

# Seminararbeit Google Cloud Print an der HS-Mannheim im Sommer Semester 2012

Stefan Seltenreich  
Matrikelnr. 0822738

Hochschule Mannheim  
Fakultät für Informatik  
Paul-Wittsack-Straße 10  
68163 Mannheim  
[822738@stud.hs-mannheim.de](mailto:822738@stud.hs-mannheim.de)

**Zusammenfassung** Durch die aktuellen, vernetzten Internettechnologien der heutigen Zeit ist es immer mehr möglich, den eigenen Laptop durch handlich, kleine Tablets oder Smartphones zu ersetzen. Dabei werden die Vorzüge des unabhängigen Virtuellen- Arbeitsplatzes immer bemerkbarer. Ein Nachteil ist aber, dass viele moderne Mobilgeräte keine Drucker-Schnittstelle besitzen. Somit muss jedes Tablet oder Smartphone immer wieder mit einem PC verbunden sein um durch diesen einen Druckauftrag zu erteilen. Das Problem daran ist, dass die Hersteller selbst keinen Druckertreiber für das mobile Gerät entwickeln. Da sich durchschnittlich alle 2 bis 6 Monate das mobile Betriebssystem ändert, lohnt sich der Aufwand für viele Hersteller nicht den Treiber jedes mal neu zu entwickeln. Eine Lösung für dieses Problem sind die Cloud Print Druckdienste.

Die Idee vom mobilen Arbeitsplatz existiert seit den Anfängen des Computerzeitalters. Wobei viele Leute damals dachten, dass ein mobiler PC architektonisch mindestens die Größe eines Lkws haben sollte, um die Leistung für einen mobilen Arbeitsplatz zu gewährleisten. Deshalb war es bis vor der Einführung des öffentlichen Internets kaum möglich, die eigenen Druckaufträge ortsunabhängig und automatisiert auszudrucken. Mit der Einführung der E-mail löste sich das Problem. Zu diesem Zeitpunkt war es wenigstens möglich eine Textdatei einem Anwender zukommen zu lassen, welcher an einem PC einen den Druckauftrag für einen Drucker erteilen konnte. Diese Methode wird zwar heute noch in vielen Dritte-Welt-Ländern effektiv verwendet, aber dies ist aufgrund der hohen Lohnkosten in den Industrieländern sehr unüblich. Ein neuer Ansatz musste her. Dadurch, dass in den frühen Neunzigern das Internet immer populärer wurde und auch Firmen sich am Internet beteiligten, kam immer mehr die Idee mit den IP-Druckern zum Vorschein. Wobei die Anbindung des Druckers über ein VPN-System möglich wurde. Dadurch konnten Firmen ihre Druckdienste outsourcen oder die Drucker-Zeugnisse direkt über das Internet bei ihrer Dienststelle ausdrucken. Diese Methode ist in vielen Firmen, die gängigste, da Dokumente

sicher von einem PC aus, verschlüsselt zu einem Netzwerk übertragen werden können. Aber die Verwendung dieser Technologie ist für viele User umständlich und benötigt immer noch einen Dienstleister, welcher auf jedes unterschiedliche Betriebssystem einen Druckertreiber entwickeln muss. Dies kann aufgrund der heutigen Komplexität der Druckerschnittstelle mehrere Monate in Anspruch nehmen. Diese umständliche Entwicklung sollen die neuen Cloud Print Dienste ablösen. Der Google Cloud Print ist kann man selbst als eine erweitert Cloud Print Lösung ansehen da es das ortsunabhängige Drucken unterstützt. Dabei ist ein Drucker direkt mit dem Internet verbunden ohne das dieser sich direkt im Privaten Intranet befinden muss. Das macht in den VPN-Dienst in dieser Hinsicht überflüssig. Bei dieser Arbeit wird beschrieben, wie der Dienst effektiv in Firmen oder in der Öffentlichkeit eingesetzt werden kann..

