



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Eine empirische Studie über Motivation, Arbeitsplatz-
merkmale und Werte von Open Source-
SoftwareentwicklerInnen“

verfasst von / submitted by

Saber Shahmoradi

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat)

Wien, 2016 / Vienna, 2016

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

298

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Psychologie

Betreut von / Supervisor:

Mag. Dr. Eva Hofmann

Danksagung

Ich möchte ich einigen Personen danken, die mir während des Studiums und besonders während der Fertigstellung der Diplomarbeit zur Seite standen.

Zu allererst möchte ich Frau Dr. Hofmann für die Betreuung meiner Diplomarbeit, den wichtigen Input und die wertvolle Unterstützung danken. Außerdem möchte ich allen beteiligten MitarbeiterInnen des Instituts für Internationales Marketing Management und des Instituts für Statistik und Mathematik der Wirtschaftsuniversität Wien für das Erheben und zur Verfügung stellen des verwendeten Datensatzes danken.

Weiter möchte ich den zahlreichen intra- und interdisziplinären KommilitonInnen und besonders den Open Source-EntwicklerInnen unter diesen für viele gemeinsamen Gespräche und dem daraus folgenden indirekten Input zu meiner Diplomarbeit danken.

Ich bedanke mich bei meinen Eltern für die Ermöglichung des Psychologie-Studiums und dafür, dass sie alles unterstützen, was ich mir für meinen Lebensweg vornehme.

Abschließend möchte ich meinen Schwägerinnen und meinen beiden Brüdern für die seelische und fachliche Unterstützung während des gesamten Studiums und der Erstellung der Diplomarbeit bedanken. Ohne euch wäre dieses Studium vermutlich deutlich unreflektierter und dementsprechend erkenntnisloser vonstattengegangen.

Abstract

The motivation of open source software developers is a highly complex construct. This work tries to shed light on it by studying the impact of different motivation types, job-factors and values on the participation in the open source project. Participation was operationalized by the number of submitted packages and the participation in mailing lists and conferences. The analysis of a dataset from a survey among 649 contributors of the statistical software R showed that mixed motivation types were the most crucial types for predicting high participation, while purely intrinsic motivations were negligible and purely extrinsic motivations were only increasing the mandatory work. Social work characteristics showed to be a positive predictor for all three measured types of participation. The role of a shared ideology in general and the three values self-direction, universalism and power in specific are being discussed. It is shown that amongst R-developers power has a negative impact on the participation which manifests with increasing duration of participation.

Zusammenfassung

Die Motivation von Open Source-SoftwareentwicklerInnen ist ein hochkomplexes Konstrukt. Diese Arbeit versucht durch die Untersuchung des Einflusses von Motivationstypen, Arbeitsplatzmerkmalen und Werten auf die Mitarbeit im Open Source-Projekt förderliche Faktoren zu bestimmen. Die Mitarbeit wurde durch die Anzahl der beigetragenen Pakete und die Teilnahme an Mailinglisten und Konferenzen operationalisiert. Die Analyse eines Datensatzes von 649 befragten EntwicklerInnen der Statistik-Software R hat gezeigt, dass gemischte Motivationstypen die einflussreichsten Typen zur Vorhersage hoher Mitarbeit sind, während der Einfluss rein-intrinsischer Motivation eher vernachlässigbar ist und extrinsische Motivationen lediglich Einfluss auf die nötigste Mitarbeit haben. Soziale Merkmale des Arbeitsplatzes haben sich als positiver Prädiktor für alle drei Arbeitsmerkmale erwiesen. Es wird die Rolle einer gemeinsamen Ideologie der OS-Gemeinschaft im Allgemeinen diskutiert und der Einfluss von Selbstbestimmung, Universalismus und Macht im Speziellen untersucht. Dabei wird gezeigt, dass bei R-EntwicklerInnen Macht einen negativen Einfluss auf die Mitarbeit hat, welcher sich mit zunehmender Teilnahmedauer manifestiert.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	V
Zusammenfassung	VII
1. Einleitung	2
2. Theoretischer Hintergrund	5
2.1. Open Source.....	5
2.2. Motivation von OSS-EntwicklerInnen.....	7
2.2.1. Modell der Motivationen nach Reinholt (2006)	10
2.3. Arbeitsplatzmerkmale von OSS-EntwicklerInnen.....	12
2.4. Werte von OSS-EntwicklerInnen	18
3. Fragestellung und Hypothesen	23
3.1. Auswirkung von Motivationstypen auf die Mitarbeit	23
3.2. Auswirkung von Arbeitsplatzmerkmalen auf die Mitarbeit.....	26
3.3. Auswirkung von Werten auf die Mitarbeit	27
4. Methode	30
4.1. Material	30
4.1.1. Mitarbeit von OSS-EntwicklerInnen	30
4.1.2. Motivationstypen nach Reinholt.....	31
4.1.3. Work Design Questionnaire.....	31
4.1.4. Schwartz Value Survey	33
4.2. Durchführung und Stichprobe	34
4.3. Datenanalyse	35
4.3.1. Qualität der der Messinstrumente.....	35
4.3.1.1. Motivationsskalen.....	36
4.3.1.2. Arbeitsplatzmerkmale.....	37
4.3.1.3. Werte.....	37
4.3.2. Skalenaufbereitung.....	38

4.3.3. Ergebnisse	41
4.3.3.1. Einfluss der Prädiktoren auf die Anzahl der Pakete	43
4.3.3.2. Einfluss der Prädiktoren auf die Teilnahme an Mailinglisten	44
4.3.3.3. Einfluss der Prädiktoren auf die Teilnahme an Konferenzen	45
4.3.3.4. Moderationseffekt der Teilnahmedauer auf den Zusammenhang zwischen dem Wert Macht und der Mitarbeit	46
5. Diskussion	48
5.1. Zusammenfassung	48
5.2. Limitationen	49
5.3. Interpretation der Ergebnisse	49
5.4. Praktische Implikationen	51
5.5. Theoretische Implikationen	52
Literaturverzeichnis	54
Anhang A	60
Eidesstattliche Erklärung	72
Lebenslauf	73

1. Einleitung

Open Source bezeichnet Software, deren Quellcode offen einsehbar ist und nur durch eine gemeinschaftliche Lizenz geschützt ist (Gacek & Arief, 2004). Dadurch ergeben sich über das Internet koordinierte Softwareentwicklungsprozesse, die durch Beiträge von zahlreichen auf der Welt verteilten professionellen EntwicklerInnen, UnterstützerInnen und BenutzerInnen angetrieben werden (Hemetsberger, 2002). Anfangs kamen diese Beiträge mehrheitlich von EntwicklerInnen, die auf freiwilliger Basis gute Software vorantreiben wollten. Inzwischen haben die Beitragenden unterschiedlichste Hintergründe und Motivationen, die ihre Mitarbeit bestimmen. In dieser Arbeit sollen EntwicklerInnen von Open Source-Software (OSS) aus motivationaler, arbeitsplatzorientierter und werteorientierter Perspektive beleuchtet werden. Dadurch soll besser erklärt werden können, wieso EntwicklerInnen etwas beitragen und welche Faktoren die Produktivität eines Projektes beeinflussen.

Der ideologische Gedanke von quellcodeoffener Software hat seinen Ursprung in den 80er-Jahren (Stallman & Williams, 2010). Seither hält hochqualitativer OSS aus verschiedensten Anwendungsbereichen mehr und mehr Einzug auf Endgeräten sowohl professioneller als auch privater AnwenderInnen. Es gibt inzwischen in nahezu allen Bereichen der elektronischen Datenverarbeitung auch eine Open Source-Alternative. Häufig ist diese sogar die meistgenutzte. Beispielsweise läuft auf 485 der 500 leistungsstärksten Computer der Welt eine Form des Open Source-Betriebssystems *Linux* (Moody, 2015). Etwa 80% der Smartphones weltweit laufen unter dem Linux-basierten mobilen Betriebssystem *Android* (IDC, 2015) und auch Internetbrowser, welche mehr (*Firefox*, ~14% Marktanteil) oder weniger (*Google Chrome/Chromium*, ~46% Marktanteil) auf Open Source-Basis entwickelt werden, prägen das Surferlebnis von Nutzern auf der ganzen Welt (W3Counter, 2015).

Die Motivation von OSS-EntwicklerInnen kann aufgrund ihrer komplizierten Umgebungsfaktoren und der kreativen Art der Tätigkeit nicht ohne weiteres mit der von klassischen SoftwareentwicklerInnen und anderen Berufsgruppen verglichen werden (Krishnamurthy, 2006). Jüngere Forschung hat gezeigt, dass die Motivationen nicht immer unabhängig voneinander sind, sondern sich gegenseitig auf komplexe Art und Weise beeinflussen und die reine Unterteilung in extrinsisch und intrinsisch unzureichend ist (Krishnamurthy, 2006; Roberts, Hann & Slaughter, 2006). Shah (2006) hat erkannt, dass Motivationstypen von OSS-EntwicklerInnen in gegenseitiger Wechselwirkung zueinander stehen und sich über die Zeit hinweg in Abhängigkeit von individuellen Bedürfnissen verändern. Reinholt (2006) kommt bei der Untersuchung von Arbeitsmotivationen im Allgemeinen zu dem Schluss, dass die positive und negative Interaktion zwischen der extrinsischen und intrinsischen Motivation nicht vernachlässigt werden darf und präsentiert ein Modell, welches genauer zwischen den beiden Extremen differenziert.

Hertel (2007) weist darauf hin, dass anfängliche Studien über die Motivation von OSS-EntwicklerInnen (z.B. Hars & Ou, 2002; Lakhani & von Hippel, 2003; Lerner & Tirole, 2002) sich nahezu ausnahmslos auf persönlichkeitsorientierte Faktoren konzentrieren. Diese haben gezeigt, dass die meisten OSS-EntwicklerInnen eher egoistische Interesse als altruistischen Motive verfolgen. Beispielsweise befriedigen viele EntwicklerInnen mit der Arbeit in OSS-Projekten eigene Softwareanforderung oder fördern dadurch ihre Karriere (Ghosh, 2005; Lakhani & Wolf, 2005). Dabei werden die Arbeitsplatzmerkmale von OSS-EntwicklerInnen im Vergleich zu EntwicklerInnen proprietärer Software höher bewertet. Insbesondere seien dies Merkmale wie *Autonomie*, *Ganzheitlichkeit der Aufgabe* und *Rückmeldungsmöglichkeiten* aus dem *Job Diagnostic Survey* von Hackman und Oldham (1975). Ein solcher Zugang bietet den Vorteil, dass Faktoren der Arbeitsplatzgestaltung beeinflussbarer sind als Persönlichkeitsfaktoren und förderliche Faktoren somit leichter auf verwandte Arbeitsumgebungen übertragbar sind (Hertel, 2007).

Sowohl die Entstehungsgeschichte (Raymond, 1999) als auch die wissenschaftliche Forschung (Elliott & Scacchi, 2005) zu OSS deutet darauf hin, dass die Mitarbeit OSS-Projekten in irgendeiner Art und Weise mit Ideologie und persönlichen Wertvorstellungen zusammenhängt. Oreg und Nov (2008) haben dazu die Motivation von OSS-EntwicklerInnen in Abhängigkeit von Werten untersucht und dabei Einflüsse von einzelnen Werten auf spezifische Motivationen nachgewiesen. Hierbei wurden allerdings nur Einflüsse auf drei Motivationen (Reputationsaufbau, Selbstentfaltung und Altruismus) untersucht, wobei die Auswirkungen auf den tatsächlichen Beitrag zur OSS-Entwicklung nicht weiter untersucht wurden.

Angelehnt an die jüngeren Empfehlungen der OSS-Forschung soll in der folgenden Arbeit der Einfluss von verschiedenen Motivationstypen, Arbeitsplatzmerkmalen und Werten auf die tatsächliche Mitarbeit an der Entwicklung des Open Source Statistikprogramms *R* (R Core Team, 2014) untersucht werden.

Im ersten Teil dieser Arbeit soll zunächst ein Einblick in die Entstehung und die Bedeutung der Open Source-Bewegung gegeben werden. Es werden bisherige Erkenntnisse in diesem Forschungsfeld zusammengefasst und aktuelle Fragestellungen daraus abgeleitet. Anschließend wird im empirischen Teil der Arbeit versucht die Motivationen der R-EntwicklerInnen aus aktuell gültigen Erkenntnissen heraus zu beleuchten, bestehende Annahmen zu überprüfen und die entstandenen Fragestellungen zu beantworten. Dadurch sollen Empfehlungen über die Optimierung der Arbeitsbedingungen von OSS-EntwicklerInnen hinsichtlich einer Produktivitätssteigerung gegeben werden können. Es sollen Faktoren ausgemacht werden, die förderlich für die freiwillige Beteiligung an OSS-Entwicklung und vergleichbaren Projekten sind. Zum Schluss werden in der Diskussion die Erkenntnisse noch einmal zusammengefasst und auf Schwächen der vorliegenden Studie hingewiesen. Außerdem wird versucht, praktische Implikationen zur Förderung von jungen OSS-Projekten, die freiwillige Beitragende suchen, zu geben.

2. Theoretischer Hintergrund

In über 400.000 OSS-Projekten (<http://sourceforge.net/about>) zieht die Open Source-Gemeinschaft Millionen freie EntwicklerInnen aus der ganzen Welt an (Gonzalez-Barahona, Robles, Andradas-Izquierdo & Ghosh, 2008), die aus unterschiedlichsten Beweggründen ihre Zeit in die Entwicklung von OSS investieren. In diesem Kapitel werden die EntwicklerInnen aus motivationaler, arbeitsplatzorientierter und werteorientierter Perspektive beleuchtet und bedeutende Erkenntnisse der bisherigen Forschung zusammengefasst.

2.1. Open Source

Häufig werden *Free*, *Libre* und *Open Source*-Software aufgrund der ähnlichen Arbeitsstruktur der EntwicklerInnen gemeinsam unter dem Begriff *FLOSS* bezeichnet und untersucht. In der vorliegenden Arbeit wird aufgrund der Verbreitung und der einfacheren Begrifflichkeit die Bezeichnung Open Source-Software (OSS) verwendet. Das Pendant dazu wird als proprietäre Software bezeichnet, bei welcher der lizenzrechtlich geschützte Code von Unternehmen unter Verschluss entwickelt wird und in der Regel von AnwenderInnen weder eingesehen noch weiterentwickelt werden kann. Dies wird in der englischen Literatur als *closed source software* (kurz CSS) bezeichnet.

Mit der zunehmenden Verbreitung proprietärer Software in den 70er und 80er Jahren wuchs auch das Bedürfnis vieler EntwicklerInnen und AnwenderInnen nach quellcodeoffener Software (Lawton, 2009). Nach negativer Erfahrung mit den künstlichen Grenzen proprietärer Software und grundlegenden ethischen Überlegungen bezüglich der Zukunft von Information und Software gründete Richard Stallman die ideologisch geprägte *Free Software Foundation* (FSF) (Stallman & Williams, 2010). Das Statistikprogramm R ist seit 1995 (Ihaka, 1998) Teil des von Stallman ins Leben gerufenen *GNU*-Projekts, das mit dem Ziel gegründet wurde, ein Betriebssystem für Computer zu schaffen, bei dem jeder Bestandteil offen von den BenutzerInnen an die eigenen Ansprüche angepasst und gemeinsam weiterentwickelt werden kann (Stallman, 1985).

Ein Großteil der SoftwareentwicklerInnen betätigte sich bereits länger in Open Source-ähnlichen Arbeitsstrukturen als der Entwickler und Hacker Eric S. Raymond 1997 den vielbeachteten Essay *The Cathedral and the Bazaar* veröffentlichte. In diesem vergleicht er proprietäre Softwareentwicklung mit dem hierarchisch strukturierten Bau einer Kathedrale, während die Entwicklung von OSS eher einem „belebten Bazar mit unterschiedlichen Agenden und Ansätzen“ ähnele und diese offene Struktur deutlich schneller zu besserer Software führen würde (Raymond, 1999; Moody, 2015).

Raymond (1999) argumentiert, dass die im Westen weit verbreitete Austauschkultur auf Knappheit setzt. Im Gegensatz dazu setzt die von der Open Source Initiative angestrebte Geschenkkultur auf Überfluss und definiert den sozialen Status nicht über „das, was du kontrollierst, sondern über das, was du verschenkst“ (Carillo & Okoli, 2008). Dieses altruistisches Verschenk-Verhalten wurde bereits empirisch untersucht. Dabei hat sich gezeigt, dass es förderlich für die Entstehung und Pflege von sozialen Beziehungen in virtuellen Umgebungen ist (Bergquist & Ljungberg, 2001). Diese wiederum sind in OSS-Projekten sehr wichtig und können ausschlaggebend für den Erfolg sein (Grewal, Lilien, & Mallapragada, 2006).

Über die Hälfte aller OSS-EntwicklerInnen sind zur gleichen Zeit in kommerziellen Softwareunternehmen tätig (Ghosh, Glott, Krieger & Robles, 2002), denn nach wie vor ist die proprietäre Softwareentwicklung die deutlich lukrativere (Economides & Katsamakas, 2008). Dies ist allerdings nicht zwangsläufig ein Widerspruch, wie bei der Betrachtung der vielfältigen Motivationen in den folgenden Kapiteln deutlich wird. Auch wenn OSS-Projekte in gewisser Weise in Konkurrenz zur Entwicklung kommerzieller Software stehen, sind häufig MitarbeiterInnen im Auftrag kommerzieller Softwareunternehmen an der Entwicklung von OSS beteiligt (Lerner & Tirole, 2001). Meist geschieht dies zum Zwecke der Öffentlichkeitsarbeit, der Weiterbildung der EntwicklerInnen oder um Stärken und Schwächen des OS-Entwicklungsansatzes zu erkennen und für sich zu nutzen (Lerner & Tirole, 2001). Allerdings werden OSS-Projekte auch teilweise von kommerziellen Firmen instrumentalisiert. Beispielsweise um die Ressourcenbasis zu vergrößern, die eigene Firmenstrategie anzupassen oder um die Arbeit des

Projektes an die eigene anzunähern und so zukünftige Errungenschaften nutzen zu können (Dahlander & Magnusson, 2008).

Die Bezeichnung *Open Source* basiert im Grund lediglich auf der Einhaltung von einigen Anforderungen der *Open Source Initiative*, die hauptsächlich lizenz- und vertriebsrechtliche Fragen adressieren. Dabei ist die Erfüllung entsprechender Lizenzkriterien noch kein Garant dafür, dass eine Software auch die positiven Effekte von OSS-Entwicklungsprozessen, wie beispielsweise die laufende Weiterentwicklung und Überprüfung durch freiwillige EntwicklerInnen, erfährt (Gacek & Arief, 2004). Unter den unzähligen OSS-Projekten gibt es lediglich zwei Charakteristika, die allen gemein sind: Neben der Einhaltung von lizenzrechtlichen Kriterien ist es entscheidend, dass die EntwicklerInnen auch immer gleichzeitig aktive BenutzerInnen der Software sind (Gacek & Arief, 2004). Darüber hinaus gibt es auch variable Merkmale, die sich projektübergreifend unterschiedlich ausgeprägt wiedererkennen lassen und ausschlaggebend für den Erfolg eines OSS-Projekts sein können (Gacek & Arief, 2004; Crowston, Annabi, Howison, 2003). So wie etwa die Motivationen der Beitragenden, Ähnlichkeiten in der Organisationsweise, die Qualität der internen Kommunikation oder die Dokumentationsweise der Entwicklungsarbeit (Gacek & Arief, 2004).

