

# Untersuchung der Usability der Weboberfläche des Open-Source-Produktes XAMPP

**Constanze Weiland**  
Universität Paderborn  
C-LAB  
Fürstenallee 11  
33102 Paderborn  
constanze.weiland@c-lab.de

**Karin Kunkel**  
Dickhardtstrasse 36  
12161 Berlin  
AG.Usability@googlemail.com

## Abstract

In diesem Beitrag wird vorgestellt, wie die Evaluierung der Gebrauchstauglichkeit der Weboberfläche des Open-Source-Softwarepaketes XAMPP in mehreren Schritten durchgeführt wurde. Die einzelnen Schritte Expertenreviews, Online-Fragebogenumfrage sowie Online-Cardsorting wurden nacheinander

vorgenommen und bauten jeweils auf den Ergebnissen der vorangegangenen Schritte auf. Gesamtergebnis war der Entwurf für eine mögliche Neugestaltung der Weboberfläche unter Einbeziehung der Wünsche zahlreicher Anwender.

## Keywords

Online-Evaluierung, Open-Source-Produkt, Online-Fragebogen, Cardsorting, XAMPP

## 1.0 Einleitung

„Die Verbreitung von Open Source Software (OSS) hat in den vergangenen Jahren ständig zugenommen“ (BITKOM 2006, 5) - sowohl im Bereich der privaten Nutzung als auch im kommerziellen Umfeld, wie auch weitere Studien, z.B. der EU-Kommission (Ghosh 2006) und von Red Hat und dem Georgia Institute of Technology in Atlanta (Noonan et al. 2008), zeigen. Bedingt durch die Aktivität und Eigeninitiative der Entwickler unterliegt der Entstehungsprozess der Produkte einer häufigen Aktualisierung und Weiterentwicklung der Funktionalität. Davon profitieren andere Entwickler ebenso wie die Nutzer solcher Produkte. Auf die Gebrauchstauglichkeit wird dabei jedoch häufig nicht geachtet. Nichols und Twidale (2006) identifizieren als Gründe für fehlende Usability unter anderem, dass

- Usability-Experten nicht in Open-Source-Projekte eingebunden werden,
- die Entwickler nicht die typischen Endnutzer sind und
- diesen Projekten die Ressourcen für professionelle Usability-Untersuchungen fehlen.

Andreasen et al. (2006) haben in einer empirischen Untersuchung festgestellt, dass die Entwickler von Open-Source-Software zwar an Gebrauchstauglichkeit interessiert sind, Usability-Evaluierungen aber in vielen Projekten keine hohe Priorität haben. Dass sich mit der Thematik „Open Source und Usability“ schon länger auseinandergesetzt wird, zeigen beispielsweise auch Arbeiten von Zhao und Deek (2005) sowie von Frishberg et al. (2002).

Im Rahmen einer Projektarbeit wurde ein Teil eines Open-Source-Produktes auf seine Gebrauchstauglichkeit untersucht. Im Hinblick auf einen anstehenden Relaunch sollten die Wünsche und Bedürfnisse der Anwender mit einbezogen und zu verbessernde Bereiche ermittelt werden.

Für das Vorgehen wurde eine Kombination aus verschiedenen Methoden gewählt, um unterschiedliche Sichtweisen zu berücksichtigen und eine breit gefächerte Rückmeldung zu erhalten. Dabei bezog jeder Schritt auch die Ergebnisse der vorangegangenen Untersuchung(en) mit ein.

Gegenstand unseres Projektes war die Weboberfläche des XAMPP. XAMPP ist eine Zusammenstellung von Open-Source-Software. Er besteht aus Apache-Webserver, MySQL-Datenbank, Perl- und PHP-Scriptsprache sowie weiterer Software. Der XAMPP existiert für X verschiedene Betriebssysteme und dient dazu, die oben genannten Programme zusammen auf sehr einfache Art und Weise installieren und damit arbeiten zu können. Dadurch erleichtert er den Einstieg und ermöglicht ungeübten Nutzern wie auch Profis, einfach und schnell einen Webserver aufzusetzen, dessen wichtigste Features dann durch die Vorkonfiguration bereits aktiviert sind. Gegründet von Kai 'Oswald' Seidler und Kay Vogelgesang in deren Projekt "Apache Friends"<sup>1</sup> im Jahr 2002 ist dieses Produkt international in mehreren Sprachen verfügbar und wird inzwischen mehr als 500.000mal pro Monat heruntergeladen.