## 1 Einführung

### 1.1 History

Geschichtlich ist die Idee des Cloud Print Service (GCPS) keine Neuerfindung von Google, sondern hat seine ursprüngliche Wurzeln im Remote-Publishing (Onlinedruck) [3]. Welches es ermöglichte von jedem verfügbaren Broweser, einen Druckauftrag zu einem Druckdienstleister zu übermitteln ohne einen speziellen Druckertreiber am Auftraggebenden Gerät zu benötigen. Die Idee des Onlinedrucks entstand ca. Mitte der 90er, als sich das Internet langsam von einem eigentlich wissenschaftlichen Modell zu einem kommerziell verwendbaren Medium umwandelte. Während dieser Zeit griff 1995 die Firma Xerox [6] die Idee mit dem Onlinedruck auf und setzte diese Idee als die Softwarelösung Interdoc um. In den darauffolgenden 10 Jahren änderte sich eher wenig in diesem Bereich, da im kommerziellen Bereich den VPN-Standard sich als der allgemein sicherste Standard durchsetzte und die Weblösung Skepsis hervorbrachte. Auf der anderen Seite entwickelte sich im öffentlichen Sektor, die Möglichkeit die sogenannten IP-Drucker mit dem IPP-Protokoll basierend auf Http als Internetdrucker zu verwenden, wodurch der Standard mit WebToPrint eher verloren ging. Das große Problem dabei war die Treiberunverträglichkeit mit verschiedenen Hardwarekomponenten bei speziellen Rechnerarchitekturen. Dadurch, dass in der heutigen Zeit immer mehr Endverbraucher das eigene Handy als Arbeitsgerät verwenden möchten, kommt auch immer mehr der Wunsch einen entsprechenden Service bereitzustellen. Somit hat Google 2010 entschieden dem alte WebToPrint-Idee wiederzubeleben und diesen mit seinen Anwendungen zu Verfügung zustellen. Hauptsächlich funktioniert der der Google Print Cloud Service mit den google internen Softwarelösungen wie Google Chromium und Google Apps sowie bei den Businesslösungen. Aber nicht nur Google stellt diesen Dienst zur Verfügung. Im selben Jahr folgten verschiedene weitere Dienste, welche entweder ihren eigenen Dienst implementierten oder sich auf diese bezogen. Weitere selbstständige Dienste, welche einen anderen Ansatz für Cloud-Print verwenden, sind beispielsweise Apples Airprint [8] oder ThinPrint von Cortado [9]. Diese Dienste haben

Ähnlichkeiten mit Google Cloud Print, sind von den Anwendungsfällen her sehr unterschiedlich.

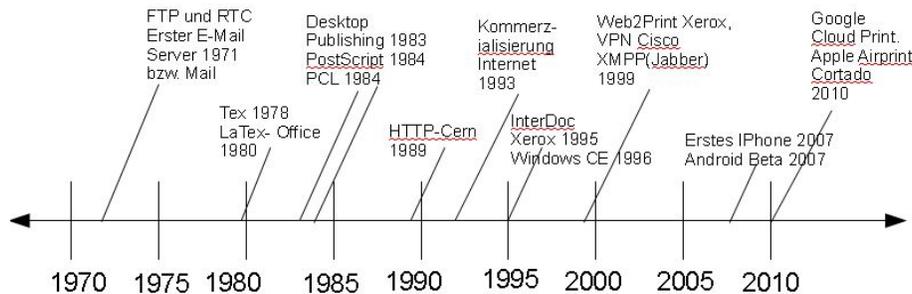


Abbildung 1. Historie Schlüsseltechnologien Cloud Print Abbildung 1

## 2 Cloud Print Anwendungsbereiche

### 2.1 Definition von Cloud Print

Cloud Print ist grob übersetzt “Drucken in der Cloud”. Dabei werden Dokumenten von einem beliebigen Endgerät über das Internet zu den dementsprechenden Cloudservern von Apple, Cortado oder Google versendet. Diese virtuellen Server beinhalten eine Ansammlung von Druckertreibern von allen momentan cloudprintfähigen Druckern auf dem Markt. Durch die Ansammlung der Treiber ermöglicht der Cloud Print Service das erstellen eines protokollbasierten Druckbefehls für die jeweiligen Drucker. Dieses Protokoll wird dann über einen Internetkanal an den Drucker versendet. Der Vorteil ist, dass das Gerät welches den Druckauftrag erteilt keinen weiteren Treiber benötigt. Die komplette Umwandlung übernehmen die virtuellen Server der verschiedenen Anbieter.

Der Vorteil dabei ist:

- Es werden keine separaten Druckertreiber auf dem Endgerät benötigt. Dadurch kann man von fast jedem Endgerät Druckaufträge erstellen,
- Alle neuen Drucker ab 2011, sowie W-Lan/Bluetooth Drucker werden automatisch unterstützt.

**Der spezielle Google Print Service** Der Google Cloud Print Service ist spezieller schnittstellen-offener Cloud Print Service, welcher es ermöglicht von jedem internetfähigen Endgerät, Druckaufträge an einen Drucker zu versenden.