2.2. Motivation von OSS-EntwicklerInnen

Klassische Theorien zur Beschreibung von Motivation unterscheiden zwischen zwei Typen: Einerseits die von internalen Faktoren wie reiner persönlicher Freude bestimmte intrinsische Motivation, andererseits die von externen Einflüssen wie Druck oder Anreizen bestimmte extrinsische Motivation (Barbuto & Scholl, 1998). Intrinsische Motivation bezeichnet die angeborene Neigung nach Neuem und nach Herausforderung zu streben, die eigenen Fähigkeiten auszuüben und zu erweitern (Deci & Ryan, 1985). Extrinsische Motivation auf der anderen Seite bezeichnet ein von Anreizen und Konsequenzen des Umfelds abhängiges Verhalten (Reeve, 2015). Die Forschung über die Unterscheidung von intrinsischer und extrinsischer Motivation begann mit der Frage „Was passiert, wenn eine Person, die intrinsisch motiviert tätig ist, eine extrinsische Belohnung für seine Tätigkeit

erhält?“ (Deci & Ryan, 1985). Dabei hat sich gezeigt, dass eine extrinsische Belohnung zwar positive Auswirkung auf die Motivation und das Verhalten haben kann, jedoch hat diese Form der Motivation auch ihren Preis. Dieses Phänomen wird Korruptionseffekt genannt. In über hundert Studien konnte gezeigt werden, dass extrinsische Anreize die intrinsische Motivation untergraben und dadurch die Qualität des Lernprozesses (Reeve, 2015) und die autonome Selbstregulation (Ryan & Deci, 2006) beeinflussen. Dies scheint allerdings im vorliegenden Forschungsfeld nicht zuzutreffen. Auch bei OSS-EntwicklerInnen sind einzelne Motivationen nicht immer unabhängig voneinander sind und hängen auf komplexe Art und Weise miteinander zusammen (Krishnamurthy, 2006; Roberts et al., 2006), allerdings auf eine etwas andere Art und Weise. So kann etwa ein monetärer (extrinsischer) Motivator im OSS-Kontext einen positiven Einfluss auf die (extrinsische) Statusmotivation, jedoch negativen Einfluss auf die (ebenfalls extrinsische) Gebrauchswertmotivation haben (Roberts et. al., 2006). Monetäre Motivatoren führen im Kontrast zu vielen anderen untersuchten Umgebungen (Deci, Koestner & Ryan, 1999) hier nicht zu einer Abnahme der intrinsischen Motivation (Roberts et. al., 2006). Dies könnte so interpretiert werden, dass viele OSS-EntwicklerInnen aus innerer Überzeugung mitarbeiten, aber dies auch dann weiterhin tun, wenn sie dafür monetär entlohnt werden, bzw. die Entlohnung für sie nur die Rechtmäßigkeit ihres Tuns bestätigt.

Häufig wird angenommen, die Motivationen von OSS-EntwicklerInnen seien hauptsächlich intrinsischer oder gar altruistischer Art. In der Tat ist intrinsische Motivation ein wichtiger Faktor der OSS-Entwicklung (Hertel, Niedner & Herrmann, 2003). In vergangenen Studien wurden bereits eine große Zahl potenzieller Motivationen von OSS-EntwicklerInnen ausgemacht, die nach klassischer Taxonomie als intrinsisch bezeichnet werden. Dazu werden etwa Freude am Programmieren (Hertel et al., 2003; Lakhani & Wolf, 2005; Luthiger & Jungwirth, 2007), altruistische Gründe (Hars & Ou, 2002; Haruvy, Prasad & Sethi, 2003), Reciprozität (Lakhani & von Hippel, 2003) oder die Entwicklung von OSS aus ideologischen Gründen (David, Waterman & Arora, 2003) gezählt. Dabei ist lediglich die Freude am Programmieren als rein-intrinsische Motivation zu bezeichnen, während die restlichen Motivationen eher gemischter Art sind.

Rein-intrinsische Motivation scheint ein wichtiger Faktor für den Beitritt in ein OSS-Projekt zu sein (Hertel et al., 2003), jedoch ist diese Motivation eher eine (Selbst-)Belohnungsmotivation, deren Auswirkungen auf die tatsächliche Mitarbeit eher fraglich ist.

Auf der anderen Seite gelten auch nicht-greifbare extrinsische Motivationen wie Reputation, Gruppenidentifizierungsprozesse und Karrierepläne als wichtige Faktoren für das erfolgreiche Funktionieren von OSS-Gemeinschaften (Latteman & Stieglitz, 2005). Inzwischen hat sich gezeigt, dass besonders eigennützige Ziele in diesem Arbeitsfeld sehr wichtig sind (Shah, 2006; Roberts et al., 2006), um die EntwicklerInnen zu motivieren durchschnittlich zwischen 14 und 18 Stunden pro Woche zu investieren (Hertel, et al., 2003; Lakhani & Wolf, 2005) und ihr individuelles geistiges Schaffen unter einer freien Lizenz zu veröffentlichen. So gelten Reziprozität (Lakhani & von Hippel, 2003), die Erfüllung eigener Anforderungen an die Software (Lakhani & von Hippel, 2003; Osterloh & Rota, 2007), Lernen (Hemetsberger & Reinhardt, 2006; David, Waterman & Arora, 2003), das Verfolgen individueller Karrierepläne (Lerner & Tirole, 2000; Lakhani & Wolf, 2005; Roberts et al., 2006) und sogar monetäre Entlohnung (Lakhani & Wolf, 2005) als extrinsische Motivationen von OSS-EntwicklerInnen. Einige dieser Motivationen werden nach klassischer dichotomer Taxonomie zwar als extrinsisch eingestuft, jedoch können diese von EntwicklerInnen unterschiedlich stark internalisiert und wahrgenommen werden. Durch die Verinnerlichung externer Verhaltensregulation werden sie dann als selbstregulierendes Verhalten, anstelle extern aufgebahrter Pflicht, wahrgenommen (Ryan & Connell, 1989; von Krogh, Haefliger, Spaeth & Wallin, 2012).

Innerhalb der OSS-Forschung wurden intrinsische und extrinsische Motivationen lange Zeit als zwei konträre und voneinander unabhängige Komponenten betrachtet (Lakhani & Wolf, 2005; Krishnamurthy, 2006), teilweise mit Fokus auf die Frage, ob die EntwicklerInnen eher intrinsisch oder extrinsisch motiviert sind. Doch die bewährte dichotome Einteilung in intrinsische Motivation und extrinsische Anreize/Belohnung (Deci & Ryan, 1985) beschreibt das Konstrukt von Motivation in Organisationen (Reinholt, 2006; Gagné & Deci, 2005) und besonders im OSS-Kontext nicht ausreichend

differenziert (von Krogh et al., 2012). Die Forschungsgemeinschaft ist sich einig, dass ein genauer differenzierendes Modell notwendig ist, um die Motivation von EntwicklerInnen in OSS-Projekten adäquat zu beschreiben (Krishnamurthy, 2006; Roberts et al., 2006; Hertel, 2007; von Krogh et al., 2012).

2.2.1. Modell der Motivationen nach Reinhold (2006)

In Anbetracht der vielseitigen Hintergründe der OSS-EntwicklerInnen ist es offensichtlich, dass sich auch die Motivationen über ein breiteres Spektrum verteilen. In vielen Theorien wurden Prozesse der Internalisierung als intrinsische Motivationen eingeordnet (Gagné & Deci, 2005). Die jüngere Forschung hingegen unterteilt die extrinsische Motivation abhängig vom Grad der Internalisierung in unterschiedliche Stufen (Vallerand & Bissonnette, 1992; Ryan 1995; Deci & Ryan 2000; Gagné & Deci 2005; Reinhold, 2006).

Intrinsische und extrinsische Motivationen sind nicht statisch, sondern beeinflussen sich gegenseitig und verändern sich mit der Zeit (Reinhold, 2006; Shah, 2006). Eine strenge dichotome Taxonomie kann dieser Komplexität offensichtlich nicht gerecht werden. Reinhold (2006) hat dazu ein differenzierteres Modell zur Beschreibung von Motivation im Organisationskontext entwickelt. Dieses setzt den Fokus auf die Interaktion zwischen verschiedenen Typen der Motivation und unterteilt diese in sieben Untertypen: (a) *Externale Regulation*, (b) *Introjektion*, (c) *Identifikation*, (d) *Pflichtbasierte Motivation*, (e) *Selbstverstärkung*, (f) *Integration* und (g) *Freudbasierte intrinsische Motivation*.

Diesem Modell zufolge gibt es zwei Typen der extrinsischen Motivation: (a) *Externale Regulation* bezeichnet den klassischen Fall extrinsischer Motivation durch greifbare und nicht-greifbare externe Anreize. (b) *Introjektion* findet statt, wenn ein Individuum eine externale Regulation verinnerlicht, diese jedoch nicht als seine eigene akzeptiert. Diese Art der Regulation kommt zwar aus dem inneren der Person, ist jedoch external bestimmt.

Es gibt vier gemischte Typen der Motivation, die sich in Abhängigkeit vom Grad der Internalisierung abstufen: (c) *Identifikation* ist der am wenigsten internalisierte Motivationstyp. Dieser bezieht sich auf ein Individuum, welches versucht den Wert eines Verhaltens zu erkennen und sich mit diesem zu identifizieren. Für das Individuum fühlt es sich dann so an, als wenn die Ursache des Verhaltens aus seinem inneren kommt. (f) *Integration* bildet die höchste Stufe internalisierter extrinsischer Motivation. Dabei wird eine externale Regulation über die Identifikation hinweg vollständig in alle Aspekte des Selbst integriert und als intrinsische Motivation empfunden (Reinholt, 2006; Deci & Ryan, 2000).

Neben den Typen *Identifikation* und *Integration* gibt es in diesem Modell noch zwei weitere Typen der Motivation, die zuvor teilweise als intrinsisch betrachtet wurden: Die (d) *Pflichtbasierte Motivation* (Lindenberg, 2001) bezieht sich auf das Gefühl nach bestimmten Regeln und Normen handeln zu müssen ohne dabei externale Anreize zu verfolgen. (e) *Selbstverstärkung* (Bandura, 1977) bezeichnet selbstgesetzte Standards, nach denen gehandelt wird, und die Evaluierung dieser Handlungen. Dabei ist die Vollendung der Handlung und nicht der Handlungsprozess selbst die Quelle der Selbstzufriedenheit und der intrinsischen Selbstverstärkung.

Der letzte und einzige rein-intrinsische Typ der Motivation ist die (g) *Freudbasierte intrinsische Motivation*. Diese basiert wie der Name schon sagt auf reiner Freude an einer Handlung, durch die das Individuum mit spontaner Zufriedenheit erfüllt wird (Deci, 1971; Gagné & Deci, 2005).

Den davon abgeleiteten Forschungsempfehlungen zufolge sollte bei der Untersuchung von Motivation nicht einseitig nur die intrinsische oder extrinsische Motivation untersucht werden. Diese sind nie unabhängig voneinander und nie absolut *gut* oder *schlecht*. Stattdessen müssen die Auswirkungen von Anreizen und Belohnungen unter den jeweiligen spezifischen Bedingungen betrachtet und bewertet werden (Reinholt, 2006).

Im Gegensatz zu anderen Studien werden auf diese Weise nicht explizite Motivationen (Geld, Spaß, Reputation usw.) erfragt, sondern die speziellen Motivationstypen. Dadurch lässt sich bestimmen welche Typen von Motivation

wichtig sind und nicht welche explizite Motivation. Dieser Ansatz bietet einen persönlichkeitsunabhängigeren Zugang, wurde bisher noch nicht auf die Motivation von OSS-EntwicklerInnen angewendet und soll Aufschluss darüber geben, welche Motivationstypen für die Mitarbeit in der OSS-Entwicklung am wichtigsten sind.

2.3. Arbeitsplatzmerkmale von OSS-EntwicklerInnen

Die Arbeit von professionellen SoftwareentwicklerInnen hat durch die Open Source-Bewegung große Veränderung erfahren. Viele EntwicklerInnen müssen inzwischen zwei verschiedene Arbeitsweisen gleichzeitig meistern: Einerseits die klassische Anstellung in proprietären Softwareunternehmen, andererseits die auf Kooperation und Wissensaustausch basierende Arbeit an OSS (Rolandsson, Bergquist, Ljungberg, 2011). Der Übergang zwischen proprietären Softwareunternehmen und OSS-Gemeinschaften ist fließend. Über die Hälfte aller OSS-EntwicklerInnen ist gleichzeitig an der Entwicklung proprietäre Software beteiligt (Ghosh et al., 2002). Und während zahlreiche Softwareunternehmen existieren, deren Produkte ausschließlich durch Open Source-Lizenzen geschützt sind und dementsprechend entwickelt werden, gibt es inzwischen kaum noch Softwareunternehmen, die den Mehrwert der OSS-Entwicklung nicht für sich nutzen (Rolandsson et al., 2011).

Die modulare Arbeits- und Organisationsweise von OSS-EntwicklerInnen hat über die kommerzielle Softwarebranche hinaus (Cormack, 2006) grundsätzlich die Denkweise von innovativen Unternehmen geprägt (West, Salter, Vanhaverbeke & Chesbrough, 2014). Unter der Bezeichnung *Open Innovation* gibt es seit langem Bestrebungen den Innovationsprozess in Unternehmen für die Außenwelt zu öffnen. Dadurch soll das Potenzial von außenstehenden NutzerInnen und Interessenten in den Innovationsprozess miteinfließen und genutzt werden können (Faber, 2009; Chesbrough, 2006). In zahlreichen Studien des bekannten Innovationsforschers Henry Chesbrough und weiteren Experten wurde gezeigt, „dass wirklich innovative Durchbrüche oftmals nicht in Firmenlaboren entstanden sind, sondern von Nutzern, vor allem von Freaks stammen“ (Faber, 2009, S. V). Auch in der Wissenschaft gibt es seit Anfang des Jahrtausends Tendenzen weg von kostenpflichtigen

wissenschaftlichen Datenbanken hin zu öffentlichen, gratis zugänglichen Artikeln (Mruck, Gradmann & Mey, 2004). In einer Vielzahl von Disziplinen war dies sogar schon bald die Veröffentlichungsweise mit dem größeren Impact (Antelman, 2004). Die spezielle Organisations- und Arbeitsweise von OSS-Projekten bietet Möglichkeiten die nicht vernachlässigt werden sollten. Erkenntnisse über diesen Bereich könnten wegweisend für vergleichbare moderne Arbeitsstrukturen sein.

Bei der Untersuchung von OSS-Gemeinschaften lag der Fokus lange Zeit auf individuellen Persönlichkeitsmerkmalen und Motivationen. Hertel (2007) plädiert für eine arbeitsplatzorientiertere Perspektive bei der Untersuchung der Motivation von OSS-EntwicklerInnen, da vermutet wird, dass die Arbeitsplatzmerkmale von erfolgreichen OSS-Projekten die vergleichsweise hohe Motivation der EntwicklerInnen erklären könnten. Bei einem derartigen Zugang steht nicht die Frage „Welche Persönlichkeiten wirken bei OSS-Projekten mit?“ im Vordergrund, sondern „Wie ist die Arbeit von OSS-EntwicklerInnen gestaltet?“. Dadurch sollen letztendlich Erkenntnisse ermittelt werden, die besser auf ähnliche Arbeitsumgebungen zur Förderung der Motivation übertragbar sind.

Im *Job Diagnostic Survey* (JDS) von Hackman und Oldham (1975) werden fünf entscheidende Aufgabenmerkmale genannt, die das motivationale Potential von Arbeitsbedingungen determinieren sollen: (a) *Vielseitigkeit der Fähigkeiten*, (b) *Aufgabenidentität*, (c) *Aufgabenwichtigkeit*, (d) *Autonomie* und (e) *Rückmeldung*. Dabei wird angenommen, dass erstere drei Faktoren sich gegenseitig kompensieren können und daher additive Komponenten sind, während die letzteren beide für ein hohes Motivationspotential einer Aufgabe zwingend notwendig sind und daher als multiplikative Faktoren in die Gesamtwertung eines Arbeitsplatzes einwirken.

Der Theorie hinter dem JDS zufolge bewirkt die Wahrnehmung der Aufgabenmerkmale bestimmte Befindlichkeiten in der bewertenden Person, z.B. ein Gefühl der Sinnhaftigkeit oder ein Gefühl der Verantwortung gegenüber den Zielen und Resultaten der Arbeit. Dies sollte wiederum die Arbeitsmotivation und die Arbeitszufriedenheit positiv beeinflussen (Hertel, 2007; Hackman &

Oldham, 1975). In Übereinstimmung mit dieser Theorie wurde in jüngerer Forschung gezeigt, dass eine Erfüllung der Bedürfnisse nach Kompetenz, nach Autonomie und nach Zugehörigkeit die Beziehung von extrinsischer Motivation und Leistungsaufwand moderiert (Ke & Zhang, 2010). Außerdem wird vermutet, dass bei OSS-EntwicklerInnen die Arbeitsplatzmerkmale *Vielseitigkeit der Fähigkeiten, Aufgabenwichtigkeit* und *Aufgabenidentität* aufgrund der speziellen Organisationsform relativ hoch ausgeprägt sind und daher ein größeres Gefühl der Bedeutsamkeit der Arbeit auslösen als bei angestellten CSS-EntwicklerInnen (Hertel, 2007).

Es wurde in Befragungen von OSS-EntwicklerInnen gezeigt, dass viele deshalb in OSS-Projekten mitarbeiten, weil diese im Gegensatz CSS-Unternehmen mehr Lernmöglichkeiten bieten (Ghosh, 2005; Lerner & Tirole, 2005). Es wird vermutet, dass die EntwicklerInnen von OSS leichter diejenigen Aufgaben auswählen können, die auf ihre individuellen Fachkenntnisse und Fähigkeiten passen und somit eher Flow-Gefühle (Csíkszentmihályi, 1990) bei ihrer Arbeit erfahren als CSS-EntwicklerInnen. In Übereinstimmung mit dieser Annahme haben Hemetsberger und Reinhardt (2006) die Reflektion und Konzeptualisierung neuen Wissens als einen wichtigen Teilprozess der OSS-Entwicklung ausgemacht. In einer Umfrage unter mehr als 2000 OSS-EntwicklerInnen wurde „Lernen und Fähigkeiten entwickeln“ als häufigster Grund für die Teilnahme an einer Entwicklungsgemeinschaft genannt (Ghosh, 2005). Etwa die Hälfte der TeilnehmerInnen einer frühen Studie über OSS gaben an, dass sie Wissen und Fähigkeiten mit der Gemeinschaft austauschen wollen (Ghosh et al., 2002). Eine arbeitsplatzorientierte Untersuchung der Motivation von OSS-EntwicklerInnen, die die Wissensmerkmale der Tätigkeit miteinbezieht, könnte Aufschluss über diesen möglichen Motivationsfaktor bieten.

Auch bei den sozialen Merkmalen der OSS-Arbeit zeichnet sich ein positiver Zusammenhang mit der Motivation ab. So wurden etwa ein Gefühl der Unentbehrlichkeit und eine hohe Einschätzung der Team-Ziele als wichtige Faktoren ausgemacht, die die Mitarbeit im OSS-Projekt begünstigen (Hertel et al., 2003). Bird, Pattison, D'Souza, Filkov und Devanbu (2008) haben das soziale Email-Netzwerk von mehreren OSS-Projekten untersucht und mit der

Aktivität der OSS-Entwicklung abgeglichen. Dabei hat sich gezeigt, dass sich regelmäßig spontane Subgruppen bilden, die sich am deutlichsten in technischen Diskussion manifestieren und signifikant mit dem Mitarbeitsverhalten zusammenhängen. Die Kommunikation über Mailinglisten ist eine der wichtigsten Kommunikationsformen und besonders bei Neulingen positiv mit zukünftiger Mitarbeit an einem Projekt verknüpft (Jensen, King & Kuechler, 2011). Generell bilden sich in OSS-Entwicklergemeinschaften im Gegensatz zu CSS-Arbeitsgruppen latentere und dynamischere soziale Strukturen (Bird et al., 2008), deren Auswirkungen auf die Produktivität allerdings bislang noch nicht untersucht wurden.

Das auf dem JDS aufbauende *Work Design Questionnaire* (Morgeson & Humphrey, 2006) ist ein etabliertes Instrument zur Bewertung von Arbeitsplatzmerkmalen. Dieses wurde so konzipiert, dass es eine summarische Bewertung des gesamten Arbeitsplatzes statt gesonderter Bewertung einzelner Aufgaben ermöglicht. Außerdem sollen sich die Ergebnisse besser zur praktischen Gestaltung von Arbeitsplätzen nutzen lassen. Die insgesamt 21 Skalen des WDQ sind in die vier Kategorien (a) *Aufgabenmerkmale*, (b) *Wissensmerkmale*, (c) *Soziale Merkmale* und (d) *Kontextuelle Merkmale* gegliedert. Aufgaben- und Wissensmerkmale werden als die motivationalen Charakteristiken des Arbeitsplatzes bezeichnet, da hohe Ausprägungen dieser Merkmale als förderlich für die Motivation und die Arbeitszufriedenheit gelten (Humphrey, Nahrgang, & Morgeson, 2007).

Die Kategorie *Aufgabenmerkmale* soll die Durchführung, sowie den Umfang und die Art der Tätigkeit im Allgemeinen beschreiben und beinhaltet folgende Merkmale: (1) *Planungsautonomie*, (2) *Entscheidungsautonomie*, (3) *Arbeitsmethodenautonomie*, (4) *Aufgabenvielfalt*, (5) *Wichtigkeit*, (6) *Ganzheitlichkeit* und (7) *Rückmeldung durch die Tätigkeit*.

