



**Studie  
über die  
Open Source Software Strategie  
der Stadt München**

**– Zusammenfassung –**

**Version 1.0**

**25.01.2013**

**Status: Freigegeben**

**Autor**

**Jan-Jürgen Eden, Hewlett-Packard GmbH**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Beurteilung der aktuellen Situation</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Auswirkungen und Folgen für die Stadt München</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Monetäre Situation</b> .....	<b>10</b>
3.1	Aktuelles Migrationsprojekt mit Linux und OpenOffice.org .....	11
3.2	Vergleichsprojekt mit Windows XP und Office 2003.....	13
<b>4</b>	<b>Anlage 1 – Betriebskosten</b> .....	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>Anlage 2 – Hardwareanforderungen verschiedener Plattformen</b> .....	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Quellenverzeichnis</b> .....	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>20</b>

# 1 Beurteilung der aktuellen Situation

Das LiMux-Projekt fand seine Anfänge darin, dass sich die Stadt München gezwungen sah, eine Plattformmigration durchzuführen<sup>1</sup>, nachdem Microsoft angekündigt hatte, den regulären Support für das damals eingesetzte Windows NT 4 zum 30.06.2004<sup>2</sup> einzustellen. In 2003 erfolgte dann der Grundsatzbeschluss, zukünftig nur noch „freie Software auf den Arbeitsplatzrechnern einzusetzen“. Die Stadt versprach sich davon „eine größere Herstellerunabhängigkeit ihrer IT-Infrastruktur“<sup>3</sup>.

Die Arbeiten an dem LiMux-Projekt begannen im Jahr 2003 mit der Erstellung des Feinkonzeptes für die damals anstehende Migration<sup>4</sup>. „Im Sommer 2010 hat dann der Stadtrat beschlossen, das LiMux-Projekt bis 2013 zu verlängern und gleichzeitig den Etat um rund 50 Prozent aufzustocken. [...] Dies war auch notwendig, da sich einerseits die Anforderungen im Laufe des Projektes gewandelt haben und andererseits die Heterogenität und Komplexität der gewachsenen Infrastruktur und der IT-Prozesse größer war, als im Jahr 2004 vorhersehbar“<sup>5</sup>.

Das LiMux-Projekt wird damit eine Projektlaufzeit von über zehn Jahren haben. Diese Laufzeit ist bei 15.000 zu migrierenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern<sup>6</sup> weit überdurchschnittlich lang. In Clientmodernisierungen vergleichbarer Größenordnungen auf modernere Windows-Versionen werden in der Regel Durchschnittsdauern von vier Jahren erzielt. In der dem Projekt vorausgehenden Clientstudie wurde sogar davon ausgegangen, dass die Migration nach 27 Monaten komplett abgeschlossen ist.<sup>7</sup>

Bei der Stadt München sind derzeit ca. 1.000 IT-Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für die Betreuung der ca. 15.000 Arbeitsplätze zuständig<sup>8</sup>. Auch diese Zahl ist weit überdurchschnittlich. In Kommunen der Größenordnung von München sind in der Regel zwischen 300 und 400 IT-Mitarbeiter angestellt.

Die Migration der Betriebsplattform der Stadt München begann im Jahr 2006.<sup>9</sup> Zu dieser Zeit war Debian Linux 3.1 Sarge die aktuelle Debian-Version.<sup>10</sup> Aktuell kommen Debian-Linux

---

<sup>1</sup> Siehe <http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Ueber-das-Projekt-LiMux/Der-Grundsatzbeschluss.html> [MUC01]

<sup>2</sup> Siehe <http://support.microsoft.com/lifecycle/?p1=3194> [NTSUP]

<sup>3</sup> Siehe <http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Ueber-das-Projekt-LiMux/Die-Vorstudie.html> [MUC03]

<sup>4</sup> Siehe <http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Ueber-das-Projekt-LiMux/Das-Feinkonzept.html> [MUC04]

<sup>5</sup> Siehe <http://www.egovernment-computing.de/projekte/articles/358449/index2.html> [EGC02] und <http://www.linux-magazin.de/NEWS/Das-Linux-der-Stadt-Muenchen-erhaelt-mehr-Zeit-Geld-und-Personal> [LXMG3]

<sup>6</sup> Siehe [http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Zahlen\\_Fakten/Projektstatus.html](http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Zahlen_Fakten/Projektstatus.html) [MUC05]

<sup>7</sup> Siehe auch Entscheidungsvorlage der Clientstudie der Landeshauptstadt München [CSMEV], Seite 62

<sup>8</sup> Siehe Präsentation von Peter Hofmann auf dem Linuxtag am 23.05.2012 mit dem Titel „Wie wird Linux am Desktop business-tauglich?“ [LXTAG], Seite 3

<sup>9</sup> Siehe Präsentation von Peter Hofmann auf dem Linuxtag am 23.05.2012 mit dem Titel „Wie wird Linux am Desktop business-tauglich?“ [LXTAG], Seite 9

<sup>10</sup> Siehe <http://de.wikipedia.org/wiki/Debian#Versionsgeschichte> [DEBIA]

Etch und Ubuntu-Linux 10.04 zum Einsatz<sup>11</sup>. Langfristig soll wohl nur noch Ubuntu Linux zum Einsatz kommen, da Debian Etch mittlerweile offiziell nicht mehr unterstützt wird<sup>12</sup>, und weil Ubuntu die bessere Hardwareunterstützung besitzt<sup>13</sup>. Ausschlaggebend für die Entscheidung in Richtung Ubuntu könnte gewesen sein, dass es aus Debian hervorgegangen ist<sup>14</sup>.

Als Office-Lösung wurde ursprünglich auf OpenOffice.org gesetzt<sup>15</sup> und auch heute noch verwendet<sup>16</sup>. Im September 2010 ist aus OpenOffice.org das Produkt LibreOffice hervorgegangen<sup>17</sup>, während später aus demselben OpenOffice.org das sogenannte Apache OpenOffice geworden ist<sup>18</sup>. Da sich damit aus einem Produkt zwei neue ähnliche Office-Produkte entwickelt haben, musste sich die Stadt München entscheiden, welches der Produkte sie in Zukunft einsetzen möchte. Sie entschied sich schließlich für einen Wechsel auf LibreOffice<sup>19</sup>.

Die vielen Plattformwechsel im Rahmen des LiMux-Projektes tragen einen Teil dazu bei, dass das Projekt eine überdurchschnittlich lange Laufzeit hat und eine Etataufstockung benötigte. Für Verzögerungen waren auch zahlreiche Probleme verantwortlich, die sich aus der Migration von Fachprogrammen und Microsoft Office-Makros ergaben<sup>20</sup>.

