Inhalt

[Teil 1 3](#_Toc350865540)

[Aufgabenstellung 3](#_Toc350865541)

[ANFORDERUNGEN 3](#_Toc350865542)

[Evaluation 3](#_Toc350865543)

[Abnahme der Evaluation 3](#_Toc350865544)

[Use Case 3](#_Toc350865545)

[Usability 3](#_Toc350865546)

[Performance 4](#_Toc350865547)

[Datensicherheit 4](#_Toc350865548)

[Betrieb und Nachhaltigkeit 4](#_Toc350865549)

[Quantitative Anforderungen 4](#_Toc350865550)

[Server 4](#_Toc350865551)

[Versionsverwaltung 4](#_Toc350865552)

[Userdokumentation 4](#_Toc350865553)

[Vorkenntnisse 5](#_Toc350865554)

[Vorarbeiten 5](#_Toc350865555)

[Firmenstandards 5](#_Toc350865556)

[Projektorganisation 5](#_Toc350865557)

[Zeitplan 6](#_Toc350865558)

[Arbeitsjournal 7](#_Toc350865559)

[Teil 2 17](#_Toc350865560)

[Management Summary 18](#_Toc350865561)

[Ausgangssituation 18](#_Toc350865562)

[Umsetzung 18](#_Toc350865563)

[Erwartetes Ergebnis 18](#_Toc350865564)

[Analysieren 18](#_Toc350865565)

[Evaluation 18](#_Toc350865566)

[Eigene Empfehlung 20](#_Toc350865567)

[Ausgewählte Software 20](#_Toc350865568)

[Planen 20](#_Toc350865569)

[Konzept 20](#_Toc350865570)

[Realisieren 22](#_Toc350865571)

[Installation 22](#_Toc350865572)

[Konfigurieren 25](#_Toc350865573)

[Testen 31](#_Toc350865574)

[Abgabe 31](#_Toc350865575)

[Anhang 31](#_Toc350865576)

# Teil 1

## Aufgabenstellung

ANFORDERUNGEN  
Aufgabe der IPA ist es das Pflichtenheft des Auftraggebers (Gruppenleiter IT-Betrieb) welches mit der folgenden Aufgabenstellung kompatibel ist, zu erfüllen.  
Der neue Web-Dienst soll am Ende der IPA unseren Kunden zur Verfügung stehen und unser Dienstleistungsportfolio erweitern.

Evaluation  
Eine kurze, aussagekräftige Evaluation macht klar, aus welchem Grund genau dieses Produkt gewählt wurde. Das heisst, Wahl des Tools muss begründet werden. Der Gruppenleiter muss vor der Umsetzung die Wahl absegnen.

Abnahme der Evaluation  
Die Evaluation wird dem Auftraggeber (Gruppenleiter) präsentiert. Das Produkt wird festgelegt.

Use Case  
Die Applikation soll das Austauschen von grossen Dateien ermöglichen: Ein Mitglied der ZHdK möchte eine grosse Datei einer oder mehreren Personen für eine gewisse Zeit an einem geheimen Ort bereitlegen. Die beziehenden Personen erfahren nach dem Bereitstellen, wie und wie lange sie auf die Datei zugreifen können. Nach Ablauf der zeitlichen Frist steht die Datei nicht mehr zur Verfügung. Die Nutzung der Applikation muss beidseitig möglich sein: Ein Mitglied der ZHdK kann einer Person ausserhalb der ZHdK eine Einladung zum Bereitstellen einer Datei senden. Die "externe" Person lädt dann die auszutauschende Datei hoch, woraufhin die anderen beteiligten Personen informiert werden, wie sie die Datei beziehen können.

Usability  
Die Applikation muss über die aufgeführten Webbrowser (Safari ab V.6, Firefox ab V. 17 ESR, Internet Explorer ab V. 9) zugänglich sein und ohne Silverlight, Flash und Java auskommen. Die Nutzung der Funktionalitäten muss dabei so einfach oder selbsterklärend sein, dass weder eine Schulung noch umfassende Anleitungen für die Nutzung benötigt werden. Bei der Beurteilung der Usability kann von einer typischen Person des administrativen Lehrbereiches ausgegangen werden (Sekretariatsmitarbeitende). Der nötige Informationsaustausch mit den Beteiligten sollte über die gängigen Kommunikationskanäle der ZHdK laufen (E-Mail). Dem Zugriff auf die Datei sollen möglichst keine Barrieren im Weg stehen (möglichst keine oder wenige Authentifizierung, möglichst wenige Klicks). Die Authentifizierung für interne User soll mit dem normalen Mail-login erfolgen (mit oder ohne "@login.itz suffix"). Das bedeutet eine Anbindung an unser Active-Directory, Authentication-Gateway oder AAI. Interne User können externe dazu berechtigen eine Datei hochzuladen.

Performance  
Das Verschieben der auszutauschenden Daten darf nicht durch die Applikation an sich, sondern nur durch das Netzwerk an sich beschränkt werden (Bandbreite, Netzanbindung). Falls das Laden der Datei lange Zeit in Anspruch nimmt, soll der Prozess auch "im Hintergrund" weiterlaufen können.

Datensicherheit  
Die auszutauschenden Daten sollen auf unseren eigenen Storage-Systemen zu liegen kommen.

Betrieb und Nachhaltigkeit  
Die Applikation sollte auf freier Software basieren oder mindestens auf offene Standards zurückgreifen. Weiter muss die Software in der IT-Infrastruktur der ZHdK betrieben werden und auf bestehende Systeme (Storage, Server, Netzwerk) zurückgreifen. Der Betrieb und die Wartung der Applikation sollten möglichst klein sein und kein seltenes Spezialwissen erfordern. Für einen zuverlässigen Betrieb sollte die Applikation in ein automatisiertes Überwachungssystem (Nagios) eingebunden werden können.

Quantitative Anforderungen  
- Grösse einer Datei: maximal 10 Gigabyte  
- Vorhaltezeit der Datei: mindestens 2, maximal 28 Tage.  
- Messgrösse für Usability: Der typische Arbeitsplatz zur Nutzung des Dienstes ist über Kabelverbindung mit 100 Megabit am Netzwerk angeschlossen.