Dabei messen die ersten drei Skalen das Ausmaß an Autonomie, die ein Arbeitsplatz einem Mitarbeiter bietet: (1) *Planungsautonomie* bezeichnet die Freiheit und Unabhängigkeit bei der Planung von Zeitpunkt und Reihenfolge der Durchführung von Tätigkeiten. (2) *Entscheidungsautonomie* bezeichnet die Möglichkeiten selbständig Entscheidungen zu treffen und (3)

Arbeitsmethodenautonomie die Freiheit bei der Wahl der Arbeitsmethoden. Die (4) *Aufgabenvielfalt* bezeichnet die Vielseitigkeit der Aufgaben eines Arbeitsplatzes und (5) *Wichtigkeit* das empfundene Ausmaß, inwiefern sich die eigene Arbeit auf das Leben oder die Arbeit anderer innerhalb und außerhalb der Organisation auswirkt. (6) *Ganzheitlichkeit* misst inwiefern die Arbeit das Erstellen von vollständigen, in sich abgeschlossenen Produkten oder Dienstleistungen beinhaltet. (7) *Rückmeldung durch die Tätigkeit* bezeichnet wie direkt und deutlich ein Arbeitsplatz eine/n MitarbeiterIn erkennen lässt, wie gut er/sie die Arbeit erledigt.

Die *Wissensmerkmale* beschreiben die Art des Wissens, der Fähigkeiten und der Anforderungen die von einer Person in einer bestimmten Anstellung gefordert werden. Die Unterscheidung von Aufgaben- und Wissensmerkmalen soll betonen, dass Berufe bezüglich einer Steigerung des jeweiligen spezifischen Merkmals (re-)designet werden können. Insgesamt gibt es im WDQ fünf verschiedene Wissensmerkmale: (8) *Komplexität*, (9) *Informationsverarbeitung*, (10) *Problemlösen*, (11) *Anforderungsvielfalt* und (12) *Spezialisierung*.

(8) *Komplexität* bezeichnet dabei die positiven herausfordernden Aspekte von Komplexität und Schwierigkeit der Aufgaben eines Arbeitsplatzes. Mit (9) *Informationsverarbeitung* ist gemeint, inwiefern der Arbeitsplatz die Verarbeitung von Daten und anderen Informationen beinhaltet. (10) *Problemlösen* reflektiert das Ausmaß, in dem ein Arbeitsplatz einzigartige Ideen oder Lösungen erfordert. Mit (11) *Anforderungsvielfalt* ist die Vielfalt der erforderlichen Fähigkeiten eines Arbeitsplatzes gemeint. Die Unterscheidung dieser von der (4) *Aufgabenvielfalt*, die lediglich die Vielfältigkeit der Aufgaben selbst beschreibt, ist hierbei zu betonen. (12) *Spezialisierung* reflektiert das Ausmaß, in dem ein Arbeitsplatz die Ausführung von speziellen Aufgaben, Fähigkeiten oder speziellem Wissen erfordert. Im Gegensatz zur (4) *Aufgaben-* und (11) *Anforderungsvielfalt* ist hier die Tiefe des Wissens und der Fähigkeiten in einem bestimmten Feld gemeint.

Die *sozialen Merkmale* beziehen die Tatsache mit ein, dass die Arbeit in einem breiteren sozialen Umfeld getätigt wird, von welchem sie abhängig ist. Die interpersonalen und sozialen Aspekte von Arbeit wurden in der Vergangenheit weniger erforscht als motivationale Aspekte (Morgeson & Campion, 2003; Seers & Graen, 1984). Nichtsdestotrotz gelten sie als wichtiger Faktor der Arbeitsgestaltung (Trist & Bamforth, 1951) und werden von Stelleninhabern als wichtiger Aspekt der Arbeit bezeichnet (Stone & Gueutal, 1985). Diese Kategorie besteht aus den fünf Merkmalen (13) *soziale Unterstützung*, (14) *initiierte Interdependenz*, (15) *rezipierte Interdependenz*, (16) *Interaktion außerhalb der Organisation* und (17) *Rückmeldung durch andere*.

Das Merkmal (13) *soziale Unterstützung* bezieht sich auf die Möglichkeit Rat und Hilfe von anderen zu bekommen oder freundschaftliche Beziehungen zu knüpfen. Die Interdependenz des Arbeitsplatzes ist in zwei unabhängige Merkmale unterteilt: Zum einen die (14) *initiierte Interdependenz*, womit das Ausmaß gemeint ist, in dem die Ergebnisse der Arbeit an andere weitergegeben werden. Zum anderen die (15) *rezipierte Interdependenz*, womit das Ausmaß gemeint ist, in dem die Ergebnisse der Arbeit von den Ergebnissen anderer abhängt. (16) *Interaktion außerhalb der Organisation* misst das Ausmaß, in dem ein Arbeitsplatz Interaktion und Kommunikation mit Personen außerhalb des Unternehmens erfordert. Mit (17) *Rückmeldung durch andere* ist das Ausmaß an Feedback durch andere Mitarbeiter des Unternehmens bezüglich der eigenen Leistung gemeint.

Darüber hinaus erfasst der WDQ auch *kontextuelle Merkmale* des Arbeitsplatzes. Diese sind Arbeitsumgebung, in dem die Arbeit getätigt wird, sowie die physische Beschaffenheit der praktischen Tätigkeiten. Die kontextuellen Merkmale sind aufgeteilt in vier Unterpunkte: (a) *Ergonomie*, (b) *Physische Anforderungen*, (c) *Gegebenheiten am Arbeitsplatz* und (d) *Technikgebrauch*. Dies sind jedoch Aspekte, die bei der Untersuchung von OSS-EntwicklerInnen eher uninteressant sind, da diese an einer Vielzahl unterschiedlicher Arbeitsplätze arbeiten, die anhand derartiger Merkmale nur schlecht miteinander verglichen werden können.

2.4. Werte von OSS-EntwicklerInnen

Bei Betrachtung der Entstehungsgeschichte und der Motivationen von OSS-EntwicklerInnen, wird schnell offensichtlich, dass Werte eine wichtige Rolle spielen. Ljungberg (2000) bezeichnet OSS-Projekte als „lose gebundene Gemeinschaften, die durch starke gemeinsame Werte zusammengehalten werden“. Die OSS-Gemeinschaft ist von einer kohärenten Ideologie gekennzeichnet, die ein bestimmtes Set von Überzeugungen und Werten teilt (Stewart & Gosain, 2006). Demzufolge müsste die gemeinsame Ideologie der OSS-Gemeinschaft ein wichtiger Faktor für ihr Funktionieren sein.

Wie bereits zuvor ausgeführt hat sich Identifikation mit der Gemeinschaft (Hars & Ou, 2002; Hertel et al., 2003; Lakhani & von Hippel, 2003) als Motivationen von OSS-EntwicklerInnen abgezeichnet. Diese Identifikation geschieht zu großen Teilen auf Basis gemeinsamer Werte (Stewart & Gosain, 2006). Dennoch gab es bislang nur sehr wenige empirische Studien, welche die Werte von OSS-EntwicklerInnen und die Auswirkungen dieser auf die Mitarbeit genauer untersuchen.

Der Zusammenhang zwischen Werten und der Berufswahl im Allgemeinen hingegen wurde vielfach untersucht und bereits in den 80er Jahren experimentell nachgewiesen (Super & Šverko, 1995). Finanzieller Wohlstand, Altruismus, Leistung und Verantwortung sind Beispiele für Werte, die bei der Berufswahl berücksichtigt werden (Brown, 2002). Darüber hinaus wurden auch einige kulturelle Werte ausgemacht, die auf die Berufswahl einwirken. Damit sind Werte gemeint, die typischerweise in bestimmten kulturellen Gruppen zu finden sind (Carter, 1991), wie etwa das Menschenbild, das Verständnis der Beziehung zwischen Mensch und Natur, Zeitorientierung, Aktivität, Selbstkontrolle oder soziale Beziehungen (Brown, 2002). Daher wird empfohlen bei der Forschung über Berufswahl und Karriereentscheidungen die Rolle von Werten zu berücksichtigen (Brown, 2002). Von vielen Theoretikern werden Werte als Kriterien gesehen, nach denen Personen Handlungen ausüben und legitimieren oder andere Menschen (einschließlich sich selbst) bewerten (Schwartz, 1992). Als nicht-objektive Überzeugungen stehen sie in Form von abstrakten Ziele über spezifischen Handlungen und Situationen (Schwartz,

2010). Dementsprechend könnten Werte als wichtiger motivationaler Faktor bei der Arbeit in gemeinhin ideologisch geprägten OSS-Projekten agieren.

Als zuverlässiges Instrument zur Erfassung von Werten hat sich das universelle Wertekonzept von Schwartz (1992) etabliert. Ziel von Schwartz' Arbeit war es, grundlegende Werte ausfindig zu machen, die sich interkulturell auf der ganzen Welt wiederfinden lassen. Das kreisförmiges Strukturmodell gliedert die zehn Werte (Tabelle 1) entlang von zwei Dimensionen: *Selbsttranszendenz vs. Selbsterhöhung* und *Offenheit für Neues vs. Wahrung des Bestehenden* (Abbildung 1). Dabei werden diametral liegende Werte auch als inhaltlich konträr betrachtet.



Abbildung 1: Das Wertekonzept von Schwartz (Seidl, Moser, Krütli & Stauffacher, 2011, S. 7)

Der *Schwartz Value Survey* (SVS) genannte Fragebogen erhebt den Anspruch, einen möglichst kulturübergreifend gültigen Einblick in das Wertesystem der Befragten zu geben (Schwartz, 2003). Er wurde inzwischen vielfach getestet und für interkulturell gültig befunden (Schwartz, 2005; Schwartz, 2010).

Tabelle 1: Die zehn universellen Werte nach Schwartz (Mohler & Wohn, 2005, S. 3).

Wertetyp	Definition	Umfasst die Werte
Selbstbestimmung	Unabhängiges Denken und Handeln	Freiheit, Kreativität, Unabhängigkeit, eigene Ziele wählen, Neugierde Selbstrespekt
Stimulation	Verlangt nach Abwechslung und Stimulation um auf ein optimales Niveau von Aktivierung zu gelangen	Ein aufregendes- und abwechslungsreiches Leben, „sich trauen“
Hedonismus	Freude und sinnliche Befriedigung	Genuss, das Leben genießen
Leistung	Persönlicher Erfolg gemäß den sozialen Standards	Ambition, Einfluss, Können, Erfolg, Intelligenz, Selbstrespekt
Macht	Sozialer Status, Dominanz über Menschen und Ressourcen	Soziale Macht, Besitz, Autorität, das Gesicht in der Öffentlichkeit bewahren, soziale Anerkennung
Sicherheit	Sicherheit und Stabilität der Gesellschaft, der Beziehung und des eigenen Selbst	Nationale Sicherheit, Reziprozität von Gefallen erweisen, familiäre Sicherheit, Zugehörigkeitsgefühl
Konformität	Unterdrückung von Handlungen und Aktionen, die andere verletzen und soziale Erwartungen gewalttätig erzwingen	Gehorsam, Selbstdisziplin, Höflichkeit, Eltern und ältere Leute in Ehren halten
Tradition	Respekt und Verpflichtung gegenüber den kulturellen oder religiösen Bräuchen und Ideen	Tradition respektieren, Hingabe, meine „Portion“ im Leben akzeptieren, Bescheidenheit, Mäßigkeit
Wohll wollen	Erhaltung und Förderung des Wohlergehens von nahestehenden Menschen	Hilfsbereitschaft, Verantwortungsbewusstsein, Vergebung, Ehrlichkeit, Loyalität, reife Liebe, Treue, Freundschaft
Universalismus	Verständnis, Toleranz und Schutz für das Wohlbefinden aller Menschen und der Natur	Gleichheit, Einssein mit der Natur, Weisheit, eine Welt aus Schönheit, soziale Gerechtigkeit, Weltoffenheit, die Umwelt schützen, eine Welt des Friedens

Die gemeinsame Ideologie der OSS-Gemeinschaft wird im kreisförmigen Strukturmodell in der Nähe der Werte *Selbstbestimmung* und *Universalismus* vermutet. In einer jüngeren Studie von Oreg und Nov (2008) wurde versucht, die Werte von OSS-EntwicklerInnen mit ihrer Motivation in Beziehung zu setzen. Es wurde der Einfluss der Werte *Leistung*, *Selbstbestimmung*, *Wohlfühlen* und *Universalismus* auf drei spezifischen Beitragsmotivationen (Reputationsaufbau, Selbstentfaltung und Altruismus) untersucht. Dabei hat sich gezeigt, dass bei OSS-EntwicklerInnen die Werte Selbstbestimmung und Universalismus positiv mit der Motivation zusammenhängen.

Eine hohe Bewertung von *Selbstbestimmung* wirkt sich positiv auf die Selbstentwicklungsmotivation aus (Oreg und Nov, 2008). Im Gegensatz zu Lakhani und Wolf (2005), welche die Selbstentwicklungsmotivation aufgrund des instrumentellen Nutzens (z.B. durch Karriereaussichten) als extrinsisch bewerten, wird sie hier aufgrund der Nähe zum Flow-Zustand (Csíkszentmihályi, 1990; Sharafi, Hedman & Montgomery, 2006) und dem inneren Bedürfnis nach Wachstum und Selbstverwirklichung, welche für sich stehende Endziele sind (Deci & Ryan, 1985), als Motivation intrinsischer Art betrachtet (Oreg und Nov, 2008).

Der Wert *Universalismus* hat einen positiven Einfluss auf die altruistische Motivation von OSS-EntwicklerInnen gezeigt (Oreg und Nov, 2008). Die darunterliegenden Werte (Gleichheit, Weisheit, soziale Gerechtigkeit, eine Welt des Friedens) überschneiden sich zwar inhaltlich mit der angenommenen Ideologie der OSS-Gemeinschaft (Freiheit von Information, Teilen von Wissen, Geschenkkultur). Die Auswirkungen der altruistischen Motivation auf die tatsächliche Mitarbeit in der OSS-Gemeinschaft ist allerdings nicht ganz eindeutig und sollte daher genauer untersucht werden.

Der Wert *Macht* liegt im kreisförmigen Strukturmodell diametral zur vermuteten Ideologie der OSS-Gemeinschaft und ist somit auch inhaltlich als konträr zu dieser zu betrachten. So gesehen wirken hier zwei gegensätzliche Werte auf die Mitarbeit ein: Zum einen die mit dem freien Wissensaustausch und der Selbsterfüllung verknüpfte Seite *Universalismus/Selbstbestimmung*, zum anderen die mit Reputationsaufbau und Karriere verknüpfte Seite *Macht*.

Bezüglich des Machtbedürfnisses von OSS-EntwicklerInnen gibt es jedoch bislang keine eindeutigen Erkenntnisse. In einer frühen Umfrage hat sich gezeigt, dass viele OSS-EntwicklerInnen ein Interesse an der Limitierung der Macht von Softwareunternehmen haben und dies auch von ihren KollegInnen erwarten (Ghosh, 2002). Ausgehend von der vergleichsweise freien, ungezwungenen Arbeitsweise in OSS-Projekten und der zugrundeliegenden Weltanschauung wird angenommen, dass OSS-EntwicklerInnen im Allgemeinen ein eher geringes Machtbedürfnis haben.

Darüber hinaus ist es möglich, dass diejenigen OSS-EntwicklerInnen, die ein hohes Bedürfnis nach Macht haben, sich länger und intensiver in der Entwicklergemeinschaft verankern, um ihre Vorstellungen von der Software durchzusetzen. Auch in OSS-Gemeinschaften bilden sich zwangsläufig Hierarchien (Crowston & Howison, 2006; Allyn & Misra, 2009), wie beispielsweise die häufig anzutreffende Einteilung in User, Bug-Fixer, Programmierer und Administrator (Lattemann & Stieglitz, 2005) zeigt. Dementsprechend sind auch hier Karrieren zu verfolgen. Im allgemeinen organisationalen Kontext hängt ein hohes Machtbedürfnis auch positiv mit der Leistung zusammen (McClelland & Burnham, 2003).

Durch ein genaueres Bild der Werte von OSS-EntwicklerInnen und dem Einfluss auf die Mitarbeit könnten OSS-Gemeinschaften in Zukunft beispielsweise besser bestimmen, welche Faktoren bei der Gestaltung der Corporate Identity förderlich sein könnten, um neue EntwicklerInnen anzuziehen oder die eigene Software zu verbreiten.

3. Fragestellung und Hypothesen

Ausgehend von den beschriebenen Erkenntnissen und Lücken der bisherigen Forschung soll in dieser Arbeit der Einfluss von drei Faktoren auf das Ausmaß der Mitarbeit von R-EntwicklerInnen innerhalb des R-Entwicklernetzwerkes *CRAN* (*The Comprehensive R Archive Network*) ermittelt werden: Es soll der Einfluss von verschiedenen Motivationstypen, Arbeitsplatzmerkmalen und drei speziellen Werten auf die Mitarbeit untersucht werden. In diesem Kapitel werden die aus der bisherigen Forschung abgeleiteten Fragestellungen und erwarteten Zusammenhänge ausgeführt.

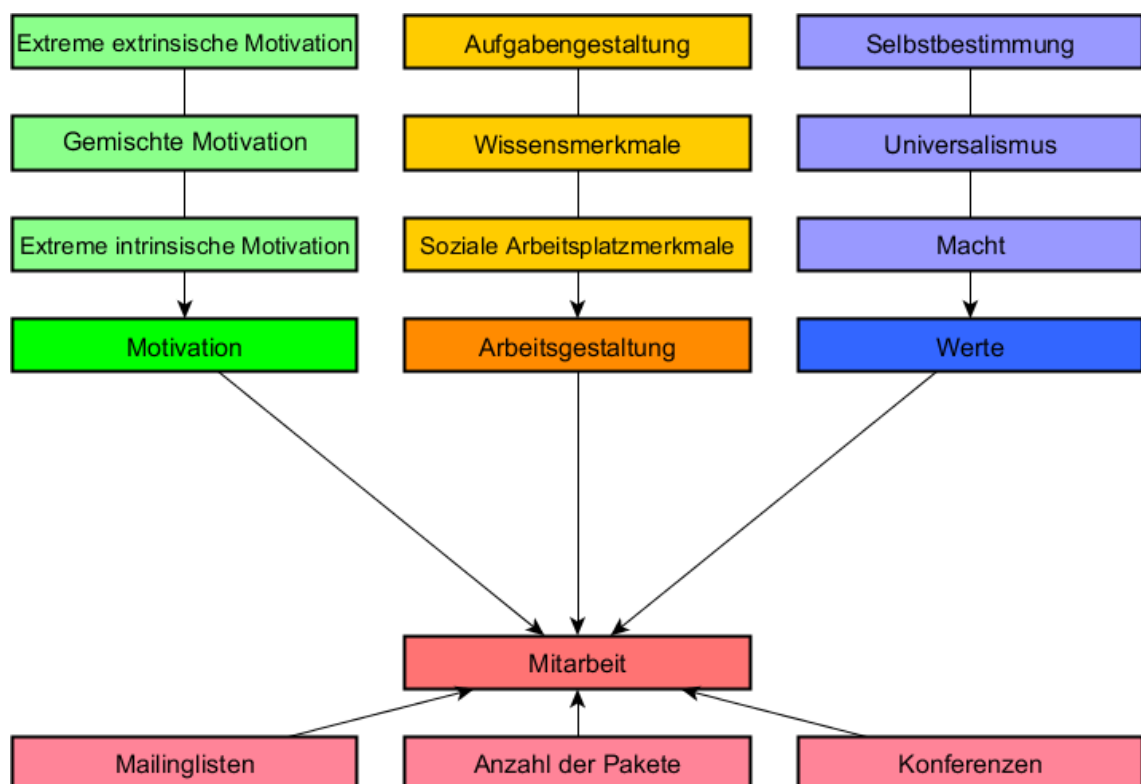


Abbildung 2: Der Einfluss von Motivationstypen, Arbeitsplatzmerkmalen und Werten auf die Mitarbeit in der OSS-Community.