### **Betriebssystemmix bei der Stadt München**

Tatsächlich hat der eingangs genannte Grundsatzbeschluss aber auch dazu geführt, dass die Stadt München innerhalb des LiMux-Projektes bereits vor einem weiteren Wechsel der Plattform steht, da auch Ubuntu 10.04 nur noch bis zum April 2013 unterstützt wird<sup>21</sup>. Damit besteht hier wieder ein Migrationszwang, der bzgl. Windows NT 4 kritisiert wurde. Eine damalige Einführung von Windows XP Professional hätte zwar zwischenzeitlich die Installation von Service Packs zur Folge gehabt; eine Aktualisierung der Windows-Plattform wäre aber derzeit noch nicht erforderlich. Der Support von Windows XP Professional ist noch bis zum 08.04.2014<sup>22</sup> gewährleistet.

Es ist nicht erkennbar, dass die Plattform unter Debian Etch in Ubuntu 10.04 überführt werden soll. Außerdem ist zum Projektende nur eine Migration von 80% der PC-Arbeitsplätze

---

<sup>11</sup> Siehe [http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Zahlen\\_Fakten/Projektstatus.html](http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Zahlen_Fakten/Projektstatus.html) [MUC05]

<sup>12</sup> Siehe <http://de.wikipedia.org/wiki/Debian> [DEBIA]

<sup>13</sup> Siehe <http://www.linux-magazin.de/NEWS/Voll-im-Plan-Muenchener-IT-stellt-Version-4-des-Linux-Clients-fertig/> [LXMG1]

<sup>14</sup> Siehe <http://de.wikipedia.org/wiki/Ubuntu> [UBUNT]

<sup>15</sup> Siehe <http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Die-Migration/Die-Umsetzung.html> [MUC06]

<sup>16</sup> Siehe [http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Zahlen\\_Fakten/Projektstatus.html](http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Zahlen_Fakten/Projektstatus.html) [MUC05]

<sup>17</sup> Siehe <http://de.wikipedia.org/wiki/Libreoffice> [LIBRE]

<sup>18</sup> Siehe [http://de.wikipedia.org/wiki/Apache\\_OpenOffice](http://de.wikipedia.org/wiki/Apache_OpenOffice) [APAOO]

<sup>19</sup> Siehe <http://www.linux-magazin.de/NEWS/Open-Office-fuer-Leipzig-Libre-Office-fuer-Muenchen/> [LOMUC]

<sup>20</sup> Siehe <http://www.linux-magazin.de/NEWS/Voll-im-Plan-Muenchener-IT-stellt-Version-4-des-Linux-Clients-fertig/> [LXMG1]

<sup>21</sup> Siehe <http://de.wikipedia.org/wiki/Ubuntu> [UBUNT]

<sup>22</sup> Siehe <http://support.microsoft.com/lifecycle/?LN=en-gb&C2=1173> [XPSUP]

auf den LiMux-Client geplant<sup>23</sup>. Für die verbliebenen 20% der PC-Arbeitsplätze muss es daher neben Debian Etch und Ubuntu 10.04 noch mindestens eine weitere Windows basierte Betriebsplattform geben, die nach dem Projektende zu betreiben ist.

Falls gemäß der unter dem Stadtportal der Landeshauptstadt München dargestellten technischen und organisatorischen Ausgangssituation<sup>24</sup> nur auf eine Linux-Plattform migriert worden ist, ergibt sich folgendes Bild:

Betriebsplattform	Support
Debian Etch (Debian Linux 4.0)	„Sicherheitsaktualisierungen wurden Ende Februar 2010 eingestellt“ <sup>25</sup>
Ubuntu 10.04	Desktop: Unterstützung bis April 2013 <sup>26</sup>
Windows NT 4.0 (oder Nachfolger)	30. Juli 2002, Extended Support bis 30. Juni 2004 <sup>27</sup>

Tabelle 1-1: Betriebsplattformen auf den Arbeitsplätzen bei der Stadt München

Damit gibt es bei der Stadt München derzeit zwei von keinem Anbieter mehr unterstützte Betriebsplattformen sowie eine Plattform, deren Support in Kürze ausläuft. Allerdings scheinen bei der Stadt München auch noch Windows XP und Windows 7 im Einsatz zu sein, da die Stadt München aktuell Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für den Bereich Clientkonfiguration sucht, die „vertiefte nachgewiesene DV-Kenntnisse im Bereich Betriebssysteme, insbesondere Microsoft Windows XP, Windows 7 und Linux (Debian, Ubuntu)“<sup>28</sup> besitzen.

### Technische Betrachtungen

Nach dem aktuellen Stand der Technik werden bzgl. der derzeit eingesetzten Open Source Plattform unter Linux und OpenOffice.org keine funktionalen Verbesserungen gegenüber einer Windows Plattform gesehen. Durch die Weiterentwicklungen der vergangenen Jahre hat sich die Microsoft Windows- und Office-Umgebung von der Linux-Plattform mit OpenOffice.org in vielen Bereichen technologisch immer weiter abgesetzt und bietet einen höheren Integrationsgrad in eine bestehende IT-Infrastruktur. So machte die Stadt Freiburg die Erfahrung, dass „die erhoffte kontinuierliche Weiterentwicklung des alternativen Office-Paketes [...] ausgeblieben“<sup>29</sup> ist.

<sup>23</sup> Siehe [http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Zahlen\\_Fakten/Projektstatus.html](http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Zahlen_Fakten/Projektstatus.html) [MUC05]

<sup>24</sup> Siehe <http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Ueber-das-Projekt-LiMux/Die-technische-Ausgangssituation.html> [MUC02]

<sup>25</sup> Siehe <http://www.debian.org/releases/etch/> [DETC]

<sup>26</sup> Siehe <http://de.wikipedia.org/wiki/Ubuntu#Versionstabelle> [UBUNT]

<sup>27</sup> Siehe [http://de.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Windows\\_NT\\_4.0#Geschichte](http://de.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows_NT_4.0#Geschichte) [WNT40]

<sup>28</sup> Siehe <http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Personal-und-Organisationsreferat/Stellen/Stellenangebote100/12-1262-075.html> [MUC08]

<sup>29</sup> Siehe <http://www.freiburg.de/pb/,Lde/417597.html?QUERYSTRING=trial+and+error> [FREIB]

Eine große Herausforderung ist die Migration der kommunalen Fachanwendungen. In der Regel werden diese Anwendungen für die Microsoft Windows bzw. Office-Systeme entwickelt. Nur eine kleine Anzahl Hersteller macht sich die Arbeit, ihre Anwendungen hier auch an Open-Source-Plattformen anzupassen geschweige denn, dafür zu entwickeln. Aufgrund der wirtschaftlichen Interessen der Hersteller sind die dadurch zu erwartenden Kosten in der Kostenkalkulation zu berücksichtigen.

