

# Bewertung von Open Source Softwareentwicklung aus wirtschaftlicher Perspektive

Sebastian Ziller

[ziller@inf.fu-berlin.de](mailto:ziller@inf.fu-berlin.de)

Betreuer: Christopher Oezbek

01.03.2009

## **Zusammenfassung**

Das Konzept der OSS-Entwicklung ist nicht frei von jeder Kritik. So wird befürchtet, dass sich OSS schädlich auf die Wirtschaft auswirken könnte. Dafür spricht das Fehlen des Preises und der damit zusammenhängenden Informations-, Lenkungs- und Motivationsfunktion. Der Entwicklungsprozess entspricht zudem nicht den herkömmlichen Prozessmodellen und könnte Produkte minderer Qualität hervorbringen. OSS-Entwicklung bietet andererseits neue Möglichkeiten wie den Ausbau von Komplementärmärkten oder das Outsourcing an unbezahlte Entwickler. Außerdem kann trotz des neuartigen Entwicklungsprozesses sehr hohe Qualität erreicht werden. Die Fakten zeigen, dass OSS einen enormen wirtschaftlichen Einfluss hat. Wie sich der in den nächsten Jahren entwickeln wird, lässt sich schlecht mit den herkömmlichen Wirtschaftsmodellen vorhersagen.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>OSS ein Fluch - Angst vor der kostenlosen Konkurrenz</b>	<b>3</b>
2.1	Funktion des Preises . . . . .	3
2.2	OSS-Entwicklung als Anti-Prozess . . . . .	4
2.3	Auswirkungen auf den Markt . . . . .	4
<b>3</b>	<b>OSS ein Segen - OSS bietet neue Möglichkeiten</b>	<b>5</b>
3.1	Komplementärmärkte . . . . .	5
3.2	Open Sourcing . . . . .	5
3.3	Technologie, die den Unterschied ausmacht . . . . .	5
3.4	Qualität im Prozess . . . . .	6
3.5	Motivation der Entwickler . . . . .	6
3.6	Qualität auf dem Markt . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Die Zukunft</b>	<b>7</b>

# 1 Einleitung

In der Softwareentwicklung gibt es eine lange Tradition des Teilens und der Kooperation [TL00]. Dennoch ist das OSS-Konzept charakterisiert durch Gegensätze, Paradoxa und innere Spannungen [FA05]. Als Beispiel sei hier nur genannt, wie ein Student mit seinem Freizeitprojekt Linux den Betriebssystemmarkt maßgeblich beeinflusst hat, dass IBM, der Inbegriff konventioneller IT-Industrie sein milliardenschweres Betriebssystem AIX aufgibt, zugunsten eines Produkts, das von einem losen Zusammenschluss Programmierer entwickelt wurde, die keine finanzielle Motivation haben und dass Microsoft erstmals seit mindestens zehn Jahren ernstzunehmende Konkurrenz hat: Programmierer, die ihre Arbeit verschenken [Per05].

Manche, wie Bob Metcalfe, der Gründer von 3Com, sehen OSS auch als utopischen Blödsinn [FA05], während andere hier einen Ausweg aus der Softwarekrise sehen. Diese Krise besteht aus dem Problem der zu langen Entwicklungszeit, der Budgetüberschreitung und der Unzuverlässigkeit des ausgelieferten Produkts [FF00].

Was also macht OSS aus und warum lohnt es sich, das Thema genauer auszuleuchten? Als Open Source wird die Art von Software bezeichnet, die hauptsächlich folgenden Kriterien genügt [FF00]:

- Der Quelltext muss für jeden zugänglich sein.
- Die Software darf von jedem für jeden Zweck benutzt und weitergegeben werden.
- Die Software darf verändert werden und in veränderter Form benutzt und weitergegeben werden.

Zusätzlich muss in einigen, aber nicht allen Lizenzen auch die veränderte Software unter einer Open Source-Lizenz weitergegeben werden [FF00].