Fokus der Evaluation war die Weboberfläche als Teil des umfangreichen Produktes. Die Weboberfläche bietet weitergehende Informationen zu den Funktionen des XAMPP, gibt Beispiele und

<sup>1</sup> <http://www.apachefriends.de>

es lassen sich hierüber auch einige Einstellungen vornehmen.

Im Folgenden werden die Vorgehensweise der Evaluation sowie deren Ergebnisse und Auswirkungen vorgestellt.

## 2.0 Vorgehensweise

Die Durchführung erfolgte in drei Schritten: 1. Expertenreviews, 2. Fragebogen und 3. Cardsorting.

Dies erschien aus Sicht der Autoren sinnvoll, da erwartet wurde, dass Usability-Experten erste Erkenntnisse liefern würden, die dann als Grundlage für die nachfolgende Nutzerbefragung dienen und zusammen mit deren Erkenntnissen im letzten Schritt noch weiter ergänzt und verfeinert werden könnten.

Fragebogenumfrage und Cardsorting wurden online durchgeführt, um eine möglichst breite Nutzergruppe anzusprechen. Da der XAMPP ohnehin online verfügbar ist und dessen Anwender mit Web(servern) arbeiten, ließ sich auf diese Weise eine möglichst große Anzahl von Nutzern erreichen und es war so die größte Resonanz zu erwarten.

## 2.1 Expertenreview

Zum Auftakt führten wir Expertenreviews durch, um einen ersten Überblick über mögliche Probleme in der Bedienbarkeit der Weboberfläche (siehe Abb. 1) zu erhalten.

Die Reviews zeigten, dass die Bedienung recht positiv eingeschätzt wurde, es wurden aber dennoch einige Schwachpunkte identifiziert. Diese sind in der Hauptnavigation die Anordnung der Navigationsmenüpunkte sowie die Bezeichnungen einiger Navigationselemente, Unübersichtlichkeit im Aufbau zweier Unternavigationen, die uneinheitliche Gestaltung der verschiedenen Seiten der Weboberfläche sowie die unterschiedliche Struktur einzelner Navigatio-

nen. Das Finden bestimmter Themen wurde durch die teilweise Unübersichtlichkeit erschwert.

Die Expertenreviews ermöglichten einen ersten fundierten Einblick in das System und dienten als Grundlage für die Gestaltung des anschließenden Fragebogens.



Abb. 1: Unternavigation „Komponenten“ der jetzigen XAMPP-Weboberfläche

## 2.2 Fragebogen

Im darauf folgenden zweiten Schritt sollten die Benutzer einbezogen werden, um gezielt Aussagen über die Gebrauchstauglichkeit der Weboberfläche des XAMPP zu sammeln. Es wurde dazu ein Fragebogen entwickelt, der in deutscher und englischer Sprache online veröffentlicht wurde, um eine möglichst große Zahl Benutzer anzusprechen.

Der Fragebogen bestand aus drei Teilen:

1. allgemeine Fragen zu Alter, Geschlecht, Häufigkeit und Verwendungszweck der Nutzung des XAMPP, Frage nach Benutzung der Weboberfläche,

2. gezielte Fragen zur Navigationsstruktur der Weboberfläche sowie zu Relevanz und Wording der einzelnen Navigationselemente,
3. Fragen zur Struktur zweier ausgewählter Unternavigationen.

Für Teilnehmer, die die Weboberfläche des XAMPP nicht nutzen, endete die

Umfrage nach Teil 1, da sie zu den nächsten Fragen keine Antworten geben könnten. Der dritte Teil wurde nur denjenigen angeboten, die bereit waren, noch weitere Fragen zu beantworten.

