



Studie zu Open-Source-Alternativen von Microsoft Services und Produkten in der Schweizerischen Bundesverwaltung

Backend-Services

Dr. Ronny Standtke | Dipl.-Inf. (FH) Markus Tiede

Teil 1 von 2

Auftraggeber: Schweizerische Bundeskanzlei, Sektion «digitaler Arbeitsplatz»

Version: 1.8

Publikation: Februar 2024

Review: Prof. Dr. Matthias Stürmer

<https://www.bfh.ch/ipst>

Dieses Werk ist lizenziert als Creative Commons BY 4.0. www.creativecommons.org/licenses/by/4.0



Inhaltsverzeichnis

1 Einführung, Ziele und Einschränkungen.....	5
1.1 Aufgabenstellung.....	5
1.2 Qualitätsziele.....	6
1.2.1 Open Source Projekt-Anforderungen.....	6
1.3 Stakeholder.....	6
2 Kontextabgrenzung.....	7
2.1 Technischer Kontext: Bestand mit Alternativen.....	7
2.1.1 Active Directory Domain Service.....	9
2.1.2 Windows File-Service.....	9
2.1.3 Microsoft Exchange-Server.....	9
2.1.4 Skype for Business Server.....	10
2.1.5 Microsoft SharePoint-Server.....	11
2.2 Technischer Kontext: Bestand zur Integration.....	11
2.2.1 Telefonnummernverwaltung: Frox – Atiras.....	11
2.2.2 Nummernrouting: N3K Network Systems - runIP.....	12
2.2.3 Session Border Controller: Oracle.....	12
2.2.4 Security Gateways.....	12
2.2.5 Enterprise Mobility Management: Citrix - XenMobile Server.....	13
2.2.6 Drucken: Microsoft - Windows Printing Services.....	13
2.2.7 Datenablage: Net App.....	14
2.2.8 Secure Printing und Scanning (SPS): Kofax – SafeCom.....	15
2.2.9 Digital Asset Management: CELUM - CELUM DAM.....	16
2.2.10 MFG Management: HP - Web JetAdmin.....	16
2.2.11 SIP Überwachung: Oracle – Enterprise Operations Monitor.....	16
2.2.12 UCC Ethical Wall: AGAT Software – SphereShield.....	16
2.3 Architekturentscheidungen.....	17
2.3.1 "Produkte mit dedizierter Hardware-Kopplung" Decision Record.....	17
2.3.2 "Projekte müssen Web-fähig (HTML5 & Co) sein" Decision Record.....	17
3 OSS Alternativen.....	18
3.1 Einsatzgebiet: Verzeichnisdienst.....	18
3.1.1 Alternative: Samba.....	18
3.1.2 Alternative: Univention Corporate Server.....	19
3.1.3 Empfehlung.....	20
3.2 Einsatzgebiet: Datenablage.....	21
3.2.1 Alternative: Nextcloud.....	21
3.2.2 Alternative: Univention Corporate Server (UCS).....	22
3.2.3 Empfehlung.....	22
3.3 Einsatzgebiet: E-Mail (Postfach).....	23
3.3.1 Alternative: OpenXchange.....	23
3.3.2 Alternative: Zimbra.....	24
3.3.3 Empfehlung.....	25
3.4 Einsatzgebiet: Collaboration.....	25
3.4.1 Alternative Nextcloud.....	25
3.4.2 Alternative ONLYOFFICE.....	26
3.4.3 Empfehlung.....	27
3.5 Einsatzgebiet: Webmail.....	27

3.6 Einsatzgebiet: Office Online.....	27
3.7 Einsatzgebiet: PIM Datensynchronisation.....	27
3.8 Einsatzgebiet: Unified Communication.....	28
3.8.1 Alternative: Matrix.....	28
3.8.2 Alternative: Jitsi.....	29
3.8.3 Alternative: Asterisk.....	30
3.8.4 Empfehlung.....	31
4 Wirtschaftlichkeitsberechnung.....	32
4.1 Lizenzkosten.....	34
4.2 Kostentendenzen.....	35
4.3 Investitionskosten OSS-Alternativen.....	36
4.4 Kostenmodelle.....	38
5 Risiken.....	39
5.1 Risiken beim Einsatz von Open-Source-Software.....	39
5.1.1 Fehlendes Know-how.....	39
5.1.2 Widerstand von Mitarbeitenden.....	39
5.1.3 Einstellung der Weiterentwicklung.....	39
5.1.4 Unzureichende Skalierung.....	39
5.1.5 Fehlende Funktionen.....	39
5.1.6 Fehlende Eskalationsmöglichkeiten.....	40
5.2 Allgemeine Projektrisiken bei der Einführung von IT-Lösungen.....	40
5.2.1 Einschränkung der Digitalen Souveränität.....	40
5.2.2 Fehlende Nachhaltigkeit.....	40
5.2.3 Fehlende Langlebigkeit der Lösungen.....	40
6 Konklusion und Empfehlungen.....	41
6.1 Verfügbarkeit von Alternativen.....	41
6.2 Zeitliches Vorgehen.....	41
6.3 Risiken und Potenziale.....	41
7 Glossar.....	43
8 Anhang.....	44

1 Einführung, Ziele und Einschränkungen

Im Standarddienst Büroautomation der Bundesverwaltung wird im Projekt Cloud Enabling Büroautomation (CEBA) der Umstieg der Büroautomationsservices auf Basis von Microsoft 365 geprüft. Da die «on-premises»-Angebote von Microsoft nicht weiterentwickelt werden, es aber Verwaltungseinheiten oder Geschäftsfälle gibt, welche nicht oder nicht sofort in die Cloud migrieren könnten, sollen on-premises-Alternativen auf der Basis von Open Source Software zu den Microsoft Service Angeboten geprüft werden.

Der Wechsel in die Cloud führt auch zu einem starken Vendor Lock-in. CEBA hat dazu eine Exit-Strategie erstellt und dem Digital Sustainability Lab der BFH den Auftrag erteilt, eine Studie über eine konkrete Umsetzungsmöglichkeit von Alternativprodukten durchzuführen. Dieser Bericht zeigt, wie ein Ausstieg aus der Abhängigkeit von Microsoft im Bereich der Büroautomation in drei unabhängigen Schritten durchgeführt werden kann:

1. Schritt: Backend Services wie Ablage (Sharepoint), E-Mail (Exchange) und Echtzeit Kommunikation (Skype for Business, MS-Teams)
2. Schritt: Frontend Services auf dem Client wie Browser (Edge), MS-Office, Visio, Teams Client uam.
3. Schritt: Ersatz des Client Betriebssystems von Windows z.B. durch Linux und den dazu benötigten Managementwerkzeugen.

Es wird davon ausgegangen, dass der BA-Client mittelfristig aber weiterhin auf der Basis von Windows betrieben werden wird. Ein Umstieg auf Linux wird in dieser Studie explizit nicht angeschaut. Backend-Lösungen hingegen können auf Windows oder Linux lauffähig sein. Grundsätzlich werden in diesem Bericht Open Source-Alternativen beleuchtet, die «on-premises»-betrieben werden können. Dabei liegt der Fokus auf den Zusammenarbeitsfunktionen basierend auf Microsoft Exchange (Mail-Postfach) und Teams (Ablage, Messenger, Telefonie, Videokommunikation, Dokumentenaustausch).

1.1 Aufgabenstellung

Als erstes wurde eine Bestandsaufnahme über existierende Open-Source-Produkte gemacht, die als Alternative zu den aktuellen «on-premises»-Produkten wie Exchange und vor allem auch Microsoft Teams (inkl. Sharepoint online) eingesetzt werden können. Die Büroautomationsstrategie des Bundes geht davon aus, dass in Zukunft sowohl Cloud als auch on-premises Lösungen eingesetzt werden. Die grosse Herausforderung wird sein, wie die Zusammenarbeit zwischen den beiden Welten (z.B. Microsoft Teams und OSS Stack) für die Benutzer praktikabel gestaltet werden kann (Interoperabilitätsthemen wie z.B. free/busy, Kalender teilen, Mailrouting, Anrufouting insbesondere ins/vom PSTN, Konferenzen und Einladungen dazu über beide Welten, uam.). Diese Studie zeigt erste Möglichkeiten theoretisch auf.

1.2 Qualitätsziele

Angelehnt an die "internationale Norm für Qualitätskriterien von Software, IT-Systemen und Software-Engineering" (Standard ISO 25010¹) wurde eine klare und pragmatische Festlegung der Top-3 Qualitätsziele im Kontext der Studie getätigt:

1. Usability und Zeitverhalten: Darunter ist die gute Bedien- und Erlernbarkeit der Systeme, sowie das ansprechende und angemessene Antwortverhaltens der Services zu verstehen.
2. Verfügbarkeit: 24/7 Nutz- und Erreichbarkeit der Systeme.
3. Vertraulichkeit & Sicherheit: Bspw. gestützt durch einen Lifecycle für Rechte & Rollen.