Anhänger bezeichnen Open Source Softwareentwicklung als agile, praxisbezogene Initiative, die auf drei Schlüsselbereiche abzielt: Kosten, da Open Source Produkte frei verfügbar sind, Zeitersparnis durch parallele Entwicklung und Qualität. Viele Open Source Produkte sind durch ihre hohe Zuverlässigkeit, Effizienz und Robustheit zu Spartenführern geworden [Fit04].

Interessant ist dieser Entwicklungsprozess vor allem aus drei Gründen:

- Open Source fand und findet sehr rasche Verbreitung wie man an den Beispielen Apache und Linux erkennen kann.
- Große Firmen wie HP, IBM und Sun investieren viel Kapital in Open Source.
- Die Organisationsstruktur, die eigentlich konventioneller Softwareentwicklung widerspricht, ist neuartig und daher höchst interessant [TL00].

Auf den ersten Blick ist nicht klar ersichtlich, wie Open Source wirtschaftlich funktioniert und welche ökonomischen Auswirkungen sich daraus ergeben [Per05]. Daher werde ich im folgenden versuchen, diesen Entwicklungsprozess aus wirtschaftlicher Perspektive zu betrachten und zu bewerten.

## 2 OSS ein Fluch - Angst vor der kostenlosen Konkurrenz

### 2.1 Funktion des Preises

Der Preis hat in einer Marktwirtschaft eine zentrale Bedeutung. Er übernimmt die Lenkungsfunktion, wenn auf dem Markt Produktionspläne der Anbieter mit den Nachfragewünschen der Konsumenten abgeglichen werden, zeigt relative Knappheiten an und lässt den Wert einer Ware einschätzen. Er ermöglicht somit Arbeitsteilung. Ohne ihn gibt es weder Umsätze noch Einkommen [KLK03].

Die Frage, ob es nicht schädlich ist, wenn es einen Markt ohne Preis gibt, liegt also nahe. Die Entwicklung von OSS erfolgt nämlich außerhalb der üblichen Marktmechanismen, da durch die freie Verfügbarkeit des Quellcodes das Entstehen eines preisgesteuerten Softwaremarktes verhindert wird [KLK03].

Daher muss an dieser Stelle genauer betrachtet werden, welche Funktionsaspekte der Preis hat und wie sich ein Fehlen auswirken kann oder ob hier ein anderes Element einen adäquaten Ersatz bieten kann:

- **Information:** Der Preis spiegelt Knappheiten wider und zeigt somit Zahlungsbereitschaft der Konsumenten und Ressourcenverzehr der Anbieter an [KLK03]. Diese Informationen liegen im Zusammenhang mit OSS nicht vor, obwohl die Vermutung nahe liegt, dass sowohl die Zahlungsbereitschaft als auch der Ressourcenverbrauch (zumindest Zeit) über Null liegt. Das Fehlen des Preises äußert sich darin, dass es sehr schwierig ist, die wirtschaftliche Bedeutung von OSS quantitativ zu erfassen.
- **Lenkung:** Änderungen auf mindestens einer Marktseite führen zu Preisänderungen und dadurch induzierte Mengenreaktionen auf dem Markt [KLK03]. Ohne Preis ist es viel schwieriger Marktreaktionen festzustellen und zu erklären.
- **Motivation:** Der Preis beeinflusst das Einkommen des Verkäufers und ist umso höher, je besser Konsumentenwünsche erfüllt werden. Daraus ergibt sich ein permanenter Innovationsanreiz [KLK03]. Wo liegt für OSS-Entwickler die Motivation freie Software zu entwickeln? Auch wenn es keinen direkten finanziellen Anreiz gibt, erwartet auch ein OSS-Entwickler eine Gegenleistung. Dazu gehört Anerkennung [TL00] oder die Erwartung von beruflichen Vorteilen [AF08].
- **Bewertung:** Mit Hilfe von Preisen kann der Erfolg einer ökonomischen Betätigung bewertet und mit anderen Aktivitäten verglichen werden [KLK03]. Allerdings könnte man sich auch andere Bewertungsmöglichkeiten überlegen, wie z.B. der Verbreitungsgrad einer Software.

Ein fehlender Preis muss sich also nicht zwangsläufig schädlich auswirken. Allerdings ist es durch veränderte und schwer messbare Marktmechanismen schwierig herkömmliche Wirtschaftsmodelle anzuwenden.