Desweiteren kann man ihn ohne weiteres in jede eigene Applikationen mit implementieren[4]. Dabei kann sich der angesprochene Drucker, überall auf der Welt befinden und muss nicht mit dem Drucker über eine Schnittstelle verbunden sein. Des Weiteren bietet der Service auch die Möglichkeit die Druckerzugriffe, über das eigene Google-Konto für andere Nutzer freizugeben. Der Auftrag wird erteilt, indem man bei der verwendeten API einen Druckauftrag erstellt. Dieser wird durch den internen Webservice mit dem HTTPS- und dem XMPP-Protokoll an den Google Cloud Print Server als XML-Script versendet. Der Cloud Service übernimmt dann die Aufgabe, den speziellen Druckertreiber für den angegebenen Drucker in der internen virtuellen Datenbank zu finden bzw. diesen nach dem entsprechenden Protokoll auszuwerten. Gleichzeitig wird die Druckerbezeichnung (generierte eindeutige Drucker ID von GCP) des Zieldruckers mit in die jeweilige XML-Datei eingebunden. Wurde die passende Druckersprache zu dem Drucker gefunden, wird die Datei mit dem dementsprechenden Druckertreiber und mit dem Zieldrucker synchronisiert. Die Alternative für diesen Dienst ist der Chromium Print Proxy. Dieser übermittelt das Dokument über den Print Proxy an den Cloud Print Connector als XML. Dieser startet dann den Druckvorgang an dem jeweiligen Drucker, Dabei ist zu beachten, dass man bei der Browserlösung mindestens einen separaten Druckserver mit Microsoft Windows, Linux oder dem Apple OS empfohlen wird. Das direkte drucken über das WLAN funktioniert wie bei Cortado und Airprint wobei das mobile Device als Middleware zählt.

**Anwendungsbereiche von Cloud Print** Die Anwendungsbereiche sind vor allem im privaten Sektor zu finden. Vor allem aber bei Mobilien Endgeräten (siehe Abbildung 2). Bei den Sicherheitsexperten wird der Service teilweise sowie alle Cloud Lösungen immer noch als zu risikoreich eingestuft. Zwar beschreibt Google selbst in seiner Homepage [4], dass sein Dienst sehr sicher ist. Aber der Dienst hat einige Lücken. Eine Lücke selbst liegt nicht direkt bei Google, sondern beim amerikanischen Rechtssystem. Vor allem für Nicht-Amerikanische Firmen gilt das Patriot Act Gesetz [7], wobei Dokumente nach Schlüsselwörtern durchsucht werden. Falls diese mit einer Liste übereinstimmt, wird dieses ausgewertet und kann so evtl. als Sicherheitslücke angesehen werden. Google selbst hält sich laut seiner Aussage, das Recht vor die Dokumente nicht selbst zu überprüfen und nach einem erfolgreichen Druckvorgang wieder aus dem Server zu löschen. Die Übertragung wird durch eine HTTPS- sichere Verbindung mit dem Protokoll XMPP gewährleistet. Dabei muss man allerdings direkt mit seinem Account selbst bei Google-Chrom angemeldet sein, wodurch Google das Marktprinzip Data-Mining ausschöpft. Abgesehen von diesen kleinen Makeln, kann den Google-Service auch gut für den Privatbereich einsetzen. Die Methode funktioniert bei fast allen gängigen, druckbaren Medien wie Webseitenausdrucke, Bilder, PDF, .... Wobei das Format wie bei dem normalen Drucken, bei dem auftraggebenden Gerät und Google Apps sowie dem Browser vertraut sein soll.

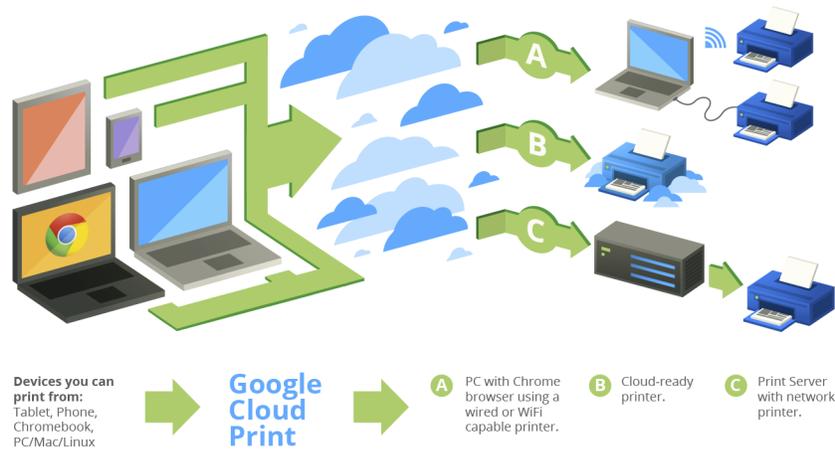


Abbildung 2. Einsatzmöglichkeiten der Google Cloud Print [1]