3.1. Auswirkung von Motivationstypen auf die Mitarbeit

Wie in Kapitel 2.2 ausgeführt, ist die reine Freude am Programmieren der einzige als rein-intrinsisch zu bezeichnende Motivationstyp (Deci, 1971; Reinhold, 2006). Dieser Motivationstyp ist wichtig für den Beitritt in ein OSS-Projekt, die Bereitschaft zur Mitarbeit (Hertel et al., 2003) und hat Auswirkung auf die wöchentliche Zeitinvestition (Lakhani & Wolf, 2005; Luthiger & Jungwirth, 2007). In einschlägigen empirischen Studien hat sich bislang jedoch

nicht gezeigt, dass reine Freude am Programmieren einen signifikanten Einfluss auf die tatsächlich messbare Mitarbeit hat. Es wird vermutet, dass es im Arbeits- und Organisationskontext nachteilhaft sein könnte lediglich rein-intrinsische MitarbeiterInnen zu haben, da dies zu kumulativer Inkompatibilität mit den weniger angenehmen Aspekten eines Arbeitsplatzes führen könnte (Lindenberg, 2001). Es ist nicht davon auszugehen, dass eine hoch intrinsisch motivierte Entwicklergemeinschaft besonders produktiv ist. Das CRAN ist eine sehr aktive und produktive Gemeinschaft. Wenn ein großer Teil dieser Gemeinschaft rein-intrinsisch motiviert wäre, würden weniger beliebte Aufgaben und somit die Produktivität auf der Strecke bleiben. Angesichts dessen wird bei der Untersuchung der R-EntwicklerInnen kein signifikanter Zusammenhang zwischen der intrinsischen Motivation und der tatsächlichen Mitarbeit innerhalb des Entwicklernetzwerks CRAN erwartet.

Hypothese 1a: Die rein-intrinsische, auf Freude basierende Motivation hat keinen signifikanten Einfluss auf die tatsächliche Mitarbeit im CRAN.

Der Beitritt und die Mitarbeit in OSS-Projekten erfolgt häufig aufgrund von rein-extrinsischen Motivationen (z.B. im Auftrag des Arbeitgebers), die mit Karriereaussichten oder monetärer Bezahlung zusammenhängen (Kapitel 2.2). Immer mehr kommerzielle Unternehmen sind an der Entwicklung von OSS beteiligt, wodurch auch mehr monetäre Anreize vorhanden sind (Roberts et al., 2006). Derartige Motivationen haben bereits zuvor signifikant positiven Zusammenhang mit beigetragenem Code und Patches gezeigt (Roberts et al., 2006; Hertel et al., 2003), weshalb auch unter R-EntwicklerInnen erwartet wird, dass dieser Typ von Motivation positiv mit der Mitarbeit zusammenhängt.

Hypothese 1b: Rein-extrinsische Motivationen haben einen positiven Einfluss auf die Mitarbeit im CRAN.

Selbstständiges Lernen (Hemetsberger & Reinhardt, 2006; Roberts et al., 2006), die Erfüllung eigener Anforderungen an die Software (Lakhani & von Hippel, 2003; Osterloh & Rota, 2007), Reputationsaufbau und Reziprozität (Hertel et al., 2003; Lakhani & Wolf, 2005) gelten als wichtige Schlüsselfaktoren für den Erfolg von OSS-Projekten (von Krogh et al., 2012). Ausgehend vom

zugrundeliegenden Motivationsmodell (Reinholt, 2006) sind auf Ideologie oder auf Reziprozität basierende Motivationen als internalisierte extrinsische Motivationen zu betrachten, auch wenn der Ursprung dieser Motivationen im inneren der Person zu liegen scheint. Bei den gemischten Motivationstypen Identifikation, Introjektion, Pflichtbasierte Motivation und Selbstverstärkung werden die Ziele der OSS-Arbeit von der Person in sich aufgenommen. Die Erreichung dieser Ziele fühlt sich für das Individuum dadurch nach der Erfüllung intrinsischer Bedürfnisse an. Es wird erwartet, dass diese Art der Motivation unter OSS-EntwicklerInnen weitverbreitet ist und positiven Einfluss auf die Mitarbeit hat.

Hypothese 1c: Gemischte Motivationstypen haben einen positiven Einfluss auf die Mitarbeit im CRAN.

Es hat sich gezeigt, dass OSS-EntwicklerInnen ihre Projekte streng nach Lizenztyp, Projektgröße und Firmensponsoren sortieren und diese auch in Rücksicht auf ihre eigene kommerzielle Reputationsbildung auswählen (Belenzon & Schankerman, 2008). Rein-extrinsische Motivationen wie etwa einfache monetäre Entlohnung, Karriereaussichten oder die Entwicklung im Rahmen universitärer Forschungsarbeit scheinen nicht zur Motivation auszureichen, solange sie nicht von den EntwicklerInnen in gewissem Maße aufgenommen werden. Es muss anscheinend eine gewisse Identifikation mit den extrinsischen Zielen erfolgen. Gemischte Motivationstypen sind gekennzeichnet durch eine hohe Einschätzung der Relevanz der Entwicklungsarbeit, die Integration der Projekt-Ziele in die eigene Persönlichkeit, eine freiwillige innere Verpflichtung gegenüber der Entwickler-Gemeinschaft und eine hohe Selbstverstärkung. Es wird vermutet, dass diese Formen der Motivation von OSS-EntwicklerInnen die wichtigsten sind und dementsprechend den größten Einfluss auf die Mitarbeit zeigen.

Hypothese 1d: Gemischte Motivationstypen haben einen größeren Einfluss auf die Mitarbeit im CRAN als rein-extrinsische oder rein-intrinsische Motivationen.

3.2. Auswirkung von Arbeitsplatzmerkmalen auf die Mitarbeit

Neben den oben ausgeführten Motivationen und der grundlegenden persönlichen Identifikation mit der OSS-Gemeinde (Hars & Ou, 2002) wird vermutet, dass die speziellen Arbeitsplatzmerkmale von OSS-Projekten einen entscheidenden motivationalen Beitrag zur Mitarbeit leisten.

Ein Gefühl der Sinnhaftigkeit, ein Gefühl der Verantwortung und Kenntnisse über die Arbeitsergebnisse stehen in positivem Zusammenhang mit der Arbeitsmotivation und der Arbeitszufriedenheit (Hertel, 2007; Hackman & Oldham, 1975). Es wird ausgehend von den theoretischen Überlegungen Hertels (2007) angenommen, dass die Arbeitsplatzmerkmale Vielseitigkeit der Fähigkeiten, Aufgabenwichtigkeit und Aufgabenidentität bei OSS-EntwicklerInnen ein Gefühl der Bedeutsamkeit auslösen und daher in positivem Zusammenhang mit der Mitarbeit stehen. Es wird vermutet, dass dies Faktoren sind, die in OSS-Gemeinschaften überdurchschnittlich hoch ausgeprägt sind und positiven Einfluss auf die Mitarbeit haben.

Hypothese 2a: Je höher die Bewertung der Aufgabenmerkmale, desto höher die Mitarbeit im CRAN.

Wie in Kapitel 2.3 beschrieben geben viele EntwicklerInnen an, deshalb in OSS-Projekten mitzuarbeiten, weil diese im Gegensatz zu CSS-Unternehmen eine größere Vielfalt an Lernmöglichkeiten bieten (Ghosh, 2005; Lerner & Tirole, 2005). Es wird angenommen, dass sie in diesem Arbeitsumfeld leichter diejenigen Aufgaben auswählen können, die ihren individuellen Fachkenntnisse und Fähigkeiten entsprechen (Hertel, 2007). Demzufolge wird erwartet, dass eine höhere Bewertung der Wissensmerkmale der OSS-Arbeit mit einer höheren Mitarbeit einhergeht.

Hypothese 2b: Je höher die Bewertung der Wissensmerkmale, desto höher die Mitarbeit im CRAN.

Obwohl bei der Entwicklung von OSS der Großteil der Kommunikation und Organisation über das Internet stattfindet, scheinen soziale Faktoren eine entscheidende Rolle zu spielen. Viele EntwicklerInnen identifizieren sich mit der

zugrundeliegenden Geschenkkultur (Carillo & Okoli, 2008; Roberts et al., 2006), definieren sich über das, was sie beitragen (Raymond, 1999) und bauen sich dadurch eine Reputation in der Entwicklergemeinschaft auf (Hemetsberger, 2002; Lakhani & Wolf, 2005; Ghosh, 2005). Die altruistische Geschenkkultur wird in positivem Zusammenhang mit der Entstehung und Pflege von sozialen Beziehungen in virtuellen Umgebungen gesehen (Bergquist & Ljungberg, 2001). Ein Gefühl der Unentbehrlichkeit und eine hohe Einschätzung der Team-Ziele begünstigen die Mitarbeit in der OSS-Gemeinschaft (Hertel et al., 2003). Technische Diskussionen via Mailinglisten bilden einen wichtigen Faktor der OSS-Entwicklung. Es hat sich gezeigt, dass sich dabei spontane Subgruppen bilden, die signifikant mit dem Mitverhaltensverhalten zusammenhängen und generell bilden sich bei der Arbeit in OSS-Entwicklergemeinschaften im Gegensatz zu CSS-Arbeitsgruppen latentere und dynamischere Strukturen (Bird et al., 2008). Es wird erwartet, dass diese offene Form des sozialen Kontaktes, die gegenseitige Abhängigkeit unter den OSS-EntwicklerInnen und die direkte Form der Rückmeldung durch Peers förderliche Faktoren für die Arbeit in OSS-Projekten sind. Hertel et al. (2007) vermuten, dass nur in großen OSS-Projekten mit hoher Aktivität ausreichend soziales Feedback vorhanden ist. Das CRAN ist eine verhältnismäßig große, sehr aktive Gemeinschaft, daher wird angenommen, dass hier ausreichend viel Kommunikation und Feedback per Mail vorhanden ist. Es wird erwartet, dass sich eine hohe Ausprägung der sozialen Arbeitsplatzmerkmale in einer erhöhten Mitarbeit widerspiegelt.

Hypothese 2c: Je höher die Bewertung der sozialen Arbeitsplatzmerkmale, desto höher die Mitarbeit im CRAN.

3.3. Auswirkung von Werten auf die Mitarbeit

Die bisherige Forschung über die Werte von OSS-EntwicklerInnen hat bislang keine eindeutigen Erkenntnisse liefern können. Ansetzend an die jüngste Forschung von Oreg und Nov (2008) soll die Frage geklärt werden, wie die EntwicklerInnen von *R* die drei Werte Selbstbestimmung, Universalismus und Macht bewerten und wie sich die Bewertung dieser Werte auf die Mitarbeit an der Entwicklung auswirkt.

Wie in Kapitel 2.4 beschrieben wird der Wert Selbstbestimmung in positivem Zusammenhang mit der Selbstentwicklungsmotivation gesehen (Oreg & Nov, 2008). Da die Selbstentwicklungsmotivation jedoch in Zusammenhang mit der freudbasierten intrinsischen Motivation und dem Flow-Erlebnis (Csíkszentmihályi, 1990) einzuordnen ist, wird erwartet, dass eine hohe Bewertung von Selbstbestimmung keine signifikanten Auswirkungen auf das Ausmaß der Mitarbeit hat.

Hypothese 3a: Eine hohe Einschätzung von Selbstbestimmung hängt nicht positiv mit der Mitarbeit im CRAN zusammen.

Die Definition des Wertes Universalismus (Tabelle 1) deutet eine gewisse Nähe mit der grundlegenden Ideologie der OS-Bewegung an. Gleichheit, Weisheit und soziale Gerechtigkeit überschneiden sich inhaltlich mit den Werten Informationsfreiheit und Kooperation (Stewart & Gosain, 2006). Zwischen Universalismus und der altruistischen Motivation wurde zwar ein positiver Zusammenhang beobachtet (Oreg & Nov, 2008), die Auswirkungen der altruistischen Motivation auf die tatsächliche Mitarbeit in der OSS-Gemeinschaft ist jedoch fragwürdig, da auch die altruistische Motivation als eine Motivation intrinsischer Art zu betrachten ist. Daher wird auch der Einfluss des Wertes Universalismus auf die tatsächliche Mitarbeit im OSS-Projekt angezweifelt und erwartet, dass die Bewertung des Wertes Universalismus keinen signifikanten Einfluss auf die Mitarbeit im CRAN zeigt.

Hypothese 3b: Die Bewertung des Wertes Universalismus hat keinen signifikanten Einfluss auf die Mitarbeit im CRAN.

Ausgehend von der Ideologie und der freien, ungezwungenen Arbeitsweise der Open Source-Bewegung wird angenommen, dass OSS-EntwicklerInnen ein vergleichsweise geringes Bedürfnis nach Erlangung und Ausübung von Macht haben. Die OSS-Ideologie spricht gegen eine Monopolisierung von Macht (Ghosh, 2002). Darüber hinaus ist jede Form von Macht, die innerhalb eines OSS-Projektes erlangt werden kann, nach außen nur sehr bedingt sichtbar, weshalb nicht angenommen werden kann, dass EntwicklerInnen sich an OSS-Entwicklung beteiligen, um Besitz, Autorität oder Ansehen in der Öffentlichkeit (Tabelle 1, Macht) zu erlangen. Lediglich die

Unterpunkte der sozialen Macht und der sozialen Anerkennung innerhalb der Gemeinschaft sind möglicherweise durch die Arbeit in OSS-Projekten erreichbar, da sich in OSS-Gemeinschaften der Status und die Reputation primär über die Mitarbeit definieren. Bislang gibt es jedoch keine Anzeichen dafür, dass OSS-EntwicklerInnen einer Gemeinschaft aus derartigen Gründen beitreten und mitarbeiten. Da der Wert Macht im kreisförmigen Strukturmodell von Schwartz (1992) diametral zu den der OSS-Ideologie nahestehenden Werten Selbstbestimmung und Universalismus liegt, wird erwartet, dass ein erhöhtes Machtbedürfnis negativen Einfluss auf die Partizipation hat.

Auf der anderen Seite überschneiden sich die genannten Unterpunkte von Macht (Tabelle 1) inhaltlich mit den von Lattemann und Stieglitz (2005) beschriebenen Zielen der Reputationssteigerung und monetärer Entlohnung. Denn viele OSS-EntwicklerInnen wollen auf Dauer ihre Reputation verbessern (Lakhani & Wolf, 2005; Roberts et al., 2006) und suchen auch nach monetärer Entlohnung für ihre mühsame Arbeit (Lattemann & Stieglitz, 2005).

In einer empirischen Studie hat sich gezeigt, dass diejenigen ManagerInnen, die am meisten nach Macht streben, die effektivsten sind (McClelland & Burnham, 2003). Angesichts dessen wird vermutet, dass OSS-EntwicklerInnen mit einem erhöhten Machtbedürfnis sich über mehrere Jahre durch effektive Arbeit in einem OSS-Projekt verankern. Dadurch können diese ihr Machtbedürfnis in der Arbeitswelt durch erhöhten Einfluss auf das OSS-Projekt und durch Aufbau von Reputation befriedigen. Demzufolge wird erwartet, dass bei OSS-EntwicklerInnen die Teilnahmedauer am OSS-Projekt positiv den Einfluss der Macht auf die Mitarbeit moderiert.

Hypothese 3c: Eine hohe Bewertung von Macht hat negativen Einfluss auf die Mitarbeit im CRAN.

Hypothese 3d: Die Teilnahmedauer der EntwicklerInnen moderiert positiv den Zusammenhang zwischen dem Wert Macht und der Mitarbeit.

4. Methode

Im Rahmen der vorliegenden empirischen Studie soll der Einfluss von Motivationstypen, Arbeitsplatzmerkmalen und Werten auf die Mitarbeit in der OSS-Community untersucht werden. Zur Überprüfung der ausgeführten Zusammenhänge wurden Daten einer Online-Befragung von EntwicklerInnen des Statistikprogramms *R* verwendet. Diese wurden von MitarbeiterInnen des Instituts für Internationales Marketing Management und des Instituts für Statistik und Mathematik der Wirtschaftsuniversität Wien im Frühjahr 2010 erhoben.

4.1. Material

Der etwa 15 minütige Fragebogen wurde von den MitarbeiterInnen der WU entsprechend der internationalen Zielgruppe in englischer Sprache gestaltet. Zur Erhebung der Arbeitsplatzmerkmale (WDQ, Morgeson & Humphrey, 2006) und der Werte (SVS, Schwartz, 1992) wurden etablierte Fragebögen herangezogen. Für die Bestimmung der Motivationstypen (Reinholt, 2006) wurden zu den Subskalen entsprechende Items formuliert. Zusätzlich zu den unabhängigen und abhängigen Variablen, die in den folgenden Kapiteln beschrieben werden, wurden allgemeine demographische Informationen und Details bezüglich der Arbeit an *R* erhoben (kompletter Fragebogen: Anhang A).

4.1.1. Mitarbeit von OSS-EntwicklerInnen

Zur Operationalisierung der Mitarbeit von OSS-EntwicklerInnen wurden aus vorherigen Untersuchungen bewährte Merkmale erfragt. Das Ausmaß an Code, der zu einem OSS-Projekt beigetragen wird, ist eines der gängigsten Merkmale zur Bestimmung der Mitarbeit von OSS-EntwicklerInnen (Hertel et al., 2003; Roberts et al., 2006; von Krogh et al., 2012). Weitere Maße für den Grad der Mitarbeit sind die Teilnahme an Mailinglisten und an Konferenzen (Shah, 2006; von Krogh et al., 2012). Die Kommunikation über Mailinglisten ist wie bereits zuvor ausgeführt eine der wichtigsten Kommunikationsformen. Besonders bei Neulingen ist sie positiv mit zukünftiger Mitarbeit an einem Projekt verknüpft (Jensen, King & Kuechler, 2011) und eignet sich daher als gutes Maß zur Bestimmung der Mitarbeit. Diese drei Merkmale identifizieren in der vorliegenden Arbeit die Mitarbeit im OSS-Projekt: Zum einen wurde erfragt, an

der Entwicklung wie vieler Pakete man bisher beteiligt war, zum anderen, ob an Mailinglisten und an Konferenzen teilgenommen wird.

4.1.2. Motivationstypen nach Reinhold

Zur Erfassung der Motivationstypen wurden basierend auf Reinhold's Modell (2006) insgesamt 36 Items zu den sieben Subtypen der Motivation formuliert. Die Skala Extreme intrinsische Motivation wird durch eine (Freudbasierte intrinsische Motivation), Gemischte Motivation durch vier (Integration, Selbstverstärkung, Pflichtbasierte Motivation, Identifikation) und Extreme extrinsische Motivation durch zwei (Externale Regulation, Introjektion) Subskalen repräsentiert und gemessen (Skalen und Items: Anhang A). Jede dieser Subskalen umfasst zwischen vier und acht dichotome Items, die beispielsweise wie folgt formuliert wurden: „I develop R packages, because it leaves me with a feeling of accomplishment.“ (Selbstverstärkung) oder „I develop R packages, because I believe that it is a necessity.“ (Identifikation). Diese mussten mit „stimme nicht zu“ oder „stimme zu“ beantwortet werden.

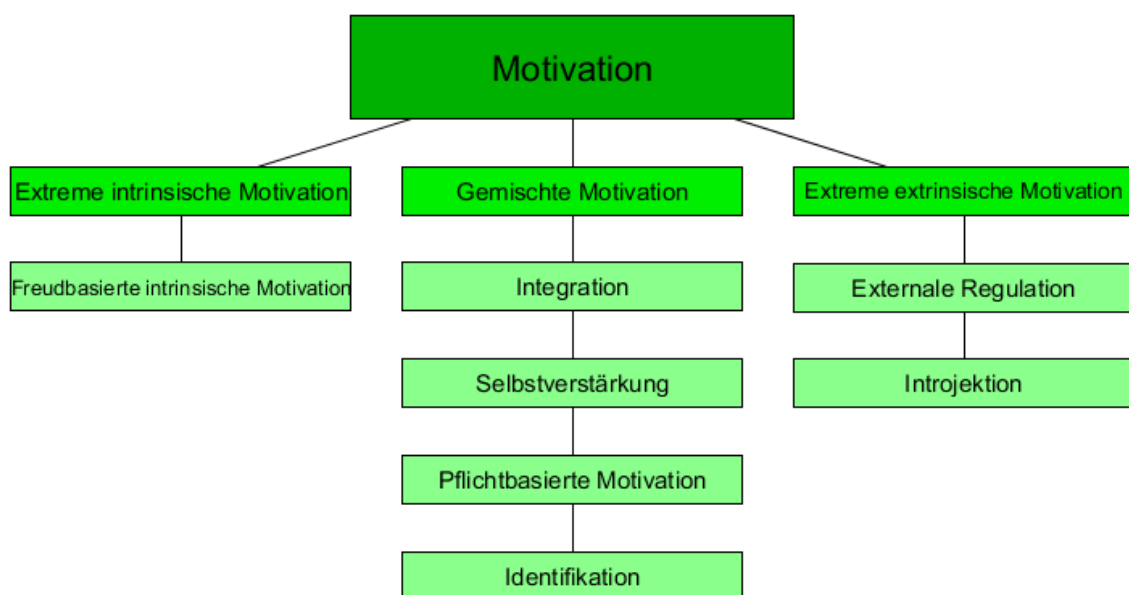


Abbildung 3: Drei Typen von Motivation und die dazugehörigen Subtypen (Reinhold, 2006).

