindustrie von unschätzbarem Wert. Daten die in die falschen Hände geraten können Leben zerstören, sei es aus tatsächlichem bösen Willen oder um als Kreditinstitut heraus zu bekommen wer ein Kredit bekommen sollte und wer nicht. Dieser Wert der Daten macht es so schwer sie sicher aufzubewahren, da man davon ausgehen muss dass sie durch hochmotivierte Angriffe in Gefahr sind.

In diesem Zusammenhang wird schon lange über eine gemeinsame Gesundheitsdatenbank für Ärzte und Krankenhäuser debattiert. Die elektronische Krankenkassenkarte ist von der deutschen Regierung ein erster Schritt in diese Richtung. Jedoch stellen sich enorme Probleme dieser Idee in den Weg. So ist es ein ungelöstes Problem zu entscheiden wer Zugriff auf die Daten haben darf und wer nicht. Es ist nicht abzusehen wie diese Daten sicher aufbewahrt werden können.

Die Forschung im Bereich Digital Health ist aber trotz aller Schwierigkeiten sehr aktiv. Die treibenden Kräfte jedoch sind nicht unbedingt Medizin und Pharmaunternehmen

sondern zunehmend Technologie Firmen. Besonders IBM (Diverse Projekte), Google (Google Health), Microsoft (Health Vault), Apple (Apple Watch und Partnerapps) drängen auf den Markt und in die Forschung. Dies ist ein weiteres Indiz dafür, wie wertvoll die Daten sind. Aber auch dafür, dass diese Unternehmen in dem Bereich eine große Zukunft sehen in der sie sich gut auf diesem Bereich platziert sehen wollen.

### **Aktuelle Forschungen**

Einige Beispiele für die aktuellen Forschungen sollen hier zwei Projekte von IBM und eines aus dem Fraunhofer Institut sein.

IBM forscht momentan an einem System, das die Dialyse optimieren soll. Dafür werden Faktoren untersucht die damit zusammenhängen könnten wann ein Patient an Nierenversagen leiden wird. Dadurch soll die Dialyse optimiert werden und im besten Fall die Notwendigkeit einer Spenderniere seltener werden. Im Bereich der Dialyse arbeitet IBM auch mit der Nephrologischen Abteilung der Uniklinik Heidelberg zusammen [IBM \(2006\)](#). Bei diesem Projekt geht es darum für Kinder eine Heimdialyse Möglichkeit anzubieten. Somit soll es möglich werden die Vor- und Nach-untersuchungen des Blutdrucks, des Pulses und des Gewichts die sonst in der Klinik durchgeführt werden mussten in ausreichender Genauigkeit zuhause durchzuführen und der Klinik zu übermitteln.

Mit dem Projekt 'Smart Home' [IBM \(2011\)](#) forscht IBM an einem Ansatz für überwachtes Wohnen. Dadurch soll ein ungewöhnliches Verhalten, besonders bei älteren Personen gemessen werden, sodass ein längeres alleine zuhause leben möglich wird. Dafür wird die Wohnung mit Sensorik vernetzt um zu erkennen wann sich Personen wo aufhalten, ob sich der Bewohner bewegt oder zur normalen Zeit in der Küche befindet, etc. . Ein Abgleich mit erhobenen Bewegungsmustern macht es möglich einen Alarm auszulösen wenn ein besorgniserregender Zustand eintritt.

Das Fraunhofer Institut arbeitet gemeinsam mit der Universität Hamburg an einem Projekt in dem sie sich das Prinzip von Medizin 2.0 anschauen. Also die Rolle des Patienten neu beschreiben. Sie betrachten wie sich durch Quantified Self die Rolle des passiven Patienten in Richtung eines aktiven bewegt und was das wiederum für Konsequenzen für das Verhältnis zwischen Lebenswissenschaften und der Gesellschaft hat. [Fraunhofer Institut \(2014\)](#)

Der gesamte Bereich wird aus diversen Richtungen aktiv geforscht und so finden sich viele Konferenzen. Zum Beispiel richtet ACM jährlich die ACM- Digital Health Konferenz aus die auf dem Gebiet schon seit 2008 aktiv ist. Damals noch unter dem Namen EHealth. Neben der sehr technisch-wissenschaftlich ausgerichteten Konferenz richtet sich das Digital Health Summit mehr auf den medizinischen Teil aus.