Jeder Teil des Fragebogens beinhaltete sowohl offene als auch geschlossene Fragen. Die Ergebnisse der Expertenreviews bildeten einen Teil der Grundlage für die Fragen der Teile 2 und 3, indem gezielt nach den Bezeichnungen und nach Struktur bzw. Relevanz der einzelnen Navigationselemente gefragt wurde.

Die Umfrage wurde unter anderem auf der deutschen sowie der englischsprachigen Homepage von Apache Friends und im zugehörigen Forum bekannt gemacht sowie im Apache-Friends-Newsletter angekündigt.

In einem Zeitraum von etwa 7 Wochen nahmen insgesamt 491 Personen an der Umfrage teil – überwiegend aus der Altersgruppe zwischen 19 und 45 Jahre

sowie zu etwa 90% männlich. 291 der Befragten nutzen die Weboberfläche und haben die zugehörigen Fragen beantwortet. 164 Teilnehmer gaben auch noch Antworten auf die Fragen des dritten Teils. Knapp die Hälfte aller Teilnehmer nutzt den XAMPP täglich und 83% haben dieses Paket schon mehr als zweimal heruntergeladen (es gibt regelmäßig aktualisierte Versionen). Die offenen Fragen wurden von vielen Teilnehmern für Kommentare, Wünsche und Anregungen genutzt.

Zusammenfassend ergab sich aus der Ergebnisauswertung, dass die Befragten insgesamt sehr zufrieden mit der Web-oberfläche sind und die Navigationsstruktur in weiten Teilen angenommen wird, aber in einigen Teilen umstrukturiert, umbenannt und erweitert werden sollte, um den Bedürfnissen der Anwender gerecht zu werden.

Ein zentrales Ergebnis der Auswertung bezog sich auf die Priorisierung der Navigationsmenüeinträge. Es zeigte sich, dass die Umfrageteilnehmer die vier Hauptnavigationsblöcke in einer anderen Reihenfolge sortieren würden und dementsprechend auch den einzelnen Hauptnavigationen teilweise andere Prioritäten zuordnen als die derzeitige Struktur es widerspiegelt. Darüber hinaus wurde Punkte bzw. Themen genannt, die zusätzlich in die Navigation aufgenommen werden könnten.

Auch für die beiden Unternavigationen wurde konkret ersichtlich, welche Punkte den Benutzern besonders wichtig sind.

Mehrfach wurde der Wunsch nach weiterer Unterstützung im Auffinden von Informationen geäußert. Insbesondere aus den zahlreichen Antworten auf die offenen Fragen wurden konkrete Bedürfnisse ersichtlich, z.B. „Maybe could add something that could help beginner to learn using the xampp, apache, php, and mysql - tutorial?“ Es wurde an die-

ser Stelle aber auch an Lob nicht gespart.

Aus der "Nicht-Zielgruppe" der Nicht-Weboberflächennutzer, die nur die Fragen von Teil 1 beantworteten, kamen ebenfalls viele interessante Anmerkungen, die zum einen erklärten, warum sie die Weboberfläche nicht nutzen (hauptsächlich, weil sie diese nicht brauchen - viele nutzen den XAMPP nur, um den Webserver und die anderen Programme zu installieren), zum anderen aber auch Hinweise lieferten, was man daran ändern könnte, damit sie die Weboberfläche ebenfalls nutzen würden.

Zwischen den Ergebnissen der deutsch- und englischsprachigen Umfrageteilnehmer waren keine signifikanten Unterschiede festzustellen, sie entsprachen in ihrer prozentualen Verteilung einander.

Die Ergebnisse der Befragung, insbesondere bezüglich der Priorisierung der Navigationspunkte, aber auch die Erkenntnisse aus den Expertenreviews lieferten die Grundlage für den nächsten Schritt der Evaluation, wie im Nachfolgenden dargestellt wird.

### 2.3 Online-Cardsorting

Cardsorting dient der Kategorisierung von Elementen, in diesem Fall von Navigationselementen.