In der Entscheidungsvorlage zur Clientstudie der Landeshauptstadt München<sup>30</sup> auf Seite 14 werden 13 Fachverfahren aufgeführt, die zwischen 650 und 5598 Anwender bedienen. Für neun dieser Verfahren wurde eine Verfügbarkeit für Windows XP genannt, wovon wiederum drei Verfahren auch auf einem Linux-Client betrieben werden können. Für vier der 13 Fachverfahren gab es zu den unterstützten Plattformen keine Angaben.

Die Stadt München will auf ODF als Standard-Datenformat setzen und lehnt die Standardisierung anderer Formate ab.<sup>31</sup> Innerhalb von Deutschland ist ODF weit davon entfernt, Standard-Datenformat zu werden. Viele Behörden verlangen immer noch das DOC-Format.<sup>32</sup> Außerdem gibt es innerhalb von ODF zwischen verschiedenen Programmversionen noch viele Probleme bei der Formatierung<sup>33</sup>. Die Stadt München akzeptiert weiterhin Dokumente im DOC-Format, für das DOCX-Format ist jedoch die ausdrückliche Zustimmung der Empfangsstelle erforderlich<sup>34</sup>.

## Offene Fragen

Aktuell sind keine Informationen zu diesen Fragen bekannt:

- Wie wird mit Fachanwendungen umgegangen, die Dokumente im Microsoft Office-Format erzeugen bzw. verwenden?
- Wie entwickeln sich die Kosten des parallel laufenden Windows-Projektes<sup>35</sup>, bei dem alte Systeme unter Windows NT und Windows 2000 auf Windows 7 gehoben werden?
- Wie haben sich die Kosten bei der Beschaffung Linux-basierter Clientsoftware im Vergleich zu ihrem Windows-Pendant entwickelt?
- Wie ist die Zufriedenheit und Akzeptanz unter den Mitarbeitern bzgl. des Strategiewechsels im speziellen sowie zum Projekt und der Verwendbarkeit des Clients im allgemeinen? Anwender und Administratoren mussten sich gänzlich auf ein neues System umstellen.
- Wie erfolgt der Datenaustausch mit externen Stellen? Diese Frage stellt sich vor dem Hintergrund, dass es immer noch Formatierungsprobleme zwischen den Office-Lösungen

---

<sup>30</sup> Siehe *Kapitel 6 Quellenverzeichnis* Position [CSMEV]

<sup>31</sup> Siehe Rathausumschau der Landeshauptstadt München vom 14. März 2008 [RUMS1], Seite 2

<sup>32</sup> Siehe <http://www.heise.de/open/meldung/ODF-Plugfest-ODF-muss-sich-noch-bewaehren-1280228.html> [HEIS1]

<sup>33</sup> Siehe [http://plugfest.opendocsociety.org/lib/exe/fetch.php?media=plugfests:201107\\_berlin:20110715\\_odfplugfest\\_kawohl.pdf](http://plugfest.opendocsociety.org/lib/exe/fetch.php?media=plugfests:201107_berlin:20110715_odfplugfest_kawohl.pdf) [ODFPF], Seiten 23 und 24

<sup>34</sup> Siehe <http://www.muenchen.de/rathaus/Kontakt/Elektronische-Kommunikation.html> [MUC07]

<sup>35</sup> Siehe <http://www.silicon.de/41555499/limux-muenchens-erfahrungen-mit-open-source/> [SILIC], Video ab 1:21

der unterschiedlichen Anbieter gibt. Werden bevorzugt PDF-Dokumente verwendet, die sich nur schwer weiterverarbeiten lassen?

## 2 Auswirkungen und Folgen für die Stadt München

Nach der Feinplanung, die in 2003 begann, befindet sich die Stadt München seit 2006<sup>36</sup> in der Migration auf einen Linux-Client. Bisher wurden etwa 12.000<sup>37</sup> der 15.000 Clients auf Linux (entweder Debian Etch oder Ubuntu 10.04, KDE 3.5)<sup>38</sup> migriert. Das sind die im Projekt anvisierten 80% der Clients. Das bedeutet aber auch, dass sich weiterhin 3.000 Clients auf einer Windows-Plattform befinden, die zusätzlich zu betreiben ist. Außerdem wird mit dem Linux-Basisclient ein virtuelles Windows XP ausgeliefert und eine Virtualisierungsinfrastruktur eingesetzt, welche ebenfalls von der Stadt München zu verwalten sind.<sup>39</sup> Dieser hohe Betriebsaufwand ist erforderlich, weil 15% der Fachverfahren über Terminal Server oder virtualisiert über Desktop und 10% über Windows-Rechner bereitzustellen sind.<sup>40</sup> Es ist davon auszugehen, dass diese 25% der Verfahren über 80% der LiMux-Arbeitsplätze betreffen, da in der Regel mehrere Fachverfahren parallel auf einem System zum Einsatz kommen.

Mit diesen Angaben wird aber auch zum Ausdruck gebracht, dass die Stadt München mindestens fünf verschiedene Betriebsumgebungen für Fachverfahren bereitstellt:

- Linux-Client basierend auf Debian Etch;
- Linux-Client basierend auf Ubuntu 10.04;
- Virtualisierter Windows XP-Client auf dem LiMux-Client;
- Über Terminal Server bereitgestellter Windows-Client;
- Windows-Client auf einem eigenen Rechner.

Wenn der Rollout der aktuell 12.000 Linux-Basisclients seit 7 Jahren läuft, dann sind das bei 222 Arbeitstagen pro Jahr rein rechnerisch knapp unter 8 Clients pro Tag. In gut aufgesetzten Migrationsprojekten unter Windows mit einer entsprechenden Softwareverteilungs-Infrastruktur sind erfahrungsgemäß Migrationszahlen von 50 bis 500 Clients pro Tag erreichbar.