1.2.1 Open Source Projekt-Anforderungen

Die Studie legt die insgesamt 145 Kriterien des sogenannten «OpenSSF Best Practices Badge Programm»² als Richtschnur für Best-Practices im Open Source Umfeld an, da es sich hier um einen seit Jahren etablierten de facto Standard zur Beurteilung von Open Source Projekten handelt. Diese Kriterien sind eingeteilt in drei aufeinander aufbauende Kategorien: «Bestanden» (67), «Silber» (55) und «Gold» (23).

In der Bewertung der Alternativen spiegeln sich diese Kategorien in der SWOT-Matrix einer jeden Alternative wider. Verfügt das Projekt über

- die Einstufung **«Gold»**, so führen wir dies als **Stärke** auf
- die Einstufung **«Silber»**, so führen wir dies als **Chance** auf
- die Einstufung **«Bestanden»**, so führen wir dies als **Schwäche** auf
- **keine Einstufung**, so führen wir dies als **Gefahr** auf

1.3 Stakeholder

Damit die Risiken in einem Projekt korrekt eingeschätzt werden können, müssen die beteiligten Stakeholder korrekt beurteilt werden. Die Informationen aus Fehler: Verweis nicht gefunden wurden durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Zu beachten ist, dass sich Einträge, die in fetter Schrift verfasst sind, auf Keyplayer dieses Projekts beziehen.

Es sind etliche Stakeholdergruppen an diesem Projekt beteiligt sind. Die grösste Personengruppe kommt dabei aus der Bundeskanzlei selbst, gefolgt vom Bundesamt für Informatik und Telekommunikation. Diese zwei Interessengruppen stellen unter anderem die Auftraggeber, Architekturverantwortlichen, Koordinatoren, Sicherheitsverantwortlichen und Reviewer.

Es gibt auch externe Stakeholder, die nicht in der Bundesverwaltung angesiedelt sind: Zum einen die Parlamentarier*innen, die die politische Verantwortung tragen und mit ihren Vorstössen und Motionen die digitale Souveränität fördern und unterstützen können. Zum anderen sind dies auch Interessengruppen, wie etwa mögliche Leistungsbezüger, die die schlussendliche Laborumgebung testen, oder externe Leistungsempfänger, die weitere Aufträge als Folge des jetzigen Projekts erhalten können. Ebenfalls zu den externen Stakeholdern gehören die Angehörigen der Berner Fachhochschule, die diese Studie verfassen.

Erfreulich ist, dass die Motivation und das Interesse der einzelnen Stakeholder durchwegs mittel bis hoch ist. Dies zeigt die Wichtigkeit des Themas und der Studie für die Bundeskanzlei und für weitere Interessengruppen.

Es soll aber auch erwähnt werden, dass die Anzahl der Stakeholder und deren Möglichkeit zur Einflussnahme auch Risiken bieten. Es ist wichtig, dass Resultate und Entscheidungen stets von den zuständigen Stakeholdern zur Kenntnis genommen werden können und dass ihnen die Möglichkeit zur Lenkung des Projekts geboten wird.

¹ <https://www.inztitut.de/blog/glossar/iso-25010/>

² <https://bestpractices.coreinfrastructure.org/de/criteria>

2 Kontextabgrenzung

In einem ersten Schritt wurde eine Kontextabgrenzung anhand der so genannten "SW Releaseroadmap BA_UCC A033" vorgenommen.

Im Rahmen dieser entstand eine erste Einstufung der Bestandsprodukte in die folgenden Kategorien:

- : Eine Open Source Lösung ist bereits im Einsatz
- ●: Für das Produkt gibt es Open Source Alternativen, detaillierte Analyse muss erfolgen
- : Produkt ist gesetzt (Gründe siehe Architekturentscheidungen) und muss integriert werden können

Auf die zur Zeit bereits im Einsatz befindlichen Open Source Lösungen (●) ist im Rahmen dieser Studie nicht weiter eingegangen worden.

Die Liste der Bestandsprodukte (● bzw. ●) mit potenziellen Open Source-Alternativen findet sich im Abschnitt Technischer Kontext: Bestand mit Alternativen.

Eine Beschreibung der zu integrierenden Produkte (●) findet sich im Abschnitt Technischer Kontext: Bestand zur Integration.

2.1 Technischer Kontext: Bestand mit Alternativen

In einem zweiten Schritt wurde eine Übersicht über Open Source-Alternativen zu Backend Services wie Ablage (Sharepoint), E-Mail (Exchange) und Echtzeit Kommunikation (Skype for Business, MS-Teams) erstellt.

In der folgenden Tabelle 1 werden Produkte, die als Alternativen zu bisher eingesetzten Technologien empfohlen werden, dargestellt. Die Auswahl wird begründet.

Tabelle 1: Bestand mit Alternativen

Nr.	Einsatzgebiet	Hersteller	Bestand	OSS-Alternative
1.00 BA Infrastruktur-Services				
1.01	BA Verzeichnisdienst	Microsoft	● Active Directory Domain Service	★★★★☆ Univention Corporate Server ★★☆☆☆ Samba
2.00 BA Interne Services				
2.01	Datenablage	Microsoft	● Windows File Service	★★★★☆ Nextcloud ★★★★☆ Univention Corporate Server ★★☆☆☆ Samba
2.03	E-Mail (Postfach)	Microsoft	● Microsoft Exchange Server	★★★★☆ OpenXchange ★★★★☆ Zimbra ★★★★☆ OnlyOffice ★★☆☆☆ Kopano Groupware
2.04	Unified Communication	Microsoft	● Skype for Business Server	★★★☆☆ Jitsi ★★☆☆☆ Matrix ★☆☆☆☆ Asterisk
2.05	Collaboration	Microsoft	● Microsoft SharePoint Server	★★★★☆ Nextcloud ★★★★☆ OnlyOffice
2.08	Webmail	Microsoft	● Microsoft Exchange Server	★★★★☆ OpenXchange ★★★★☆ Zimbra ★★★★☆ OnlyOffice ★★☆☆☆ Kopano Groupware
2.09	Office Online	Microsoft	● Office Online Server	★★★★☆ Nextcloud ★★★★☆ OnlyOffice
3.00 BA Externe Services				
3.01	PIM Datensynchronisation - Exchange Active Sync	Microsoft	● Microsoft Exchange Server	★★★★☆ OpenXchange ★★★★☆ Zimbra

2.1.1 Active Directory Domain Service

«Der Verzeichnisdienst ermöglicht es, ein BA-Netzwerk entsprechend der realen Struktur des Unternehmens oder seiner räumlichen Verteilung zu gliedern und abzubilden. Dazu verwaltet es verschiedene Objekte wie Benutzer, Gruppen, Computer, Server, Dateifreigaben und Geräte, wie Drucker und Scanner und deren Eigenschaften. Mit Hilfe eines Verzeichnisdienstes kann ein Administrator die Informationen der Objekte organisieren, bereitstellen und überwachen. Anhand von (Benutzer-) Gruppen können Zugriffsbeschränkungen erteilt werden.»
(Definition laut A033 – BA Server Software & Services - Version 10.0)³

Einsatz in der Bundesverwaltung

Momentan werden für die Büroautomation ungefähr 200 Domain Controller verwendet, mit denen ungefähr 90'000 Benutzergruppen, 40'000 persönliche und 10'000 unpersönliche Benutzer verwaltet werden. Als Authentifizierungsdienst wird Kerberos im Zusammenspiel mit einer Smartcard und einem Zertifikat der Klasse B⁴ eingesetzt.

Alternativen

- ★★★★☆ Univention Corporate Server
- ★★☆☆☆ Samba

2.1.2 Windows File-Service

«Der Datenablageservice bietet eine zentrale Ablage für Daten (Files) jeder Art. Die Ablage kann auf verschiedenen Stufen und Benutzergruppen zur Verfügung gestellt werden, z.B. auf Stufe Anwender, auf Stufe Organisationseinheit (Team / Abteilung / Bereich / Projektteam etc.). Die Ausprägung und Zugriffsrechte (lesen / schreiben / kein Zugriff) werden via Gruppenmitgliedschaften verwaltet.»
(Definition laut A033 – BA Server Software & Services - Version 10.0)

Über den Windows File Service stellt ein Windows Server Dateisysteme im Netzwerk anderen Benutzern und Anwendungen zur Verfügung.

Einsatz in der Bundesverwaltung

Der Windows File Service wird nur am Eidgenössischen Departement für auswärtige Angelegenheiten EDA eingesetzt.

Dazu wird indirekt NetApp als Speichertechnologie verwendet. Die NetApp-NAS-Systeme stellen so genannte iSCSI-LUNs bereit, die dann auf einem Windows-Server (oder Cluster) als Speicher eingebunden werden. Auf diesem Windows-Server wird dann durch das EDA der entsprechende Windows-Fileservice bereitgestellt.