Ein Ergebnis sowohl aus den Expertenreviews als auch aus der Benutzerbefragung war der Bedarf an einer geänderten Struktur und Benennung verschiedener Navigationselemente. Um festzustellen, wie die Benutzer sich die Navigationsstruktur konkret vorstellen, wurde als dritter Schritt ein Cardsorting durchgeführt. Dieses erfolgte ebenfalls online, damit wieder eine breite Anwendergruppe daran teilnehmen konnte. Dafür wurde die kostenfreie Version des Cardsorting-

tools OptimalSort<sup>2</sup> genutzt, mit dessen Hilfe sich sehr schnell und einfach ein Online-Cardsorting erstellen lässt.

Zur Durchführung wurden aus den etwa 200 Umfrageteilnehmern, die im Fragebogen ihre Bereitschaft zur weiteren Befragung und zur Teilnahme an einem Cardsorting durch Angabe ihrer E-Mail-Adresse signalisiert hatten, 45 Teilnehmer ausgewählt. Die Auswahl wurde so getroffen, dass die Gesamtgruppe so repräsentativ wie möglich gespiegelt wurde.

Das Cardsorting wurde in deutscher Sprache durchgeführt, um die Ergebnisse vergleichen zu können und die Auswertung zu vereinfachen. Es wurde ein offenes Cardsorting (ohne Vorgabe der Hauptkategorien, also der Hauptnavigationenpunkte) gewählt, um damit eine neue Namensvergabe anzuregen.

Angeboten wurden 28 Karten:

- alle in der jetzigen Version vorhandenen Navigationspunkte der Hauptnavigation
- 7 weitere Ideen für Navigationspunkte aus den Umfrageergebnissen

Von 45 Eingeladenen beteiligten sich 18 Personen an dem zwei Wochen laufenden anonymisierten Cardsorting. Die durchgeführten Sortierungen bestätigten durch konkrete Angaben zu einer gewünschten Kategorisierung die Ergebnisse der Umfrage. Die Anwender teilten die Karten größtenteils in vier Gruppen ein, die in etwa den jetzigen Hauptnavigationsblöcken entsprechen. Es gab aber auch einige wenige andere Sortierungsansätze. Manche Karten wurden von einzelnen Teilnehmern gar nicht einsortiert, was bestätigte, dass diese Punkte für manchen keine so hohe Relevanz haben.

Einige Teilnehmer lieferten zusätzlich

---

<sup>2</sup> <http://www.optimalsort.com>

Ideen zu anderen Benennungen der Hauptnavigationen und drückten damit erneut den Wunsch nach einer anderen Namenswahl aus.

Das Cardsorting zeigte als Abschluss der Evaluation, welche konkrete Vorstellung von der Struktur der Hauptnavigationen die Teilnehmer haben, und festigte und ergänzte somit die in den vorangegangenen Schritten gewonnenen Erkenntnisse.

### 3.0 Ergebnisse

Die dreischrittige Evaluierung lieferte ein zusammenhängendes Bild von den Bedürfnissen und Vorstellungen der Benutzer. Hauptkritikpunkte sowohl der Usability-Experten als auch der Anwender waren Elemente der Haupt- und Teile der Unternavigationen. Die Wünsche, welche Teile davon wie geändert werden könnten, ließen sich aus Umfrage und Cardsorting gut erkennen.

Die Blöcke der Hauptnavigation sollten in einer anderen Reihenfolge aufgebaut und innerhalb der Blöcke sollten die einzelnen Navigationspunkte anders sortiert werden. Insbesondere zwei der Unternavigationen sollten übersichtlicher strukturiert werden. Es könnten einige Navigationspunkte neu hinzugenommen werden. Eine geänderte Benennung einzelner Navigationselemente würde das Auffinden bestimmter Themen erleichtern. Darüber hinaus wurde mehrfach der Wunsch nach Hilfefunktionalität geäußert.

Unter Einbeziehung aller Erkenntnisse der Untersuchung wurde schließlich ein Entwurf für eine mögliche neue Web-Oberfläche erstellt. Dazu wurde die Oberfläche komplett umstrukturiert. Die Hauptnavigation wurde anders gestaltet und an einer anderen Stelle platziert. Einzelne Navigationspunkte wurden umbenannt, innerhalb der einzelnen Blöcke etwas umsortiert und es wurden

weitere Elemente hinzugenommen. Die Unternavigationen wurden ebenfalls anders aufgebaut und sortiert. Insgesamt präsentiert der Entwurf der neuen Web-Oberfläche nun ein durchweg einheitliches Bild, so dass der Anwender sich an jeder Stelle gut zu-rechtfinden kann.