Im Verlauf des Projektes fanden und finden immer wieder Wechsel der Betriebs- und Office-Plattform statt. So wurde von Debian auf Ubuntu Linux umgestellt und mindestens einmal die OpenOffice.org-Version gewechselt.<sup>41</sup> Aktuell ist beabsichtigt, das bestehende OpenOffice.org durch LibreOffice zu ersetzen.<sup>42</sup> Aufgrund der bekannten Probleme mit den Forma-

---

<sup>36</sup> Siehe Präsentation von Peter Hofmann auf dem Linuxtag am 23.05.2012 mit dem Titel „Wie wird Linux am Desktop business-tauglich?“ [LXTAG], Seite 9

<sup>37</sup> Siehe Rathausumschau der Landeshauptstadt München vom 26. November 2012 [RUMS2], Seite 3

<sup>38</sup> Siehe [http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Zahlen\\_Fakten/Projektstatus.html](http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Zahlen_Fakten/Projektstatus.html) [MUC05]

<sup>39</sup> Siehe <http://www.silicon.de/41555499/limux-muenchens-erfahrungen-mit-open-source/> [SILIC], Video ab 2:11

<sup>40</sup> Siehe Präsentation von Peter Hofmann auf dem Linuxtag am 23.05.2012 mit dem Titel „Wie wird Linux am Desktop business-tauglich?“ [LXTAG], Seite 7

<sup>41</sup> Am 2.10.2010 erwähnt Florian Maier in seinem Vortrag ([LIWO2] Seite 16) auf den Kieler Linux und Open Source Tagen OpenOffice 3.0.1 als das von der Stadt München verwendete Officeprodukt. Das Linux Magazin Online erwähnt in einem Artikel vom 19.08.2011 zum LiMux-Projekt der Stadt München OpenOffice 3.2.1 [LXMG1].

<sup>42</sup> Siehe <http://www.linux-magazin.de/NEWS/Open-Office-fuer-Leipzig-Libre-Office-fuer-Muenchen/> [LOMUC]



tierungen zwischen verschiedenen Programmversionen von Office-Lösungen, die auf Open-Office.org zurückgehen, sind damit alle Vorlagen und Formulare bzgl. ihrer Darstellungsqualität erneut zu prüfen.

Die vielen Produktwechsel im Verlauf des Projektes lassen Zweifel an der Planbarkeit und Zukunftssicherheit von Investitionen aufkommen. Bei einer Entscheidung zugunsten Windows XP mit Office 2003 wären im Verlauf des Projektes zwar Installationen von Service Packs und Patches angefallen, die Produkte selbst würden sich aber immer noch im Support des Herstellers befinden.<sup>43</sup>

Die zu Projektbeginn vorhandenen Dokumente in Form von Vorlagen, Formularen und Makros stellen für das Projekt eine große Herausforderung dar. Diese sind im Rahmen des Projektes auf ein neues Format zu bringen oder weiter im bisherigen Format zu verwenden. Dazu ist jedes einzelne Dokument auf Tauglichkeit zu prüfen, Makros sind ggf. neu zu programmieren. Bzgl. des Wechsels auf das ODF-Format ist damit zu rechnen, dass der Erstellungsaufwand für diese Dokumente erneut anfällt. Microsoft bietet für die Umstellung von Office-Dokumenten Hilfsprogramme zum Prüfen der Dokumente für eine neue Office-Version an. Dies schließt auch die Möglichkeit der automatisierten Konvertierung des Altformates (z.B. DOC) in das zugehörige Nachfolgeformat (z.B. DOCX) mit ein.

---

<sup>43</sup> Siehe <http://support.microsoft.com/gp/lifeselect> [MSSLC]

### 3 Monetäre Situation

Dieses Dokument macht bei den personellen und den daraus zum Teil resultierenden monetären Aufwandsbetrachtungen nur grobe Schätzungen, weil oft kein geeignetes Zahlenmaterial der Stadt München vorliegt. Für die Betrachtung der Windows-Seite wurden bevorzugt Zahlen der Firma Microsoft, für die LiMux-Seite bevorzugt Zahlen der Stadt München herangezogen. Lücken wurden mit Annahmen, die sich zum Teil aus Projekterfahrungen der Firma HP ableiten lassen, geschlossen.

Zur Beurteilung der wirtschaftlichen und technologischen Entwicklung eines Projektes ist die Ausgangssituation zu berücksichtigen, mit der das Projekt gestartet wurde bzw. gestartet worden wäre.

Im Rahmen der dem Projekt vorausgehenden Clientstudie der Landeshauptstadt München wurde Windows XP mit Office 2003 einer nicht weiter spezifizierten Linux-Lösung mit einem Open Source Office-Produkt gegenübergestellt.<sup>44</sup> So waren diese Lösungen zu Beginn des Projektes die möglichen Alternativen.

Aufgrund der öffentlich beobachteten Entwicklung des LiMux-Projektes kann davon ausgegangen werden, dass Systemwechsel im Verlauf des Projektes vor allem nur dann durchgeführt werden, wenn der Support der jeweils verwendeten Plattform ausläuft. Ein entsprechendes Verhalten zeigte die Stadt München auch schon bei der Nutzung von Windows NT 4, das sogar über das Ende des regulären und frühzeitig bekanntgegebenen Produktsupports hinaus als primäre Plattform verwendet worden ist.<sup>45</sup>

Somit wird davon ausgegangen, dass bei einer damaligen Entscheidung zugunsten von Windows XP mit Office 2003 diese Produkte auch heute noch bei der Stadt München im Einsatz wären. Aktuell verwendet wird Ubuntu Linux mit OpenOffice.org.

Eine Darstellung der monetären Situation gestaltet sich äußerst schwierig, da keine belastbaren Zahlen von der Stadt München vorliegen. Der zuletzt in einer Pressemitteilung<sup>46</sup> genannte Stand des Projektes wirft erhebliche Zweifel auf. Darum wurden im Rahmen dieser Studie vergleichbare Projekte der Firma HP analysiert und für die folgenden Berechnungen zugrunde gelegt.

---

<sup>44</sup> Siehe auch Kurzfassung der Clientstudie der Landeshauptstadt München [CSMKF]

<sup>45</sup> Der Support von Windows NT 4 endete zum 30.06.2004 [NTSUP]. Die Migration auf die LiMux-Plattform begann im Jahr 2006 [LXTAG], Seite 9.

<sup>46</sup> Siehe [http://www.ris-muenchen.de/RII2/RII/ris\\_vorlagen\\_dokumente.jsp?risid=2773053](http://www.ris-muenchen.de/RII2/RII/ris_vorlagen_dokumente.jsp?risid=2773053) [MURIS]

### 3.1 Aktuelles Migrationsprojekt mit Linux und OpenOffice.org

Aus der Sicht von HP ist die Bestimmung des Umfangs der Migration auf die neue Linux-Plattform eine aufwendige Herausforderung. Im Endeffekt gibt es zwei grundlegende Vorgehensweisen:

1. Möglichst umfassende Migration der Betriebsplattform mit allen Standardprodukten, Fachanwendungen und Fachverfahren auf die Linux-Umgebung;
2. Bereitstellen einer grundlegenden Betriebsplattform mit Office und Zugriff auf alle bisherigen Standardprodukte, Fachanwendungen und Fachverfahren über einen virtualisierten oder Terminal Server basierten Client.