Server  
Die Software muss auf einem Firmen-internen Webserver mit Storage- und Actice-Directory-Anbindung aufgesetzt werden.  
Die Verbindung vom Server zum Actice-Directory muss verschlüsselt erfolgen.  
Die Verbindung vom Client zum Server muss verschlüsselt und mit gültigem Zertifikat erfolgen.  
Aus den detaillierten Log-Dateien können Verbindungsfehler und Autentisierungsfehler zeitgenau Identifiziert werden.

Versionsverwaltung  
Alle bearbeiteten Konfiguartions-Dateien werden in einem firmen-internen Git-Repository verwaltet.  
Alle für die IPA relevanten Dokumente und Dokumentationen werden in einem firmen-internen Git-Repository verwaltet.

Userdokumentation  
Es soll eine vollständige step-by-step Benuterdokumentation erstellt werden.

## Vorkenntnisse

Apache2

Postfix

PHP5

SimpleSAMLphp

FileSender

## Vorarbeiten

Damit ich während der IPA nicht auf bestellte Dienste etc. warten muss, habe ich schon einige Sachen bei mir im Unternehmen vorbestellt.

Debian Linux Server Transporter  
IP-Reservationen 195.176.254.107  
 10.10.10.107  
DNS-Reservation transporter.zhdk.ch  
QuoVadis Server Zertifikat   
NFS-Storage [filer2 (10.10.10.201)] /vol/transporter/transporter  
Firewall Gruppe Webserver

## Firmenstandards

Die Zürcher Hochschule der Künste hat keine richtigen Firmenstandards.   
Die Firmenstandards sind auf Linux Seite „The Debian Way“, was eine andere Bezeichnung für Common Practices ist. Das beinhaltet Daten und Software im richtigen Verzeichnis zu speichern, den Server „sauber“ zu halten und Software wenn möglich mit dem Installer apt-get zu installieren.

## Projektorganisation

Zürcher Hochschule der Künste

Projektleiter: Dominic Näpflin

## Zeitplan



## Arbeitsjournal

| Arbeitstag 1, 05.03.12 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tagesplanung | | | | |
| **Tagesziele:**  Zeitplan erstellen  Evaluation beginnen und beenden | | | **Erreicht**:  Zeitplan erstellt  Evaluations unterlagen erarbeitet | |
| **Arbeitsjournal** | | | **Realisierung** | |
| **Zeit:**  08:30-12:00  12:30-17:00  17:00-17:30 | **Arbeitsschritte/Teilschritte**  Zeitplan erstellen  Evaluation erstellen  Arbeitsjournal erstellen & nachtragen | **Zuständigkeit:** | **Soll-Termin:**  05.03 12:00  05.03 17:00  05.03 17:30 | **Ist-Termin:**  05.03 12:00  05.03 17:00  05.03 17:25 |
| **Reflexion** | | | **Planung für den nächsten Tag** | |
| Allgemeine Zusammenfassung: Am ersten Tag lief alles wie geplant, ich konnte genug Zeit in den Zeitplan und die Evaluation stecken, damit ich einen guten Zeitplan und richtige Argumente für die Auswahl der Software habe.  Verlauf: Alles verlief wie geplant.  Probleme: Probleme Traten heute keine auf.  Lösungen: | | | Morgen werde ich mein Ergebnis der Evaluation dem Teamleiter Präsentieren und mit ihm entscheiden, welche Software eingesetzt wird. | |

| Arbeitstag 2, 06.03.12 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tagesplanung | | | | |
| **Tagesziele:**  Gespräch mit dem Experten  Evaluation präsentieren  Konzept erarbeiten | | | **Erreicht:**  Gespräch gehalten  Evaluation präsentiert  Evaluation besprochen  Konzept erstellt | |
| **Arbeitsjournal** | | | **Realisierung** | |
| **Zeit:**  07:30-08:00  08:00-08:45  08:45-09:10  09:10-09:50  09:50-12:00  12:30-16:30 | **Arbeitsschritte/Teilschritte**  Auf Expertengespräch vorbereitet  Gespräch mit Expert  Vorbereitung auf Evaluationspräsentation  Evaluationspräsentation  Evaluation Nachbesprechung  Konzept erstellen | **Zuständigkeit:** | **Soll-Termin:**  08:00-09:00  09:00-10:00  10:00-12:00  12:30-16:30 | **Ist-Termin:**  8:00-08:45  09:00-10:00  10:00-12:00  12:30-16:30 |
| **Reflexion** | | | **Planung für die Schultage und das Wochenende** | |
| Allgemeine Zusammenfassung: Heute musste ich viel schreiben, was mir eigentlich nicht sehr liegt. Aber ich bin trotzdem gut vorangekommen und konnte alle gesetzten Ziele erreichen. Auch das Evaluationsgespräch war sehr hilfreich, da wir dort nochmal die Ziele festlegten die nicht so genau definiert waren.  Verlauf: Das Gespräch mit dem Experten und das Evaluationsgespräch verliefen meiner Meinung nach sehr gut und war auch informativ. Der restliche Tag verlief ziemlich so wie ich es geplant hatt. | | | Ich werde diese Woche noch nicht neben der normalen Arbeitszeit arbeiten, da ich sehr gut im Zeitplan liege. | |

| Arbeitstag 3, 11.03.12 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tagesplanung | | | | |
| **Tagesziele:**  Servereinstellungen überprüfen  Server Updaten  Serverdienste Installieren/konfigurieren (PHP5, Apache2, SimpleSAMLphp, postfix)  Installation dokumentieren | | | **Erreicht:**  Servereinstellungen überprüft  Server war auf dem neusten Stand  Serverdienste installiert & konfiguriert  Installation dokumentiert | |
| **Arbeitsjournal** | | | **Realisierung** | |
| **Zeit:**  09:00-10:00  10:00-12:50  13:20-17:30  09:00-17:30 | **Arbeitsschritte/Teilschritte**  Server Einstellungen überprüfen  Serverdienste installieren  Serverdienste konfigurieren  Installation/Konfiguration dokumentieren | **Zuständigkeit:** | **Soll-Termin:**  09:00-11:00  12:00-17:30  12:00-17:30  09:00-17:30 | **Ist-Termin:**  09:00-10:00  10:00-12:50  13:20-17:30  09:00-17:30 |
| **Reflexion** | | | **Planung für den nächsten Tag** | |
| Allgemeine Zusammenfassung: Die Servereinstellungen waren alle korrekt und Updates waren keine nötig. So konnte ich viel Zeit sparen und diese in die Installation und Konfiguration der Dienste einsetzen. Dokumentiert habe ich, aber noch nicht so ausführlich wie es am Schluss sein soll.  Verlauf: Die Einstellungen des Server zu kontrollieren ging viel schneller als erwartet und die Updates auch, da sie ja schon auf dem aktuellsten Stand sind.  Probleme: Ich hatte einige Probleme mit den Apache Konfigurationsfiles, es wollte einfach nicht funktionieren.  Lösungen: Ich suchte im Internet nach einer Lösung und fand eine die für meine Einstellungen funktioniert hat. | | | Morgen werde ich die Server Zertifikate installieren und den apache so konfigurieren das er sie akzeptiert. Ausserdem werde ich die Software Filesender herunterladen und installieren. | |