## 2.2 OSS-Entwicklung als Anti-Prozess

Wie können gute Produkte entwickelt werden, wenn jeder die Freiheit hat, zu tun oder zu lassen, was er möchte und kein richtiger Vorgesetzter existiert [Per05]? Wie können grundlegende Dinge in der Softwaretechnik wie Anforderungsspezifikation, Entwurf oder Dokumentation vernachlässigt werden [Fit04]? Wirkt sich das auf die Qualität und auf die Langlebigkeit der Projekte aus?

Die vielgerühmte Qualität von OSS ist nicht in jedem Fall gegeben. So deckt eine Studie über die Implementierung des ARP (Address Resolution Protocol) in Linux einige Qualitätsmängel auf [LPR05]. Auch fällt OSS im Allgemeinen auch nicht wegen der guten Bedienbarkeit auf, da proprietäre Hersteller ihre Programme eher für technisch schwerfällige Menschen entwickeln, während OSS meist für technikaffinere Menschen entwickelt wird [TL00]. Auf nette Details wie eine benutzerfreundliche Schnittstelle wird daher häufig verzichtet [FA05]. Diese aber beeinflussen die Bedienbarkeit und damit die Qualität mitunter erheblich.

Auch die Langlebigkeit ist nicht selbstverständlich. Die meisten Projekte auf Freshmeat.net und SourceForge.net haben nur ein oder zwei Entwickler und werden daher irgendwann nicht mehr weiterentwickelt [Fit04]. Das spielt aber keine Rolle, da sie sterben ohne eine signifikante Benutzer- oder Entwicklergemeinschaft berührt zu haben [Per05].

Ist es erstaunlich, dass überhaupt etwas Sinnvolles bei diesem Entwicklungsprozess herauskommt?

Nicht unbedingt, denn nach einem ähnlichen Prinzip funktioniert auch der Kapitalismus in demokratischen Staaten [Per05]. Auch hier bestimmt eine zentrale Führung nicht, wer wann was zu tun hat. Es werden nur zentrale Rahmenbedingungen geschaffen, um die Entwicklung grob zu steuern [TL00].

## 2.3 Auswirkungen auf den Markt

Es gibt einige Beispiele, wie sich Open Source-Produkte sehr dominant durchgesetzt haben: Sendmail, das 80% des E-Mail-Verkehrs transportiert [FA05], der Apache Webserver oder der Webbrowser Netscape Navigator bzw. sein Nachfolger Mozilla Firefox, um nur ein paar zu nennen.

Mozilla geht dabei sogar recht offensiv vor, indem es Links auf seine Seite belohnt mit Give-Aways und mit Rückverlinkungen (ab einer gewissen Anzahl an Klicks) [WL06]. OSS spielt also eine nicht vernachlässigbare Rolle auf dem Markt. Welche Auswirkungen können sich daraus ergeben?

Ein Unternehmen benötigt zur Amortisierung seiner Entwicklungsausgaben Monopolrenten [BS07]. Kann die entwickelte Innovation nicht im herkömmlichen Sinne geschützt werden, entfallen auch die Monopolrenten.

Die Frage ist also, welches Interesse ein Unternehmen haben könnte, auf diese Art und Weise Innovationen zu entwickeln. Diese Frage wird erst später beantwortet, da es zuvor noch gilt die Frage der Ressourcenverschwendung zu diskutieren.

Dass ein straff organisierter Entwicklungsstil effizienter ist als der OSS-Entwicklungsstil [BS07] (gemeint ist: benötigt weniger Personentage für das gleiche Projekt), erkennt man schon an der Gefahr, dass Programmteile von OSS-Projekten aufgrund der mangelnden Koordination mehrfach entwickelt werden [BS07].

Andererseits arbeiten die meisten OSS-Entwickler in ihrer Freizeit an ihrem Projekt, sodass die Bezahlung im herkömmlichen Sinn nicht Teil der Gleichung ist [AF08]. Damit kann der unbezahlte Entwicklungsaufwand vernachlässigt werden.