4.1.3. Work Design Questionnaire

Die Arbeitsplatzmerkmale wurden mittels des WDQ (Morgeson & Humphrey, 2006) erfragt. Das WDQ ist ein etabliertes Instrument zur Erhebung von

Arbeitsplatzmerkmalen, welches auf dem in Kapitel 2.3 beschriebenen *Job Design Questionnaire* (Hackman & Oldham, 1975) aufbaut und wurde von den Machern derart gestaltet, dass möglichst über die Gestaltung der Tätigkeit hinaus der gesamte Arbeitsplatz und die Einbettung in die Organisation erfasst wird, um eine motivationale Optimierung der Arbeitsgestaltung zu ermöglichen. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden 13 interessierende Konstrukte aus den drei Kategorien Aufgabenmerkmale, Wissensmerkmale und Soziale Merkmale entnommen.

Für die Erfassung der *Aufgabenmerkmale* wurden fünf (Autonomie, Aufgabenvielfalt, Wichtigkeit, Ganzheitlichkeit, Rückmeldung durch die Tätigkeit), für die *Wissensmerkmale* ebenfalls fünf (Komplexität, Informationsverarbeitung, Problemlösen, Anforderungsvielfalt, Spezialisierung) und für die *sozialen Merkmale* drei (Initiierte Interdependenz, Rezipierte Interdependenz, Rückmeldung durch andere) interessierende Subskalen des WDJ verwendet. Diese haben der Literatur zufolge jeweils eine Cronbachs α (Cronach, 1951) zwischen .80 und .95 (Morgeson & Humphrey, 2006).



Abbildung 4: Die untersuchten Aufgabenmerkmale, Wissensmerkmale und sozialen Merkmale der Arbeitsgestaltung (WDQ, Morgeson & Humphrey, 2006).

Die 13 Subskalen bestehen aus insgesamt 45 (48¹) Items, wobei alle Subskalen aus je drei bis vier Items bestehen. Die Items wurden an die zu untersuchende Population angepasst. Beispielsweise wurde das Item „*The job allows me to make my own decisions about how to schedule my work.*“ zu „*The work on R packages allows me to make my own decisions about how to schedule my work.*“ umformuliert. Diese mussten von den Untersuchungsteilnehmern mit „stimme nicht zu“ und „stimme zu“ beantwortet werden.

4.1.4. Schwartz Value Survey

Für die Erfassung der Werte wurden aus dem *Schwartz Value Survey* (SVS, Schwartz, 1992) die entsprechenden Items zu den drei interessierenden Werten Selbstbestimmung, Universalismus und Macht entnommen. Studien mit Stichproben aus zahlreichen Ländern haben gezeigt, dass die einzelnen Werteskalen zeitlich stabil und extern valide sind (Schwartz & Bardi, 2001), dass die Scores nicht durch soziale Erwünschtheit verfälscht werden (Schwartz, Verkasalo, Antonovsky & Sagiv, 1997) und die Skalen international eine relativ hohe Reliabilität besitzen (Schwartz et al., 2012).

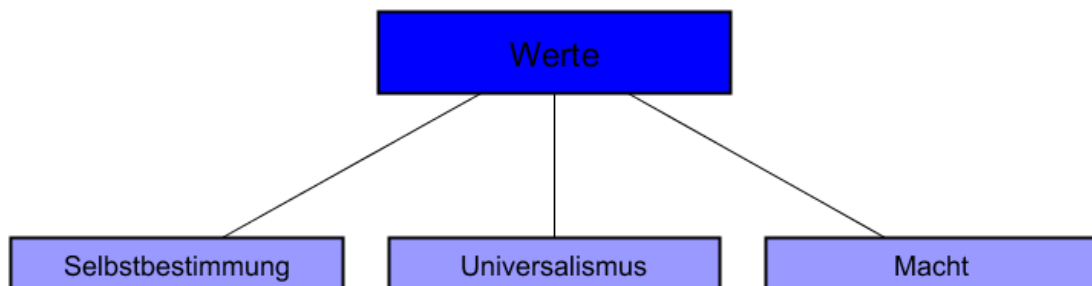


Abbildung 5: Drei Werte aus dem *Schwartz Value Survey* (SVS, Schwartz, 1992).

Die Skala Selbstbestimmung beinhaltet sechs (Freiheit, Kreativität, Unabhängigkeit, eigene Ziele wählen, Neugierde, Selbstrespekt), Universalismus acht (Gleichberechtigung, Weltfrieden, Einheit mit der Natur, Weisheit, eine Welt der Schönheit, soziale Gerechtigkeit, Weltoffenheit, Naturschutz) und Macht fünf Werte-Items (soziale Macht, Wohlstand, soziale

¹ Nach inhaltlichen Überlegungen wurden drei Items aus der Subskala Aufgabenvielfalt a priori entfernt (→ Kapitel 4.3.1).

Anerkennung, Autorität, Wahrung des öffentlichen Bildes). Diese mussten von den Untersuchungsteilnehmern als „unwichtig“ oder „wichtig“ beurteilt werden.

4.2. Durchführung und Stichprobe

Die Stichprobe für die Befragung wurde auf Grundlage des E-Mail-Netzwerkes des CRAN gebildet. Innerhalb des CRAN sind die E-Mail-Adressen aller >4000 AutorInnen und Mitwirkenden der Softwarepakete bekannt. Es wurde mittels des Umfragetools Unipark (QuestBack GmbH, www.unipark.de) ein Online-Fragebogen erstellt. Dieser wurde im Frühjahr 2015 mit einer Anfrage zur Teilnahme an alle erreichbaren E-Mail-Adressen gesendet. Von insgesamt 1402 EntwicklerInnen, die den Fragebogen begonnen haben, hat ein großer Teil die Befragung frühzeitig abgebrochen. Letztendlich haben 649 Teilnehmer den Fragebogen weitestgehend vollständig, ohne Auslassung eines wichtigen Items der oben genannten Skalen, ohne auffällige Antwortmuster und in einer nachvollziehbaren Zeit ausgefüllt. Diese 649 Testpersonen bilden die endgültige Stichprobe für die statistische Auswertung in dieser Arbeit.

Insgesamt sind 88,9% der StudienteilnehmerInnen männlich, 9,1% weiblich und 2,0% haben kein Geschlecht angegeben. Die EntwicklerInnen sind zwischen 20 und 73 Jahre alt ($M = 38.14$; $SD = 10.31$) und stammen aus insgesamt 49 verschiedenen Ländern, wobei der Großteil in den USA (31,6%), Deutschland (9,4%), Frankreich (7,9%), Großbritannien (6,3%) oder Kanada (5,7%) tätig ist. Nahezu die komplette Stichprobe (98,5%) gab einen universitären Bildungsabschluss an, 70,5% gaben sogar einen PhD an. Hauptsächlich aus den Studienrichtungen Statistik, Mathematik & Naturwissenschaften und Biowissenschaften.

Von 649 befragten haben 8,6% bislang noch *kein* Paket zu R beigetragen, 32% waren an *einem* Paket, 22,8% an *zwei* Paketen, 12,2% an *drei* Paketen und 6,6% an *vier* Paketen beteiligt. 57,2% gaben an, dass sie sich an Mailinglisten beteiligen und 29,6%, dass sie an Konferenzen teilnehmen. Die EntwicklerInnen arbeiten seit bis zu 20 Jahren im R-Projekt, wobei die durchschnittliche Teilnahmedauer in der untersuchten Stichprobe bei $M = 5.90$ ($SD = 3.70$) Jahren liegt

4.3. Datenanalyse

Zur Untersuchung der in Kapitel 3 vermuteten Zusammenhänge müssen zunächst aus den Items der Subskalen von Motivation, Arbeitsplatzmerkmalen und Werte Personenparameter gebildet werden. Daraufhin werden die vermuteten Zusammenhänge mithilfe von zwei linearen Regression (Anzahl der Pakete, Moderator: Teilnahmedauer) und zwei logistischen Regressionen (Teilnahme an Mailinglisten und an Konferenzen) überprüft. Für die Überprüfung des Latent-Trait-Modells und die Berechnung der Personenparameter wurde die Statistik-Software *R* (3.1.1) inklusive eines Pakets zur Analyse von Latent-Trait-Modellen (*ltm*, Rizopoulos, 2006) verwendet. Für alle weiteren Analysen kam die Statistik-Software *IBM SPSS Statistics* (Version 20) zum Einsatz.

4.3.1. Qualität der der Messinstrumente

Der Vollständigkeit halber ist im Folgenden die Reliabilität der verwendeten Messinstrumente beschrieben. Dazu sei angemerkt, dass die vorliegenden Skalen auf dichotomen/dichotomisierten Items basieren und die finalen Skalen auf Basis von Latent-Trait-Modellen gebildet werden, weshalb die Reliabilitäten im Folgenden lediglich dargestellt werden und die Skalen nicht zwecks Erhöhung der Reliabilität gekürzt wurden.

4.3.1.1. Motivationsskalen

Die Überprüfung der internen Konsistenz der Subskalen anhand der Kuder-Richardson-Formel zeigte folgende Ergebnisse:

Tabelle 2: Reliabilität der Motivation-Subskalen.

Subskala	Itemanzahl	Cronbachs α
Externale Regulation	8	.44
Introjektion	4	.55
Identifikation	5	.62
Integration	5	.65
Pflichtbasierte Motivation	5	.63
Selbstverstärkung	4	.71
Freudbasierte intrinsische Motivation	5	.74

Das Cronbachs α für die Subskala Externale Regulation (.44) ist kritisch gering und auch durch Entfernen einzelner Items können keine entscheidenden Verbesserungen erreicht werden. Die dazugehörigen Items wurden entsprechend der einzelnen rein-extrinsischen Motivationen formuliert wurden und müssen nicht unbedingt miteinander zusammenhängen (Anhang A). Eine Zustimmung des Items *"they are part of my master / PhD thesis."* hängt beispielsweise inhaltlich nicht zwangsläufig mit der Zustimmung der Aussage *"my employer pays me to do so."* zusammen. Viel eher wird das Level der extrinsischen Motivation durch Abstufungen in der Formulierungsweise der Items entsprechend der Skala ermittelt. Beispielhaft sei das an den Items *"my employer pays me to do so."* (Externale Regulation), *"it comes more or less with my job."* (Introjektion) und *"it reflects my responsibility towards the R community."* (Pflichtbasierte Motivation) veranschaulicht. Inhaltlich betrachtet ist jemand, der beispielsweise vielen Aussagen der Subskala Externale Regulation zustimmt letztendlich dennoch als hoch extrinsisch motiviert zu bezeichnen. Angesichts dieses theoretischen Hintergrundes, der dichotomen Form und der niedrigen Anzahl an Items je Skala werden die Subskalen mit den kritischen Reliabilitäten, ebenso wie die restlichen Skalen der Motivation, im Weiteren zur Bildung der latenten Konstrukte angenommen.

4.3.1.2. Arbeitsplatzmerkmale

In der untersuchten Stichprobe haben die Subskalen des WDQ teilweise sehr kritische Werte für die innere Konsistenz gezeigt (Tabelle 3) und wurden in Rücksicht auf die niedrige Item-Anzahl vorerst unverändert für die weitere Datenanalyse beibehalten.

Tabelle 3: Reliabilitäten der WDQ-Subskalen.

Subskala	Itemanzahl	Cronbachs α
Aufgabenmerkmale		
Autonomie	3	.46
Aufgabenvielfalt	4	.58
Wichtigkeit	4	.68
Ganzheitlichkeit	4	.52
Rückmeldung durch den Job	3	.79
Wissensmerkmale		
Komplexität	3	.32
Informationsverarbeitung	3	.43
Problemlösen	4	.49
Anforderungsvielfalt	4	.28
Spezialisierung	4	.66
Soziale Merkmale		
Initiierte Interdependenz	3	.43
Rezipierte Interdependenz	3	.61
Rückmeldung durch andere	3	.74

4.3.1.3. Werte

Die Skalen Selbstbestimmung und Macht zeigen in der untersuchten Stichprobe kritische Werte für die innere Konsistenz (Tabelle 4) und wurden wie die zuvor genannten Skalen vorerst unverändert beibehalten.

Tabelle 4: Reliabilitäten der Werte-Skalen.

Subskala	Itemanzahl	Cronbachs α
Selbstbestimmung	6	.43
Universalismus	8	.69
Macht	5	.49

4.3.2. Skalenaufbereitung

Alle Items der unabhängigen Skalen waren dichotom oder wurden im Zuge dieser Untersuchung zum Zwecke einer ökonomischeren Auswertung dichotomisiert. Um über das manifeste Antwortverhalten der Testpersonen auf latente Variablen – wie beispielsweise die Ausprägung der Skalen *Extreme intrinsische Motivation* oder *Aufgabenmerkmale* – schließen zu können, bedarf es bei der Skalenbildung mit dichotomen Items Methoden der probabilistischen Testtheorie (Schmidt-Atzert & Amelang, 2012). In Anbetracht dessen, dass die verwendeten Items keine Fähigkeiten, sondern Eigenschaften messen, und dass sowohl die selbsterstellten Items der Motivationsskalen als auch die verwendeten Items der weiteren Skalen vermutlich nicht auf Antriebsrasch-homogen sind, wurde hier für die Erstellung der Skalen das Zweiparameter-Logistische (2PL) Modell (Birnbaum, 1968) verwendet. Dieses lässt im Gegensatz zum Rasch-Modell, welches jedem Item denselben konstanten Diskriminationsparameter $\lambda_i=1$ zuschreibt (Rasch, 1960), für einzelne Items einer Skala verschiedene Diskriminationsparameter zu und geht davon aus, dass es keinen Parameter für die Ratewahrscheinlichkeit gibt (Schmidt-Atzert & Amelang, 2012). Die Formel für das 2PL-Modell lautet

$$P(\theta) = \frac{1}{1 + e^{-L}} = \frac{1}{1 + e^{-a(\theta-b)}}.$$

Dabei ist e die konstante 2.718, b der Schwierigkeitsparameter, der Diskriminationsparameter, $L = (\theta - b)$ die logistische Verteilung und θ der Personenparameter (Wolf & Best, 2010).

Bei der Überprüfung der Subskala *Aufgabenvielfalt* des WDQ wurden die drei Items „*The major work on R packages I undertake is the development of code.*“ (wdq_07), „*The major work on R packages I undertake is the packaging/documentation for CRAN.*“ (wdq_08) und „*The major work on R packages I undertake is the maintenance of R packages.*“ (wdq_09) nach inhaltlichen Überlegungen und darauffolgender Überprüfung der Interkorrelationsmatrix entfernt. Der fehlende Zusammenhang zeigt sich auch bei Betrachtung der Item-Charakteristik-Kurven der Skala Aufgabenvielfalt (Abbildung 9), in der die Kurven für die drei genannten Items nahezu waagerecht verlaufen.

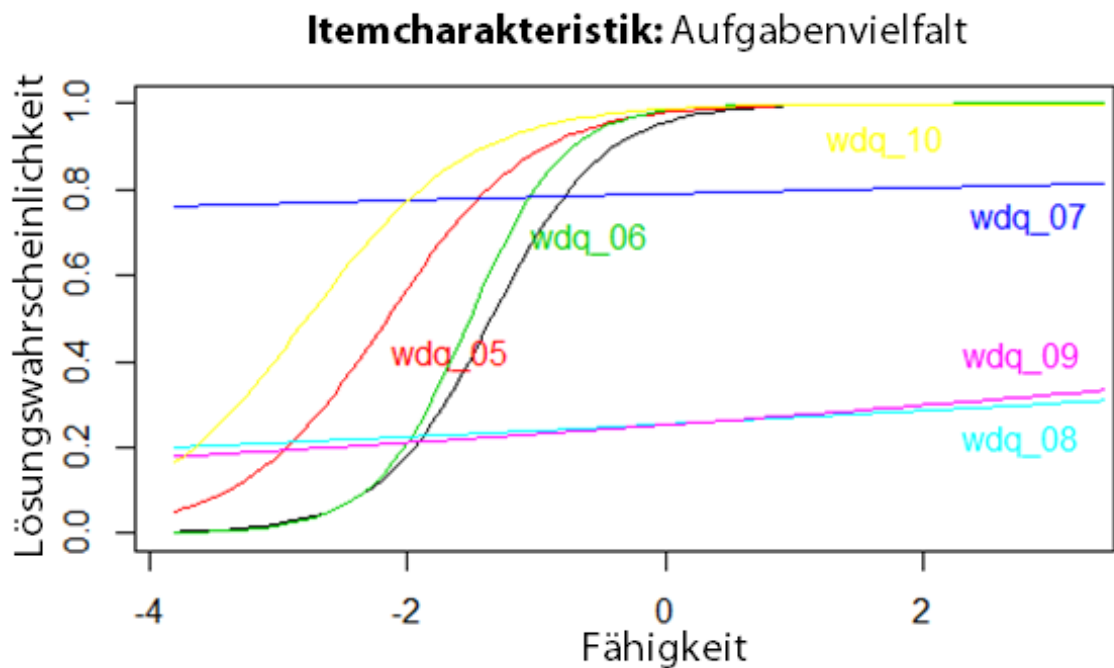


Abbildung 6: Item-Charakteristik-Kurve für die Items der WDQ-Subskala Aufgabenvielfalt.

Da das 2PL-Modell von unidimensionalen Merkmalen ausgeht, muss die Überprüfung zunächst für jede Subskala einzeln durchgeführt werden. Daraufhin werden die jeweiligen Subskalen zu den finalen Skalen zusammengeführt. Bei den vorliegenden Items ist nicht von gänzlich unidimensionalen Merkmalen auszugehen. Daher wurden lediglich diejenigen Items eliminiert, die am schlechtesten in das getestete Modell passen. Unpassende Items wurden geprüft, indem für jede Subskala das Item mit dem höchsten Chi-Quadrat eliminiert und durch eine zufällige Antwortreihe aus Nullen und Einsen ersetzt wird. Auf diese Weise werden hundert neue 2PL-Modelle generiert und daraufhin überprüft, ob das Mittel aus diesen Modellen signifikant besser auf die vorhandenen Daten passt, indem es anhand des *AIC* (engl. *Akaike information criterion*) mit dem ursprünglichen 2PL-Modell verglichen wird. Das *AIC* ist ein Kennwert für die Güte der Schätzung der Parameter der ermittelten Likelihoodfunktion mit der Funktion

$$AIC = 2 * k - 2 * \ln(L(y|\hat{\theta})).$$

Dabei steht für die entsprechende Likelihood, für die an Untersuchungseinheiten beobachteten Daten, für die geschätzten Modellparameter einschließlich der Fehlervarianz und für die Anzahl der

geschätzten Parameter. Das *AIC* dient als Maß für den Informationsverlust zwischen den beobachteten Daten und dem entsprechenden Modell, wobei gilt: Je kleiner, umso besser passt das Modell zu den beobachteten Daten (Kubinger, Rasch & Yanagida, 2011).

Wenn das Mittel aus den hundert generierten Modellen gegenüber dem ursprünglichen Modell einen signifikant niedrigeren *AIC* aufweist, wird das Item endgültig eliminiert und der Prozess zur weiteren Untersuchung der Items noch einmal wiederholt. Auf diese Weise musste das Item „*Other people in the R community provide information about the effectiveness (e.g., quality and quantity) of my R package performance.*“ der WDQ-Subskala *Rückmeldung durch andere* entfernt werden. Alle weiteren Items der (Sub-)Skalen von Motivationstypen, Arbeitsplatzmerkmalen und Werten hatten einen ausreichenden Informationswert und wurden für die weitere Auswertung beibehalten.

Die finalen Skalen der unabhängigen Merkmale wurden gebildet, indem zu allen Subskalen die entsprechenden Personenparameter berechnet wurden. Die Skala *Aufgabenmerkmale* wurde dazu nach der in Kapitel 2.3 beschriebenen Originalformel von Hackman und Oldham (1975) gebildet, die beiden Skalen *Wissensmerkmale* und *Soziale Merkmale* wurden durch einfache Mittelwertsbildung der Personenparameter der Subskalen gebildet, ebenso die beiden Motivationstypen *Gemischte Motivation* und *Extreme extrinsische Motivation*. Für die restlichen Skalen ergeben sich die Personenparameter direkt durch den Personenparameter der entsprechenden Subskala.

4.3.3. Ergebnisse

Zur Überprüfungen der vermuteten Einflüsse von Motivationstypen, Arbeitsplatzmerkmalen und Werten auf die Mitarbeit wurde für jedes der Arbeitsmerkmale eine separate Regression berechnet.