| Arbeitstag 4, 12.03.12 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tagesplanung | | | | |
| **Tagesziele:**  Serverzertifikat einbinden  PostgreSQL installiert und konfiguriert  FileSender Herunterladen  Installation dokumentieren | | | **Erreicht:**  Serverzertifikat eingebunden  PostgreSQL installiert & konfiguriert  FileSender heruntergeladen  Installation dokumentiert | |
| **Arbeitsjournal** | | | **Realisierung** | |
| **Zeit:**  08:30-11:30  11:30-13:00  13:30-17:30  08:30-17:30 | **Arbeitsschritte/Teilschritte**  Serverzertifikat einbinden  Filesender Herunterladen  PostgreSQL installieren und konfiguriert  Installationsdokumentation nachtragen | **Zuständigkeit:** | **Soll-Termin:**  08:30-10:30  10:30-13:00  13:30-17:30  08:30-17:30 | **Ist-Termin:**  08:30-11:30  11:30-13:00  13:30-17:30  08:30-17:30 |
| **Reflexion** | | | **Planung für den nächsten Tag** | |
| Allgemeine Zusammenfassung: Heute hatte ich einige Probleme mit dem Zertifikat, ich konnte aber alle Probleme lösen und ich bin gut vorangekommen.  Verlauf: Weil ich für das Zertifikat länger hatte als geplant, musste ich mich ein bisschen ranhalten. Mir ist ausserdem aufgefallen, dass ich PostgreSQL vor dem Filesender installieren muss, damit ich sie gleich einbinden kann, deswegen habe ich diese Aufgabe vorgeschoben  Probleme: Ich konnte das Zertifikat und dem Schlüsse nicht einbinden. Als erstes wurde das Zertifikat nicht gefunden und danach der Schlüssel nicht akzeptiert.  Lösungen: Das Zertifikat war unter einem falschen Namen in der Apachekonfiguration gespeichert und wurde deswegen nicht gefunden, der Schlüssel war nicht korrekt auf unserem Server gespeichert. Die Formatierung in dem Key-File war nicht korrekt, nach Änderungen funktionierte es ohne Probleme. | | | Morgen werde ich die Installation des Filesenders die ich heute nicht machen konnte nachholen und den Filesender mit unserer AD verbinden. | |

| Arbeitstag 5, 13.03.12 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tagesplanung | | | | |
| **Tagesziele:**  FileSender installieren  AD Anbindung realisieren | | | **Erreicht:** | |
| **Arbeitsjournal** | | | **Realisierung** | |
| **Zeit:** | **Arbeitsschritte/Teilschritte** | **Zuständigkeit:** | **Soll-Termin:** | **Ist-Termin:** |
| **Reflexion** | | | **Planung für den nächsten Tag** | |
| Allgemeine Zusammenfassung:  Verlauf:  Probleme:  Lösungen: | | |  | |

| Arbeitstag 6, 18.03.12 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tagesplanung | | | | |
| **Tagesziele:** | | | **Erreicht:** | |
| **Arbeitsjournal** | | | **Realisierung** | |
| **Zeit:** | **Arbeitsschritte/Teilschritte** | **Zuständigkeit:** | **Soll-Termin:** | **Ist-Termin:** |
| **Reflexion** | | | **Planung für den nächsten Tag** | |
| Allgemeine Zusammenfassung:  Verlauf:  Probleme:  Lösungen: | | |  | |

| Arbeitstag 7, 19.03.12 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tagesplanung | | | | |
| **Tagesziele:** | | | **Erreicht:** | |
| **Arbeitsjournal** | | | **Realisierung** | |
| **Zeit:** | **Arbeitsschritte/Teilschritte** | **Zuständigkeit:** | **Soll-Termin:** | **Ist-Termin:** |
| **Reflexion** | | | **Planung für den nächsten Tag** | |
| Allgemeine Zusammenfassung:  Verlauf:  Probleme:  Lösungen: | | |  | |

| Arbeitstag 8, 20.03.12 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tagesplanung | | | | |
| **Tagesziele:** | | | **Erreicht:** | |
| **Arbeitsjournal** | | | **Realisierung** | |
| **Zeit:** | **Arbeitsschritte/Teilschritte** | **Zuständigkeit:** | **Soll-Termin:** | **Ist-Termin:** |
| **Reflexion** | | | **Planung für den nächsten Tag** | |
| Allgemeine Zusammenfassung:  Verlauf:  Probleme:  Lösungen: | | |  | |

| Arbeitstag 9, 25.03.12 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tagesplanung | | | | |
| **Tagesziele:** | | | **Erreicht:** | |
| **Arbeitsjournal** | | | **Realisierung** | |
| **Zeit:** | **Arbeitsschritte/Teilschritte** | **Zuständigkeit:** | **Soll-Termin:** | **Ist-Termin:** |
| **Reflexion** | | | **Planung für den nächsten Tag** | |
| Allgemeine Zusammenfassung:  Verlauf:  Probleme:  Lösungen: | | |  | |

| Arbeitstag 10, 26.03.12 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tagesplanung | | | | |
| **Tagesziele:** | | | **Erreicht:** | |
| **Arbeitsjournal** | | | **Realisierung** | |
| **Zeit:** | **Arbeitsschritte/Teilschritte** | **Zuständigkeit:** | **Soll-Termin:** | **Ist-Termin:** |
| **Reflexion** | | | **Planung für den nächsten Tag** | |
| Allgemeine Zusammenfassung:  Verlauf:  Probleme:  Lösungen: | | |  | |

# Teil 2

## Management Summary

### Ausgangssituation

Wir, die Zürcher Hochschule der Künste, brauchen ein Tool, das unseren Mitarbeitenden erlaubt grosse Daten zu versenden. Dies funktioniert im Moment nur mit grossem Aufwand und ist nicht sehr beliebt bei den Mitarbeitenden.