## 3 OSS ein Segen - OSS bietet neue Möglichkeiten

### 3.1 Komplementärmärkte

Welches Interesse kann ein Unternehmen haben seine Software umsonst abzugeben?

Die Antwort fällt leicht: Welches Interesse kann ein Rasiererhersteller haben seine Rasierer zu verschenken? Er möchte mehr Rasierklingen verkaufen [TL00].

Er nutzt also die Möglichkeiten eines Komplementärmarktes. Das funktioniert natürlich nur, wenn der Mehrgewinn im Komplementärsegment den entgangenen Gewinn im ersten Sektor übersteigt [TL00]. Dass Hardwarehersteller daher gerne OSS unterstützen, liegt auf der Hand [Per05]. Allerdings gibt es auch noch andere Komplementärsegmente wie Support [Val98] und Anpassung [FF00], deren Geschäftsmöglichkeiten ein Unternehmen nutzen kann.

### 3.2 Open Sourcing

Noch klarer wird die Motivation eines Unternehmens, wenn man Open Sourcing als eine Möglichkeit betrachtet die Entwicklung auszulagern ähnlich dem Konzept des Outsourcing [AF08]. Dadurch spart man teure Entwicklungskosten und kann ohne zusätzliche Investitionen eine beliebig hohe Defektarmut erreichen ("given enough eyeballs all bugs are shallow"[Ray00]). Dies führt zu einer Prestigesteigerung des Unternehmens, da die Kunden eine Marke schätzen, denen sie in Qualität und Zuverlässigkeit vertrauen können [FF00].

### 3.3 Technologie, die den Unterschied ausmacht

Warum sollte ein Unternehmen überhaupt noch Software selbst entwickeln oder auch nur ein Softwareprojekt ins Leben rufen, wenn es doch einfach abwarten kann, bis jemand anders diese Software entwickelt, um sich diese dann zueigen zu machen (im Rahmen der Lizenzmöglichkeiten)?

Gibt es dann überhaupt noch einen Innovationsanreiz?

Perens führt den Begriff der Technologie, die den Unterschied ausmacht ("differentiating technology"[Per05]), ein. Ein Beispiel dafür ist die Empfehlungsfunktion von Amazon, einem Online-Buchhändler. Sucht man auf der Website nach einem Buch, wird ei-

nem auch gleich angezeigt, welche Bücher noch von Kunden gekauft wurden, die auch dieses Buch gekauft haben. Bei Konkurrenten fehlt diese Funktion oft. Aber gerade sie ist mitentscheidend für den Erfolg dieses Unternehmens. Hier wäre es somit falsch diese Technologie zu offenzulegen. [Per05]

Dieses Beispiel ist etwas veraltet, weil mittlerweile auch andere Buchhändler diese Funktion anbieten. Es ist aber nicht schwer zu verstehen, was vor allem diese Art der Technologie ausmacht: Zum einen, dass die Konkurrenz nicht die gleiche Technologie erhalten kann und zum anderen, dass der Kunde auch einen Effekt sieht, der durch diese Technologie bewirkt wird [Per05].

### 3.4 Qualität im Prozess

Zu beantworten bleibt immer noch die Frage, wie Qualität in einem Prozess entstehen soll, in dem auf Anforderungsspezifikation und Entwurf verzichtet wird und jeder tun und lassen kann, was er möchte [Per05]?

Eine formale Anforderungsspezifikation wird dazu erstellt, um sich mit allen Beteiligten über die Anforderungen an eine Software einig zu werden. Handelt es sich aber um eine horizontale Domäne (wie Bürosoftware oder Entwicklerwerkzeuge), ist eine Spezifikation nicht notwendig, da die Anforderungen von allen Entwicklern verstanden und verinnerlicht werden [AF08].

Einen Entwurf erstellt man, um einen Anfang zu finden und sich nicht durch einen falschen Anfang spätere Wege erschwert oder gar verbaut. Die erste Version eines OSS-Programms ist aber häufig lauf- und testfähig [TL00], d.h. für einen Entwurf ist es an dieser Stelle bereits zu spät.