Alternativen

- ★★★★☆ Nextcloud
- ★★★★☆ Univention Corporate Server
- ★★☆☆☆ Samba

2.1.3 Microsoft Exchange-Server⁵

«Der Mailservice beinhaltet im Wesentlichen diese Funktionen: Ein Mailservice zum Versand / Empfang elektronischer Nachrichten, eine Kalenderfunktion, ein (oder mehrere) Anwenderverzeichnis(se) (Adressbuch).

³ <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/identity/ad-ds/get-started/virtual-dc/active-directory-domain-services-overview>

⁴ <https://www.bit.admin.ch/bit/de/home/subsites/allgemeines-zur-swiss-government-pki/zertifikatstypen/klasse-b%E2%80%94%E2%80%8Bprestaged-.html>

⁵ <https://www.microsoft.com/de-ch/microsoft-365/exchange/email>

Die Verknüpfung dieser drei Funktionen bietet die Möglichkeit z.B. Sitzungseinladungen (> Kalenderfunktion) mittels einer E-Mail (> Mailservice) an einen oder mehrere Anwender des Mailservices (> Anwenderverzeichnis) elektronisch zu versenden bzw. zu verwalten. Jede dieser Funktionen bietet dem Anwender die Möglichkeit, die entsprechende Funktion mit persönlichen Attributen «anzureichern» wie z.B. das Anlegen einer Verteilerliste (> Anwenderverzeichnis), Erstellen von Umfragen / Abstimmungen (> Mailservice) oder auch das Anlegen von Teamkalendern für ein Projektteam (> Kalenderfunktion, E-Mail (Postfach).»
(Definition laut A033 – BA Server Software & Services - Version 10.0).

«Als Ergänzung zum Mailservice ermöglicht der Outlook Web Access Service den externen, webbasierten Zugriff auf Email-, Kalender-, Aufgaben- und Kontaktdaten bzw. die Nutzung des Mailservice. Je nach verwendetem Browser ist der Funktionsumfang gegenüber dem Mail-Client, welcher auf dem Anwendersystem installiert ist mehr oder weniger eingeschränkt.»
(Webmail: Definition laut A033 – BA Server Software & Services - Version 10.0)

Einsatz in der Bundesverwaltung

In der Bundesverwaltung wird Microsoft Exchange Server hauptsächlich mit seinen üblichen Funktionen verwendet:

- Senden und Empfang von E-Mails
- Einrichten von Gruppen-E-Mail-Konten
- Einrichten von unpersönlichen E-Mail-Konten (z.B. support@irgendwas.ch)
- Verwaltung von Ressourcen (z.B. Räume für Meetings)
- Verwaltung von Terminkalendern
 - den Zustand "frei" oder "besetzt" für Interne und Externe freigeben
- Vereinfachte Suche nach möglichen Meeting-Terminen
- Adressbücher
 - Persönlich
 - Gemeinsam
- Verwaltung von Aufgaben (TODO-Listen)
- Verwaltung von Notizen

Alternativen

★★★★☆ OpenXchange

★★★★☆ Zimbra

★★★☆☆ ONLYOFFICE

★★☆☆☆ Kopano Groupware

2.1.4 Skype for Business Server

«Der BA Unified Communication Service unterstützt alle Formen der elektronischen Kommunikation zwischen Personen in Echtzeit.»
(Definition laut A033 – BA Server Software & Services - Version 10.0)

- Instant Messaging (Chat) und Erreichbarkeit
- Sprachkommunikation (Enterprise Telefonie via VoIP (Voice over IP))

Bundes-intern via SIP und Bundes-extern via Rufnummer ins öffentliche Telefonnetz

- Konferenzen (Chat, Audio, Video, Web)
- Desktop und Application Sharing
- Sprachnachrichten (Voice Mail)
- Unterstützung für mobile Clients und Smartdevices»

Funktionen für die Bundesverwaltung

- interne Telefonnummer muss von aussen erreicht werden können
- öffentliches Telefonnetz muss von innen erreicht werden können
- Sprachansagen bei Nichterreichbarkeit
- Anrufbeantworter

- Ringruf
- Teamruf
- Callcenter-Anbindung muss möglich sein
- Chef-Sekretärin-Schaltung (Vorzimmer muss Telefon abnehmen können)

2.1.5 Microsoft SharePoint-Server⁶

«Der Collaboration Service Büroautomation dient zur Unterstützung der organisationseinheiten-übergreifenden (Abteilung, Bereich, externe Mitarbeiter, Lieferanten) und dokumentbasierten Zusammenarbeit (Collaboration) in Projektteams, Gremien oder Arbeitsgruppen.

Mittels einer webbasierten Schnittstelle (GUI) bietet der Collaboration Service diverse Funktionalitäten (Vorlagen, Dokumentenablage etc.), welche standortunabhängig für alle berechtigten Nutzer zur Verfügung stehen. Browserunabhängiger Zugriff muss ermöglicht werden.» (Definition laut A033 – BA Server Software & Services - Version 10.0)

Der Microsoft SharePoint-Server ermöglicht die gemeinsame Bearbeitung der folgenden Inhalte:

- Texte
- Tabellen
- Präsentationen
- Whiteboards (ähnlich Miro)

Details aus SD107 - Servicespezifikation Collaboration

Der Service bietet Unterstützung für die webbasierte Zusammenarbeit im Intranet sowie mit internen und externen Partnern, inkl. Speicherplatz. Die folgenden Funktionen werden unterstützt:

- Datenablage und Dokumentenverwaltung
- Gemeinsame Kalender
- Aufgaben und Listen
- Unterstützung im Management von Projekten und Organisationen

Technische Leistungsmerkmale

- Storage 1 GB
- 90 Tage Selbstwiederherstellung von gelöschten Dateien und Ordnerstrukturen
- zusätzlich extern
- Authentisierung mittels eIAM Service⁷

Alternativen

★★★★☆ Nextcloud

2.2 Technischer Kontext: Bestand zur Integration

Aufgrund des "Produkte mit dedizierte Hardware-Kopplung" Architecture Decision Record ADR (siehe Kapitel 2.3) sind eine ganze Reihe von Bestandssystemen, Produkten und Lösungen als "gegeben" gesetzt und müssen in der Landschaft von OSS Alternativen integriert werden können.

2.2.1 Telefonnummernverwaltung: Frox – Atiras⁸

«Die UCC Telefonnummernverwaltung ist das führende System für die Telefonnummer für alle Benutzer in der Bundesverwaltung.»
(Definition laut A033 – BA Server Software & Services - Version 10.0)

⁶ <https://www.microsoft.com/de-ch/microsoft-365/sharepoint/sharepoint-server>

⁷ https://www.eiam.admin.ch/pages/eiam_de.html

⁸ <https://www.frox.ch/ueber-uns/produkte/atiras/>

Lösungen für

- Anruf- und Datenverwaltung
- Change Management
- Prozessoptimierung
- Bearbeitung von Healthcare-Prozessen
- UCC-Management (Unified Collaboration and Communication)

Folgende Produkte sind im Einsatz

- atiras Service Automation
- atiras Attendant
- atiras Healthcare

Verwendung in der Bundesverwaltung

Das System, wie es in der Bundesverwaltung verwendet wird, ist kein Standardprodukt, sondern eine angepasste Eigenentwicklung. Es kann Telefonnummern verwalten und ist die Primärquelle für die Vergabe der Telefonnummern. Des Weiteren verwaltet das System die Notfalltelefonie, indem sich auf jedem Stockwerk ein physisches Telefon befindet, damit die Notrufzentrale weiss, wo sich die anrufende Person befindet.

Es handelt sich um eine reine Datenbank, in der eine Telefonnummer eindeutig einer Person zugeteilt ist. Sie übergibt die Informationen dem Oracle Session Border Controller, auf welche Installation die Telefonnummer weitergeleitet werden soll.