In den Recherchen innerhalb dieses Themas, tauchen immer wieder Arbeiten von Melanie Swan auf, da auch viele Autoren auf sie referenzieren. Sie beschäftigt sich viel mit

den Zukunftsvisionen im Rahmen des Digital Health. In welche Richtung sich die Gesellschaft bewegt und wohin die Technik führen kann. Derartige Ausblicke beschreibt sie besonders in ihrer Arbeit 'Health 2050: The Realization of Personalized Medicine through Crowdsourcing, the Quantified Self, and the Participatory Biocitizen' [Swan \(2012\)](#). Eine andere Arbeit schrieb sie über Quantified Self an sich [Swan \(2013\)](#), über das Phänomen und wie sich Quantified Self beschreiben lässt. Auch diese Arbeit wurde innerhalb einiger anderer Arbeiten in dem Gebiet referenziert.

## 2.4 Moralischer Diskurs

Wie im Abschnitt 2.3.2 bereits angedeutet provoziert das Thema eine moralische Diskussion. Der Nutzen wurde in Teilen durch die Beschreibungen innerhalb der Teilgebiete in dieser Arbeit hervorgehoben. Die Daten sind begehrt und können nicht nur im Gesundheitssektor für große Neuerungen und Verbesserungen sorgen. Gleichzeitig sind die erhobenen Daten gefährlich und enorm brisant. Doch nicht nur die Daten, auch das Datenerfassen an sich beinhaltet Gefahren. Aufgrund dieser Zweischneidigkeit ist es wichtig dass sich auch Informatiker in diesem Bereich damit auseinandersetzen, da Werkzeuge geschaffen werden über deren Ausmaß sich bewusst sein sollte.

So behaupten Kritiker, dass das geförderte Bewusstsein mit der eigenen Situation und der Beschäftigung mit den Krankheiten und Symptomen zu gesteigerter Sorge oder sogar anfänglicher Hypochondrie führen kann. Es wird auch die Angst geäußert, dass durch das Vertrauen in die Technik das ohnehin schon schlechte Körperbewusstsein vieler Menschen noch schlechter werden könnte. Das Menschen der Technik mehr vertrauen als den Signalen ihres Körpers. Wirkliche Beweise als Grundlage für diese Ängste gibt es nicht, da in vielen Fragestellungen keine umfassenden Studien geführt wurden. In der Regel findet sich aber für jedes dieser negativen Argumente eines, das das Gegenteil behauptet. Das Betrachten der Symptome kann genau das Gegenteil bewirken und überängstlichen Menschen Gewissheit geben, dass alles in Ordnung ist. Und Die Position der Technik als Messinstrument und Dolmetscher zwischen Körper und Gefühl können den Effekt haben, dass der Mensch die Signale seines Körpers besser einzuordnen weiß.

Die gesammelten Daten jedoch können neben ihren positiven Effekten auch zur Gefahr werden. Es ist notwendig darüber nachzudenken welche Institutionen Interesse an den Daten haben und auch aus welcher Ambition heraus.

### **Krankenkassen**

Krankenkassen bieten mittlerweile immer häufiger Vergünstigungen für die Anschaffung einer Smartwatch. Die AOK Nord subventionierte zum Beispiel den Kauf einer Smartwatch mit bis zu fünfzig Euro [Berres und Weber \(2015\)](#). Dadurch wollen die Krankenkassen natürlich zum einen unterstützen, dass der Versicherte sich um sich

selbst und seine Gesundheit kümmert, doch andererseits ist dies auch eine besorgniserregende Entwicklung. Noch sind es nur geringfügige Subventionierungen doch geht man gedanklich einen Schritt weiter, ist es gar nicht so weit hergeholt, dass die Krankenkassen nochmal eine Vergünstigung anbieten wenn die Versicherten die Daten nicht nur erheben sondern auch noch den Krankenkassen zur Verfügung stellen. Wie weit ist es dann noch bis einem Nachteile entstehen wenn man nicht geneigt ist diese Entwicklung mit zu gehen. Vielleicht wird in Zukunft der Grundtarif enorm Teuer und umso gesünder ein Mensch lebt umso mehr Vergünstigungen verringern seinen Krankenkassenbeitrag.