Ausgehend von dem ursprünglichen Projektziel, bevorzugt freie Software auf den Arbeitsplatzrechnern einzusetzen, sollte eigentlich die erste Vorgehensweise das Projektziel sein.

Um eine möglichst umfassende Migration der Betriebsplattform auf eine Linux-Umgebung zu erreichen, kommt diese Studie basierend auf Projekterfahrungen aus vergleichbaren Projekten von HP zu diesen Zahlen:

Kategorie	Unterkategorie	Beschreibung	Kosten
Support <sup>47</sup> für das Betriebssystem und Office	Erstes Jahr	Vgl. Canonical Standard Support <sup>48</sup> mit 30% Discount	892.500 €
	Für die Jahre 2 - 10		8.032.500 €
Investitionen in Clientsoftware, d.h. Standardprodukte, Fachanwendungen und Fachverfahren	Clientprodukte	Gesamtkosten Beschaffung Lizenzen	22.954.945 €
		Kosten IT-Mitarbeiter für Umstellung	15.624.580 €
	Browserbasierte Verfahren	Softwarekosten	11.290 €
		Kosten IT-Mitarbeiter für Umstellung	646.877 €
Migration	XML-Format	Vollständige Überführung nach ODF	1.847.520 €
Weiterbildung	Gesamtkosten		10.628.774 €
<b>Summe</b>			<b>60.638.986 €</b>

Tabelle 3-1: Gesamtkosten einer umfassenden Migration nach Ubuntu Linux mit OpenOffice.org

Für den LiMux-Basisclient wurden keine Wartungsverträge abgeschlossen<sup>49</sup>, d.h. es ist eigenes Personal der Stadt München für den Support bereitzustellen. Die Kosten für dieses Personal wurden aus den rabattierten Preisen für den günstigsten Supportvertrag der Firma Canonical abgeleitet.

Die Tabelle enthält keine Angaben zu Kosten für Hardware, die Bereitstellung einer virtuellen Windows-Infrastruktur und für den Betrieb.

<sup>47</sup> Für Linux und OpenOffice.org fallen keine Lizenzkosten an.

<sup>48</sup> Siehe <http://www.ubuntu.com/business/desktop> [UBSUP]

<sup>49</sup> Siehe Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 10463 vom 23.11.2012 [ITAUS], Nr. 7 in der Kostentabelle auf Seite 5

Die Kosten für die Hardware können nicht aufgeführt werden, da keine Inventarliste der Stadt München vorliegt, nach der der Hardwarebedarf bestimmt werden kann. Da aber diese Lösung in etwa die gleichen Hardwareanforderungen wie die Windows-Vergleichslösung hat<sup>50</sup>, kann davon ausgegangen werden, dass die Hardwarekosten keinen Einfluss auf den Gesamtkostenvergleich haben werden.

Die Kosten für eine virtuelle Infrastruktur bzw. einer Terminal Server Lösung hängen hochgradig von den Anforderungen der zu betreibenden Anwendungen ab. Da diese Anforderungen nicht bekannt sind, können hier keine halbwegs glaubwürdigen Angaben gemacht werden.

Zur Bestimmung der Betriebskosten kann nur mit Orientierungswerten gearbeitet werden.<sup>51</sup> Ausgehend davon, dass die Betriebskosten auch für die 3.000 verbleibenden Systeme gelten, die im Rahmen des Projektes nicht migriert werden, werden für die 15.000 Arbeitsplätze Betriebskosten in Höhe von 5.850.000 € pro Jahr angenommen.

Des Weiteren ist auf einer sehr großen Anzahl aller LiMux-Arbeitsplätze in irgendeiner Form eine Windows-Umgebung bereitzustellen, um die Fachverfahren zu betreiben, für die es keine Linux-Version gibt. Und die dadurch entstehenden Betriebskosten sind zusätzlich zu berücksichtigen.

### **Erklärung der günstigen Kosten bei der Stadt München**

Die für die Stadt München prognostizierten rund 36 Millionen Euro<sup>52</sup> bzw. die aktuell genannten rund 23 Millionen Euro<sup>53</sup> für die Einführung einer Linux- Umgebung stehen in einem schlechten Verhältnis zu der Summe in Höhe von fast 61 Millionen Euro basierend auf Projekterfahrungen von HP.

Dieses Missverhältnis lässt sich damit erklären, dass die Stadt München die Kosten für die Einführung des LiMux-Basisclients höchstwahrscheinlich durch die Umsetzung eines Minimalansatzes gering hält. Die Stadt folgt damit eher der zweiten oben genannte Vorgehensweise zur Einführung des LiMux-Basisclients, bei der bestehende Standardprogramme, Fachanwendungen und Fachverfahren weiterhin umfassend auf einer Windows-Plattform betrieben werden.

Diese Windows-Plattform wird über verschiedene Wege, wie beispielsweise einem virtualisierten Windows XP auf dem LiMux-Basisclient bereitgestellt.<sup>54</sup> Die Kosten für diese Windows-Plattform gehen aus den Zahlen der Stadt München nicht hervor. Es ist zumindest kaum davon auszugehen, dass immer noch Windows NT 4 zum Einsatz kommt, da sich viele Anwendungen und Verfahren weiterentwickelt haben sollten und es diesbzgl. entsprechende

---

<sup>50</sup> Siehe *Kapitel 5 Anlage 2 – Hardwareanforderungen verschiedener Plattformen*

<sup>51</sup> Siehe die Ausführungen in *Kapitel 4 Anlage 1 – Betriebskosten*

<sup>52</sup> Siehe auch Entscheidungsvorlage der Clientstudie der Landeshauptstadt München [CSMEV], Seite 133

<sup>53</sup> Siehe Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 10463 vom 23.11.2012 [ITAUS], Position 1.4 auf Seite 5

<sup>54</sup> Siehe <http://www.silicon.de/41555499/limux-muenchens-erfahrungen-mit-open-source/> [SILIC], Video ab 2:11

Anforderungen an die Betriebsplattform gibt. Diese Argumentation wird auch von den aktuellen Stellenausschreibungen der Stadt München bestätigt, in denen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für den Bereich Clientkonfiguration gesucht werden, die „vertiefte nachgewiesene DV-Kenntnisse im Bereich Betriebssysteme, insbesondere Microsoft Windows XP, Windows 7 und Linux (Debian, Ubuntu)“<sup>55</sup> besitzen.

Außerdem verschweigen die Zahlen der Stadt München, dass es während der Projektlaufzeit anscheinend mehrere Wechsel innerhalb der Betriebsplattform gegeben hat, da mittlerweile von der Version 4 des Basisclients gesprochen wird.<sup>56</sup> Dies wird auch von der Tatsache gestützt, dass ursprünglich ein Rollout von Debian-Linux Etch geplant und auch begonnen wurde. Im Jahr 2011 erfolgte dann ein Umschwung auf Ubuntu-Linux 10.04<sup>57</sup>.