Da die relativen Einflüsse der einzelnen Prädiktoren auf die Arbeitsmerkmale in Abhängigkeit voneinander ermittelt werden sollen, wird je Arbeitsmerkmal eine multiple Regression mit allen vermuteten Prädiktoren durchgeführt. Dabei werden die Drittvariablen Alter und Geschlecht miteinbezogen, um mögliche Einflüsse dieser Faktoren auf die Mitarbeit zu berücksichtigen. Zur Untersuchung der Teilnahmedauer als Moderator wurde eine multiple lineare Regression auf die Anzahl der Pakete durchgeführt.

Dabei hat sich gezeigt, dass *rein-intrinsische Motivation* tatsächlich keinen Einfluss auf die erhobene Mitarbeit zeigt (Hypothese 1a), während *rein-extrinsische Motivationen* lediglich positiv mit der Anzahl der beigetragenen Pakete zusammenhängen (Hypothese 1b). *Gemischte Motivationstypen* zeigten signifikant positiven Einfluss auf alle drei Arbeitsmerkmale (Hypothese 1c). Demzufolge sind *gemischte Motivationstypen* wie vermutet die wichtigsten Motivationstypen zur Vorhersage der Mitarbeit im CRAN (Hypothese 1d). Somit können alle erwarteten Zusammenhänge von Motivationstypen und der Mitarbeit im CRAN bestätigt werden.

Die Untersuchung der Arbeitsplatzmerkmale zeigte teilweise überraschende Ergebnisse. Die als positiver Prädiktor vermuteten *Aufgabenmerkmale* (Hypothese 2a) zeigten weder einen Einfluss auf die Anzahl der beigetragenen Pakete, noch auf die Beteiligung an Mailinglisten. Darüber hinaus zeigten sie einen signifikant negativen Einfluss auf die Teilnahme an Konferenzen. Daher kann Hypothese 2a nicht angenommen werden. Ähnliches zeigte auch die Untersuchung der *Wissensmerkmale* (Hypothese 2b), welche keine signifikante Zusammenhänge mit den drei Arbeitsmerkmalen zeigten. Daher muss auch Hypothese 2b verworfen werden. Die *sozialen Merkmale* zeigten wie erwartet (Hypothese 2c) sowohl einen signifikant positiven Einfluss auf die Anzahl der beigetragenen Pakete als auch auf die

Beteiligung an Mailinglisten und Konferenzen. Dementsprechend kann Hypothese 2c angenommen werden.

Die Untersuchung des Wertes *Selbstbestimmung* hat wie erwartet (Hypothese 3a) keinen signifikanten Einfluss auf die Arbeitsmerkmale gezeigt, womit Hypothese 3a beibehalten werden kann. Der Wert *Universalismus* hat entgegen der Erwartung (Hypothese 3b) signifikant negativen Einfluss auf die Beteiligung an Konferenzen und keinen Einfluss auf die anderen beiden Arbeitsmerkmale gezeigt. Daher muss Hypothese 3b verworfen werden. Der Zusammenhang zwischen Macht und der Mitarbeit im CRAN (Hypothese 3c) kann teilweise bestätigt werden. Die Bewertung von *Macht* hat zwar keinen Einfluss auf die Teilnahme an Konferenzen und Mailinglisten gezeigt, hängt jedoch negativ mit der logarithmierten Anzahl der beigetragenen Pakete zusammen. Daher wird angenommen, dass eine hohe Bewertung von *Macht* negativen Einfluss auf die Mitarbeit im CRAN hat.

Der vermutete positive moderierende Effekt der Teilnahmedauer auf den Zusammenhang zwischen Macht und der Mitarbeit (Hypothese 3d) wurde mittels einer zusätzlichen linearen Regression des wichtigsten Arbeitsmerkmals *Anzahl der Pakete* untersucht. Dabei wurde ein Regressionsmodell von Macht, Teilnahmedauer und Macht×Teilnahmedauer auf die logarithmierte Anzahl der Pakete unter Berücksichtigung des Alters und des Geschlechts erstellt. Dies hat gezeigt, dass Macht – wie bereits zuvor gezeigt – negativ auf die Anzahl der beigetragenen Pakete wirkt, während die Teilnahmedauer (trivialerweise) mit einer höheren Anzahl beigetragener Pakete einhergeht. Die Moderatorvariable Macht×Teilnahmedauer zeigt einen erhöhten negativen Einfluss auf die Anzahl der Pakete. Daraus ergibt sich, dass die Teilnahmedauer einen negativen moderierenden Effekt auf den Zusammenhang zwischen Macht und der Mitarbeit hat, womit Hypothese 3d verworfen werden muss.

4.3.3.1. Einfluss der Prädiktoren auf die Anzahl der Pakete

Die Einflüsse der Prädiktoren auf die Anzahl der Pakete wurden mittels einer multiplen linearen Regression unter Einbezug des Alters und des Geschlechts ermittelt. Da die Residuen nicht normalverteilt waren, wurden die Daten der AV einer logarithmischen Transformation unterzogen (Fields, 2005). Nach Field (2005) sind folgende Voraussetzungen für die Erstellen der linearen Regression zu berücksichtigen: (a) *Linearität der Zusammenhänge*: Es werden lineare Zusammenhänge zwischen den UV und der AV erwartet und bei Betrachtung der Diagramme für die teilweise Regression lässt sich auch kein anderer Zusammenhang erkennen. (b) *Variablen-Typen*: Alle Variablen sind quantitativ oder kategorial. Die unabhängige Variable ist quantitativ. (c) *Keine Nullvarianz*: Die Prädiktoren besitzen eine Varianz ($\neq 0$). (d) *Multikollinearität*: Es ist keine Multikollinearität unter den Prädiktoren vorhanden (Toleranzen ≥ 0.61 ; VIF-Werte ≤ 1.65). (e) *Keine Einflüsse von externalen Variablen*: Es sind keine weiteren externalen Variablen bekannt, die mit den Prädiktoren korrelieren. (f) *Homoskedastizität*: Beim Betrachten der standardisierten Residuen gibt es nach Durchführung einer logarithmischen Transformation der AV keine Auffälligkeiten. (g) *Keine Autokorrelation der Residuen*: Der Durbin-Watson-Test ergab einen Wert von 2.058, womit von keiner Autokorrelation der Residuen auszugehen ist. (h) *Normalverteilung der Schätzfehler*: Die Residuen sind nach Durchführung der logarithmischen Transformation normalverteilt.

Durch das entstandene Regressionsmodell konnten 6,8% ($R^2 = .068$, $F(11, 623) = 5.23$, $p < .001$) der Varianz der Anzahl der Pakete erklärt werden. Dabei hat sich gezeigt, dass *Extrinsische Motivation* ($\beta = .11$, $t(623) = 2.53$, $p = .01$), *Gemischte Motivation* ($\beta = .12$, $t(623) = 2.48$, $p < .01$) und *Soziale Merkmale* ($\beta = .16$, $t(623) = 3.94$, $p < .001$) einen signifikant positiven Einfluss auf die logarithmierte Anzahl der Pakete haben. Auch das Alter hängt signifikant positiv mit der logarithmierten Anzahl der Pakete zusammen ($\beta = .11$, $t(623) = 2.73$, $p < .01$). Außerdem hat sich gezeigt, dass die Prädiktoren *Aufgabenmerkmale* ($\beta = -.14$, $t(623) = -.32$, $p < .01$) und *Macht* ($\beta = -.15$, $t(623) = -3.73$, $p < .001$) einen signifikant negativen Einfluss auf die logarithmierte Anzahl der Pakete haben (Tabelle 5).

Tabelle 5: Ergebnisse der linearen Regression von Motivationstypen, Arbeitsplatzmerkmalen und Werten auf die logarithmierte Anzahl an beigetragenen Paketen.

Variablen	<i>B</i>	<i>SE</i>	β	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p.</i>
(Konstante)	0.496	.05		9.19	623	< .001
Rein-intrinsische Motivation	0.050	.02	.00	0.08	623	.94
Gemischte Motivation	0.066	.03	.12	2.48	623	.01
Rein-extrinsische Motivation	0.050	.02	.11	2.53	623	.01
Aufgabenmerkmale	-0.001	< .001	-.14	-3.17	623	< .01
Wissensmerkmale	-0.033	.03	-.04	-1.02	623	.31
Soziale Merkmale	0.102	.03	.16	3.94	623	< .001
Selbstbestimmung	0.006	.02	.01	0.32	623	.75
Universalismus	-0.011	.02	-.03	-0.74	623	.46
Macht	-0.062	.02	-.15	-3.73	623	< .001
Geschlecht	-0.021	.04	-.02	-0.58	623	.56
Alter	0.002	.001	.11	2.73	623	< .01

4.3.3.2. Einfluss der Prädiktoren auf die Teilnahme an Mailinglisten

Da diese abhängige Variable dichotom ist, wurden die Einflüsse der Prädiktoren auf die Beteiligung an Mailinglisten mittels einer binären logistischen Regression ermittelt. Es lag keine Multikollinearität der Prädiktoren vor und es kann die Unabhängigkeit der Fehler angenommen werden (Fields, 2005).

Tabelle 6: Logistische Regression von Motivationstypen, Arbeitsplatzmerkmalen und Werten auf die Beteiligung an Mailinglisten.

Variablen	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>Wald</i>	<i>p.</i>
(Konstante)	0.322	.36	0.77	.38
Rein-intrinsische Motivation	0.235	.13	3.07	.08
Gemischte Motivation	0.663	.21	9.81	< .01
Rein-extrinsische Motivation	-0.473	.16	8.76	< .01
Aufgabenmerkmale	-0.003	< .01	1.48	.22
Wissensmerkmale	0.439	.25	3.01	.08
Soziale Merkmale	0.465	.21	5.01	.03
Selbstbestimmung	0.184	.15	1.43	.23
Universalismus	-0.104	.12	0.72	.40
Macht	0.079	.13	0.37	.55
Geschlecht	0.412	.29	2.01	.16
Alter	-0.003	.01	0.27	.61

Durch das entstandene Regressionsmodell konnten *Nagelkerkes* R^2 zufolge 10,8% der Varianz erklärt werden. Dabei hat sich gezeigt, dass *Gemischte Motivation* ($B = .66$, $SE = .21$, $p = .002$) und *Soziale Merkmale* ($B = .465$, $SE = .21$, $p = .03$) einen signifikant positiven Einfluss auf die Beteiligung

an Mailinglisten haben. Die *Extrinsische Motivation* ($B = -.47$, $SE = .16$, $p = .003$) hingegen zeigte einen signifikant negativen Einfluss auf die Beteiligung an Mailinglisten (Tabelle 6).

4.3.3.3. Einfluss der Prädiktoren auf die Teilnahme an Konferenzen

Für die Überprüfung der Zusammenhänge zwischen den Prädiktoren und der Teilnahme an Konferenzen wurde ebenfalls eine binäre logistische Regression ermittelt.

Durch das entstandene Regressionsmodell konnten *Nagelkerkes R^2* zufolge 8,5% der Varianz erklärt werden. Dabei hat sich gezeigt, dass *Gemischte Motivation* ($B = .47$, $SE = .23$, $p = .045$) und *Soziale Merkmale* ($B = .78$, $SE = .22$, $p < .001$) einen signifikant positiven Einfluss auf die Beteiligung an Mailinglisten haben. Die Bewertung von *Universalismus* ($B = -.27$, $SE = .13$, $p = .03$) hingegen zeigt einen signifikant negativen Einfluss auf die Beteiligung an Konferenzen (Tabelle 7).

Tabelle 7: Logistische Regression von Motivationstypen, Arbeitsplatzmerkmalen und Werten auf die Teilnahme an Konferenzen.

Variablen	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>Wald</i>	<i>p.</i>
Konstante	-1.717	.43	16.13	< .001
Rein-intrinsische Motivation	0.134	.15	0.83	.36
Gemischte Motivation	0.470	.23	4.03	.05
Rein-extrinsische Motivation	0.004	.17	< 0.01	.98
Aufgabenmerkmale	-0.001	<.01	0.05	.82
Wissensmerkmale	0.151	.28	0.30	.59
Soziale Merkmale	0.775	.22	12.15	< .001
Selbstbestimmung	-0.119	.17	0.51	.48
Universalismus	-0.272	.13	4.52	.03
Macht	0.077	.14	0.31	.58
Geschlecht	0.461	.35	1.75	.19
Alter	0.011	.01	2.76	.10

4.3.3.4. Moderationseffekt der Teilnahmedauer auf den

Zusammenhang zwischen dem Wert Macht und der Mitarbeit

Zur Untersuchung des moderierenden Einflusses der Teilnahmedauer auf den Beziehung von Macht und der Mitarbeit wurde eine multiple lineare Regression von Macht, Teilnahmedauer und dem Moderator Macht×Teilnahmedauer auf die logarithmierte Anzahl der Pakete unter Berücksichtigung der Merkmale Alter und Geschlecht durchgeführt. In fünf Fällen wurde die Frage nach der Dauer der Partizipation, in 73 weiteren Fällen die Fragen nach dem Alter und in 13 Fällen die Frage nach dem Geschlecht nicht beantwortet, weshalb diese Fälle nicht berücksichtigt wurden.

Vor Durchführung der Regression wurden die Voraussetzungen nach Field (2005) überprüft. (a) *Linearität der Zusammenhänge*: Es werden lineare Zusammenhänge zwischen der UV und der AV erwartet und bei Betrachtung der Diagramme für die teilweise Regression lässt sich auch kein anderer Zusammenhang vermuten. (b) *Variablen-Typen*: Alle Variablen sind quantitativ oder kategorial. Die unabhängige Variable ist quantitativ. (c) *Keine Nullvarianz*: Die Prädiktoren besitzen eine Varianz ($\neq 0$). (d) *Multikollinearität*: Es ist keine Multikollinearität unter den Prädiktoren vorhanden (Toleranzen ≥ 0.84 ; VIF-Werte ≤ 1.20). (e) *Keine Einflüsse von externalen Variablen*: Es sind keine weiteren externalen Variablen bekannt, die mit den Prädiktoren korrelieren. (f) *Homoskedastizität*: Beim Betrachten der standardisierten Residuen gibt es keine Auffälligkeiten. (g) *Keine Autokorrelation der Residuen*: Der Durbin-Watson-Test ergab einen Wert von 2.081, womit von keiner Autokorrelation der aufeinanderfolgenden Residuen auszugehen ist. (h) *Normalverteilung der Schätzfehler*: Das Histogramm der Häufigkeiten der standardisierten Residuen zeigt eine Normalverteilung.

Tabelle 8: Lineare Regression von Macht, Teilnahmedauer und dem Interaktionsterm Macht×Teilnahmedauer auf die logarithmierte Anzahl der beigetragenen Pakete.

Variablen	B	SE	β	T	p.
(Konstante)	0.415	.06		6.69	< .001
Macht	-0.041	.02	-.10	-2.50	.01
Teilnahmedauer	0.022	.03	.29	6.72	< .001
Macht×Teilnahmedauer	-0.032	.01	-.12	-3.04	< .01
Alter	-0.001	< .01	-.03	-0.72	.48
Geschlecht	-0.010	.04	-0.1	-0.26	.80

Durch das entstandene Regressionsmodell lassen sich dem korrigierten R^2 zufolge 9,1% ($R^2 = .091$, $F(5, 564) = 12.45$, $p < .001$) der Varianz der logarithmierten Anzahl der Pakete erklären. Dabei hat sich gezeigt, dass *Macht* ($\beta = -.10$, $t(564) = -2.50$, $p = .01$) einen signifikant negativen Einfluss auf die logarithmierte Anzahl der Pakete hat, während die *Teilnahmedauer* trivialerweise signifikant positiv ($\beta = .29$, $t(564) = 6.72$, $p < .001$) mit der Anzahl der Pakete zusammenhängt. Der Moderator *Macht*×*Teilnahmedauer* ($\beta = -.12$, $t(564) = -3.04$, $p < .01$) hingegen hat einen signifikant negativen Einfluss auf die logarithmierte Anzahl der Pakete (Tabelle 8). Dies bedeutet, dass mit zunehmender *Teilnahmedauer* der negative Zusammenhang zwischen der Bewertung von *Macht* und der Anzahl der Pakete größer wird.

5. Diskussion

5.1. Zusammenfassung

In dieser Arbeit sollten Faktoren von Motivation, Arbeitsplatzmerkmalen und Werten ausgemacht werden, die förderlich für die Beteiligung an OSS-Entwicklung sein können. Dazu wurden die Daten einer Befragung von 649 R-EntwicklerInnen auf Grundlage von Latent-Trait-Modellen analysiert und mittels Regressionen ausgewertet.

Die Motivation wurde auf Basis eines von Reinholt (2006) erstellten Modells in die drei *Typen extrinsisch, gemischt und intrinsisch* unterteilt, wobei erwartet wurde, dass die rein-intrinsische Motivation keinen signifikanten Einfluss auf die Mitarbeit hat, während gemischte Motivationen die ausschlaggebendsten sind. Es wurden Arbeitsplatzmerkmale erhoben, um bestimmen zu können, welchen Einfluss die Wahrnehmung dieser auf die Mitarbeit im OSS-Projekt hat und welche Merkmale förderlich für die Mitarbeit sind. Dabei wurde erwartet, dass sowohl die Aufgabenmerkmale, die Wissensmerkmale als auch die sozialen Merkmale des Arbeitsplatzes positiv mit der Mitarbeit zusammenhängen. Des Weiteren wurde vermutet, dass die Ideologie und das Wertesystem von OSS-EntwicklerInnen mit der Mitarbeit zusammenhängen könnten, weshalb die drei Werte Selbstbestimmung, Universalismus und Macht untersucht wurden. Dadurch sollte geklärt werden, welche Rolle die Ideologie von OSS-EntwicklerInnen spielt und wie diese auf die Mitarbeit wirkt.

Die Bildung der Skalen erfolgte auf Basis des zwei Parameter logistischen (2PL-)Modells von Birnbaum (1968) und der Einfluss dieser Merkmale auf die operationalisierte Mitarbeit wurde mittels vier multipler Regressionen analysiert.

5.2. Limitationen

Bei der Interpretation und Verwendung der Ergebnisse dieser Studie sind einige Limitationen zu berücksichtigen. Es sei generell angemerkt, dass die Ergebnisse aufgrund der speziellen Stichprobe der R-EntwicklerInnen nicht auf die gesamte Population und nur bedingt auf andere OSS-Projekte verallgemeinert werden können. Neben dem Hinweis auf die sehr wissenschaftlich geprägte Stichprobe wird hiermit bei der Anwendung der Ergebnisse auf die Größe und die Aktivität des hier untersuchten OSS-Projekts hingewiesen.

Darüber hinaus sei an dieser Stelle nochmals auf die teilweise kritische innere Konsistenz der Skalen in der untersuchten Stichprobe hingewiesen, deren Ursprung nicht geklärt werden konnte und zunächst generell im dichotomen Antwortformat und der kulturell sehr heterogenen Stichprobe vermutet wird.

5.3. Interpretation der Ergebnisse

Aufgrund der Ergebnisse wird vermutet, dass internalisierte extrinsische Motivationen die wichtigsten sind und dass eine gemeinsame Ideologie, Identifikation mit der Gemeinschaft und eine funktionierende Kommunikation wichtige Faktoren in der Motivation von OSS-EntwicklerInnen sind.

Es hat sich gezeigt, dass rein-intrinsische Motivation, die aus Freude am Programmieren besteht, keinen signifikanten Einfluss auf die tatsächliche Mitarbeit in OSS-Gemeinschaften hat und rein-extrinsische Motivationen lediglich positiv mit der Anzahl der beigetragenen Pakete zusammenhängen. Gemischte Motivationstypen hingegen haben einen signifikant positiven Einfluss auf alle drei Formen der Mitarbeit und können somit als die wichtigsten Motivationstypen der OSS-Entwicklung bezeichnet werden. Dementsprechend sind Identifikation, Introjektion, Pflichtbasierte Motivation und Selbstverstärkung die wichtigsten Motivationstypen für eine effektive Mitarbeit.

Die Ergebnisse lassen sich so interpretieren, dass EntwicklerInnen, die aus rein-extrinsischen Anreizen oder Druck an einem Projekt mitarbeiten, nur das Notwendigste – und zwar Software-Code – zum OSS-Projekt beitragen.