## 2.2 Zusatzfeature Google Cloud Print

Im Gegensatz zu den anderen Cloud Print Diensten hat Google Cloud Print noch die spezielle Zusatzfunktion die Dokumente an weitere freigegebene Drucker zu versenden. Dabei ist keine WLAN-Bluetooth-Verbindung notwendig. Durch die Schnittstelle mit dem Google Account ist es auch möglich Druckaufträge an andere Drucker zu versenden bzw. seinen eigenen Drucker für weitere freizugeben. Der User kann durch diese Auswahl seine Druck-Erzeugnisse überall auf der Welt drucken und sogar seine Druck-Erzeugnisse auf Druckfarmen auslagern. Dies ist die kurze Zusammenfassung der Google Cloud Print-Lösungsstrategie. (siehe Abbildung 2) Der User ist Ortsunabhängig, mit einem internetfähigem Gerät direkt an dem Internet angeschlossen. Dabei verwendet er diesen um Druckaufträge zum Drucker zu übertragen.

**Weitere Cloud Print Dienste** Die weiteren Dienste wie Cortado und Airprint verwenden nur die Methode des WLAN/Bluetooth-Druckens. Damit sind die Dienste im Gegensatz zu der Google Cloud Print Lösung nicht ortsunabhängig. Zum Drucken muss des Weiteren das mobile Gerät gleichzeitig mit dem WLAN des Druckers und dem Internet verbunden sein. Ein weiterer Nachteil ist, dass beide Services ihre Programmierschnittstellen lizenzieren und nur durch Bewerbung und auf Anfrage ihren Code offenlegen. Bei Google's Lösung besteht auch die Möglichkeit, Drucker für andere Personen freizugeben. Dadurch

wird Einrichtungszeit gespart. Die Verwendung über ein geeignetes Medium zum Teilen von Drucker fehlt bei Cortado und Airprint . So muss bei jedem Druckvorgang der der Drucker neu eingerichtet werden. Ein Vorteil, welche die Dienste von google und Apple nicht besitzt ist das Versenden an Faxgeräte somit werden auch Notlösungen unterstützt.

### 3 Funktionsweise

#### 3.1 XMPP-Protokoll

Das XMPP-Transport-Protokoll (auch früher Jabber genannt) hat seinen Ursprung bei den freien Chat Protokollen und wird als Basis für den Transport zwischen Client und Cloud Print verwendet. Die Stärken des Protokolls sind, dass man dieses einfach erweitern kann, google selbst verwende das Protokoll auch für andere Dienste wie für Google Talk. Der Hauptunterschied zwischen der Spezialentwicklungen Google Talk XMPP und Google Proxy Print XMPP ist lediglich die Übertragstechnologie. Während für Google Talk (Anwendung) lediglich der Standard http verwendet, verwendet Print Proxy HTTPS. Dadurch, dass XMPP Open Source ist, kann ma diese Technologie frei verwenden. Sowohl im Kommerziellen als och auch im privaten. Der Print Proxy XMPP gewährleistet des Weiteren eine erhöhte Sicherheit beim übertragen von XML-Dateien im Netz.

#### 3.2 Implementationsbeispiel für das erstellen eines und senden eines Druckauftrages

Der Druckdienst kann auf allen Webseiten mit dem Klick auf das Symbol  (GoogleCloudPrintLogo) auf der dementsprechenden Webseite gestartet werden. Dabei ist die Implementierung für den Webentwickler folgendermaßen: Definieren des Buttons

```
<div id="print_button_container"> </div>
```

Als Button kann man jede beliebiges Symbol verwenden. Zu empfehlen ist das Cloud Print symbol, welches automatisch durch das untere Script eingefügt wird. Definieren der Hintergrundfunktion in JavaScript

```
<script src="http://www.google.com/cloudprint/client/cpgadget.js">
</script>
```

```
<script defer="defer">
    var gadget = new cloudprint.Gadget();
    gadget.setPrintButton(cloudprint.Gadget.createDefault
        PrintButton("print_button_container"));
    gadget.setPrintDocument("url", "[Dokument titel]",
        "[Dokument Quelle]");
</script>
```