2.2.2 Nummernrouting: N3K Network Systems - runIP⁹

«Das UCC Nummernrouting stellt das korrekte Nummernrouting auf dem UCC Backbone sicher (z.B. zum richtigen SfB Pool). Das Nummernrouting macht auch die Übersetzung der E.164 Telefonnummer in Internet-Adressen (ENUM – DNS).»
(Definition laut A033 – BA Server Software & Services - Version 10.0)

Funktion

Der Dienst unterstützt DDI-Lösungen ("Deep Discovery Inspector")¹⁰

2.2.3 Session Border Controller: Oracle

«Der UCC Session Border Controller (SBC) stellt die sichere Kopplung von verschiedenen Netzen in der IP-Telefonie (VoIP) sicher. Ein SBC ermöglicht die Steuerung und Kontrolle über Signalisierung und in der Regel auch Media Streaming sowie Aufbau, Durchführung und Abbau von Telefongesprächen oder anderen interaktiven Medien, die an einer Kommunikation beteiligt sind.»
(Definition laut A033 – BA Server Software & Services - Version 10.0)

Einsatz in der Bundesverwaltung

- Acme Packet 4500
- Acme Packet 4600

2.2.4 Security Gateways

«Das MDM Security Gateway stellt sicher, dass nur berechtigte Smart-Device Benutzer auf Daten der Bundesverwaltung zugreifen können.»
(Definition laut A033 – BA Server Software & Services - Version 10.0)

2.2.4.1 Citrix – NetScaler

⁹ <https://www.n3k.com/loesungen/ddi-dns-security/runip-ddi-platform/runip-platform>

¹⁰ https://www.trendmicro.com/de_de/business/products/network/advanced-threat-protection/inspector.html

Webseiten

- NetScaler SDX¹¹
- NetScaler VPX¹²

Funktionen

- Application delivery
- Loadbalancing
- Security

Verwendung in der Bundesverwaltung

Mobile Device Management für Smartphones und Tablets (momentan nur iDevices, später auch Android-Geräte)

PointSharp¹³

- Pointsharp Enterprise
- Net iD Portal
- Cryptshare
- Pointsharp MFA
- Net iD Access
- Net iD Client

2.2.5 Enterprise Mobility Management: Citrix - XenMobile Server¹⁴

«Das Mobile Device Management (MDM) System dient zur Verwaltung von homologierten Smart-Devices (Bundesgeräte oder BYOD) und stellt folgende Funktionen zur Verfügung:

- Gerätekonfiguration
- Geräte-Level Passwort-Schutz
- Verschlüsselung
- Geräte-/App-Inventar
- Selektiver-/Full-Wipe
- Verteilung von Sicherheitsrichtlinien

Das Mobile Application Management (MAM) System ermöglicht das Bereitstellen und Verteilen von mobilen Apps (AppStore) innerhalb oder ausserhalb der Sandbox.»
(Definition laut A033 – BA Server Software & Services - Version 10.0)

Funktionen

- Enterprise Mobility Management
- Mobile Device Management
- Mobile Application Management

2.2.6 Drucken: Microsoft - Windows Printing Services

«Der Printserver dient der Aufbereitung von Dokumenten für das Ausdrucken auf Netzwerkdruckern und Multifunktionsgeräten inkl. Scanner (MFG). Dem Anwender stehen alle ihm zugeteilten und zugriffsberechtigten Druckgeräte in seiner entsprechenden Netzwerkzone zur Verfügung. Dokumente können in PCL-, PS- und allenfalls speziellen Druckersprachen ausgegeben werden.»
(Definition laut A033 – BA Server Software & Services - Version 10.0)

Verwendung in der Bundesverwaltung

- bisher ganz einfache Print-Queue

¹¹ <https://support.citrix.com/article/CTX226732/introduction-to-citrix-netscaler-sdx>

¹² <https://www.citrix.com/en-gb/products/citrix-adc/>

¹³ <https://www.pointsharp.com/products>

¹⁴ <https://docs.citrix.com/de-de/xenmobile/server.html>

- verschlüsselte Verbindung vom Client zum Printserver
- Druckaufträge gehen an generische Queue
- Druckaufträge werden erst am physischen Drucker nach Anmeldung mit NFC lokal ausgedruckt
- Zusammenspiel mit SafeCom-Modulen in den HP-Druckern (siehe 2.06) muss gewährleistet sein!

2.2.7 Datenablage: Net App¹⁵

Funktionen

- Storage (distributed)
- Backup (redundant und örtlich verteilt über Rechenzentren)
- WORM¹⁶

Hosting

«Wir sehen, speziell auch bei der engen Integration unserer NetApp-Infrastruktur in unsere Büroautomatisation, dass NetApp wirklich absolut kompatibel ist zu einem MS-Fileserver. Es kann aber schon sein, dass man mit dem MS-Fileserver noch gewisse Sachen machen kann, die NetApp nicht bietet, dafür – und das ist für uns der wesentliche Punkt – sind die Backup-Möglichkeiten von NetApp absolut top, effizient und kostengünstig. Einen grossen MS-Fileserver zu sichern ist auch nicht ganz so ohne.» (Statement BIT)

Das Bundesamt für Informatik und Telekommunikation (BIT) bietet ausschliesslich NetApp-Shares an, das heisst, NetApp als Hardware-basierte Lösung. Software-defined-Lösungen werden im Moment nur für gewisse Abnahmeumgebungen eingesetzt. Diese werden auf Clouds des BIT mittels Software-defined-Lösungen aufgebaut. Das BIT sichert auf dieser Stufe keine Daten, dies machen die Leistungsempfänger auf ihrer Seite. Es wird somit nur Speicherplatz zur Verfügung gestellt.

Für produktive Daten kommen heute fast ausschliesslich ALL-Flash-Arrays mit dem Betriebssystem ONTAP zum Einsatz. Die Möglichkeit der «continuous data protection» (CDP) wird zur Zeit nicht genutzt.

¹⁵ <https://www.netapp.com>

¹⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/Write_once_read_many

Verwendung in der Bundesverwaltung

Das System wird für Userhome, Teamshare, Orgshare, etc. angeboten. LowCost-Datashares werden auch angeboten; hierzu wird «Quality of Service» zur Differenzierung genutzt. Damit der Zugriff auf die Shares für die User transparent gehalten wird, wird DFS von Microsoft¹⁷ eingesetzt.

Auf Stufe NetApp wird auch angeboten, Daten mit WORM-Protection abzulegen, was z.B. vom DALA-System für die revisions sichere Ablage von Dokumenten genutzt wird.

Backup

Als Backup-Lösung wird die «SnapVault»-Funktionalität von NetApp genutzt. Die Backup-Daten werden auch in das jeweils andere Rechenzentrum verteilt. Das heisst, wenn die primären Daten in Rechenzentrum A sind, dann liegen die Backup-Daten in Rechenzentrum B und umgekehrt.

Die Backup-Daten liegen auf einem technologisch anderen System (ausgestattet mit NL_SAS-Drives). Zurzeit wird geprüft, ob die Daten auf Amazon-S3-Speicher auslagern werden können (on-premises oder sogar public), um die Kosten zu senken.

Die Büroautomatisation nutzt auch noch SnapShots auf den primären Daten, damit der End-User die Möglichkeit hat, über die «Previous Version»-Funktionalität von Windows selber Daten wiederherzustellen.

2.2.8 Secure Printing und Scanning (SPS): Kofax – SafeCom

«Secure Printing als Option zu den Druckservices ermöglicht die verschlüsselte Übertragung von Druckerdaten an einen Netzwerkdrucker oder MFG (Multifunktionsgerät). Im Weiteren ist für den effektiven Ausdruck am gewählten Drucker eine lokale Identifikation (Smartcard) nötig, bevor der Ausdruck erfolgt. Zusätzlich werden die entsprechend gekennzeichneten Dokumente nach dem Ausdruck vollständig von entsprechenden vorhandenen Festplatten im Drucker etc. gelöscht. Die Druckjobs sind jedoch weiterhin im Druckerjournal ersichtlich (nicht der Inhalt, aber der Filename des gedruckten Dokuments, wer den Ausdruck gemacht hat und wann dieser erfolgt ist). Weiter ist das identifizierte Scannen und Weiterleiten von Dokumenten sowie das personalisierte Freischalten von Funktionalitäten auf den Geräten möglich. Die elektronische Datenerfassung über vernetzte MFG und die workflowbasierte Weiterleitung an Applikationen und Systeme wird damit sichergestellt.

- Der Ausdruck der Dokumente erfolgt nur nach persönlicher Identifikation.
- Das Scannen und Weiterleiten von Dokumenten erfolgt nur nach persönlicher Identifikation (kein anonymes Erfassen und Weiterleiten von Dokumenten).
- Sensible Dokumente liegen nicht gedruckt im Drucker herum.
- Es wird weniger Verbrauchsmaterial benötigt und die Geräteflotten werden optimiert, was neben Kosteneinsparungen zum ökologischen Betrieb führt.
- Alle Printjobs und deren Ersteller bleiben in einer History gespeichert.
- Funktionalitäten auf dem Gerät werden benutzerspezifisch freigegeben.
- Die workflowbasierte Datenerfassung für Applikationen und Systeme ist in frühem Prozessstadium möglich.
- Der SPOC (Single Point of Contact) stellt den koordinierten Support sicher.»

(Definition laut A033 – BA Server Software & Services - Version 10.0)

¹⁷ [https://de.wikipedia.org/wiki/Distributed_File_System_\(Microsoft\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Distributed_File_System_(Microsoft))

2.2.9 Digital Asset Management: CELUM - CELUM DAM¹⁸

«Digital Asset Management-Systeme unterstützen die professionelle Bewirtschaftung resp. Verwaltung von beliebigen Medienbeständen (digitalen Assets) - insbesondere von Mediendateien wie bspw. Bilder, Ton, Videos und umfassen primär das Speichern, Organisieren, Finden und Teilen dieser digitalen Assets.»

(Definition laut A033 – BA Server Software & Services - Version 10.0)

Einsatz Bundesverwaltung: Es werden Multimediainhalte verwaltet. Weitere Details sind nicht bekannt oder relevant.