### Umsetzung

Es wird zuerst eine Evaluation gemacht, um die richtige Software zu finden.   
Wenn klar ist welche Software eingesetzt wird, werde ich ein Konzept erstellen und dies absegnen lassen und dann mit der Implementierung des Tools beginnen.  
Am Ende werden noch die Funktionen getestet und Benutzer Dokumentationen erstellt.

### Erwartetes Ergebnis

Ein Tool soll installiert und konfiguriert werden, mit dem unsere Mitarbeitenden grosse Daten versenden können, ohne grossen Aufwand zu betreiben. Das Tool soll einfach zu bedienen sein, damit keine grossen Anleitungen von den Mitarbeitenden gelesen werden müssen. Es soll auch möglich sein Daten, die eine gewisse Zeit gespeichert bleiben, an externe Benutzer (nicht ZHdK Mitarbeitende, Dozenten, Studierende) zu senden. Ausserdem soll es auch möglich sein, externen Benutzern das Recht zu geben eine Datei über das Tool zu senden.

## Analysieren

Der Abschnitt Analyse behandelt die Evaluation der Software. Es wird werden verschiedene Möglichkeiten durchgegangen und dann mit dem Teamleiter entschieden welche eingesetzt wird.

### Evaluation

Weil keine Software explizit genannt wurde mache wird eine Evaluation, die bestimmen soll, welche Software genutzt wird durchgeführt. Die Kriterien, welche die Software einhalten muss, werden aus der Aufgabenstellung entnommen.  
Nach dem fertigstellen der Evaluation wird das Ergebnis dem Teamleiter präsentieren und mit ihm zusammen entscheiden, welche Software eingesetzt wird.  
Es stehen fünf verschiedene Softwarelösungen zur Evaluation bereit Filesender, Dropbox, Teamdrive, OwnCloud und Google Apps.

Folgende Kriterien wurden aus dem Text entnommen:

**User Case Usability**

Daten Bis zu 10 GB versenden Webbrowser Kompatibel

AD Anbindung kommt ohne Plug-Ins aus

Ablaufdatum der Daten Selbsterklärend

Daten an externe Kunden Senden Kommunikation über Email

Externe kann Daten hochladen

**Performance Datensicherheit**

Applikation ist schnell Daten liegen bei uns

Hochladen soll im Hintergrund möglich sein Verschlüsselt übertragen oder gespeichert

**Betrieb & Nachhaltigkeit**

Freie Software Geringe Wartung

Offene Standards Kein Extrawissen notwendig

Läuft im ITZ mit vorhandenen Servern Überwachung möglich

Damit eine gute Einschätzung der Software gemacht werden kann, wird eine Präferenzmatrix erstellt, mit der die Gewichtung der verschiedenen Kriterien besser einschätzen kann.

[Bild Präferenzmatrix]

Beim Betrachten der Präferenzmatrix scheint es so, als ob es einige sehr wichtige Punkte gibt und andere die nicht so wichtig sind. Dieser Eindruck entsteht, weil die Präferenzmatrix sehr strikt ist und so wichtige Kriterien schon am Anfang ausscheiden können. Das kann passieren, wenn es ein noch wichtigeres Kriterium daneben stehen hat.   
Deswegen wird die Präferenzmatrix benutzen, aber in der Präsentation und dem Gespräch mit dem Teamleiter so definieren, dass auch allen wichtigen Kriterien genug Sorge getragen wird.

Mit Hilfe der Präferenzmatrix kann eine Evaluationstabelle erstellen werden, in der die verschiedenen Anforderungen mit der Gewichtung dargestellt werden. So entsteht eine aussagekräftige Tabelle, die hilft, die richtige Software für unsere Anforderungen zu finden.

[Bild Evaluationstabelle]

Das Ergebnis der Evaluationstabelle zeigt klar, dass es drei Möglichkeiten gibt die in Frage kommen Filesender (99,4), OwnCloud (98.5) und Teamdrive (95.9). Aber jede der drei Softwares hat spezielle Vor- und Nachteile, die mit dem Teamleiter besprochen werden müssen um abzuklären, welche verwendet wird.

#### Vor- und Nachteile

Der **Filesender** kann Daten mit einem Link einfach an interne, aber auch externe User/Email Adressen versenden. Ausserdem ist es möglich, Externen Usern einen Temporären Account zu erstellen mit dem der User Daten an ein ZHdK Mitglied senden kann.

**OwnCloud** ist ein sehr grosses Programm und erinnert stark an Dropbox. Mit diesem Programm lassen sich gut Daten in einer Cloud verwalten. Leider kann OwnCloud keine temporären User erstellen und ist für unseren Zweck überdimensioniert.

**Teamdrive** ist ähnlich wie OwnCloud, aber Kostenpflichtig. Dies bedeutet man zahlt für die Software und deren Benutzung pro Monat einen Betrag an die Entwicklerfirma. Der Vorteil an Teamdrive ist, dass sie einen guten Support stellen und eine starke Verschlüsslung hat.

### Eigene Empfehlung

Ich empfehle nach der Evaluation die Software Filesender, da sie genau das macht, was wir wollen und nicht mehr. Dies zeigt auch die Evaluationstabelle mit der gesamten Gewichtung von 99.4 was schon fast perfekt ist.   
Das einzige Problem das auftauchen könnte, ist das niemand sich mit SimpleSAMLphp auskennt. Dies ist eine Software die es ermöglicht einen Single Singe On Punkt zu erstellen. Weil wir das aber nicht benutzen und brauchen, ist die zusätzliche Komplexität nicht ideal. Dazu kommt noch das bei grossen Änderungen ein grösserer Aufwand entstehen könnte, als bei anderen Software die bei den Systemadministratoren bekannt ist.

Trotzdem denke ich, dass diese Software die richtige ist.

### Ausgewählte Software

Wir haben uns für die Software Filesender entschieden, weil einige wichtige Kriterien nur von dieser Software erfüllt werden.   
Der Hauptgrund für den Entscheid gab das Kriterium „Externe kann Daten hochladen“ und dass die Software nur das kann, was wir wollen. Es kann nicht zu einem weiteren Ablageplatz für Daten werden, die nie gelöscht werden.  
In der Sitzung haben wir auch beschlossen, dass einige Änderungen in den Anforderungen gemacht werden müssen, was dies für Änderungen sind werde ich im Konzept klar erläutern.