### 3.2 Vergleichsprojekt mit Windows XP und Office 2003

Als alternativen Nachfolger der früheren Umgebung unter Windows NT 4 bot sich auch eine reine Microsoft-Lösung an. Basierend auf den damaligen Angebotszahlen<sup>58</sup> von Microsoft sowie den Projekterfahrungen von HP kommt diese Studie für die Microsoft-Lösung zu folgenden Zahlen:

Kategorie	Unterkategorie	Beschreibung	Kosten
Lizenzen und Support für das Betriebssystem und Office	Erstes Jahr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1/3 Lizenzkosten für Betriebssystem;</li> <li>• Volle Lizenzkosten für Office;</li> <li>• Support für beide Umgebungen</li> </ul>	3.969.000 €
	Für die Jahre 2 - 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2/3 Lizenzkosten für Betriebssystem;</li> <li>• Support für beide Umgebungen</li> </ul>	1.479.000 €
Investitionen in Clientsoftware, d.h. Standardprodukte, Fachanwendungen und Fachverfahren	Clientprodukte	Gesamtkosten Beschaffung Lizenzen	49.451 €
		Kosten IT-Mitarbeiter für Umstellung	5.902.619 €
	Browserbasierte Verfahren	Softwarekosten	0 €
		Kosten IT-Mitarbeiter für Umstellung	130.802 €
Migration	Binärformat	Bestehendes Format wird beibehalten	105.206 €
Weiterbildung	Gesamtkosten		5.384.440 €
<b>Summe</b>			<b>17.020.518 €</b>

Tabelle 3-2: Gesamtkosten einer umfassenden Migration nach Windows XP mit Office 2003

Für die Investitionen in Clientprodukte und browserbasierte Verfahren wurde der Aufwand mit Berechnungen zu Windows 7 ermittelt. Dieser Aufwand fällt wahrscheinlich höher aus als entsprechende Zahlen zu Windows XP. Leider können zu Windows XP keine realistischen

<sup>55</sup> Siehe <http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Personal-und-Organisationsreferat/Stellen/Stellenausschreibungen/12-1262-075.html> [MUC08]

<sup>56</sup> Siehe <http://www.linux-magazin.de/NEWS/Voll-im-Plan-Muenchener-IT-stellt-Version-4-des-Linux-Clients-fertig/> [LXMG1]

<sup>57</sup> Siehe [http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Zahlen\\_Fakten/Projektstatus.html](http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Zahlen_Fakten/Projektstatus.html) [MUC05]

<sup>58</sup> Die damaligen Angebotszahlen von Microsoft gingen von einer Projektlaufzeit von drei Jahren aus.

Zahlen genannt werden, da keine vergleichbaren Zahlen aus Projekterfahrungen mit Windows XP bekannt sind.

Die Bereitstellung einer virtuellen Windows-Infrastruktur ist für diesen Lösungsansatz nicht erforderlich.

Die Tabelle enthält (unter anderem auch zur Verbesserung der Vergleichbarkeit zu Tabelle 3-1) keine Angaben zu Kosten für Hardware und Betrieb.

Da bei dieser Lösung ungefähr die gleichen Hardwareanforderungen wie bei der Linux-Vergleichslösung gesehen werden<sup>59</sup>, kann davon ausgegangen werden, dass im Gesamtkostenvergleich die Hardwarekosten keine Relevanz haben.

Da ein umfassender Einblick in die Prozesse der Stadt München als auch in den Aufbau der Arbeitsplätze fehlt, können keine Betriebskosten ausgewiesen werden. Diese sollten aber mit Blick auf die damaligen Strukturen nicht über den Kosten einer Linux-Umgebung liegen.

---

<sup>59</sup> Siehe *Kapitel 5 Anlage 2 – Hardwareanforderungen verschiedener Plattformen*

## 4 Anlage 1 – Betriebskosten

Zur Bestimmung der Betriebskosten bei der Stadt München wäre ein leider derzeit nicht vorhandener tiefer Einblick in die Prozesse der Stadt München und den Umfang bzw. der Diversität der Arbeitsplätze erforderlich.

Darum kann im Rahmen dieser Studie nur ein Orientierungswert erarbeitet werden. Dabei wird von üblichen Betriebskosten eines Workplace Managements ausgegangen, bei dem es rein um die Aufrechterhaltung des Betriebs der bestehenden Umgebung und der Erfüllung der Anforderungen aus der täglichen Arbeit geht.

Die üblichen Betriebskosten enthalten für die laufende Pflege der bestehenden Umgebung:

Lizenzkosten für <ul style="list-style-type: none"><li>• Betriebssystem;</li><li>• Anwendungen;</li><li>• Hilfsprogramme, wie z.B. für Monitoring, Fernwartung, Patch Management</li></ul>	Hardwarekosten für <ul style="list-style-type: none"><li>• Computer;</li><li>• Drucker;</li><li>• Netzwerk;</li><li>• Datei- und Druckdienste</li></ul>	Arbeitskosten für <ul style="list-style-type: none"><li>• Zwischenfälle;</li><li>• Probleme;</li><li>• Veränderungen und Anpassungen</li></ul>
--	---	--

Tabelle 4-1: Aufwände für die üblichen Betriebskosten eines Workplace Managements

Die Berücksichtigung der Anzahl an Lokationen sowie die Betrachtung unterschiedlicher Nutzerprofile, d.h. Klassen von Arbeitsplatzsystemen, die sich in der Applikationsvielfalt unterscheiden, soll an dieser Stelle nicht erfolgen.

Für den Betrachtungszeitraum dieser Studie fallen die Lizenz- und Hardwarekosten nur einmalig an und werden gesondert berechnet. Damit sind für den Betrachtungszeitraum nur die eigentlichen Arbeitskosten des Betriebs zu berücksichtigen.

## 5 Anlage 2 – Hardwareanforderungen verschiedener Plattformen

Bei den Hardwareanforderungen einer Plattform ist zwischen den Anforderungen des Betriebssystems und den darauf betriebenen Anwendungen zu unterscheiden. Der Bedarf an Ressourcen kann bei Anwendungen über den des Betriebssystems hinausgehen. Im Folgenden werden nur die Hardwareanforderungen genannt, die durch das Betriebssystem selbst entstehen.

Es werden in der Tabelle nur die grundlegenden Hardwareanforderungen genannt. Über Prozessor, Speicher und verfügbare Festplattenkapazität hinausgehende Anforderungen hängen von dem Einsatzgebiet des Systems ab und gelten damit für jede Betriebsplattform.