Ein Prototyp dieser Web-Oberfläche (siehe Abb. 2) wurde als Abschluss des Projektes den Projektgebern, also den Hauptentwicklern des XAMPP, zusammen mit den Ergebnissen der Evaluierung vorgestellt.

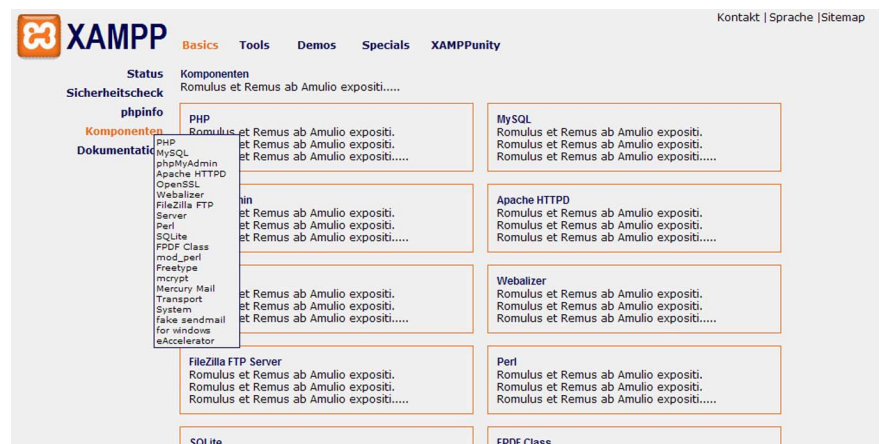


Abb. 2: Vorschlag für Unternavigation „Komponenten“ der neuen XAMPP-Web-Oberfläche

### 4.0 Beurteilung und Erkenntnisse der verwendeten Methodik

Die gewählte Vorgehensweise der Evaluierung in mehreren Schritten führte zum gewünschten Ergebnis umfangreicher und breit gefächerter Benutzerrückmeldungen und ist damit gut für eine Untersuchung der Gebrauchstauglichkeit eines Open-Source-Produktes geeignet.

Während die Expertenurteile als prä-diktive Methode eine Grundlage für die

Systemoptimierung geschaffen haben, wurde anschließend der Fragebogen als meinungsbasierte deskriptive Evaluationsmethode eingesetzt, um die Meinung von Benutzern einzuholen (zu Evaluationsmethoden siehe auch Gediga & Hamburg 2002).

Mit Verfeinerungen über die gewonnenen Erkenntnisse und der weiteren Vertiefung der Fragestellung in der nächsten Stufe konnte auch den Risiken, die die „Anonymität“ jeder Onlinevariante birgt, entgegengewirkt werden. Jede der Methoden lieferte gegenüber der oder

den vorher durchgeführten zusätzliche neue Hinweise auf Nutzerwünsche, was zeigt, dass es sinnvoll ist, eine Kombination mehrerer Verfahren anzuwenden.

Da für die einzelnen Schritte genügend Zeit eingeplant werden muss, nimmt eine solche mehrstufige Evaluierung einen langen Zeitraum in Anspruch – ein Faktor, der bei der Planung mit zu berücksichtigen ist.

Drüber hinaus zeigten sich bei den einzelnen angewandten Methoden neben Vorteilen auch Schwachstellen und ließen sich aus der Durchführung der Evaluation weitere allgemeine Erkenntnisse gewinnen, wie nachfolgend dargestellt wird.

Die sehr rege Beteiligung an der Umfrage drückte das Bedürfnis der XAMPP-Nutzer aus, sich mit einzubringen. Ebenso ist ein großes Vertrauen vorhanden, was sich nicht zuletzt darin widerspiegelt, dass weit mehr als ein Drittel der Teilnehmer ihre E-Mail-Adresse für weitere Fragen und zur Teilnahme an einem Cardsorting angab.