Die Variable Url das jeweilige Dokument, welches mit dem Google Cloud Print gedruckt werden soll. Dabei wird diese im PDF-Format an den Google Cloud Print Dienst versendet. Die Voraussetzung ist, dass der User an seinem Google Account angemeldet ist bzw. im Browser der entsprechende Cookie mit den Google-Anmeldedaten vorhanden ist. Weitere Dienste sind auf der Abbildung 3 zu sehen. Ein weiteres Beispiel für Implementierung auf der Android-Basis ist bei [1] zu finden.

Kategorie	OS	Name	Funktionen
Drucker-Verbindungs-schnittstelle	auf allen Geräten	Chrom Browser	Verbindet Google Cloud Print mit dem lokalen Drucker
Druckdienst	auf allen Geräten	FedEXOffice	Ausdruckservice beim nächstenFedEXBüro
Drucksoftware	Android	Google Docs,Cloud Print, Printershare(MobilePrint) Cloud Printer, Easy Print Fiabee	Unterstützung von GCPR auf dem Mobile und dem Tablet
Drucksoftware	I-OS	Print Central Pro	
Drucksoftware	jedes Mobile	Google Mobile APPS, Kodak Email Print,HP	Verwendung von HTML-Schnittstellen
Drucksoftware	Windows	CloudPrint for Windows Paperless Print,HP	
Drucksoftware	Mac	CloudPrinter,HP	

**Abbildung 3.** Verfügbare Software für Google Cloud Print Stand Mai 2010 [4]

Abgesehen von diesen Apps ist es möglich von allen gängigen Browsern über Google Drive(beinhalten Google Docs) die Druckaufträge zu starten. Durch diese möglich kann man nur durch einen Webbrowser auch Black Berry einen Druckdienst starten. Als Drucker kann man am Endgerät selbst Emulatoren einstellen, welche Druckaufträge sammeln und diese nach einer beliebigen Zeit ausdrucken. Des Weiteren ist es möglich, den gesamten Druckverkehr auf externe Firmen leicht auszulagern. Dadurch können neue Dienstleistungen für den Endverbraucher entstehen. Beispielsweise bei FedEx Office. Der Google Print Cloud Service ist mit der Anbindung an einen externen Druckdienst momentan in Deutschland nicht erhältlich, da viele rechtliche Grundlagen fehlen. Des Weiteren ist die Branche erst beim dementsprechenden Aufbau eine geeignete Infrastruktur für solche Dienstleistungen zu erstellen.

### 3.3 Chromium Print Proxy

Ein Cloud Print-Proxy ermöglicht Cloud Print Unterstützung bei nicht cloudfähigen Druckern. Der Print Proxy fungiert als Schnittstelle zwischen Goo-

gle Cloud Print und den nativen Druckertreibern des Zielcomputers. Der Zielcomputer ist wiederum mit den veralteten Druckern verbunden. Dabei ist zu beachten, dass das Add-in Print Proxy nur für den Google-Chrome-Varianten verfügbar ist und dieser Teil des Codes nicht für Programmierer offen steht. Als Betriebssystem werden Windows, Mac OS X und Linux unterstützt. Der Print-proxy selbst synchronisiert Daten auf beiden Seiten sowohl die Druckbefehle von Mobile zu Cloud Print als auch Cloud Print zu Mobile.

Proxy OS	Datei Format welches an GCP versendet wird	Datei-Format welches über Proxy Print an den Drucker versendet wird
Windows	PDF	XML-based Print Schema
Mac OS	PDF	PPD
Linux	PDF	PPD

**Abbildung 4.** Verwendet Datei Formate beim Druckvorgang über Print Proxy [5]

### 3.4 Weitere Implementierungen

Abgesehen von den beschriebenen Möglichkeit wird bei der Homepage [1] genau erklärt wie der Dienst unabhängig von Google Print Proxy Implementiert werden kann. Dazu wird eine gesamte API-Reference zur verfügung gestellt.