Dies sind zum Beispiel:

- CD-/DVD-/BlueRay-Laufwerk;
- Maus oder andere Zeigereinrichtungen;
- Tastatur oder andere Eingabegeräte
- Bildschirmanschluss und Bildschirmtyp;
- Soundkarte und Lautsprecher;
- Netzwerkanschluss bzw. Internetzugang;
- Schnittstellen, wie Druckerport, serieller Anschluss, USB-Schnittstelle.

Plattform	Prozessor	Speicher	Festplatte
Windows XP Professional <sup>60</sup>	300 MHz empfohlen	128 MB empfohlen 4 GB Maximum.	4 GB empfohlen Mindestens 1,5 GB frei
Debian Linux <sup>61</sup>	Pentium 4 mit 1 GHz	512 MB	5 GB
Ubuntu 11.04 <sup>62</sup>	700 MHz	512 MB	5 GB
Windows 7 <sup>63</sup>	1 GHz (32 oder 64 Bit)	1 GB (32 Bit) 2 GB (64 Bit)	16 GB frei (32 Bit) 20 GB frei (64 Bit)
Windows 8 <sup>64</sup>	1 GHz (32 oder 64 Bit)	1 GB (32 Bit) 2 GB (64 Bit)	16 GB frei (32 Bit) 20 GB frei (64 Bit)

Tabelle 5-1: Grundlegende Hardwareanforderungen verschiedener Plattformen

Es zeigt sich, dass mit einer Einführung von Windows XP die Hardwareanforderungen geringer ausgefallen wären, als bei der Einführung von Linux. Allerdings ist zu beachten, dass diese Anforderungen sich in der Regel auf die Werte für Windows 7 bzw. 8 aufgrund der eingesetzten Clientsoftware einpendeln würden. Somit sind die Anforderungen von Windows 7 und Windows 8 durchaus als repräsentativ für heutige Clientsysteme zu sehen.

<sup>60</sup> Siehe <http://support.microsoft.com/kb/314865/de> [XPREQ]

<sup>61</sup> Siehe <http://www.debian.org/releases/stable/i386/ch03s04.html.de> [DBREQ]

<sup>62</sup> Siehe <https://help.ubuntu.com/community/Installation/SystemRequirements> [UBREQ]

<sup>63</sup> Siehe <http://windows.microsoft.com/de-DE/windows7/products/system-requirements> [W7REQ]

<sup>64</sup> Siehe <http://windows.microsoft.com/en-US/windows-8/system-requirements> [W8REQ]



## 6 Quellenverzeichnis

Abkürzung	Beschreibung
[APAOO]	Wikipedia – Die freie Enzyklopädie Artikel zu Apache OpenOffice <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Apache_OpenOffice">http://de.wikipedia.org/wiki/Apache_OpenOffice</a>
[CSMEV]	Clientstudie der Landeshauptstadt München Entscheidungsvorlage Version 1.11 vom 23.01.2003 Kontakt: Landeshauptstadt München, Direktorium AfID, Abt. 5, Herzogspitalstraße 24, 80331 München
[CSMKF]	Clientstudie der Landeshauptstadt München Kurzfassung des Abschlussberichts inklusive Nachtrag Version 1.3.2 vom 02.07.2003 Kontakt: Landeshauptstadt München, Direktorium AfID, Abt. 5, Herzogspitalstraße 24, 80331 München
[DBREQ]	Debian GNU/Linux Minimale Hardware-Anforderungen <a href="http://www.debian.org/releases/stable/i386/ch03s04.html.de">http://www.debian.org/releases/stable/i386/ch03s04.html.de</a>
[DEBIA]	Wikipedia – Die freie Enzyklopädie Artikel zu Debian <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Debian">http://de.wikipedia.org/wiki/Debian</a>
[DETC]	Debian »Etch« Release-Information <a href="http://www.debian.org/releases/etch/">http://www.debian.org/releases/etch/</a>
[EGC02]	eGovernment-Computing Seite 2: Projektlaufzeit verlängert und Budget aufgestockt Online-Veröffentlichung vom 28.03.2012 unter <a href="http://www.egovernment-computing.de/projekte/articles/358449/index2.html">http://www.egovernment-computing.de/projekte/articles/358449/index2.html</a>
[FREIB]	Freiburg im Breisgau Stadtverwaltung macht Schluss mit "trial and error" <a href="http://www.freiburg.de/pb/,Lde/417600.html">http://www.freiburg.de/pb/,Lde/417600.html</a>
[HEIS1]	Heise Open Source ODF-Plugfest: "ODF muss sich noch bewähren" Update <a href="http://www.heise.de/open/meldung/ODF-Plugfest-ODF-muss-sich-noch-bewahren-1280228.html">http://www.heise.de/open/meldung/ODF-Plugfest-ODF-muss-sich-noch-bewahren-1280228.html</a>
[ITAUS]	Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 10463 aus dem Beschluss des IT-Ausschusses vom 21.11.2012 (VB) zu finden unter <a href="http://www.ris-muenchen.de/RII2/RII/ris_vorlagen_dokumente.jsp?risid=2773053">http://www.ris-muenchen.de/RII2/RII/ris_vorlagen_dokumente.jsp?risid=2773053</a>
[LIBRE]	Wikipedia – Die freie Enzyklopädie Artikel zu LibreOffice <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Libreoffice">http://de.wikipedia.org/wiki/Libreoffice</a>
[LOMUC]	Linux Magazin Online Open Office für Leipzig, Libre Office für München <a href="http://www.linux-magazin.de/NEWS/Open-Office-fuer-Leipzig-Libre-Office-fuer-Muenchen/">http://www.linux-magazin.de/NEWS/Open-Office-fuer-Leipzig-Libre-Office-fuer-Muenchen/</a>
[LXMG1]	Linux Magazin Online Voll im Plan: Münchener IT stellt Version 4 des Limux-Clients fertig <a href="http://www.linux-magazin.de/NEWS/Voll-im-Plan-Muenchener-IT-stellt-Version-4-des-Linux-Clients-fertig/">http://www.linux-magazin.de/NEWS/Voll-im-Plan-Muenchener-IT-stellt-Version-4-des-Linux-Clients-fertig/</a>