Mit Online-Evaluierungen lässt sich eine große Anwendergruppe erreichen, sie haben allerdings den Nachteil, dass der direkte Kontakt zu den Benutzern fehlt und diese somit nicht für unmittelbare Rückfragen zur Verfügung stehen. Durch die Möglichkeit zu Anmerkungen wurde umgekehrt zumindest den Benutzern die Möglichkeit gegeben, sich über die Fragen mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten hinaus zu äußern.

Weitere Vorteile von Online-Untersuchungen bestehen darin, dass keine Räumlichkeiten dazu benötigt werden, was gleichzeitig Kosten spart, sowie dass der Anwender flexibel in der Wahl des Zeitpunktes für seine Teilnahme ist, was auch für den Durchführenden der Evaluierung mehr „Freiheit“ gibt, da er nicht zu einer festen Zeit auf die Teilnehmer warten muss.

Für die sorgfältige Erstellung eines Fragebogens muss einige Zeit eingeplant werden, ebenso zu dessen Auswertung. Offene Fragen liefern viele Hinweise, die durch geschlossene Fragen nicht erhalten werden können, und geben dem Benutzer die (in diesem Fall gern genutzte) Möglichkeit für Feedback, sie bedeuten aber auf der anderen Seite einen nicht unerheblichen Auswertungsaufwand.

Insbesondere beim Online-Cardsorting zeigen sich Nachteile. Es ist nur bedingt geeignet, Wünsche der Benutzer zu erfragen. Da keine Interaktion möglich ist, der Teilnehmer nicht beobachtet werden kann und ihm auch keine Fragen gestellt werden können, bleibt die

Vorstellung davon, was er sich wünscht, nur eine grobe. Soll eine größere Benutzergruppe am Cardsorting teilnehmen oder sind detailliertere Informationen gefragt – wie z.B. eine gewünschte Priorisierung innerhalb einer Gruppe bzw. Kategorie –, dann ist auf ein komplexeres Tool bzw. eine kostenpflichtige Version zurückzugreifen. Es wurden im Vorfeld des Cardsortings verschiedene Tools getestet, aber das verwendete OptimalSort war das einzig geeignete, das kostenlos erhältlich war und online ohne Installation auf einem Rechner durchgeführt werden konnte.

Das Cardsorting hätte zusätzlich auch noch mit englischsprachigen Teilnehmern durchgeführt werden können, um deren Wunsch nach Sortierung und Namensvergabe abzufragen. Da sich die Ergebnisse der Fragebogenumfrage nicht signifikant zwischen den deutsch- und englischsprachigen Teilnehmern unterschieden, waren aber hier auch keine großen Unterschiede zu erwarten, außer eventuell bei der Namenswahl (wobei auch von einigen deutschsprachigen Teilnehmern englische Begriffe verwendet wurden).

Die von uns festgestellten methodischen Vor- und Nachteile der Online-Untersuchungen decken sich in vielen Punkten mit denen, die Thielsch (2008) in seinem Überblick vorstellt.

Als Vorteile nennt er u.a.

- hohe Ökonomie,
- entfallenden Aufwand und Kosten,
- Automatisierbarkeit und Objektivität,
- wesentlich heterogenere Stichprobenszusammensetzung,
- hohe Akzeptanz bei den Befragten,
- Verfahrenstransparenz und Ethik.

Insbesondere der Vorteil der „Alokalität des Mediums“ und der damit verbundenen großen Reichweite war ein

Grund dafür, unsere Untersuchung online durchzuführen, denn wir konnten damit Personenkreise ansprechen, die offline nicht hätten erreicht werden können.

Als Nachteile listet Thielsch u.a. auf

- unklare Identität der Probanden,
- geringe Kontrolle,
- Antwort auf Fragen eines Probanden kann nur asynchron und auf dessen Initiative hin erfolgen.

Er führte weiter auf, dass keine Repräsentativität der Gesamtbevölkerung erreicht werden kann, was bei unserer Evaluierung aber kein Nachteil war, da wir ausschließlich Nutzer des XAMPP ansprechen wollten. Ebenso traf auf unsere Untersuchung der erwähnte Nachteil nicht zu, dass nicht alle Personen online sind, da die Software, dessen Weboberfläche untersucht wurde, von den Nutzern online bezogen wird.