Eine weitere Bedrohung aus Richtung der Krankenkassen ist die Datenhaltung. Krankenkassen Datenbanken wurden besonders in den USA in den letzten Jahren vermehrt angegriffen und große Mengen Versichertendaten gelangten in die falschen Hände [Online \(2014\)](#). Es ist ungemein schwierig Systeme zu bauen die hoch ambitionierten Angriffen standhalten. Da erscheint es nicht ratsam die ohnehin empfindlichen Daten die Krankenkassen über ihre Versicherten pflegen derart zu erweitern.

### **Politik**

Bei der Betrachtung der politischen Komplikationen tauchen ebenfalls einige Bedenken auf. Es ist möglich sich Szenarien zu denken, in denen brisante gesundheitliche Daten in Datenbanken abgelegt zweifelsohne nicht perfekt geschützt sind. Diese Daten, die unter anderem enthalten könnten welche Allergien und Unverträglichkeiten ein Mensch hat oder welche Krankheiten können, wenn sie in die falschen Hände gelangen als Waffe genutzt werden. Es ist vorstellbar, dass in Zukunft besonders von politisch wichtigen Personen Daten gestohlen werden um eben jene Personen gezielt zu schaden. Anders herum könnten Staaten diese Daten ihrer Bürger nutzen um gezielt Bürgern zu schaden die sich als Gefährlich oder als Staatsfeinde erweisen. Politische Verfolgung könnte eine ganz neue Dimension erlangen.

Auf der anderen Seite gibt es Staaten wie China, die durch ihren Citizen Score bewerten welche Bürger einen von ihnen gewollten Lebensstil führen und wer nicht. Darüber konnte man in vielen Zeitungen und Medien lesen einige Beispielartikel sind [Hanfeld \(2015\)](#) und [Plass-Flessenkämpfer \(2015\)](#). Das Ziel der Regierung ist im Prinzip ihren Wunschbürger zu erziehen. Für erwünschtes Verhalten wird der Punktestand eines Bürgers erhöht. Für unerwünschtes, wie kritische politische Meinungen im Internet, negative Beträge auf dem Konto, nicht bezahlte Rechnungen oder der Kauf von Unterhaltungselektronik, wie Konsolen oder Computer Spielen, gibt es eine negative Bewertung. Die Bewertung selbst ist dann ausschlaggebend ob ein Bürger ein Visum erhält oder Kredite bewilligt bekommt. Das allein ist eine Dystopie wie sie im Buche steht. Jedoch sucht die chinesische Regierung nach immer weiteren Möglichkeiten mehr Daten über ihre Bürger zu sammeln. Da ist der Weg nicht weit bis auch mithilfe des Quantified Self Gesundheitsdaten über Bürger erfasst werden. Schließlich will ein Staat gesunde arbeitsfähige Bürger.

**Forschung / Entwicklung**

Um den negativen Beispielen entgegen zu halten sollen hier noch einmal ein paar Möglichkeiten aufgeführt werden die durch Quantified Self und Digital Health möglich gemacht werden könnten.

Durch die freiwillige Überwachung rund um die Uhr können Probanden in Studien Daten liefern die auf ihrem tatsächlichen Verhalten beruhen. Menschen verhalten sich grundsätzlich anders wenn sie sich beobachtet fühlen, wenn sie ständig beobachtet werden schwindet dieses Gefühl und sie benehmen sich natürlich sodass die Daten nicht mehr verfälscht werden.

Die Testreihen für Forschungen können ohne großen Mehraufwand deutlich vergrößert werden da die vorhandene Technik genutzt wird. Die Daten der Probanden müssen nicht mühsam einzeln erfasst werden sondern es können die Daten genutzt werden die durch die Technik vom Benutzer automatisch erhoben werden. Das macht einen viel größeren Querschnitt möglich und erhöht die Möglichkeit eine heterogene Testgruppe zu erfassen.