Und obwohl niemandem gesagt wird, was er zu tun hat, wird die weitere Entwicklung des Projektes sehr wohl gesteuert. Denn trotz der auf den ersten Blick quasi-anarchistischen Natur des Open Source-Prozesses braucht jedes erfolgreiche OSS-Projekt eine Führung, die sowohl eine Vision setzt als auch kontrolliert, welche Änderungen in das Projekt eingehen [TL00].

Außerdem werden Praktiken wie Durchsichten und Testen in der OSS-Entwicklung auf einem sehr hohen Level gepflegt [FA05].

### 3.5 Motivation der Entwickler

Es liegt in der Natur der Sache, dass bei ehrenamtlichen OSS-Entwicklern die Motivation wesentlich höher ist, da sie an Projekten arbeiten, an denen sie auch arbeiten wollen. Aus diesem Grund wird die Arbeit genossen [BS07].

Hinzu kommt, dass der Programmierer durch wiederholte Durchsichten gezwungen ist, seinen Code diszipliniert zu verfassen. Denn er ist ja interessiert daran, dass seine Änderungen angenommen werden und weiß, dass sein Code, sobald er akzeptiert wird, sichtbar bleibt. Dadurch wird er angespornt seinen Code klar strukturiert und effizient zu schreiben [BS07].

Außer persönlichem Interesse und der Befriedigung durch Anerkennung gibt es noch mindestens einen weiteren Grund für die Beteiligung an einem OSS-Projekt: die Erwartung von beruflichen Vorteilen [AF08]. Linus Torvalds, der Gründer des Linux-Projekts sagt, er habe nie mehr Schwierigkeiten bei der Jobsuche und schreibe in seinen Lebenslauf nur ein einziges Wort: Linux [FA05].

Tatsächlich kann man die Leistungen eines Programmierers in OSS-Projekten besser messen, da sie hier unabhängig von Vorgesetzten sind [TL00]. Hinzu kommt, dass Hauptbeitragende in OSS-Projekten als hervorragende Entwickler gelten [FA05].

### 3.6 Qualität auf dem Markt

Durch den Preis hat OSS auf dem Markt natürlich einen großen Vorteil gegenüber proprietärer Software. Nicht nur in Entwicklungsländern, in denen das durchschnittliche Jahresgehalt bei 100 \$ liegt sind 150 \$ für MS Windows nicht zu vernachlässigen [FA05]. Doch Windows wird immer noch verkauft, was wohl daran liegt, dass der Wettbewerb nur selten über den Preis stattfindet, sondern über das Produkt selbst [Bär08]. Das äußert sich darin, dass es auch innerhalb der OSS-Welt einen großen Wettbewerb gibt. So existieren z.B. Unmengen von Linux-Distributionen, alle mit unterschiedlichen Eigenheiten und Zielgruppen [Bär08].

Von seiner Popularität profitiert ein OSS-Projekt insofern, dass dadurch wieder neue Entwickler angezogen werden, die sich durch einen wichtigen Beitrag in einem großen Projekt höheres Prestige versprechen als in einem weniger bekannten Projekt [Val98]. Hierdurch erfährt das Projekt mehr Weiterentwicklung und Debugging [Val98] und dadurch schließlich eine stetige Qualitätsverbesserung.

## 4 Die Zukunft

Es ist nicht abzustreiten, dass OSS einen großen Einfluss auf die Wirtschaft hat.

Laut einer EU-Studie [GAA<sup>+</sup>06] sind 2006 1,2 Mrd. Euro von Unternehmen in OSS investiert worden, woraus ein Umsatzzuwachs von 263 Mrd. Euro resultiert hat. Weltweit werden 80 % des E-Mail-Verkehrs durch ein OSS-Programm (Sendmail) transportiert [FA05] und ein OSS-Webserver (Apache) hat einen Marktanteil von 70 % [GAA<sup>+</sup>06].