2.2.10 MFG Management: HP - Web JetAdmin

«Verwaltung von Multifunktions- und Druckergeräten (MFG)»

(Definition laut A033 – BA Server Software & Services - Version 10.0)

2.2.11 SIP Überwachung: Oracle – Enterprise Operations Monitor

«Fehleranalyse und Überwachung der Auslastung der SIP-Verbindungen über die zentrale UCC Session Boarder Controller-Infrastruktur.»

(Definition laut A033 – BA Server Software & Services - Version 10.0)

2.2.12 UCC Ethical Wall: AGAT Software – SphereShield

«Sicherung und Kontrolle der UCC Federation mit externen Partnern. Ethical Wall ermöglicht granulare Einstellungsmöglichkeiten über die Verbindungen und Modalitäten.»

(Definition laut A033 – BA Server Software & Services - Version 10.0)

¹⁸ <https://www.celum.com/de/digital-asset-management-software/>

2.3 Architekturentscheidungen

Die Studie nutzt explizit dokumentierte Architekturentscheidungen¹⁹ so genannte "Architectural Decision Records (ADR)". Im Folgenden werden diese ADRs aufgeführt und ihre Entscheide begründet dargelegt.

2.3.1 "Produkte mit dedizierter Hardware-Kopplung" Decision Record

2.3.1.1 Kontext und Problembeschreibung

Im Rahmen der Bestandsprodukte gibt es eine ganze Reihe von, vom Hersteller zum Teil vorgegebenen, Kopplungen an spezifischen Hardwarekomponenten. Da diese Studie den Fokus auf Software-Alternativen legt, stand die Frage im Raum, wie man mit solchen Hardwarekomponenten und deren Analyse zu Alternativen umgeht.

2.3.1.2 In Betracht gezogene Optionen

- Erweiterung des Scopes, um ebenfalls die hardwareseitigen Anforderungen und der daraus sich ergebenden Kopplungen zu analysieren
- explizite Reduktion des Scopes auf Softwarebestandsprodukte, welche keine spezifische bzw. proprietäre Hardware voraussetzen

2.3.1.3 Entscheid: Fokus auf Bestandsprodukte ohne Hardwarekopplung

Gründe

- die Hardwarekomponenten sind mit zum Teil durch grössere Investitionen der vergangenen Jahre angeschafft und integriert worden
- im Rahmen der Studie nur beschränkter Zugang zu den Räumlichkeiten und damit zu den involvierten Hardwarekomponenten und deren Alternativanalyse
- keine explizite hohe Expertise im Bereich Hardware des Auftragnehmers

2.3.2 "Projekte müssen Web-fähig (HTML5 & Co) sein" Decision Record

2.3.2.1 Kontext und Problembeschreibung

Bei der initialen Betrachtung der Bestandsprodukte wurde eingangs davon ausgegangen, dass lediglich partiell die Bereitstellung einer Web-Browser fähigen Lösung mit in Betracht gezogen werden muss. Ein Beispiel hierfür ist die anfängliche Unterscheidung zwischen "E-Mail (Postfach 2.03)" und "Webmail 2.08".

2.3.2.2 In Betracht gezogene Optionen

- explizite Unterscheidung und Evaluation der Web-Browser-Fähigkeit von Alternativen (ggf. auch unterschiedlichen Alternativen)
- implizite Annahme, dass die empfohlenen Alternativen eine Web-Browser-Fähigkeit mitbringen

2.3.2.3 Entscheid: Fokus auf Alternativen, welche eine Web-Browser Fähigkeit mit an Bord haben

Im Laufe der Studie wurde der Entscheid gefällt (durch Präzisierung der Anforderungen), dass die Web-Browser-Fähigkeit für alle Einsatzgebiete mit direktem Endbenutzerbezug zu beachten ist.

¹⁹ <https://openpracticelibrary.com/practice/architectural-decision-records-adr/>

3 OSS Alternativen

In diesem Kapitel werden die geeignetsten OSS Alternativen beschrieben.

3.1 Einsatzgebiet: Verzeichnisdienst

3.1.1 Alternative: Samba



Samba ist ein freies Programmpaket, das es ermöglicht, Microsoft-Windows-Funktionen wie Datei- und Druckdienste unter anderen Betriebssystemen zu nutzen und die Rolle eines Domain Controllers anzunehmen. Es implementiert hierfür unter anderem das SMB/CIFS-Protokoll.

Webseite: <https://www.samba.org>

Lizenz: GPLv3 <https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.html>

Details: <https://www.openhub.net/p/samba>

Einrichtung als Active Directory Domain Controller:

https://wiki.samba.org/index.php/Setting_up_Samba_as_an_Active_Directory_Domain_Controller

Das Programmpaket Samba ist eher eine "Low-level-Komponente", die hauptsächlich via Konfigurationsdateien verwaltet wird. Benutzerfreundliche Verwaltungslösungen werden von Dritten zur Verfügung gestellt.

Wirtschaftlichkeit: Eine gemanagte Instant kostet ca. CHF 140 pro Jahr (<https://www.g2.com/products/samba-server-ready-to-go/pricing>)

Tabelle 2: SWOT-Analyse Samba

SWOT-Analyse Samba	
Strengths	Weaknesses
kommt in diversen anderen Lösungen zum Einsatz (z.B. beim UCS)	OpenSSF «Best Practices»-Badge: 97% Passing ²¹
komplett freies Programmpaket (Lizenz: GPL v3)	technisches Projekt ohne echte Endbenutzerschnittstelle
grosses Entwicklerteam (40+ im letzten Jahr)	
stabile Weiterentwicklung (3400 Beiträge pro Jahr) ²⁰	
Opportunities	Threats
Einsatz von Quellcode mit einem Wert von ca. 37 Millionen USD ²²	grösstenteils in C geschrieben (Sprache mit abnehmender Popularität ²³)

²⁰ <https://www.openhub.net/p/samba/factoids>

²¹ <https://bestpractices.coreinfrastructure.org/de/projects/200>

²² https://www.openhub.net/p/samba/estimated_cost

²³ <https://octoverse.github.com/2022/top-programming-languages>

3.1.2 Alternative: Univention Corporate Server



Univention Corporate Server (UCS) ist ein Server-Betriebssystem mit integriertem Identity- und Infrastrukturmanagementsystem für die zentrale und plattformübergreifende Verwaltung von Servern, Diensten, Clients, Desktops und Benutzern sowie von unter UCS betriebenen virtualisierten Computern.

Lizenz: GNU Affero General Public License <https://www.gnu.org/licenses/agpl-3.0.de.html>
Details: <https://www.openhub.net/p/univention>

Relevante Komponenten

- **Active Directory:** <https://www.univention.de/produkte/ucs/>
- **Active Directory Takeover** (ermöglicht die automatische Migration von Active Directory-Domänen zu Univention Corporate Server): <https://www.univention.de/produkte/ucs/funktionen/active-directory-takeover/>
- **Mail und Groupware:** <https://www.univention.de/produkte/ucs/funktionen/mail-und-groupware/>

Referenzen

Auf der Univention-Webseite sind rund 70 öffentliche Referenzen aus den Bereichen der Verwaltung, Forschungseinrichtungen und Unternehmen unterschiedlicher Größenordnung, von lokal bis international, aufgeführt: <https://www.univention.de/referenzen/>

Akzeptanz

Laut Rückmeldungen von beteiligten Supportfirmen und Institutionen, in denen UCS eingesetzt wird, ist UCS ein adäquater Ersatz für einen Windows Active-Directory-Server. Die Endbenutzer*innen werden kaum einen Unterschied bemerken. Die Akzeptanz ist sehr hoch.

Auf Administratorseite wird über einfach gestaltete Web-Frontends die Integration und Konfiguration der benötigten Komponenten angeboten. Zusätzlich dazu wird über eine REST-Schnittstelle die Integration und Automatisierung von Drittkomponenten einfach zugänglich gemacht. Laut Rückmeldungen ist die Akzeptanz der Lösung auch auf Administratorseite auf sehr hohem Niveau.

Wirtschaftlichkeit

Die Kosten für UCS sind vergleichsweise gering, siehe: <https://www.univention.de/produkte/preise/>

Angebot eines Schweizer Anbieters pro Jahr:

- UCS Premium Subscription = 1'895.00 € (theoretisch max. 5000 User)
- UCS Domain Services = 15.20 € pro User/Endgerät (wird je nach Architektur nicht gebraucht)

Tabelle 3: SWOT-Analyse Univention Corporate Server

SWOT-Analyse Univention Corporate Server	
Strengths	Weaknesses
Einfache Integrationsmöglichkeiten von vielen Drittanwendungen gute Skalierbarkeit grosses Entwicklerteam (Beiträge von ~800 Entwicklern über die Projektdauer)	unter Umständen verschiedene Vertragspartner bei Verwendung von Drittanwendungen
Opportunities	Threats
Einsatz von Quellcode mit einem Wert von ca. 41 Millionen USD	Kein OpenSSF «Best Practices»-Badge grösstenteils in C geschrieben (Sprache mit abnehmender Popularität)

3.1.3 Empfehlung

Aufgrund der benutzerfreundlichen Verwaltungsmöglichkeiten empfehlen wir für den Verzeichnisdienst den Einsatz des Univention Corporate Servers.