## Planen

In dieser Phase wird ein Konzept für den Transporter-Dienst erstellen, mit detaillierten Angaben wie er funktionieren soll.

### Konzept

Das Konzept aus dem Pflichtenheft wird fast 1 zu 1 übernommen, es müssen nur einige Veränderungen an den Aufgabenstellung gemacht werden, damit es mit der ausgewählten Software auch umsetzbar ist.

#### Anforderungen der Zielgruppe

Es soll mit der Software Filesender, eine Webseite aufgebaut werden, mit der ZHdK Kunden (ZHdK Login) Daten an externe und interne Benutzer senden können. Die Daten müssen auf unseren internen Server gespeichert werden und der Link zu den Daten muss mittels Email versendet werden.

#### Zu erstellende Dokumente

Neben der funktionierenden Software muss auch eine detaillierte Installations- und Konfigurationsdokumentation erstellt werden, so dass jeder Systemadministrator der ZHdK die Installation und Konfiguration durchführen könnte. Diese Anleitungen werden in der internen Wikipedia gespeichert und zusätzlich noch im IPA-Bericht abgedruckt.  
Auch eine Step-by-Step Anleitung für die Benutzer soll erstellt werden, die dann auch auf die Services Seite des ITZ kommt.

#### Geänderte Anforderungen

Weil einige Anforderungen nicht, oder nur in abgewandelter Form vom Filesender unterstützt werden, mussten wir die Anforderungen umschreiben und klarer definieren.

Die Software muss nicht mehr selbsterklärend sein, da diese Formulierung nicht klar definierbar ist und von Person zu Person unterschiedlich ist. Die neue Formulierung ist wie folgt:  
Eine Person die Erfahrung hat mit einem Web-Browser im Internet zu navigieren, kann mit Hilfe der Step-by-Step-Anleitung alle Funktionen des Dienstes nutzen.

Auch die Angaben über das Authentifizieren und Klicken mussten wir ein wenig anpassen, da sonst nicht klar definiert ist, was wenig Klicks sind und was mit einer einfachen Authentifizierung gemeint ist.   
Die Anzahl der erlaubten Klicks für das Einloggen, Datei hochladen und Versenden sind 10 gesetzt und das Authentifizieren soll nur einmal, beim hochladen der Datei erforderlich sein.

Weil sich die Filesender Software klar als Sieger platzieren konnte und diese eine spezielle Software zum Einloggen benutzt, die niemand von der ZHdK kennt, mussten wir die Angabe „keine Spezialwissen notwendig“ auf „sehr gute Installations- und Konfigurationsdokumentation“ ändern.

Um die Effizienz der Software zu testen, werde ich die Geschwindigkeit des Hoch- und Herunterladen mit unserem FTP-Server und der VPN->Server Verbindung vergleichen. Genauere Angaben zum Test der Perfomance wird im Abschnitt Testen angegeben sein.

Das Hoch- und Herunterladen von Daten soll in einem separaten Tab funktionieren.

#### Backup

Für diesen Webdienst wird kein Backup der Daten eingerichtet. Die Daten liegen auf dem NFS-Storage und werden dort nicht noc zusätzlich gespeichert, da es nur ein Tool zum übertragen von Daten ist.   
Die Konfiguration hingegen liegt local auf dem Virtuellen Server und wird automatisch mit den anderen Virtuellen Servern gesichert.

#### Vorgehen

Auf dem vorbereiteten Debian Linux Server werden die Software Filesender und weitere benötigten Software installieren und konfigurieren, so dass es Produktiv einsetzbar ist.

Als erstes wird der Server so vorbereiten, dass mit der Installation der Software und den nötigen Konfigurationen begonnen werden kann.   
Dazu zählen:

* QuoVadis Root Zertifikat einbinden
* Linux OS updaten/upgraden wenn nötig

Nach den Vorbereitungen wird mit der Installation der Software begonnen, dazu werden Anleitungen aus dem Internet für unseren eigenen Zweck umgeschrieben.

Die Anbindung des Filesenders an unsere Active-Directory wird über das Tool SimpleSAMLphp realisiert.

Als Datenbank wird PostgreSQL verwenden, da dieser Datenbanktyp der Standard der Software ist. Weil wir kein PostgreSQL Server haben, wird die Datenbank lokal auf dem Transporter installieren und betreiben.

Als Webdienst wird Apache2 mit php Modulen verwendet.

Den NFS-Container wird so eingebunden, dass nur die Daten, die hochgeladen werden, in dem NFS-Speicher abgelegt werden.

## Realisieren

### I**nstallation**

Alle Einstellungen und Konfigurationen die in dieser Installationsdokumentation gemacht werden, sind auf dem Server transporter.zhdk.ch durchzuführen. Es ist ein Linux Debian 6.0 Server der in dem ZHdK-Cluster steht. Aus Platzgründen werde ich nur die Teile aus den Konfigurationsdateien in diesen Bericht auflisten, die ich selber verändert habe und relevant sind.

#### Updates

Als aller erstes muss überprüft werden, ob das Debian Betriebssystem auf dem aktuellen Stand ist. Dies funktioniert mit folgenden Befehlen:

* Apt-get update
* apt-get upgrade

#### Root Zertifikat

Als zweiter Schritt muss das QuoVadis Root Zertifikat auf dem Debian Server installiert werden. Denn QuoVadis hat den Zeitpunkt verpasst, bei den Debian Entwicklern ihr Root Zertifikat rechtzeitig einzureichen, deswegen ist es in der Version 6.0 nicht standardmässig installiert.