<b>Abkürzung</b>	<b>Beschreibung</b>
[LXMG3]	Linux Magazin Online Das Linux der Stadt München erhält mehr Zeit, Geld und Personal <a href="http://www.linux-magazin.de/NEWS/Das-Linux-der-Stadt-Muenchen-erhaelt-mehr-Zeit-Geld-und-Personal">http://www.linux-magazin.de/NEWS/Das-Linux-der-Stadt-Muenchen-erhaelt-mehr-Zeit-Geld-und-Personal</a>
[LXTAG]	Präsentation von Peter Hofmann auf dem Linuxtag am 23.05.2012 mit dem Titel „Wie wird Linux am Desktop business-tauglich?“
[MSSLC]	Microsoft Support Lifecycle Product Lifecycle Information <a href="http://support.microsoft.com/gp/lifeselect">http://support.microsoft.com/gp/lifeselect</a>
[MUC01]	Das offizielle Stadtportal der Landeshauptstadt München Der Grundsatzbeschluss <a href="http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Ueber-das-Projekt-LiMux/Der-Grundsatzbeschluss.html">http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Ueber-das-Projekt-LiMux/Der-Grundsatzbeschluss.html</a>
[MUC02]	Das offizielle Stadtportal der Landeshauptstadt München Die technische und organisatorische Ausgangssituation <a href="http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Ueber-das-Projekt-LiMux/Die-technische-Ausgangssituation.html">http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Ueber-das-Projekt-LiMux/Die-technische-Ausgangssituation.html</a>
[MUC03]	Das offizielle Stadtportal der Landeshauptstadt München Die Vorstudie <a href="http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Ueber-das-Projekt-LiMux/Die-Vorstudie.html">http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Ueber-das-Projekt-LiMux/Die-Vorstudie.html</a>
[MUC04]	Das offizielle Stadtportal der Landeshauptstadt München Das Feinkonzept <a href="http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Ueber-das-Projekt-LiMux/Das-Feinkonzept.html">http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Ueber-das-Projekt-LiMux/Das-Feinkonzept.html</a>
[MUC05]	Das offizielle Stadtportal der Landeshauptstadt München Aktuelle Zahlen (Stand Juni 2012) <a href="http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Zahlen_Fakten/Projektstatus.html">http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Zahlen_Fakten/Projektstatus.html</a>
[MUC06]	Das offizielle Stadtportal der Landeshauptstadt München Die Umsetzung der Migration <a href="http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Die-Migration/Die-Umsetzung.html">http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Direktorium/LiMux/Die-Migration/Die-Umsetzung.html</a>
[MUC07]	Das offizielle Stadtportal der Landeshauptstadt München Elektronische Kommunikation <a href="http://www.muenchen.de/rathaus/Kontakt/Elektronische-Kommunikation.html">http://www.muenchen.de/rathaus/Kontakt/Elektronische-Kommunikation.html</a>
[MUC08]	Das offizielle Stadtportal der Landeshauptstadt München Mitarbeiter/in für den Bereich Clientkonfiguration <a href="http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Personal-und-Organisationsreferat/Stellen/Stellenangebote100/12-1262-075.html">http://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Personal-und-Organisationsreferat/Stellen/Stellenangebote100/12-1262-075.html</a>
[MURIS]	Landeshauptstadt München RIS – RatsInformationsSystem - Stadtrat <a href="http://www.ris-muenchen.de/RII2/RII/ris_vorlagen_dokumente.jsp?ri-sid=2773053">http://www.ris-muenchen.de/RII2/RII/ris_vorlagen_dokumente.jsp?ri-sid=2773053</a>
[NTSUP]	Microsoft Support Lifecycle Auflistung der Supportdaten für Windows NT Workstation 4.0 <a href="http://support.microsoft.com/lifecycle/?p1=3194">http://support.microsoft.com/lifecycle/?p1=3194</a>

<b>Abkürzung</b>	<b>Beschreibung</b>
[ODFPF]	Präsentation von Andreas Kawohl auf dem ODF Plugfest in Berlin vom 14. bis 15.7.2011 ODF - The Interoperability Challenge <a href="http://plugfest.opendocsociety.org/lib/exe/fetch.php?media=plugfests:201107_berlin:20110715_odfplugfest_kawohl.pdf">http://plugfest.opendocsociety.org/lib/exe/fetch.php?media=plugfests:201107_berlin:20110715_odfplugfest_kawohl.pdf</a>
[RUMS2]	Rathausumschau der Landeshauptstadt München vom 26. November 2012, Ausgabe 225 <a href="http://www.muenchen.de/ru">http://www.muenchen.de/ru</a>
[SILIC]	silicon.de LiMux: Münchens Erfahrungen mit Open Source <a href="http://www.silicon.de/41555499/limux-muenchens-erfahrungen-mit-open-source/">http://www.silicon.de/41555499/limux-muenchens-erfahrungen-mit-open-source/</a>
[UBREQ]	ubuntu documentation Installation/SystemRequirements <a href="https://help.ubuntu.com/community/Installation/SystemRequirements">https://help.ubuntu.com/community/Installation/SystemRequirements</a>
[UBSUP]	Ubuntu Desktop for business Professional support from Canonical, the Ubuntu experts <a href="http://www.ubuntu.com/business/desktop">http://www.ubuntu.com/business/desktop</a>
[UBUNT]	Wikipedia – Die freie Enzyklopädie Artikel zu Ubuntu <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">http://de.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
[W7REQ]	Microsoft Windows Systemanforderungen für Windows 7 <a href="http://windows.microsoft.com/de-DE/windows7/products/system-requirements">http://windows.microsoft.com/de-DE/windows7/products/system-requirements</a>
[W8REQ]	Microsoft Windows Windows 8 system requirements <a href="http://windows.microsoft.com/en-US/windows-8/system-requirements">http://windows.microsoft.com/en-US/windows-8/system-requirements</a>
[WNT40]	Wikipedia – Die freie Enzyklopädie Artikel zu Microsoft Windows NT 4.0 <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows_NT_4.0">http://de.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows_NT_4.0</a>
[XPREQ]	Microsoft Support Systemvoraussetzungen für Windows XP-Betriebssysteme <a href="http://support.microsoft.com/kb/314865/de">http://support.microsoft.com/kb/314865/de</a>
[XPSUP]	Microsoft Support Lifecycle Auflistung der Supportdaten für Windows XP <a href="http://support.microsoft.com/lifecycle/?LN=en-gb&amp;C2=1173">http://support.microsoft.com/lifecycle/?LN=en-gb&amp;C2=1173</a>

## 7 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Betriebsplattformen auf den Arbeitsplätzen bei der Stadt München.....	5
Tabelle 3-1: Gesamtkosten einer umfassenden Migration nach Ubuntu Linux mit OpenOffice.org .....	11
Tabelle 3-2: Gesamtkosten einer umfassenden Migration nach Windows XP mit Office 2003.....	13
Tabelle 4-1: Aufwände für die üblichen Betriebskosten eines Workplace Managements .....	15
Tabelle 5-1: Grundlegende Hardwareanforderungen verschiedener Plattformen .....	16