Häufig ist es nicht einfach in Ursache-Wirkung Forschungen Ergebnisse zu erzielen, da meistens Daten erst erhoben werden wenn der Test beginnt oder eine Krankheit festgestellt wurde. Wenn Daten automatisch und immer erfasst werden können Vergleichsdaten besser genutzt werden, Langzeitforschungen sind einfacher möglich und die Ursache eines Problems oder einer Heilung lässt sich einfacher durch vorhandenen Daten entdecken.

Durch das Erkennen einer Ursache kann auch die Vorhersage einer Krankheit und die Früherkennung deutlich vereinfacht und die Forschung in diesem Gebiet erleichtert werden.

Immer wieder führt fehlendes Wissen zu falscher Medikation. So geht ein behandelnder Arzt immer von gewissen Normwerten aus. Es gibt aber Menschen die von den Standardwerten abweichen. z.B bei Menschen mit einem grundsätzlich niedrigeren Blutzuckerspiegel. Bei ihnen ist es nicht so besorgniserregend wenn der Wert niedrig ist als bei Menschen die in der Regel einen deutlich höheren Wert haben. Durch grundlegende Daten aus normalen Umständen können Ärzte einschätzen wo die Werte eines Patienten normalerweise liegen.

Es können Forschungen erleichtert werden die herausfinden sollen welchen Einfluss Faktoren auf den Menschen, seinen Körper oder sein Verhalten haben. Ein Beispiel dafür wäre die Relevanz der Qualität sozialer Kontakte auf das Wohlbefinden eines Menschen. Wie wichtig sind soziale Kontakte, ab wann werden sie als erfüllend wahrgenommen, haben sie Einfluss auf das Glück, die Arbeitsqualität, die Sportlichkeit etc.



### 3 Ausblick

Abschließend bleibt zu bemerken, dass das Thema trotz aller moralische Bedenken enorme Chancen beinhaltet. Allein für die hier vorgestellten Teilgebiete kann Quantified Self eine große Effizienzsteigerung und Fortschritt bedeuten.

Der Bereich Companion Technologie sollte besonders betrachtet werden um eine Zusammenarbeit mit dem Themenkomplex Quantified Self anzustreben. Damit die Vorteile der jeweiligen Bereiche genutzt werden um die bisherigen Defizite im Stand der Forschung und der Technik auf dem Markt zu kompensieren.

Sowohl im Bereich Datenschutz wie auch der Sicherheit ist der momentane Stand noch stark ausbaufähig. Durch die Neuheit vieler Techniken sind die Sicherheitsbelange oft noch nicht so stark ausgereift, dass sie den Standardmethoden für Angriffen standhalten oder eine sichere Übertragung der Daten durch Verschlüsselung gewährleisten.

## Literatur

- [Berres und Weber 2015] BERRES, Irene ; WEBER, Nina: *Zuschuss für Wearables: Die Kasse trainiert mit.* Spiegel Online vom 07.08.2015. 2015. – URL <http://www.spiegel.de/gesundheit/ernaehrung/apple-watch-und-co-was-soll-die-krankenkasse-bezuschussen-a-1046835.html>. – Zugriffsdatum: 10.02.2016
- [Choe u. a. 2014] CHOE, Eun K. ; LEE, Nicole B. ; LEE, Bongshin ; PRATT, Wanda ; KIENZT, Julie A.: Understanding Quantified-selfers' Practices in Collecting and Exploring Personal Data. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems.* New York, NY, USA : ACM, 2014 (CHI '14), S. 1143–1152. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/2556288.2557372>. – ISBN 978-1-4503-2473-1
- [Fraunhofer Institut 2014] FRAUNHOFER INSTITUT, Universität H.: *Medizi 2.0, Wissenstransfer 2.0 - Quantified Self.* Fraunhofer Institut Homepage, Universität Hamburg Homepage. 2014. – URL <http://www.wissenstransfer2punkt0.de>. – Zugriffsdatum: 07.02.2016
- [Hanfeld 2015] HANFELD, Michael: *Punkte für gefälliges Verhalten.* Frankfurter Allgemeine vom 10.10.2015. 2015. – URL <http://www.faz.net/medien/punktrichter-citizen-score-ueberwachung-in-china-13848403.html>. – Zugriffsdatum: 09.02.2016
- [IBM 2006] IBM: *Automatisierte Telemedizinlösung von IBM Global Technology Services: Einzigartiges Kontrollsystem zur schnelleren Reaktion auf Komplikationen.* IBM Newsroom. 2006. – URL <http://www-05.ibm.com/de/healthcare/casestudies/uniklinik-heidelberg.html>. – Zugriffsdatum: 07.02.2016
- [IBM 2011] IBM: *Innovation for the People of a Smarter Planet.* IBM Newsroom. 2011. – URL [http://www-03.ibm.com/able/news/bolzano\\_video.html](http://www-03.ibm.com/able/news/bolzano_video.html). – Zugriffsdatum: 07.02.2016
- [Kamenz 2014] KAMENZ: Quantified Self - Anspruch und Realität. In: *Master Informatik an der HAW Grundseminar* (2014), S. 6. – URL <https://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master14-15-gsm/berichte.html>
- [Lüdemann 2016] LÜDEMANN, Maria: *Data Mining auf Consumer Sensor Daten für Quantified Self.* (2016). – URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/arbeiten/bachelor/luedemann.pdf>