3.2 Einsatzgebiet: Datenablage

3.2.1 Alternative: Nextcloud



Nextcloud ist eine freie Software für das Speichern von Daten (z. B. Dateien, Kalender, Kontakte etc.) auf einem Server. Auf die Daten kann der Anwender sowohl über eine Weboberfläche als auch mit Client-Applikationen (Smartphone und Desktop) zugreifen. Server und Clients können sich dabei synchronisieren. Nextcloud ermöglicht dem Anwender dadurch, auf einen zentralen und konsistenten Datenbestand von vielen Endgeräten aus zuzugreifen und diesen mit anderen Anwendern optional zu teilen. Neben der Datenhaltung bietet Nextcloud Funktionalitäten für Videokonferenzen und verschiedene Office-Applikationen über eine Weboberfläche.

Lizenzen

- Server: AGPLv3
- Mobile Clients: AGPLv3
- Desktop: GPLv2; GPL

Details: <https://www.openhub.net/p/nextcloud>

Relevante Features

- Gemeinsame Dateiablage mit [Nextcloud Files](#)
- Kollaboratives Arbeiten mit Texten, Tabellen und Präsentationen mit [Nextcloud Office](#)
- Whiteboard - mehrere Apps verfügbar, z.B.:
 - <https://apps.nextcloud.com/apps/whiteboard>
 - https://apps.nextcloud.com/apps/integration_whiteboard
 - <https://apps.nextcloud.com/apps/drawio>

Integrationsmöglichkeiten mit eIAM

- SAML: https://apps.nextcloud.com/apps/user_saml
- OIDC: https://apps.nextcloud.com/apps/oidc_login
- OAuth2:
https://docs.nextcloud.com/server/latest/admin_manual/configuration_server/oauth2.html

Aktuelle Links

In Kooperation mit europäischen Behörden soll die Kollaborationsplattform Nextcloud Hub zu einer vollständigen Umgebung für Office-Arbeitsplätze werden, siehe:

[Nextcloud: Initiative für eine souveräne europäische MS-Office-Alternative](#)

Akzeptanz

Im Bereich Dateiserver und -synchronisation ist die Akzeptanz sehr hoch. Bei vielen weiteren Funktionen (Mail, Kalender, Videokonferenz, ...) ist der Funktionsumfang und der Komfort zwar gut, hat jedoch noch an vielen Stellen Verbesserungspotenzial.

Collabora als in Nextcloud integrierte Lösung für eine kollaborative Office-Plattform wird gut durch eine auf den Desktops installierte Installation von LibreOffice ergänzt.

Wirtschaftlichkeit

Nextcloud ist vergleichsweise günstig. Vom Softwarehersteller selbst werden 3 verschiedene Preiskategorien angeboten, siehe: <https://nextcloud.com/pricing/>

Tabelle 4: Preisvorschlag eines Schweizer Anbieters für Nextcloud pro Jahr

Anzahl User	Basic	Standard	Premium
300	25/user/year = 7'500 €	40/user/year = 12'000 €	55/user/year = 16'500 €
1'000	16/user/year = 16'000 €	23/user/year = 23'000 €	34/user/year = 34'000 €
10'000	Projektpreise	Projektpreise	Projektpreise

Die integrierte Office-Lösung Collabora hat ein eigenständiges Preismodell, siehe: <https://www.collaboraoffice.com/subscriptions-2/>

Tabelle 5: Preisvorschlag eines Schweizer Anbieters für Collabora Online (kollaborative Version im Webbrowser) pro Jahr

Anzahl User	Preis
300	16 € pro User = 4'800 €
1'000	ca. 14 € pro User = 14'080 €
10'000	9 € pro User = 90'000 €

Die Preise für [Collabora Office](#) (von Collabora angepasste LibreOffice-Desktop-Version) sind identisch mit denen von Collabora Online. Wenn sowohl die Offline- als auch die Online-Nutzung gewünscht ist, sind die angegebenen Preise also doppelt zu bezahlen.

Sonstiges

Nextcloud ist gut in den Univention Corporate Server integriert, siehe: <https://www.univention.de/produkte/univention-app-center/app-katalog/nextcloud/>

Tabelle 6: SWOT-Analyse Nextcloud

SWOT-Analyse Nextcloud	
Strengths	Weaknesses
weit verbreitete und akzeptierte Lösung	es gibt an einigen Stellen Verbesserungspotential (Mail, Kalender) OpenSSF «Best Practices»-Badge: Passing ²⁴
Opportunities	Threats
die Lösung bietet auch Funktionalitäten für Videokonferenzen und Office-Applikationen Einsatz von Quellcode mit einem Wert von ca. 156 Millionen USD	grösstenteils in PHP geschrieben (Sprache mit abnehmender Popularität)

3.2.2 Alternative: Univention Corporate Server (UCS)

Univention Corporate Server (siehe Kapitel [Alternative: Univention Corporate Server \(UCS\)](#)) bietet eine zentrale Verwaltungslösung für verschiedene Dienste an. Unter anderem kann Nextcloud als Komponente in UCS integriert und zentral verwaltet werden.

3.2.3 Empfehlung

Wir empfehlen, für die Datenablage den Univention Corporate Server mit integrierter Nextcloud zu verwenden.

²⁴ <https://bestpractices.coreinfrastructure.org/de/projects/209>

3.3 Einsatzgebiet: E-Mail (Postfach)

3.3.1 Alternative: OpenXchange²⁵



Allgemeine Informationen

OpenXchange ist eine Linux-basierte E-Mail- und Groupware-Lösung. Die OpenXchange Hosting Edition ist seit 2007 weltweit bei rund 80 Service-Providern im Einsatz und wird mit Produktnamen der Service-Provider wie ionos OX App Suite powered by 1&1, STRATO Mail und NetCologne ComCenter vermarktet. Als OpenXchange Server Edition wird dieselbe Software von Unternehmen auf eigener Hardware betrieben.

Lizenz

- Backend: GNU Affero General Public License (AGPL) v.3.0
- Frontend: GNU AGPL v.3.0

Details

- Middleware: <https://www.openhub.net/p/ox-middleware>
- Frontend: <https://www.openhub.net/p/ox-frontend>

Details und Besonderheiten

- Middleware²⁶
- Frontend²⁷
- Der OX Calendar unterstützt Ressourcenverwaltung, OX Contacts unterstützt geteilte und öffentliche Adressbücher²⁸
- Gruppenmailboxen sind in der aktuellen Version implementiert²⁹

“Introduction of Functional (Shared) Mailboxes:

OX App Suite v7.10.6. now lets users subscribe to, and use, centrally managed functional mailboxes. These functional mailboxes are easy to subscribe to and can be shared amongst other users in the same context.”

Referenzprojekte

- Internationales Angebot von Heinlein³⁰³¹
- Einsatz bei 33'000 Berliner Lehrkräften³²
- CERN (inklusive Hinweisen zur Migration!)³³
- Schulen Basel³⁴
- Stadtverwaltung Gummersbach³⁵
- Kölner Schulen³⁶

²⁵ <https://www.OpenXchange.com>

²⁶ <https://www.openhub.net/p/ox-middleware>

²⁷ <https://adfinis.com/>

²⁸ <https://www.OpenXchange.com/ox-app-suite>

²⁹ <https://www.OpenXchange.com/resources/ox-product-updates/whats-new/>

³⁰ <https://mailbox.org>

³¹ <https://www.heinlein-support.de/consulting/OpenXchange>

³² <https://www.berlin.de/sen/bjf/service/presse/pressearchiv-2021/pressemitteilung.1041870.php>

³³ <https://indico.cern.ch/event/995485/contributions/4263425/attachments/2207913/3736576/Building%20up%20and%20migrating%20to%20a%20FOSS-focused%20e-mail%20service%20at%20CERN.pdf>

³⁴ <https://www.univention.de/blog-de/2019/06/ucsschool-und-OpenXchange-fuer-die-schulen-in-basel/>

³⁵ <https://www.pro-linux.de/news/1/21390/linux-migration-der-stadtverwaltung-gummersbach-abgeschlossen.html>

³⁶ <https://www.univention.de/blog-de/2018/06/aufbau-einer-effizienten-it-infrastruktur-mit-zentralem-identity-management-an-261-koelner-schulen/>

- Stadt Barcelona³⁷

Anbieter

- Adfinis Sygroup³⁸
- NovaTrend³⁹
- stepping stone AG⁴⁰
- bb konvergenz GmbH⁴¹

Akzeptanz

OpenXchange ist höchstwahrscheinlich die beste frei verfügbare Alternative zu Exchange. Vom Funktionsumfang, der Ergonomie, der Performance und der Reaktionsschnelligkeit der Entwickler ist die Lösung "best-of-class".