EntwicklerInnen, die sich selbst mit den Zielen der OSS-Gemeinschaft identifizieren und extrinsische Motivationen internalisiert und zu ihren eigenen Zielen geformt haben, leisten die größte Mitarbeit. Im Gegensatz dazu ist der Beitrag von EntwicklerInnen, die aus reiner Freude am Programmieren motiviert sind, vernachlässigbar, solange sie nicht auch höhere extrinsische Ziele verfolgen. Eine mögliche Erklärung dafür liefern Roberts et al. (2006), die vermuten, dass intrinsisch motiviert Personen zu mehr Autonomie und Selbstbestimmung neigen könnten, was letztendlich auch zu weniger erwünschten Verhaltensweisen führen könnte.

Zur Untersuchung der Arbeitsplatzmerkmale wurden Aufgabenmerkmale, Wissensmerkmale und soziale Merkmale einbezogen. Dabei wurde angenommen, dass eine höhere Bewertung dieser drei Merkmale aufgrund der kreativ-intellektuell fordernden und eigenständigen Arbeitsweise von OSS-EntwicklerInnen mit einer erhöhten Mitarbeit im Projekt einhergeht. Diese Annahme konnte nicht bestätigt werden, da die Bewertung der Aufgabenmerkmale, außer einem negativen Zusammenhang mit der Teilnahme an Konferenzen, keine Effekte gezeigt hat. Auch die Bewertung der Wissensmerkmale konnte keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Mitarbeitmerkmale zeigen. Dieses Ergebnis überrascht angesichts der Erkenntnisse von Lakhani und Wolf (2003), die hohe Zustimmungsraten zu Fragen nach Kreativität (61%) und Flow (73%) beobachteten. Eine mögliche Ursache könnte sein, dass dies Faktoren sind, die mit der intrinsischen Freude am Programmieren zusammenhängen, und dadurch keinen signifikanten Einfluss auf die Mitarbeit haben. Soziale Merkmale des Arbeitsplatzes hingegen hängen signifikant positiv mit der Anzahl der Pakete, der Beteiligung an Mailinglisten und der Teilnahme an Konferenzen zusammen. Dadurch wird die Annahme als bestätigt betrachtet, dass eine aktive, funktionierende Kommunikation, welche in der hier untersuchten Gruppe von R-EntwicklerInnen angenommen werden kann, eine wichtige Grundlage produktiver Mitarbeit ist.

Die Untersuchung dreier Werte von OSS-EntwicklerInnen hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Mitarbeit. Die beiden Werte Selbstbestimmung und Universalismus, die in Zusammenhang mit der Ideologie von OSS-EntwicklerInnen vermutet wurden, haben zuvor jeweils positiven Einfluss auf die

Selbstentwicklungsmotivation bzw. die altruistische Motivation gezeigt. Diese Motivationen sind dem zugrunde liegenden Modell zufolge als intrinsisch einzuschätzen, weshalb sie nicht als ausschlaggebend für den messbaren Beitrag zur OSS-Entwicklung betrachtet werden können. Es scheint, als würde auch bei EntwicklerInnen, die die Werte der OSS-Gemeinschaft hoch einschätzen, die Abwesenheit von internalisierten extrinsischen Zielen eine erhöhte Mitarbeit verhindern. Demnach reicht eine gemeinsame Ideologie ohne eigendienliche Ziele nicht aus, um OSS-EntwicklerInnen zu einer erhöhten Mitarbeit zu bewegen.

Die Untersuchung eines moderierenden Effektes der Teilnahmedauer auf den Zusammenhang zwischen Macht und der Mitarbeit hat einen gegensätzlichen Effekt zur ursprünglichen Hypothese gezeigt. Die Teilnahmedauer der EntwicklerInnen moderiert negativ den Zusammenhang zwischen dem Wert Macht und der Mitarbeit. Das bedeutet, dass bei Langzeit-EntwicklerInnen Macht noch negativeren Einfluss auf die Mitarbeit zeigt als bei neueren Projekt-Mitgliedern. Eine mögliche Erklärung für dieses Phänomen wäre, dass sich Langzeit-EntwicklerInnen mehr mit der allgemeinen OSS-Ideologie, welche eher gegen Macht spricht, identifizieren. Dieses Ergebnis zeigt, dass Macht innerhalb von OSS-Gemeinschaften eine andere Rolle spielt als in klassischen organisationalen Kontexten, wo ein höherer Status mit einem größeren Machtbedürfnis einhergeht (Magee & Galinsky, 2008)

5.4. Praktische Implikationen

Aus den Ergebnissen wird geschlussfolgert, dass einfache Freude an der Tätigkeit, die Selbstentwicklungsmotivation und intellektuelle Herausforderung zumindest in der untersuchten Stichprobe der R-EntwicklerInnen keine entscheidenden Faktoren sind, wenn es um die messbare Mitarbeit im Projekt geht. Viel wichtiger sind dagegen eine Identifikation mit der entsprechenden Ideologie und den damit verbundenen Werten, eine funktionierende Kommunikation und ein Gefühl der Verpflichtung gegenüber der Gemeinschaft und den EntwicklerInnen. Jüngeren OSS-Projekten wird daher empfohlen, die Kommunikation – besonders mit neuen potentiellen Beitragenden – aktiv, lebhaft und motivierend zu gestalten und bei der Übertragung einzelner

Arbeitsprozessen die Bedeutung innerhalb des gesamten Projektes hervorzuheben.

Die untersuchte Gruppe unterliegt vermutlich einem relativ universalistisch geprägtem Weltbild. In der acht Item langen dichotomen Skala Universalismus liegt der Mittelwert der Stichprobe bei $M = 6.9$ ($SD = 1.5$), wodurch die Auswertung aufgrund von Deckeneffekten verzerrt sein könnte. Oder eine hohe Einschätzung von Universalismus reicht nicht zur Mitarbeit im Sinne des freiwilligen Code-Schreibens aus. OSS-EntwicklerInnen handeln wie die meisten anderen Menschen im Berufsleben eher egoistisch. Sie müssen mit Zielen motiviert werden, mit denen sie sich identifizieren können oder ihnen gleichzeitig einen persönlichen Nutzen bringen. Es wird empfohlen die Relevanz der Entwicklungsarbeit zu betonen und bei Projekt-Zielen Transparenz zu vermitteln, damit entsprechende EntwicklerInnen diese mit ihren persönlichen Zielen abgleichen können und extrinsische Motivationen dadurch eher internalisieren.

5.5. Theoretische Implikationen

Eine mögliche Erklärung für den fehlenden Einfluss intrinsischer Motivation auf die Partizipation liefern Roberts et al. (2006), die vermuten, dass intrinsisch motivierte Beitragende zu mehr Autonomie und Selbstbestimmung neigen könnten, was wiederum zu weniger erwünschten Verhaltensweisen anstelle erhöhter Produktion führen könnte. Dieser vermutete Zusammenhang zwischen intrinsischer Motivation, Autonomie und Selbstbestimmung bietet interessante Perspektiven für die Exploration des fehlenden Einflusses von intrinsischer Motivation auf tatsächliche Mitarbeit und Leistung. Nachdem gezeigt werden konnte, dass gemischte Motivationstypen die besten Prädiktoren einer erhöhten Mitarbeit sind, wäre die Frage interessant, durch was für Prozesse diese Form der Motivation sich fördern ließe. In Kapitel 5.4 sind einige Möglichkeiten angedacht worden, die bei zukünftigen wissenschaftlichen Untersuchungen berücksichtigt werden können.

Über die Hälfte aller Befragten (63,5%) waren lediglich an der Entwicklung von null bis zwei Paketen beteiligt. Dies bestätigt die Beobachtung von Shah (2006), wonach die meisten EntwicklerInnen eine OSS-Gemeinschaft wieder verlassen, sobald sie ihre persönlichen Ziele wie etwa universitäre Forschung, berufliche Beauftragung oder die Erfüllung eigener Anforderung an die Software erreicht haben. Die große Differenz zwischen der Anzahl von Neu- und Langzeit-EntwicklerInnen impliziert, dass es zumindest in großen, etablierten OSS-Projekten wie dem CRAN wichtiger ist, EntwicklerInnen zu halten als sie anzuwerben. Daraus empfiehlt sich für die zukünftige Forschung der Fokus auf die Frage, was OSS-EntwicklerInnen motiviert aktiv Teil eines Projekts zu bleiben.

Literaturverzeichnis

- Antelman, K. (2004). Do open-access articles have a greater research impact? *College & Research Libraries*, 65(5), 372-382.
- Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall,
- Barbuto Jr, J. E. & Scholl, R. W. (1998). Motivation sources inventory: Development and validation of new scales to measure an integrative taxonomy of motivation. *Psychological Reports*, 82(3), 1011-1022.
- Bergquist, M. & Ljungberg, J. (2001). The power of gifts: Organizing social relationships in open source communities. *Info Systems Journal*, 11, 305–320.
- Bird, C., Pattison, D., D'Souza, R., Filkov, V. & Devanbu, P. (2008). Latent social structure in open source projects. In *Proceedings of the 16th ACM SIGSOFT International Symposium on Foundations of Software Engineering*, 24-35. New York: ACM.
- Birnbaum, A. (1968). *Some latent trait models*. In F. M. Lord & M. R. Novick (Hrsg.), *Statistical Theories of Mental Test Scores* (p. 395-479). Reading, MA: Addison-Wesley.
- Chesbrough, H. W. (2006). *Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Boston: Harvard Business Press.
- Brown, D. (2002). The role of work and cultural values in occupational choice, satisfaction, and success: A theoretical statement. *Journal of Counseling & Development*, 80(1), 48-56.
- Cerasoli, C. P., Nicklin, J. M. & Ford, M. T. (2014). Intrinsic motivation and extrinsic incentives jointly predict performance: A 40-year meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 140(4), 980-1008, DOI:10.1037/a0035661.
- Csikszentmihályi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York City: Harper & Row.
- Carillo, K. & Okoli, C. (2008). The open source movement: a revolution in software development. *Journal of Computer Information Systems*, 49(2), 1-9.
- Carter, R. T. (1991). Cultural values: A review of empirical research and implications for counseling. *Journal of Counseling & Development*, 70(1), 164-173.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Crowston, K. & Howison, J. (2006). Hierarchy and centralization in free and open source software team communications. *Knowledge, Technology & Policy*, 18(4), 65-85.
- Crowston, K., Annabi, H. & Howison, J. (2003) Defining Open Source Software Project Success. In *Proceedings of the International Conference on Information Systems 2003*, WA: Seattle.
- Dahlander, L. & Magnusson, M. (2008). How do firms make use of open source communities?. *Long Range Planning*, 41(6), 629-649.

- David, P. A., Waterman, A. H. & Arora, S. (2003). *First Full Findings from FLOSS-US: The free/libre and open source developer survey for 2003*. Working Paper, Stanford Project on Economics of Open Source Software Funded by NSF. Entnommen am 20.10.2015 von <http://www.stanford.edu/group/floss-us/stats/>.
- Deci, E. L. (1971). Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 18(1), 105-115.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. New York: Plenum.
- Deci, E. L., Koestner, R. & Ryan, R. M. (1999). A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin*, 125(6), 627-668.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior, *Psychological Inquiry*, 11, 227-268.
- Economides, N. & Katsamakos, E. (2006). Two-sided competition of proprietary vs. open source technology platforms and the implications for the software industry. *Management Science*, 52(7), 1057-1071.
- Elliott, M. S. & Scacchi, W. (2005). Free software development: cooperation and conflict in a virtual organizational culture. In Koch, S. (Hrsg.) *Free/Open Source Software Development*. Hershey, PA: Idea Group.
- Faber, M. J. (2009). *Open Innovation - Ansätze, Strategien und Geschäftsmodelle*, Seite V. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Field, A. (2005). *Discovering Statistics with SPSS*. London: Sage.
- Gacek, C. & Arief, B. (2004). The many meanings of open source. *Software, IEEE*, 21(1), 34-40.
- Gagné, M. & Deci, E. L. (2005). Self-determination theory and work motivation. *Journal of Organizational Behavior*, 26(4), 331-362.
- Ghosh, R. A., Glott, R., Krieger, B. & Robles, G. (2002). *Free/libre and open source software: Survey and study*. Maastricht: Berlecon Research GmbH.
- Ghosh, R. A. (2005). Understanding free software developers: Findings from the FLOSS study. In J. Feller, B. Fitzgerald, S. Hissam & K. R. Lakhani (Hrsg.), *Perspectives on Free and Open Source Software*, 23-45. Cambridge, MA: MIT Press.
- Gonzalez-Barahona, J. M., Robles, G., Andradas-Izquierdo, R. & Ghosh, R. A. (2008). Geographic origin of libre software developers. *Information Economics and Policy*, 20(4), 356-363.
- Grewal, R., Lilien, G. L., & Mallapragada, G. (2006). Location, location, location: How network embeddedness affects project success in open source systems. *Management Science*, 52(7), 1043-1056.
- Hackman, J. R. & Oldham, G. R. (1975). Development of the job diagnostic survey. *Journal of Applied Psychology*, 60(2), 159 -170.

- Hars, A. & Ou, S. (2002). Working for free? Motivations for participating in open-source projects. *International Journal of Electronic Commerce* 6, 25–39.
- Haruvy, E., Prasad, A. & Sethi, S. P. (2003). Harvesting altruism in open-source software development. *Journal of Optimization Theory and Applications*, 118(2), 381-416.
- Hemetsberger, A. (2002). Fostering cooperation on the internet: Social exchange processes in innovative virtual consumer communities. *Advances in Consumer Research*, 29(1), 354-356.
- Hemetsberger, A. & Reinhardt, C. (2006). Learning and knowledge-building in open-source communities a social-experiential approach. *Management Learning*, 37(2), 187-214.
- Hertel G., Niedner, S. & Hermann, S. (2003). Motivation of software developers in open source projects: An internet-based survey of contributors to the Linux kernel. *Research Policy*, 32, 1159-1177.
- Hertel G (2007). Motivating job design as a factor in open source governance. *Journal of Management and Governance*, 11, 129-137.
- Humphrey, S. E., Nahrgang, J. D. & Morgeson, F. P. (2007). Integrating motivational, social, and contextual work design features: A meta-analytic summary and theoretical extension of the work design literature. *Journal of Applied Psychology*, 92(5), 1332-1356.
- IDC Smartphone OS Market Share (2015). Entnommen am 13.07.2015 von <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>.
- Ihaka, R. (1998). R: Past and future history. *Computing Science and Statistics*, 392-396.
- Ke, W. & Zhang, P. (2010). The effects of extrinsic motivations and satisfaction in open source software development. *Journal of the Association for Information Systems*, 11(12), 784-808.
- Krishnamurthy, S. (2006). On the intrinsic and extrinsic motivation of free/libre/open source (FLOSS) developers. *Knowledge, Technology & Policy*, 18(4), 17-39.
- Kubinger, K. D. Rasch, D., & Yanagida, T. (2011). *Statistik in der Psychologie: Vom Einführungskurs bis zur Dissertation*. Göttingen: Hogrefe.
- Lakhani, K. R., von Hippel, E. (2003). How open source software works: “Free” user-to-user assistance. *Research Policy*, 32(6), 923-943.
- Lakhani, K. R. Wolf, R. G. (2005). Why hackers do what they do: Understanding motivation and effort in free/open source software projects. In Feller, J., Fitzgerald, B., Hissam, S. & Lakhani, K. R. (Hrsg.), *Perspectives on Free and Open Source Software*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Lattemann, C. & Stieglitz, S. (2005). Framework for governance in open source communities. In *Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on system sciences*, 192-201. Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society Press.

- Lerner, J. & Tirole, J. (2001). The open source movement: Key research questions. *European Economic Review*, 45(4), 819-826.
- Lindenberg, S. (2001). Intrinsic motivation in a new light. *Kyklos*, 54(2-3), 317-342.
- Ljungberg, J. (2000). open source movements as a model for organising. *European Journal of Information Systems*, 9(4), 208-216.
- Luthiger, B. & Jungwirth, C. (2007). Pervasive fun. *First Monday*, 12(1).
Entnommen am 28.09.2015 von <http://firstmonday.org/article/view/1422/1340>.
- Magee, J. C., & Galinsky, A. D. (2008). Social hierarchy: The self-reinforcing nature of power and status. *The Academy of Management Annals*, 2(1), 351-398.
- McClelland, D. C., & Burnham, D. H. (2003). Power is the great motivator. *Harvard Business Review*, 81(1), 117-126.
- Mohler, P. P. & Wohn, K. (2005). Persönliche Wertorientierungen im European Social Survey. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 29, 1207-1220.
- Moody, G. (2015). Open source has won, but it isn't finished. Blogpost.
Entnommen am 13.07.2015 von <http://www.computerworlduk.com/blogs/open-enterprise/open-source-has-won-3592314/>.
- Mruck, K., Gradmann, S. & Mey, G. (2004). Open access: (Social) sciences as public good. In *Forum: Qualitative Social Research*, 5(2), Artikel 14.
Entnommen am 17.07.2015 von <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0402141>.
- Oreg, S. & Nov, O. (2008). Exploring motivations for contributing to open source initiatives: The roles of contribution context and personal values. *Computers in Human Behavior*, 24(5), 2055-2073.
- R Core Team (2014). R: A language and environment for statistical computing..
Wien: R Foundation for Statistical Computing. <http://www.R-project.org/>.
- Rasch, G. (1960). Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests. Copenhagen: The Danish Institute for Educational Research.
- Raymond, E. S. (1999). *The Cathedral & the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary*. Sebastapol, CA: O'Reilly & Associates.
- Reeve, J. (2014). *Understanding Motivation and Emotion*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Reinholt, M. (2006). Reinholt, M. (2006). No More Polarization, Please!. Towards a more nuanced perspective on motivation in organizations. *Technical Report*. Copenhagen: Center for Strategic Management Working Paper Series, Copenhagen Business School.
- Rizopoulos, D. (2006). ltm: An R package for latent variable modeling and item response theory analyses. *Journal of Statistical Software*, 17(5), 1-25.
- Roberts, J. A., Hann, I. H. & Slaughter, S. A. (2006). Understanding the motivations, participation, and performance of open source software

- developers: A longitudinal study of the Apache projects. *Management Science*, 52(7), 984-999.
- Rolandsson, B., Bergquist, M. & Ljungberg, J. (2011). Open source in the firm: Opening up professional practices of software development. *Research Policy*, 40(4), 576-587.
- Ryan, R. M. (1995). Psychological needs and the facilitation of integrative processes. *Journal of Personality*, 63(3), 397-427.
- Ryan, R. M. & Connell, J. P. (1989). Perceived locus of causality and internalization: examining reasons for acting in two domains. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57, 749–761.
- Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2006). Self-regulation and the problem of human autonomy: Does psychology need choice, self-determination, and will?. *Journal of Personality*, 74(6), 1557-1586.
- Schmidt-Atzert, L. & Amelang, M. (2012). *Psychologische Diagnostik*. Berlin: Springer Science & Business Media.
- Schwartz, S. H. (1992). Universals in the content and structure of values: Theoretical advances and empirical Tests in 20 countries. *Advances in Experimental Social Psychology*, 25(1), 1-65.
- Schwartz, S. H., Verkasalo, M., Antonovsky, A. & Sagiv, L. (1997). Value priorities and social desirability: Much substance, some style. *British Journal of Social Psychology*, 36, 3-18.
- Schwartz, S. H. & Bardi, A. (2001). Value hierarchies across cultures taking a similarities perspective. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 32(3), 268-290.
- Schwartz, S. H. (2003). A proposal for measuring value orientations across nations. *Questionnaire package of the European Social Survey*, 259-290.
- Schwartz, S. H. (2005). Basic human values: Their content and structure across countries. In A. Tamayo & J. B. Porto (Hrsg.), *Values and Behavior in Organizations*, 21-55. Petrópolis: Vozes.
- Seidl, R., Moser, C., Krütli, P., & Stauffacher, M. (2011). Werthaltungen und Meinungen bei der Entsorgung radioaktiver Abfälle. *Institute for Environmental Decisions IED und Natural and Social Science Interface*, Seite 7. Zürich: BFE.
- Shah, S. K. (2006). Motivation, governance, and the viability of hybrid forms in open source software development. *Management Science*, 52(7), 1000-1014.
- Sharafi, P., Hedman, L. & Montgomery, H. (2006). Using information technology: Engagement modes, flow experience, and personality orientations. *Computers in Human Behavior*, 22(5), 899-916.
- SourceForge (2015). About. Entommen am 20.10.2015 von <http://sourceforge.net/about>.
- Stallman, R., & Williams, S. (2010). *Free as in Freedom (2.0): Richard Stallman and the Free Software Revolution*. Boston, MA: Free Software Foundation.