Als großer Vorteil hat sich während der gesamten Evaluierung der kontinuierliche Kontakt zu den Hauptentwicklern des XAMPP erwiesen. Somit war zum einen gewährleistet, dass der Fragebogen umfangreich angekündigt und damit bekannt gemacht wurde, und zum anderen konnten auch die speziellen Fragestellungen der Entwickler, die ebenfalls sehr am Feedback "ihrer" Anwender interessiert waren und sind, mit einbezogen werden.

Alles in allem hat die gewählte mehrschrittige Vorgehensweise ihren Zweck erfüllt und wir würden eine vergleichbare Untersuchung wieder in ähnlicher Art und Weise durchführen.

Die Erkenntnisse dieses Projektes zeigen, wie sich unter Einbeziehung von Entwicklern sowie einer großen Zahl (weit verstreuter) Anwender die Usability eines Open-Source-Produktes untersuchen und verbessern lässt. Unsere Vorgehensweise ist somit ein Ansatz, der sich bewiesen hat.

## 5.0 Ausblick

Für die Zukunft ist geplant, nach dem Relaunch der Weboberfläche durch die Entwickler des XAMPP eine erneute Fragebogenerhebung durchzuführen. Sie wird ähnlich wie die erste Umfrage gestaltet sein und dient der Überprüfung, wie die neu gestaltete Weboberfläche angenommen wird und ob sie in ihrer Bedienbarkeit den Bedürfnissen der Anwender entspricht.

## Danksagung

Als erstes danken wir Sonja Uhl, mit der wir dieses Projekt zusammen durchgeführt haben. Auch sprechen wir an dieser Stelle noch einmal den zahlreichen Teilnehmern an der Umfrage und am Cardsorting für ihre engagierte Beteiligung sowie für die vielen Anregungen unseren Dank aus. Darüber hinaus danken wir Kai 'Oswald' Seidler und Kay Vogelgesang für ihre Unterstützung und ihre Bereitschaft, dieses Projekt durchzuführen.

## 6.0 Literaturverzeichnis

Andreasen, M.; Nielsen, H.; Schrøder, S.; Stage, J. (2006): Usability in Open Source Software Development: Opinions and Practice. *Information Technology and Control* 25(3A), S. 303-312.

BITKOM Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (Hrsg.) (2006): *Open Source Software Rechtliche Grundlagen und Hinweise LEITFADEN (Version 1.0)*.

Frishberg N.; Dirks A.M.; Benson C.; Nickell S.; Smith S. (2002): *Getting to Know You: Open Source Development Meets Usability*. Extended Abstracts of the Conference on Human Factors in Computer Systems (CHI 2002). New York, NY: ACM Press. S. 932-933.

Gediga, G.; Hamborg, K.-C. (2002): Ergonomische Evaluation von Software: Methoden und Modelle im Software-Entwicklungsprozess. *Zeitschrift für Psychologie*, 210(1), S. 40-57.

Ghosh, R.A., MERIT (2006): *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* (<http://ec.europa.eu/enterprise/ict/policy/doc/2006-11-20-flossimpact.pdf>).

Nichols, D.; Twidale, M. (2006): *Usability Processes in Open Source Projects. Software Process Improvement and Practice* 11 (2006), S. 149-162.

Noonan, D.S.; Baker, P.M.A.; Moon, N.W. (2008): *OPEN SOURCE SOFTWARE POTENTIAL INDEX (OSPI): DEVELOPMENT CONSIDERATIONS* ([http://www.redhat.com/fi/pdf/OSSI\\_Research.pdf](http://www.redhat.com/fi/pdf/OSSI_Research.pdf)).

Thielsch, M.T. (2008): *Einführung in die Methodik von Online-Untersuchungen, in: Ästhetik von Websites. Wahrnehmung von Ästhetik und deren Beziehung zu Inhalt, Usability und Persönlichkeitsmerkmalen*. Münster: MV Wissenschaft, S. 95-101.

Zhao, L.; Deck, F.P. (2005): *Improving Open Source Software Usability*. AMCIS 2005 Proceedings. Paper 430.



# User Experience