## 4 Fazit

Der Druckerdienst Google Cloud Print selbst ist ein effektives Werkzeug, um ohne großen Aufwand Druck-Erzeugnisse von mobilen Endgeräten zu erzeugen. Im Gegensatz zu den anderen weitverbreiteten Services wie Cortado und Airprint ist es sogar möglich, Altdrucker in der Firma oder zuhause weiterhin zu betreiben. Aber auch die Druckvorgänge auf weitere Standorte auszulagern. Dies macht den Cloud Print Service vor allem für Firmen attraktiv, welche bestehenden ältere Drucker besitzt und Ihre Investition nicht erneuern bzw. den Druckvorgang auslagern möchten, um die Anschaffungskosten zu sparen. Von den Sicherheitsaspekten ist der Dienst allerdings ein wenig bedenklich. Zwar versichert Google vollste Sicherheit aber dadurch, dass der Dienst von überall auf der Welt abrufbar ist, könnte jeder auf den Dienst zugreifen, wer die Benutzerdaten sowie Passwort bei Google besitzt. Die große Gefahr ist Phishing. Da man ohne die Zertifizierung mit Protokollen sofort erreichbar ist. Dies bewirkt, dass evtl. unberechtigte User die Möglichkeit besitzen den Druckdienst im Postfach manipulieren zu können. Dadurch kann man einen Drucker neu hinzufügen bzw. umbenennen und den Druckbefehl an einen falschen Drucker weiterleiten, da viele User nach

der Einrichtung sehr selten ihre Einstellungen überprüfen. Dies gilt vor allem für Firmen die einen sehr geringen Wert auf Sicherheitsaspekte legen. Falls dennoch eine Migration für die jeweiligen Abteilungen geplant ist es ratsam trotzdem den Zulieferer nachfragen ob das, ob die dementsprechenden Neudrucker der Cloud Print Lösung unterstützt. Da auch trotz der Sicherheitsmängel in dem Bereich weitergeforcht wird und die kritischen Punkte in naher Zukunft beseitigt werden. Alternativ gilt, wenn man Bedenken zu der Online-Drucker-Verwaltung hat, sollte man eher Airprint oder Cortado Cloud Print verwenden, da diese relativ sicherer sind als Google Cloud Print. Das Hauptaugenmerk bei dem Prozess liegt daran, dass die Druckvorgänge nur über die lokale WLAN-Verbindung erfolgt und nicht über eine direkte Internet-Verbindung. Abgesehen von den kleinen Sicherheitsproblemen ist der Dienst auch aufgrund der Webseitenanbindung ein Mittel, welches man in vielen verschiedenen Branchen einsetzen kann.

## Literatur

1. Entwickler Dokumentation für Google Cloud Print  
<https://developers.google.com/cloud-print/docs/overview>(30/04/12)  
<https://developers.google.com/cloud-print/docs/proxyinterfaces>(29/04/12)
2. <http://www.chromium.org/developers/design-documents/google-cloud-print-proxy-design>
3. Wikipedia-Seite über Remote Publishing  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Web-to-print>(29/04/12)
4. Google Cloud Print Hilfeseite <http://www.google.com/cloudprint/learn/apps.html>(10/05/12)  
<http://www.google.com/cloudprint/learn/howitworks.html>(29/04/12)
5. Google Chrome Print Proxy <http://www.chromium.org/developers/design-documents/google-cloud-print-proxy-design>(29/04/12)
6. Original Hersteller Web2Print  
<http://www.xerox.com/>(29/04/12)
7. Amerikanisches Gesetz zur Antiterrorbekämpfung  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Patriot\\_Act](http://en.wikipedia.org/wiki/Patriot_Act)(29/04/12)
8. Apple Airprint  
<http://support.apple.com/kb/ht4356>(29/04/12)
9. Cortado Cloud Printing  
<http://www.thinprint.com/>(05/05/12)  
<http://www.cloud-printing-alliance.com/>(29/04/12)  
<http://www.cortado.com/eude/de/Themen/CloudPrinting.aspx>(29/04/12)
10. Geschichte HP PCL inkl. Referenzen zu Handbüchern?  
<http://h20000.www2.hp.com/bizsupport/TechSupport/Document.jsp?objectID=bpl04568>  
(29/04/12)  
[http://de.wikipedia.org/wiki/Printer\\_Command\\_Language](http://de.wikipedia.org/wiki/Printer_Command_Language)(02/05/12)
11. Informationen zu Geschichte von XMPP <http://xmpp.org/about-xmpp/history/>  
[http://de.wikipedia.org/wiki/Extensible\\_Messaging\\_and\\_Presence\\_Protocol](http://de.wikipedia.org/wiki/Extensible_Messaging_and_Presence_Protocol) (01/05/12)

12. Daten der Zeitlinie wurden aus den dementsprechenden oberen Quellen übernommen