- Stallmann, R. (1985): GNU Manifesto. Entnommen am 20.10.2015 von <http://www.gnu.ai.mit.edu/gnu/manifesto.html>.
- Stewart, K. & Gosain, S. (2001). An exploratory study of ideology and trust in open source development groups. *Proceedings of the Twenty-Second International Conference on Information Systems*, 1-6.
- Stewart, K., & Gosain, S. (2006). The Impact of ideology on effectiveness in open source software development teams. *MIS Quarterly*, 30(2), 291–314.
- Stone, E. F., & Gueutal, H. G. (1985). An empirical derivation of the dimensions along which characteristics of jobs are perceived. *Academy of Management Journal*, 28(2), 376-396.
- Super, D. E., & Šverko, B. E. (1995). *Life roles, values, and careers: International findings of the Work Importance Study*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Trist, E. L., & Bamforth, K. W. (1951). Some social and psychological consequences of the Longwall method. *Human Relations*, 4(3), 3-38.
- Vallerand, R. J., & Bissonnette, R. (1992). Intrinsic, extrinsic, and amotivational styles as predictors of behavior: A prospective study. *Journal of Personality*, 60(3), 599-620.
- von Krogh, G., Haefliger, S., Spaeth, S., & Wallin, M. W. (2012). Carrots and rainbows: Motivation and social practice in open source software development. *MIS quarterly*, 36(2), 649-676.
- W3Counter Market Share. (2015). Entnommen am 17.07.2015 von <http://www.w3counter.com/globalstats.php?year=2015&month=6>.
- West, J., Salter, A., Vanhaverbeke, W. & Chesbrough, H. (2014). Open Innovation: The next decade. *Research Policy*, 43(5), 805-811.
- Wolf, C. & Best, H. (2010). *Handbuch der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse*. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.

Anhang A: Material

Im Folgenden ist der verwendete Fragebogen inklusive aller Items nach den entsprechenden Skalen aufgelistet.

Work Design Questionnaire (aus Morgeson & Humphrey, 2006)

Antwortmöglichkeiten:

0 "Disagree"

1 "Agree"

Autonomie

- wdq_01 "The work on R packages allows me to make my own decisions about how to schedule my work."
- wdq_02 "The work on R packages provides me with significant autonomy in making decisions."
- wdq_03 "The development of R packages allows me to make decisions about what methods I use to complete my work."

Aufgabenvielfalt

- wdq_04 "The work on R packages involves a great deal of task variety."
- wdq_05 "The work on R packages involves doing a number of different things."
- wdq_06 "The work on R packages requires the performance of a wide range of tasks."
- wdq_07 "The major work on R packages I undertake is the development of code."
- wdq_08 "The major work on R packages I undertake is the packaging/documentation for CRAN."
- wdq_09 "The major work on R packages I undertake is the maintenance of R packages."
- wdq_10 "The work on R packages involves performing a variety of tasks."

Aufgabenwichtigkeit

- wdq_11 "The results of my work on R packages are likely to significantly affect the lives of other people."
- wdq_12 "The work on R packages itself is very significant and important in the broader scheme of things."
- wdq_13 "The work on R packages has a large impact on people outside the R community."
- wdq_14 "The work performed on R packages has a significant impact on a lot of subjects outside the R community."

Ganzheitlichkeit

- wdq_15 "The development of R packages involves completing a piece of work that has an obvious beginning and end."
- wdq_16 "The development of R packages is arranged so that I can work on an entire package from beginning to end."
- wdq_17 "The development of R packages provides me the chance to completely finish the pieces of work I begin."
- wdq_18 "The development of R packages allows me to complete the work I start."

Feedback durch den Job

- wdq_19 "The work activities themselves provide direct and clear information about the effectiveness (e.g., quality and quantity) of my performance."
- wdq_20 "The work on R packages itself provides feedback on my performance."
- wdq_21 "The work on R packages itself provides me with information about my performance."

Komplexität (negative Kodierung)

- wdq_22 "The work on R packages requires that I only do one task or activity at a time."
- wdq_23 "The work on R packages comprises relatively uncomplicated tasks."
- wdq_24 "The work on R packages involves performing relatively simple tasks."

Informationsverarbeitung

- wdq_25 "The work on R packages requires that I engage in a large amount of thinking."
- wdq_26 "The work on R packages requires me to keep track of more than one thing at a time."
- wdq_27 "The work on R packages requires me to analyze a lot of information."

Problemlösen

- wdq_28 "The work on R packages involves solving problems that have no obvious correct answer."
- wdq_29 "The work on R packages requires me to be creative."
- wdq_30 "The work on R packages often involves dealing with problems that I have not encountered before."
- wdq_31 "The work on R packages requires unique ideas or solutions to problems."

Anforderungsvielfalt

- wdq_32 "The work on R packages requires data analysis skills."
- wdq_33 "The work on R packages requires programming skills."
- wdq_34 "The work on R packages requires technical skills regarding package building and documentation."
- wdq_35 "The work on R packages requires the use of a number of skills."

Spezialisierung

- wdq_36 "The work on R packages is highly specialized in terms of purpose, tasks, or activities."
- wdq_37 "The tools, procedures, materials, and so forth used to develop R packages are highly specialized in terms of purpose."
- wdq_38 "The work on R packages requires very specialized knowledge."
- wdq_39 "The work on R packages requires a depth of expertise."

Initiierte Interdependenz

- wdq_40 "My work on R packages affects the activity of other R developers."
- wdq_41 "The tasks of others depend directly on my task."
- wdq_42 "Unless my work on the R package gets done, other tasks cannot be completed."

Rezipierte Interdependenz

- wdq_43 "The activities while working on R packages are greatly affected by the work of other people."
- wdq_44 "The work on R packages depends on the work of many different people for its completion."
- wdq_45 "My work on R packages cannot be done unless others do their work."

Rückmeldung durch andere

- wdq_46 "I receive a great deal of information from the R community about my R package performance."
- wdq_47 "Other people in the R community provide information about the effectiveness (e.g., quality and quantity) of my R package performance."
- wdq_48 "I receive feedback on my R package performance from other people in the R community."

Types of Intrinsic and Extrinsic Motivation (angelehnt an Reinhold, 2006)

Antwortmöglichkeiten:

0 "Disagree"

1 "Agree"

Externale Regulation

eim_01 "I can publish the packages in scientific journals."

eim_02 "they are part of my master / PhD thesis."

eim_03 "I need them for teaching courses."

eim_04 "I develop them for clients who pay me."

eim_05 "they are a byproduct of my empirical research. If I cannot find suitable existing software to analyze my data, I develop software components myself."

eim_06 "they are a byproduct of my methodological research. If I develop/extend methods, I develop accompanying software, e.g., for illustrations and simulations."

eim_07 "I expect an enhancement of my career from it."

eim_08 "my employer pays me to do so."

Introjektion

eim_09 "that's what my friends do."

eim_10 "it is expected from me."

eim_11 "that's what my work colleagues do."

eim_12 "it comes more or less with my job."

Identifikation

eim_13 "it is an important task for me."

eim_14 "I believe that it is a necessity."

eim_15 "I believe it is vital to improve R."

eim_16 "I feel that R requires continuous enhancement."

eim_17 "I think that it is of importance."

Integration

eim_18 "it is part of my identity."

eim_19 "it is important for my personal goals but for no apparent rewards, such as money, career opportunities, etc."

eim_20 "it is part of my character to do so."

eim_21 "it is an integral part of my personality."

eim_22 "it is in line with my personal values."

Pflichtbasierte Motivation:

eim_23 "I feel an obligation towards the R community."

eim_24 "it reflects my responsibility towards the R community."

eim_25 "I believe that it is appropriate to do so."

eim_26 "I aim for social approval of my activities."

eim_27 "I am committed to the R community."

Selbstverstärkung:

eim_28 "I can feel satisfied with my performance."

eim_29 "it leaves me with a feeling of accomplishment."

eim_30 "it gives me satisfaction to produce something of high quality."

eim_31 "I get the feeling that I've accomplished something of great value."

Freudbasierte intrinsische Motivation:

eim_32 "I enjoy undertaking the required tasks."

eim_33 "I take pleasure in applying my skills."

eim_34 "it means pure fun for me."

eim_35 "I feel that it is an interesting exercise."

eim_36 "it is a joyful activity."

Schwartz Value Scale (aus Schwartz, 1992).

Antwortmöglichkeiten:

0 "Unimportant"

1 "Important"

Selbstbestimmung

svs_03 "Freedom (freedom of action and thought)"

svs_05 "Self-Respect (belief in one's own worth)"

svs_06 "Creativity (uniqueness, imagination)"

svs_14 "Independent (self-reliant, self-sufficient)"

svs_17 "Choosing Own Goals (selecting own purposes)"

svs_19 "Curious (interested in exploring everything)"

Universalismus

svs_01 "Equality (equal opportunity for all)"

svs_07 "A World at Peace (free of war and conflict)"

svs_09 "Unity with Nature (fitting into nature)"

svs_10 "Wisdom (a mature understanding of life)"

svs_12 "A World of Beauty (beauty of nature and the arts)"

svs_13 "Social Justice (correcting injustice, care for the weak)"

svs_15 "Broad-Minded (tolerant of different ideas and beliefs)"

svs_16 "Protecting the Environment (preserving nature)"

Macht

svs_02 "Social Power (control over others, dominance)"

svs_04 "Wealth (material possessions, money)"

svs_08 "Social Recognition (respect, approval by others)"

svs_11 "Authority (the right to lead or command)"

svs_18 "Preserving My Public Image (protecting my "face")"

Details bezüglich der Arbeit in der R-Community.

Where did you first get in touch with R?

v_167 "As student at a university"

v_168 "As academic at a university"

v_169 "At work outside of the university"

v_170 "Media (Internet, Newspaper, etc.)"

v_171 "Other"

v_172 "Section 4.1 text"

For how long have you been participating in the R community?

v_173 "Section 4.2"

Do you plan to continue to participate in the R community?

v_179 "Do you plan to continue to participate in the R community? Please indicate the extent to which you think further participation probable on a scale from 1 to 5 (1=Very unlikely, 5=Very likely)!"

Do you use other statistical software packages than R?

v_181 "IBM SPSS (former SPSS, PASW)"

v_182 "Stata"

v_183 "SAS"

v_184 "S-PLUS"

v_185 "Minitab"

v_186 "Systat"

v_187 "EViews"

v_188 "MATLAB"

v_189 "Other"

v_190 "Section 4.1 text"

If you are working in a team coding R packages, how many people other than you work approximately in this team? In case you are working alone, please fill in 0! (MANDATORY BOX!)

v_191 "Section 4.5"

Until now, in the development of how many R packages have you been involved?

v_192 "Section 4.6"

Where do you distribute your R packages?

v_193 "CRAN"

v_194 "Bioconductor"

v_195 "R-Forge (<http://R-Forge.R-project.org/>)"

v_196 "RForge (<http://www.RForge.net/>)"

v_201 "Other"

v_202 "Section 4.7 text"

In case you have published manuscripts on your R packages, in which media have you published them?

v_203 "Journal of Statistical Software"

v_204 "The R Journal (or formerly R News)"

v_205 "Journal of Computational & Graphical Statistics"

v_206 "Computational Statistics and Data Analysis"

v_207 "Computational Statistics"

v_208 "Other"

v_209 "Section 4.7 text"

Do you participate in other activities of the R community?

v_210 "R mailing lists (R-help, R-devel, R-SIGs, ...)"

v_211 "R conferences (useR!, DSC, ...)"

Details on the Person.

How old are you (in years)?

v_215 "Section 5.1"

Are you ...? (OPTIONS: Male, Female)

v_216 "Section 5.2"

What is your highest level of education?

v_217 "High school"

v_218 "Vocational / technical qualification or apprenticeship"

v_219 "University degree (BA, MSc., MBA, etc.)"

v_220 "University degree (PhD)"

In which fields have you been educated?

v_222 "Statistics"

v_223 "Business & economics"

v_224 "Social sciences"

v_225 "Life sciences"

v_226 "Engineering & computer technology"

v_227 "Mathematics & natural sciences"

v_228 "Other"

v_229 "Section 5.4 text"

Which of the following describes your occupational status?

v_230 "Part time 1-20hr/wk"

v_231 "Full time work"

v_232 "Training / student"

v_233 "Full time homemaker, carer or parent"

v_234 "Temporary leave (e.g., maternity or sick leave)"

v_235 "Retired"

v_236 "Not working"

Which of these categories best describes your job?

v_237 "Academic at a university (e.g., Researcher, Lecturer)"

v_238 "Public official (e.g., Researcher at Governmental Body)"

v_239 "Private research institute (e.g., Researcher)"

v_240 "Private sector (e.g., Technician, Statistician)"

v_241 "Student"

v_242 "Not applicable (e.g., Not Working, Homeworker, Carer, Parent, Retired)"

v_243 "Other"

v_244 "Section 5.4 text"

In which field do you work?

v_245 "Statistics"

v_246 "Business & economics"

v_247 "Social sciences"

v_248 "Life sciences"

v_249 "Engineering & computer technology"

v_250 "Mathematics & natural sciences"

v_251 "Other"

v_252 "Section 5.4 text"

Which country do you work in?

v_253 "Section 5.8".

Ausprägungslabls der Items

/v_167	/v_222	/v_179
/v_168	/v_223	1 "Very unlikely 1"
/v_169	/v_224	2 "2"
/v_170	/v_225	3 "3"
/v_171	/v_226	4 "4"
/v_181	/v_227	5 "Very likely 5"
/v_182	/v_228	
/v_183	/v_230	/v_210
/v_184	/v_231	0 "No"
/v_185	/v_232	1 "Yes"
/v_186	/v_233	
/v_187	/v_234	/v_211
/v_188	/v_235	0 "No"
/v_189	/v_236	1 "Yes"
/v_193	/v_237	
/v_194	/v_238	/v_216
/v_195	/v_239	0 "Male"
/v_196	/v_240	1 "Female"
/v_201	/v_241	
/v_203	/v_242	
/v_204	/v_243	
/v_205	/v_245	
/v_206	/v_246	
/v_207	/v_247	
/v_208	/v_248	
/v_217	/v_249	
/v_218	/v_250	
/v_219	/v_251	
/v_220		
0 "nicht genannt"		
1 "genannt"		

1 "Afghanistan"	51 "Dominican Republic"	105 "Madagascar"	156 "Singapore"
2 "Albania"	52 "East Timor"	106 "Malawi"	157 "Slovakia"
3 "Algeria"	53 "Ecuador"	107 "Malaysia"	158 "Slovenia"
4 "Andorra"	54 "Egypt"	108 "Maledives"	159 "Solomon Islands"
5 "Angola"	55 "El Salvador"	109 "Mali"	160 "Somalia"
6 "Antigua and Barbuda"	56 "Equatorial Guinea"	110 "Malta"	161 "South Africa"
7 "Argentina"	57 "Eritrea"	111 "Marshall Islands"	162 "Spain"
8 "Armenia"	58 "Estonia"	112 "Mauritania"	163 "Sri Lanka"
9 "Australia"	59 "Ethiopia"	113 "Mauritius"	164 "Sudan"
10 "Austria"	60 "Fiji"	114 "Mexico"	165 "Suriname"
11 "Azerbaijan"	61 "Finland"	115 "Micronesia"	166 "Swaziland"
12 "Bahamas"	62 "France"	116 "Moldova"	167 "Sweden"
13 "Bahrain"	63 "Gabon"	117 "Monaco"	168 "Switzerland"
14 "Bangladesh"	64 "The Gambia"	118 "Mongolia"	169 "Syria"
15 "Barbados"	65 "Georgia"	119 "Montenegro"	170 "Tajikistan"
16 "Belarus"	66 "Germany"	120 "Morocco"	171 "Tanzania"
17 "Belgium"	67 "Ghana"	121 "Mozambique"	172 "Thailand"
18 "Belize"	68 "Greece"	122 "Namibia"	173 "Togo"
19 "Benin"	69 "Grenada"	123 "Nauru"	174 "Tonga"
20 "Bhutan"	70 "Guatemala"	124 "Nepal"	175 "Trinidad and Tobago"
21 "Bolivia"	71 "Guinea"	125 "Netherlands"	176 "Tunisia"
22 "Bosnia and Herzegovina"	72 "Guinea-Bissau"	126 "New Zealand"	177 "Turkey"
23 "Botswana"	73 "Guyana"	127 "Nicaragua"	178 "Turkmenistan"
24 "Brazil"	74 "Haiti"	128 "Niger"	179 "Tuvalu"
25 "Brunei"	75 "Honduras"	129 "Nigeria"	180 "Uganda"
26 "Bulgaria"	76 "Hungary"	130 "Norway"	181 "Ukraine"
27 "Burkina Faso"	77 "Iceland"	131 "Oman"	182 "United Arab Emirates"
28 "Burma"	78 "India"	132 "Pakistan"	183 "United Kingdom"
29 "Burundi"	79 "Indonesia"	133 "Palau"	184 "United States of America"
30 "Cambodia"	80 "Iran"	134 "Panama"	185 "Uruguay"
31 "Cameroon"	81 "Iraq"	135 "Papua New Guinea"	186 "Uzbekistan"
32 "Canada"	82 "Ireland"	136 "Paraguay"	187 "Vanuatu"
33 "Cape Verde"	83 "Israel"	137 "Peru"	188 "Vatican City"
34 "Central African Republic"	84 "Italy"	138 "Philippines"	189 "Venezuela"
35 "Chad"	85 "Jamaica"	139 "Poland"	190 "Vietnam"
36 "Chile"	86 "Japan"	140 "Portugal"	191 "Yemen"
37 "China"	87 "Jordan"	141 "Quatar"	192 "Zambia"
38 "Colombia"	88 "Kazakhstan"	142 "Romania"	193 "Zimbabwe"
39 "Comoros"	89 "Kenya"	143 "Russia"	194 "Abkhazia"
40 "Congo, Democratic Republic of the"	90 "Kiribati"	144 "Rwanda"	195 "Kosovo"
41 "Congo, Republic of the"	91 "Korea, North"	145 "Saint Kitts and Nevis"	196 "Nagorno-Karabakh"
42 "Costa Rica"	92 "Korea, South"	146 "Saint Lucia"	197 "Northern Cyprus"
43 "Cote d'Ivoire"	93 "Kuwait"	147 "Saint Vincent and the Grenadines"	198 "Palestine"
44 "Croatia"	94 "Kyrgyzstan"	148 "Samoa"	199 "SADR"
45 "Cuba"	95 "Laos"	149 "San Marino"	200 "Somaliland"
46 "Cyprus"	96 "Latvia"	150 "Sao Tome and Principe"	201 "South Ossetia"
47 "Czech Republic"	97 "Lebanon"	151 "Saudi Arabia"	202 "Taiwan"
48 "Denmark"	98 "Lesotho"	152 "Senegal"	203 "Transnistria"
49 "Djibouti"	99 "Liberia"	153 "Serbia"	
50 "Dominica"	100 "Libya"	154 "Seychelles"	
	101 "Liechtenstein"	155 "Sierra Leone"	
	102 "Lithuania"		
	103 "Luxembourg"		
	104 "Macedonia"		

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die Diplomarbeit ohne fremde Hilfe und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen angefertigt habe, und dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen hat. Alle Ausführungen der Arbeit, die wörtlich oder sinngemäß übernommen wurden, sind als solche gekennzeichnet.

Wien, Januar 2016

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'S' followed by a dot and a cursive '82'.

Unterschrift

Saber Shahmoradi

Fillgradergasse 5/21 • 1060 Wien • Tel.: +436801107674

Lebenslauf

■ Persönliche Daten

Name: Saber Shahmoradi
Geburtsdatum und -ort: 22. April 1990, Clausthal-Zellerfeld

■ Ausbildung

2010-2016	Universität Wien - Psychologie
2002-2009	Max-Planck-Gymnasium - Abitur
2000-2002	OS Luther-Schule
1998-2000	Wilhelm-Henneberg-Schule
1996-1998	Brüder-Grimm-Schule

■ Berufliche Erfahrung

11/2007	Schulisches Praktikum Universitätsklinikum Göttingen: Neurologie
04/2010 - 03/2011	Marktforschungstätigkeit Styria Multi Media GmbH
08/2011 - 09/2011	Psychologisches Praktikum Max-Planck-Institut für Experimentelle Medizin: Abteilung für Klinischen Neurowissenschaften
10/2011 - 07/2012	Hilfstätigkeit Psychotherapeutische Praxis mit Schwerpunkt auf Psychoanalyse, Hypnosetherapie, Sexualtherapie und Paartherapie
08/2012 - 09/2012	Psychologisches Praktikum Asklepios Fachklinikum für Psychiatrie Göttingen
11/2013 - 01/2014	Volontariat Institut für Angewandte Psychologie: Arbeit, Bildung, Wirtschaft der Universität Wien
10/2014 - 01/2015	Psychologisches Praktikum datenwerk innovationsagentur GmbH