Wirtschaftlichkeit

OpenXchange ist preislich gesehen eher im Mittelfeld (z.B. teurer als Kopano).

Tabelle 7: Lizenzkosten OpenXchange

Anzahl User	Preis
300	25.5/user/year = 7'650 EUR
1000	22.5/user/year = 22'500 EUR
10000	19/user/year = 190'000 EUR

Tabelle 8: SWOT-Analyse OpenXchange

SWOT-Analyse OpenXchange	
Strengths	Weaknesses
grosses Entwicklerteam (Beiträge von ~200 Entwicklern über die Projektdauer)	(keine nennenswerten Schwächen)
grösstenteils in Java geschrieben (sehr populäre Programmiersprache)	
Opportunities	Threats
Einsatz von Quellcode mit einem Wert von ca. 57 Millionen USD	Kein OpenSSF «Best Practices»-Badge

3.3.2 Alternative: Zimbra



Allgemeine Informationen

Zimbra⁴² ist eine E-Mail- und Groupwarelösung von Synacor Inc. Zimbra wird primär über eine Webschnittstelle bedient. Standardprotokolle wie IMAP und WebDAV werden ebenfalls unterstützt.

Eine Ressourcenverwaltung (z.B. Raumreservation für Besprechungen) ist möglich.

Details: <https://www.openhub.net/p/zimbra>

Referenzprojekte

³⁷ <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Stadt-Barcelona-setzt-auf-Open-Source-und-Linux-3944797.html>

³⁸ <https://www.univention.de/blog-de/2019/06/ucsschool-und-open-xchange-fuer-die-schulen-in-basel/>

³⁹ <https://www.novatrend.ch/de/groupware>

⁴⁰ <https://www.stoney-mail.com/>

⁴¹ <https://www.bb-k.ch/static/www.bb-k.ch/typo3/index.php%3Fid=72.html>

⁴² <https://www.zimbra.com/>

- Zimbra im Behördeneinsatz⁴³

Anbieter

- Thurdata GmbH⁴⁴
- Webstyle⁴⁵
- Sylon Hosting⁴⁶
- alphosting⁴⁷
- Veera + Kooperation mit Univention GmbH⁴⁸
- BORGHESI-DATALINK⁴⁹
- OETIKER+PARTNER AG⁵⁰

Akzeptanz

Zimbra wird im Schweizerischen Bundesgericht eingesetzt. Eine Befragung ergab folgende Ergebnisse: Die Webschnittstelle hat eine hohe Akzeptanz bei den Endanwender*innen. Alternative Webclients (wie zum Beispiel Thunderbird⁵¹) lassen sich einfach einbinden. Auch auf Administratorseite ist das System sehr einfach zu betreiben und die Akzeptanz sehr hoch.

Wirtschaftlichkeit

Am Schweizerischen Bundesgericht wird Zimbra für ca. 600 Anwender*innen eingesetzt. Der finanzielle Aufwand bewegt sich im Bereich von CHF 25 pro Jahr und User. Für die Administration wird momentan nur eine Person benötigt, die parallel dazu auch noch weitere Systeme betreut.

Tabelle 9: SWOT-Analyse Zimbra

SWOT-Analyse Zimbra	
Strengths	Weaknesses
grosses Entwicklerteam (Beiträge von ~200 Entwicklern über die Projektdauer) grösstenteils in Java geschrieben (sehr populäre Programmiersprache)	Laut Rückmeldungen und öffentlichen Reviews sieht die grafische Oberfläche stellenweise etwas veraltet aus.
Opportunities	Threats
Einsatz von Quellcode mit einem Wert von ca. 35 Millionen USD	Kein OpenSSF «Best Practices»-Badge

3.3.3 Empfehlung

Aufgrund des hohen Funktionsumfangs, der Ergonomie, der guten Performance und der Reaktionsschnelligkeit der Entwickler empfehlen wir für den Bereich E-Mail den Einsatz von OpenXchange.

3.4 Einsatzgebiet: Collaboration

3.4.1 Alternative Nextcloud

Nextcloud (siehe [Alternative: Nextcloud](#)) bietet mit dem Programmpaket [Nextcloud Office](#) die Möglichkeit, Texte, Tabellen, Präsentationen und Zeichnungen kollaborativ zu bearbeiten. Der Zugriff auf die entsprechenden Dokumente erfolgt einfach via Webbrowser. Weitere Software ist auf Clientseite nicht notwendig.

⁴³ <https://s3.amazonaws.com/files.zimbra.com/public/collateral/Zimbra%20in%20Government-GER.pdf>

⁴⁴ <https://www.thurdata.ch/produkte/thurmail-business-zimbra-groupware-hosting/>

⁴⁵ <https://www.webstyle.ch/de/hosting/mail-hosting/>

⁴⁶ <https://www.sylon.net/home/cloud-services/zimbra>

⁴⁷ <https://www.alphosting.ch/de/business-email/>

⁴⁸ <https://www.veera.ch/mu/produkte/zimbra/>

⁴⁹ <https://www.borghesi-datalink.ch/index.php/datacenter/mail-server-zimbra>

⁵⁰ <https://www.oetiker.ch/home/itservices-2/hosting/kollaboration-zimbra/>

⁵¹ <https://www.thunderbird.net/de/>

Als Ergänzung, um zum Beispiel auch offline an den Dokumenten arbeiten zu können, wird empfohlen, zusätzlich ein lokales [LibreOffice](#) oder [Collabora Office](#) zu installieren.

3.4.2 Alternative ONLYOFFICE



OnlyOffice ist ein Open Source Online-Office. Die Produktpalette umfasst einen Online-Editoren namens OnlyOffice Docs sowie die Plattform für Dokumenten- und Projektmanagement, CRM und einen E-Mail-Client namens OnlyOffice Workspace.

OnlyOffice wird als SaaS-Lösung oder als Installation für die Bereitstellung im privaten Netzwerk ausgeliefert.

Ein Vorteil gegenüber anderen Lösungen ist die relativ gute Performance, da die Anwendung grösstenteils in den jeweiligen Webbrowsern der Anwender*innen ausgeführt wird.

OnlyOffice wurde bereits in viele andere Produkte integriert, wie zum Beispiel Nextcloud, das Learning Management System Moodle oder OpenOLAT.

Link: <https://www.onlyoffice.com>

Details: <https://www.openhub.net/p/ONLYOFFICE>

Referenzprojekt: Integration der kollaborativen Office-Komponente in SWITCHdrive:
<https://www.switch.ch/de/drive/>

Schweizer Anbieter:

- [Artera Swiss Premium Hosting](#)
- [Infomaniak](#)
- [anykey](#)
- [sond.ch](#)
- [Ops One](#)
- [VNClagoon](#)
- [EDU Cloud](#)
- [ECMind GmbH](#)
- <https://www.onlyoffice.com/find-partners.aspx> [4Next Global Solutions]

Akzeptanz

Die Akzeptanz bei Endanwender*innen ist vergleichsweise hoch, da die Lösung einen hohen Funktionsumfang, guten Komfort, Performance und Kompatibilität mit Microsoft-Office-Dokumenten bietet.

Wirtschaftlichkeit

Die Lösung ist vergleichsweise günstig. Vom Softwarehersteller werden verschiedene Preiskategorien angeboten:

<https://www.onlyoffice.com/workspace-enterprise-prices.aspx>

Preisvorschlag eines Schweizer Anbieters für 300 User pro Jahr:

- Basic = 6'120 €
- Plus = 9'030 €
- Premium = 10'650 €

Bei mehr als 300 gleichzeitigen Usern gibt es rabattierte Projektpreise.

Tabelle 10: SWOT-Analyse ONLYOFFICE

SWOT-Analyse ONLYOFFICE	
Strengths	Weaknesses
grösstenteils in C# geschrieben (populäre Programmiersprache)	Dokumente im OpenDocument-Format können nur gelesen werden.
Opportunities	Threats
Einsatz von Quellcode mit einem Wert von ca. 29 Millionen USD	Aufgrund der Ansässigkeit der Firma (Russland) gibt es Bedenken hinsichtlich der im Rechtsraum durchsetzbaren Rechte hinsichtlich der s.g. "Digitalen Souveränität" (vgl. auch Risiko 6.3) Kein OpenSSF «Best Practices»-Badge

3.4.3 Empfehlung

Aufgrund der Integrationsmöglichkeit in Univention Corporate Server und der höheren Rechtssicherheit empfehlen wir für den Bereich Collaboration den Einsatz von NextCloud Office.

3.5 Einsatzgebiet: Webmail

Dieses Einsatzgebiet ist, auch aufgrund von ADR "Projekte müssen thin-client fähig (HTML5 & Co) sein" Decision Record, deckungsgleich zu den Empfehlungen aus dem Einsatzgebiet: [E-Mail \(Postfach\)](#).