- [Li u. a. 2010] LI, Ian ; DEY, Anind ; FORLIZZI, Jodi: A Stage-based Model of Personal Informatics Systems. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA : ACM, 2010 (CHI '10), S. 557–566. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/1753326.1753409>. – ISBN 978-1-60558-929-9
- [Neuringer 1981] NEURINGER: Self-experimentation: a call for change. In: *Behaviorism - Springer* (1981), S. 16. – URL <http://www.reed.edu/psychology/docs/SelfExperimentation.pdf>
- [Online 2014] ONLINE, Spiegel: *Datenklau: Hacker stehlen Daten von 4,5 Millionen US-Patienten*. Spiegel Online. 2014. – URL <http://www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/us-krankenhaeuser-hacker-stehlen-daten-von-4-5-millionen-patienten-a-986804.html>. – Zugriffsdatum: 20.12.2015
- [Plass-Flessenkämpfer 2015] PLASS-FLESSENKÄMPFER, Benedikt: „Citizen Score“: China bewertet seine Bürger und ihre Lebensweise. Wired vom 07.10.2015. 2015. – URL <https://www.wired.de/collection/latest/china-fuhrt-citizen-scores-ein-um-seine-burger-nach-ihrer-lebensweise-zu-bewerte> – Zugriffsdatum: 09.02.2016
- [SFB Transregio62 2015] SFB TRANSREGIO62, Companion T.: *Companion Technologie - Die Vision*. SFB Transregio 62 Companion Technologie Homepage. 2015. – URL <http://www.sfb-trr-62.de/>. – Zugriffsdatum: 08.02.2016
- [Swan 2013] SWAN: The Quantified Self: Fundamental Disruption in Big Data Science and Biological Discovery. In: *Big Data Volume: 1 Issue 2: June 18, 2013*. USA : Mary Ann Liebert, Inc., publishers, 2013 (Big Data 06.13), S. 85–99. – URL <http://dx.doi.org/10.1089/big.2012.0002>
- [Swan 2012] SWAN, Melanie: Health 2050: The Realization of Personalized Medicine through Crowdsourcing, the Quantified Self, and the Participatory Biocitizen. In: *Journal of Personalized Medicine* 2 (2012), Nr. 3, S. 93–118. – URL <http://www.mdpi.com/2075-4426/2/3/93>. – ISSN 2075-4426
- [Whooley u. a. 2014] WHOOLEY, Mark ; PLODERER, Bernd ; GRAY, Kathleen: On the Integration of Self-tracking Data Amongst Quantified Self Members. In: *Proceedings of the 28th International BCS Human Computer Interaction Conference on HCI 2014 - Sand, Sea and Sky - Holiday HCI*. UK : BCS, 2014 (BCS-HCI '14), S. 151–160. – URL <http://dx.doi.org/10.14236/ewic/hci2014.16>
- [Wiedemann 2015] WIEDEMANN, Lisa: *Die Vermessung des Selbst durch Zahlen. Eine ethnographische Studie technisch vermittelter Körperquantifizierungen*. HCU Hamburg öffentliche Ringvorlesung Enhancement. 2015