Das Root Zertifikat kann von einem produktiven Server (hier wiki.zhdk.ch) bei dem es schon installiert ist, kopiert werden. Der Befehl kopiert sich das Zertifikat und speichert es auf dem transporter in das Verzeichnis /etc/ssl/certs/ ab.

scp dominic@wiki.zhdk.ch:/etc/ssl/certs/QuoVadis\_Global\_SSL\_ICA.pem /etc/ssl/certs/

Nun muss noch das Zertifikat in der Datei /etc/ldap/ldap.conf eingetragen werden

# Hier wird das QuoVadis Root Zertifikat im ldap eingebunden  
TLS\_CACERT /etc/ssl/certs/QuoVadis\_Global\_SSL\_ICA.pem

Um zu testen, ob das einbinden des Root Zertifikat funktioniert hat, kann man mit dem Befehl ldapsearch ausprobieren, ob man sich mit dem Server verbinden kann. Zuerst muss aber noch das Packet ldap-utils installiert werden.

apt-get install ldap-utils

ldapsearch -Z -H "ldap://172.30.10.12" -x -D 'CN=ldapsearch,OU=Service Accounts,OU=Accounts,OU=\_ZHdK manuell,DC=vera,DC=hgka,DC=ch' -w '<Passwort>' -b 'dc=vera,dc=hgka,dc=ch' '(msNPAllowDialin=FALSE)'

#### Apache2

Jetzt muss der Webdienst installiert werden, wir haben uns für Apache2 entschieden, da alle unsere internen Webserver mit apache2 laufen.

Apt-get install apache2

Weil die Verbindung auf unserm Webserver verschlüsselt sein soll, muss das apache2 SSL Modul und die SSL Seite aktivieren werden.

a2enmod ssl  
a2ensite default-ssl

Nun muss noch das Zertifikat auf den Server gespeichert werden. Das Zertifikat liegt bei uns auf den Server. [\\filer\Services\SER\_SUP\_ITZ\2\_Betrieb\22\_Infrastruktur\223\_Server\Certificates\transporter](file:///\\filer\Services\SER_SUP_ITZ\2_Betrieb\22_Infrastruktur\223_Server\Certificates\transporter)

Die Zertifikate werden auf den Server gespeichert, indem der Inhalt der Zertifikate per Copy-Paste in neu generierte Files im richtigen Verzeichnis speichere werden.

nano /etc/ssl/private/transporter.key  
nano /etc/ssl/certs/transporter.crt.pem

/etc/init.d/apache2 restart

#### PHP5

Jetzt muss noch PHP5, eine apache2 php Modul und das php-ldap Modul installiert werden.

apt-get install php5 libapache2-mod-php5 php5-ldap

#### PostgreSQL

Nun muss noch die Datenbank installiert werden.

apt-get install postgresql php5-pgsql

Damit vom localhoste auf die PostgreSQL Datenbank eingeloggt werden kann muss noch die Konfigurationsdatei /etc/postgresql/8.4/main/pg\_hba.conf verändert werden.

# Database administrative login by UNIX sockets  
local all postgres ident  
# TYPE  DATABASE USER CIDR-ADDRESS METHOD  
# "local" is for Unix domain socket connections only  
local all all ident  
# IPv4 local connections:  
host all all 127.0.0.1/32 **md5**  
# IPv6 local connections:  
host all all ::1/128 **md5**

Nach der Änderung an der Konfigurationsdatei muss der Dienst neugestartet werden.

/etc/init.d/postgresql restart

#### SimpleSAMLphp

Eigentlich könnte dieses Packet über den Befehl „apt-get install“ installiert werden, aber diese Version ist leider nicht die aktuelle Version die von den Filesender Programmierer verwendet wird. Deswegen wird das Packet von der Seite googlecodes heruntergeladen und von Hand installiert.

Zuerst wird in den /tmp Ordner gewechselt und danach kann mit dem wget Befehl das Packet herunter geladen werden.

cd /tmp  
wget <http://simplesamlphp.googlecode.com/files/simplesamlphp-1.10.0.tar.gz>

Nach dem Herunterladen muss überprüft werden, ob das Packet richtig und vollständig heruntergeladen wurde. Dies funktioniert mit dem Befehl sha1sum.

sha1sum -b simplesamlphp-1.10.0.tar.gz

Wenn die SHA1 Checksum gleich ist, wie die auf der Seite von der das Packet heruntergeladen wurde(<http://code.google.com/p/simplesamlphp/downloads/detail?name=simplesamlphp-1.10.0.tar.gz&can=2&q>=) , kann das Packet entpackt werden.

Zuerst muss aber noch ein Verzeichnis(/usr/local/filesender/) erstellt werden, indem alle Filesender relevanten Daten gespeichert werden.

mkdir /usr/local/filesender  
cd /usr/local/filesender  
tar -xvf simplesamlphp-1.10.0.tar.gz

Damit der SimpleSAMLphp Dienst einfach angesprochen werden kann, wird noch ein symlink erstellt.

ln -s simplesamlphp-1.10.0/ simplesaml

#### Filesender

Als letztes wird nun der Filesender installiert. Dieses Paket wird wie das SimpleSAMLphp Packet mit dem wget Befehl herunterladen und installieren. Dies muss gemacht werden, weil das Filesender Packet nicht von den Debian Repositorien heruntergeladen werden kann.

cd /tmp/  
wget --no-check-certificate <http://download.filesender.org/filesender-1.5.tar.gz>

Um zu überprüfen, ob das Packet richtig und vollständig heruntergeladen wurde muss wieder die SHA1 Checksum überprüft werden. Die SHA1 Checksum findet sich unter folgendem Link:  
https://www.assembla.com/wiki/show/file\_sender/Release\_1-5

sha1sum -b filesender-1.5.tar.gz

Jetzt muss das Packet noch entpackt und an den richtigen Ort verschoben werden.

mv filesender-1.5.tar.gz /usr/local/filesender/  
cd /usr/local/filesender  
tar -xvzf filesender-1.5.tar.gz  
mv filesender-1.5/\* /usr/local/filesender/

Als letzte muss noch die Konfigurationsdatei erstellt werden, dies wird mit der existierenden .dist Konfiguration gemacht.

cp config/config-dist.php config/config.php

### Konfigurieren

Jetzt sind alle notwendigen Pakete installiert und es kann mit der Konfiguration begonnen werden.

#### NFS-Storage

Weil die Daten, die mit dem Transporter versendet werden, auf einem NFS-Storage liegen sollen, muss dieser nun so eingerichtet werden, dass dies funktioniert. Die Files des Filesenders werden im Verzeichnis /usr/local/filesender/filesender/files gespeichert. Deswegen kann man den NFS-Storage auf diesen Ordner Mounten und alle Daten werden automatisch auf den NFS-Storage gespeichert. Diese Einstellung wird in der Datei /etc/fstab mit folgendem Befehl vorgenommen.