Wie sich die Zukunft von OSS entwickeln wird, ist schwer mit herkömmlichen Modellen vorherzusagen [TL00], da viele ehemals unangezweifelte Behauptungen nun in Frage gestellt werden müssen. Galt früher z.B. das Brookssche Gesetz "fügt man zu einem verspäteten Projekt mehr Personal hinzu, wird es sich noch mehr verspäten"[Bro75], so gilt in der OSS-Entwicklung heute "mit genügend Augen sind alle Defekte leicht"[Ray00]. Daher steht die OSS-Entwicklung außerhalb der Erklärungsversuche traditioneller Wirtschaftstheorien [AF08].

Durch seine heutige gewaltige Marktmacht spricht aber vieles dafür, dass OSS seine Bedeutung nicht in nächster Zeit verlieren wird und vielleicht noch weiter zunehmen wird.



## Literatur

- [AF08] Par J. Agerfalk and Brian Fitzgerald. Outsourcing to an unknown workforce: exploring opensourcing as a global sourcing strategy. *MIS Quarterly*, 32(2):385–409, June 2008.
- [Bär08] Matthias Bärwolff. Monopolelemente bei freier Software. In Bernd Lutterbeck, Matthias Bärwolff, and Robert A. Gehring, editors, *Open Source Jahrbuch 2008: Zwischen freier Software und Gesellschaftsmodell*, pages 71 – 81. Lehmanns Media, März 2008.
- [Bro75] Fred P. Brooks, Jr. The Mythical Man-Month. In *Proceedings of the international conference on Reliable software*, page 193. ACM, 1975.
- [BS07] Jürgen Bitzer and Philipp J. H. Schröder. Entwicklung von Open Source Software: Kostenrelevante Eigenschaften einer ungewöhnlichen Organisationsform. In Bernd Lutterbeck, Matthias Bärwolff, and Robert A. Gehring, editors, *Open Source Jahrbuch 2007 - Zwischen freier Software und Gesellschaftsmodell*. Lehmanns Media, Berlin, 2007.
- [FA05] Brian Fitzgerald and Par J. Agerfalk. The mysteries of Open Source Software: Black and white and red all over? *Hawaii International Conference on System Sciences*, 7:196a, 2005.
- [FF00] Joseph Feller and Brian Fitzgerald. A framework analysis of the open source software development paradigm. In *ICIS '00: Proceedings of the twenty first international conference on Information systems*, pages 58–69, Atlanta, GA, USA, 2000. Association for Information Systems.
- [Fit04] Brian Fitzgerald. A Critical Look at Open Source. *Computer*, 37(7):92–94, 2004.
- [GAA<sup>+</sup>06] Rishab Aiyer Ghosh, Philippe Aigrain, Roberto Andradas, Raphael Badin, Renaud Bernard, Luis Canaz Diaz, and Paul David. Study on the economic impact of open source software on innovation and the competitiveness of the information and communication technologies (ict) sector in the EU. Technical report, UNU-MERIT, the Netherlands, November 2006.
- [KLK03] Stefan Kooths, Markus Langenfurth, and Nadine Kalwey. Open Source Software - eine volkswirtschaftliche Bewertung. Technical Report 4, Muenster Institute for Computantional Economics - University of Muenster, 2003.
- [LPR05] Mark Lawford, David Lorge Parnas, and Srdjan Rusovan. Open Source Software Development: Future or Fad. In Joseph Feller and Brian Fitzgerald, editors, *Perspectives on Free and Open Source Software*, pages 107 – 121, 2005.

- [Per05] Bruce Perens. The emerging economic paradigm of Open Source. *First Monday*, 10(SI-2), 2005.
- [Ray00] Eric Steven Raymond. The Cathedral and the Bazaar, September 2000.
- [TL00] Jean Tirole and Josh Lerner. The simple economics of Open Source. *HBS Working Paper Series*, 00-059, 2000.
- [Val98] Vinod Valloppillil. Open Source Software - a (new?) development methodology, August 1998. published and commented by Eric S. Raymond.
- [WL06] Klaus-Peter Wiedmann and Sascha Langner. Open Source Marketing – ein schlafender Riese erwacht. In Bernd Lutterbeck, Matthias Bärwolff, and Robert A. Gehring, editors, *Open Source Jahrbuch 2006: Zwischen Softwareentwicklung und Gesellschaftsmodell*, pages 139 – 150. Lehmanns Media, March 2006.