10.10.10.201:/vol/transporter/transporter /usr/local/filesender/filesender/file nfs rsize=8192,wsize=8192,nolock,auto 0 0

Nach dem Eintragen und speichern, muss der Mount Befehl durchgeführt werden.

mount –a

#### Postfix

Weil Postfix schon standardmässig auf den Debian Server installiert ist, muss nur noch eine kleine Einstellung vorgenommen werden. Postfix soll über den smtp der ZHdK seine Mails versenden, denn ohne den smtp würden die meisten Mails wahrscheinlich in einem Spam Ordner landen.   
Deswegen muss in der Postfix Konfigurationsdatei einige Einstellungen geändert werden

/etc/postfix/main.cf

# Hier wird die Domain angegeben  
mydomain = zhdk.ch  
#myhostname = transporter.zhdk.ch  
# Hier wird angegeben, von welchen Quellen Postfix Mails annehmen soll  
mydestination = $myhostname, localhost, localhost.localdomain, localhost  
# Hier wird der SMTP angegen der verwendet werden soll  
relayhost = smtp.zhdk.ch

#### Filesender

Beim Filesender muss als erstes die Rechtevergabe geregelt werden. Da einige Konfigurationsdateien und Verzeichnisse lesbar sein müssen, andere hingegen nicht.   
Die Verzeichnisse Files/, log/ und tmp/ müssen dem Benutzer und der Gruppe www-data gehören.

chown www-data:www-data tmp files log  
chown o-rwx tmp files log  
chgrp www-data config/config.php  
chmod o-rwx tmp/ files/ log/  
chmod g-w tmp/ files/ log/

Die Konfigurationsdatei /usr/local/filesender/filesender/config/config.php muss noch der Gruppe www-data zugewiesen werden.

chown root:www-data config/config.php

Die Rechte der Verzeichnisse und Daten muss wie auf dem Folgenden Bild aussehen.

[Rechte-Filesender]

Die maximale Upload Grösse muss auch noch in der /usr/local/filesender/filesender/config.php Datei geändert werden.

// Hier wird angegeben, das mit Scrips bis zu 10 GB grosse Files hochgeladen werden können  
$config['max\_flash\_upload\_size'] = '10737418240';

// Hier wird angegeben, das mit HTML5 bis zu 10 GB grosse Files hochgeladen werden können  
$config['max\_html5\_upload\_size'] = '10737418240';

Weitere Einstellungen müssen auch noch in der config.php gemacht werden.

$config['admin'] = ''; // UID's (from $config['saml\_uid\_attribute']) that have Administrator permissions  
$config['adminEmail'] = 'service.itz@zhdk.ch'; // Email addresse an die Meldungen gesendet werden  
$config['Default\_TimeZone'] = 'Europe/Berlin'; //Welche Zeitzone wird die Seite verwenden  
$config['site\_defaultlanguage'] = 'en\_AU'; // Welche SPrache wird als Standard verwendet  
$config['site\_name'] = 'Transporter.zhdk.ch FileSender'; // Auf welche Namen der Server auch oren soll

Weil es nachvollziehbar sein soll, wer was Hochgeladen und Runtergeladen hat, muss diese Option auf true geändert werden.

$config["client\_specific\_logging"] = true; // sollen client gelogt werden (true/false)

Einstellungen für die Authentifizierung werden im Abschnitt saml settings gemacht.

$config['saml\_email\_attribute'] = 'mail'; // Attribute used for email address  
$config['saml\_name\_attribute'] = 'cn'; // Attribute used to get the user's name  
$config['saml\_uid\_attribute'] = 'sAMAccountName'; // Attribute to uniquely identify the user

$config['default\_daysvalid'] = 20; // Gibt die maximale Zeit an, die ein File gespeichert wird.  
$config['ban\_extension'] = 'exe,bat'; // Gibt an welche Dateiendungen blockiert werden.  
$config["max\_email\_recipients"] = 100; // Gibt die maximale Anzahl gleichzeitig versendbare e-Mails an, 0 ist unlimitiert.

$config['site\_filestore'] = '/usr/local/filesender/filesender/files/';  
$config['site\_temp\_filestore'] = '/usr/local/filesender/filesender/files/tmp/';  
$config['site\_simplesamllocation'] = '/usr/local/filesender/simplesamlphp/';  
$config['log\_location'] = '/usr/local/filesender/filesender/log/';

$config["db\_type"] = "pgsql";// pgsql or mysql  
$config['db\_host'] = 'localhost';  
$config['db\_database'] = 'filesender';  
$config['db\_port'] = '5432';

// database username and password  
$config['db\_username'] = 'filesender';  
$config['db\_password'] = '<Passwort>';

Jetzt muss man noch das Konfigurationsfile des Moduls Sanity Check an den richtigen Ort speichern, denn ohne dieses File kann der Funktionstest des FileSenders nicht durchgeführt werden.

cp simplesaml/modules/sanitycheck/config-templates/config-sanitycheck.php simplesaml/config/config-sanitycheck.php

Als letztes muss beim Filesender noch der cron Job eingerichtet werden, der alle abgelaufenen Daten löscht. Diesen cron Job ist beim Filesender schon mit dabei und kann an den richtigen Ort verschoben werden.

php -p /usr/local/filesender/filesender/cron/cron.php >/etc/cron.daily/filesender

#### PostgreSQL

Damit PostgreSQL für den Filesender verwendet werden kann, muss als erstes ein Benutzer erstellt werden. Der Benutzer wird Einfachheitshalber filesender genannt und das Passwort wird in einer KeePass-Datenbank gespeichert.

sudo -u postgres createuser -S -D -R -P filesender

Jetzt muss die Datenbank noch erstellt werden, auch die Datenbank wird filesender heissen.

sudo -u postgres createdb -E UTF8 -O filesender filesender

Wenn die Datenbank steht, muss noch der Inhalt erstellt werden. Filesender hat ein Script, das dies für uns übernimmt.

psql -h localhost filesender filesender < /usr/local/filesender/filesender/scripts/filesender\_db.sql

#### PHP5

Damit grosse Daten versendet werden können, muss in dem Konfigurationsfile /etc/php5/apache2/php.ini einige kleine Änderungen vorgenommen werden.

;Die Inputtime wird auf unlimitiert gesetzt, damit auch langsamen Leitungen grosse Dat versendet werden können.  
max\_input\_time = -1

;Den max Upload wird auf 10240M (10 GB) gesetzt, damit auch grosse Daten versand werden können.  
upload\_max\_filesize = 10240M

;Hier wird die maximale Grösse für den Post Upload angegeben das ist der max upload + POST Zusätze  
post\_max\_size = 10500M

;Hier kann das temporäre Upload Verzeichnis angegeben werden. Das Verzeichnis muss genug Platz für die Temporären Upload Daten haben.   
upload\_tmp\_dir = /usr/local/filesender/tmp/

;Hier wird angegeben, dass das Errorlog eingeschalten ist.  
log\_errors = On

;Hier wird angegeben in welches logfile die Errormeldungen geschrieben werden  
error\_log = php\_errors.log

;Gibt an, ob das Cookie nur über das HTTP-Protokoll zugänglich ist oder nicht  
session.cookie\_httponly = On

Nun muss noch im Suhosin die Maximale

suhosin.get.max\_value\_length = 2048

Um die ganzen Einstellungen zu aktivieren, muss der Apache2 neugestartet werden.

#### Apache2

In den Apache2 Einstellungen geht es hauptsächlich um die https Anbindung und die Umleitung des http.   
Diese Einstellungen werden in den Daten in dem Verzeichnis /etc/apache2/sites-available/ vorgenommen

Als erstes wird die Umleitung des http auf den https eingestellt, dies wird in der Datei /etc/apache2/sites-available/default. Dazu benenne ich die Datei auf old.default um und erstelle eine neue default.

mv /etc/apache2/sites-available/default /etc/apache2/sites-available/old.default

nano /etc/apache2/sites-available/default

<VirtualHost \*:80>   
  
 Redirect / https://<your filesender site>  
  
</VirtualHost>

Nun muss die default-ssl auch umbenannt werden, damit die Datei filesender-ssl auf default umbenannt werden kann.

mv /etc/apache2/sites-available/default-ssl /etc/apache2/sites-available/old.default-ssl  
mv /etc/apache2/sites-available/filesender-ssl /etc/apache2/sites-available/default-ssl

##### Zertifikate

Als nächstes muss noch das Server Zertifikat und den Schlüssel auf den Server gespeichert werden. Das Zertifikat und der Schlüssel liegen auf dem Storage Server Filer

##### SSL Einstellungen

<IfModule mod\_ssl.c>  
<VirtualHost \_default\_:443>  
#Gibt den Namen des Servers an  
ServerName transporter.zhdk.ch  
#Gibt wer der Admin des Servers ist  
ServerAdmin webmaster@localhost  
#Gibt an wo das hauptverzeichnis liegt  
DocumentRoot /usr/local/filesender/filesender/www  
<Directory />  
Options FollowSymLinks  
AllowOverride None  
</Directory>  
  
Alias /filesender /usr/local/filesender/filesender/www  
<Directory "/usr/local/filesender/filesender/">  
Options FollowSymLinks MultiViews  
DirectoryIndex index.php  
AllowOverride None  
Order deny,allow  
Allow from all  
</Directory>  
  
Alias /simplesamlphp /usr/local/filesender/simplesamlphp/www  
<Directory "/usr/local/filesender/simplesamlphp/www">  
AllowOverride None  
Order deny,allow  
Allow from all  
</Directory>  
#Gibt an wo das errorlog gespeichert werden soll  
ErrorLog ${APACHE\_LOG\_DIR}/error.log  
CustomLog ${APACHE\_LOG\_DIR}/ssl\_access.log combined  
  
#Gibt an wie geloggt werden soll  
LogLevel warn  
SSLEngine on  
#Gibt an wo das verwendete Zertifikat undnd der Schluessel liegen  
SSLCertificateFile /etc/ssl/certs/transporter.zhdk.ch.crt.pem  
SSLCertificateKeyFile /etc/ssl/private/transporter.key  
</VirtualHost>  
</IfModule>

#### SimpleSAMLphp

SimpleSAMLphp braucht für seinen Dienst einen salt. Dieser wird mit folgendem Befehl erzeugt.

tr -c -d '0123456789abcdefghijklmnopqrstuvwxyz' </dev/urandom | dd bs=32 count=1 2>/dev/null;echo

simplesaml/config/config.php

'secretsalt' => 'ut71eaqblv291djmp9mcd723ctjauxuc',

'auth.adminpassword' => '5iMp13:P4s5',

'technicalcontact\_name' => 'Dominic Naepflin',  
'technicalcontact\_email' => 'webmaster@zhdk.ch',

simplesaml/config/authsources.php

//Gibt den Namen der LDAP Konfiguration an  
'zhdk-ldap'=>array(  
 'ldap:LDAP',  
//Gibt an auf welchen ldap-Server er sich verbinden soll.  
 'hostname'=>'ldap.zhdk.ch',  
//Gibt an, ob TLS/SSL verwendet werden soll  
 'enable\_tls' => TRUE,  
//Der Pfad zu den Benutzern  
 'dnpattern' => 'sAMAccountName=%username%,dc=vera,dc=hgka,dc=ch',  
//Soll die Suche nach Benutzern verschiedene atribute durchgehen  
 'search.enable' => TRUE,  
//Gibt an wie die Suchbasis ist  
 'search.base' => 'dc=vera,dc=hgka,dc=ch',  
//Welche Attribute sind mit dem Username identisch  
 'search.attributes' => array('sAMAccountName', 'mail'),  
//Gibt den Benutzer und das Passwort für den Suchvorgang an   
 'search.username' => 'ldapsearch',  
 'search.password' => 'Kv945Fl7X8kEOhSGlPM3',  
…  
)

## Testen

## Abgabe

**Quellen**

Konzept

<http://www.indoition.com/de/services/technische-dokumentation-software-erstellen.htm>  
<http://anleitung-tipps.anleiter.de/wie-kann-man-ein-konzept-schreiben-vorlage>  
<http://www.access-im-unternehmen.de/index1.php?id=300&BeitragID=263>

Installationsdokumentation

<https://www.assembla.com/spaces/file_sender/wiki/Installation_-_Linux_Source>  
<http://httpd.apache.org/docs/2.2/mod/core.html#>

# Anhang

Im Anhang werde ich die ganzen Konfigurationsdateien und andere Wichtigen Anhänge aufführen.

## Abkürzungen / Fachbegriffe

## Apache2

## PHP5

## PostgreSQL

## SimpleSAMLphp

## Filesender