3.6 Einsatzgebiet: Office Online

Dieses Einsatzgebiet ist, auch aufgrund von ADR "Projekte müssen thin-client fähig (HTML5 & Co) sein" Decision Record, deckungsgleich zu den Empfehlungen aus dem [Einsatzgebiet: Collaboration](#).

3.7 Einsatzgebiet: PIM Datensynchronisation

Dieses Einsatzgebiet ist, auch aufgrund von ADR "Projekte müssen thin-client fähig (HTML5 & Co) sein" Decision Record, deckungsgleich zu den Empfehlungen aus dem Einsatzgebiet: [E-Mail \(Postfach\)](#).

3.8 Einsatzgebiet: Unified Communication

3.8.1 Alternative: Matrix



Allgemeine Informationen

Matrix⁵² ist ein Open Source-Kommunikationsprotokoll für Echtzeitkommunikation. Es wurde entworfen, um Chat, IP-Telefonie und Bildtelefonie unabhängig von einem spezifischen Internetdiensteanbieter nutzen zu können. Matrix-Clients stehen für alle gängigen Plattformen⁵³ zur Verfügung.

Auf der Homepage des Anbieters gibt es einen Informationsbereich⁵⁴, der den Ersatz von Skype for Business durch Matrix beschreibt.

Details: <https://www.openhub.net/p/matrixdotorg>

Referenzen

Es gibt einige Institutionen, die Matrix bereits erfolgreich einsetzen:

- Das Physik-Departement der ETH Zürich⁵⁵ stellt den Nutzenden eine Matrix-Chat-Infrastruktur zur Verfügung.
- Die gematik GmbH⁵⁶ trägt als nationale Agentur für Digitale Medizin die Gesamtverantwortung für die Telematikinfrastruktur des deutschen Gesundheitswesens. Sie haben auf Basis des Matrix-Messaging-Standard einen eigenen Messenger⁵⁷ entwickelt.
- Für die Deutsche Bundeswehr⁵⁸ wurde ein Messenger entwickelt, der ebenfalls auf dem Matrix-Protokoll basiert.
- Die französische Regierung hat 2018 beschlossen, die Entwicklung von Matrix zu unterstützen. Das Interdepartmental Digital Directorate hat mit Tchapp⁵⁹ einen Messaging Service für Mitglieder der Regierung entwickeln lassen, der auf Matrix basiert.

Akzeptanz

Matrix wird von verschiedenen Institutionen eingesetzt, wie auch von der breiten Bevölkerung genutzt und findet eine hohe Akzeptanz bei Enduser*innen. Eine eigene Instanz kann ohne grossen Aufwand gehostet werden und ist auch auf Administratorseite gut zu bedienen.

⁵² <https://matrix.org>

⁵³ <https://matrix.org/clients-matrix/>

⁵⁴ <https://element.io/solutions/skype-for-business-server-replacement>

⁵⁵ <https://readme.phys.ethz.ch/chat/>

⁵⁶ <https://www.gematik.de/anwendungen/ti-messenger>

⁵⁷ <https://www.gematik.de/anwendungen/ti-messenger>

⁵⁸ <https://messenger.bwi.de/>

⁵⁹ <https://element.io/case-studies/tchap>

Wirtschaftlichkeit

Es besteht die Möglichkeit, eine eigene Matrix-Instanz zu hosten. Daneben können die Leistungen aber auch vom Anbieter bezogen werden. Die folgenden Kosten beziehen sich auf dieses gemanagte Modell:

- element: \$3/user/Monat
- element Enterprise: \$4/user/Monat

Tabelle 11: SWOT-Analyse Matrix

SWOT-Analyse Matrix	
Strengths	Weaknesses
Die Firma ist sehr zugänglich und arbeitet aktiv an der Weiterentwicklung der Lösung weiter	Viele Lösungen müssen erst noch entwickelt werden, Kostenfaktor
Opportunities	Threats
Die Firma ist offen für neue Ideen und Features, durch Zusammenarbeit kann das Produkt an die eigenen Bedürfnisse angepasst werden Einsatz von Quellcode mit einem Wert von ca. 6.5 Millionen USD	Kein OpenSSF «Best Practices»-Badge

3.8.2 Alternative: Jitsi



Allgemeine Informationen

Jitsi ist eine Sammlung freier Software für IP-Telefonie (VoIP), Videokonferenzen und Instant Messaging. Der Ursprung war ein Java-basierter Messenger-Client für XMPP und weitere Protokolle, jetzt Jitsi Desktop genannt. Inzwischen gibt es mit Jitsi Meet eine Software für Videokonferenzen, die im Webbrowser, als mobile App und als Electron-basierte Desktopanwendung für Windows, MacOS und Linux genutzt werden kann.

Auch die Videofunktion in Matrix Chat läuft über Jitsi^{60,61,62}.

Details: <https://www.openhub.net/p/jitsi-meet>

Referenzen

Jitsi wird als Grundlagensystem vom Bundesgericht erfolgreich eingesetzt. Durch eine eigens für sie hergestellte Extension stehen dem Bundesgericht zusätzliche Funktionen zur Verfügung, wie etwa, dass Personen mittels Telefonnummer zu einer Sitzung eingeladen werden können.

Akzeptanz

Jitsi wird unter anderem vom Bundesgericht erfolgreich eingesetzt. Die Akzeptanz sowohl bei Administratoren wie auch bei Endusern ist hoch.

Auch wenn Jitsi keine Feature-Parität zu Skype bietet, ist diese Lösung doch die beste Alternative für die Enterprise-Kommunikation.

⁶⁰ <https://de.wikipedia.org/wiki/Jitsi>

⁶¹ <https://jitsi.org/the-call/>

⁶² <https://meet.jit.si/>

Wirtschaftlichkeit

Jitsi kann als eigene Instanz betrieben werden und ist in dieser Form kostenlos. Jitsi-as-a-Service ist hingegen kostenpflichtig:

Tabelle 12: Lizenzkosten für Jitsi

Anzahl User	Modell	Preis
25	JaaS Dev	gratis
300	JaaS Basic	\$99 pro Monat
1500	JaaS Standard	\$499 pro Monat
3000	JaaS Business	\$999 pro Monat

Tabelle 13: SWOT-Analyse Jitsi

SWOT-Analyse Jitsi	
Strengths	Weaknesses
Wird bereits sehr häufig für Videocalls eingesetzt (auch in Matrix Chat)	scheint eine weniger breite Nutzerbasis zu haben, als Matrix
Opportunities	Threats
existierende Extension für das Hinzufügen von Personen mittels Telefonnummern zu einem Call Einsatz von Quellcode mit einem Wert von ca. 1.6 Millionen USD	Kein OpenSSF «Best Practices»-Badge

3.8.3 Alternative: Asterisk



Allgemeine Informationen

Asterisk⁶³ ist eine Software, die Funktionalitäten einer Telefonanlage bietet. Sie unterstützt IP-Telefonie (VoIP) mit unterschiedlichen Netzwerkprotokollen und kann mittels Hardware mit Anschlüssen wie POTS (analoger Telefonanschluss), ISDN-Basisanschluss (BRI) oder Primärmultiplexanschluss (PRI, E1 oder T1) verbunden werden.

Für eine Bridge zu Matrix wurde vor 5 Jahren ein Lösungsansatz erstellt, der nie richtig weiterverfolgt wurde, das dazugehörige Repository wird nicht gepflegt.

Details: <https://www.openhub.net/p/asterisk>

Akzeptanz

Die Benutzerakzeptanz hängt von den jeweils verwendeten Endgeräten ab. Bei der passenden Auswahl (z.B. SNOM-D320) ist die Akzeptanz sehr hoch. Alternativ stehen für alle relevanten Betriebssysteme passende SIP-Clients zur Verfügung. Auch dort ist die Akzeptanz sehr gut.

Aus Sicht der Administratoren ist ein gewisses Fachwissen für die Programmierung und Konfiguration der Lösung notwendig (zum Beispiel Callflows, usw.).

⁶³ <https://www.asterisk.org/>

Wirtschaftlichkeit

Ein externer VoIP-Anbieter (der den SIP-Trunk und die Telefonnummernblöcke zur Verfügung stellt) ist notwendig. Je nach Anbieter fallen verschiedene Gebühren an. Es gibt eine grosse Auswahl von Anbietern am Markt.

- CapEx: Die Hardware-Telefone sind nicht sehr teuer (ca. CHF 100).
- OpEx: Laufende Kosten für VoIP-Anbieter (siehe oben)

Tabelle 14: SWOT-Analyse Asterisk

SWOT-Analyse Asterisk	
Strengths	Weaknesses
Umfassende Lösung	Der Lösungsansatz wird nicht weiterentwickelt
Opportunities	Threats
Es könnte eine eigene Bridge implementiert werden. Einsatz von Quellcode mit einem Wert von ca. 40 Millionen USD	Kein OpenSSF «Best Practices»-Badge

3.8.4 Empfehlung

Im Bereich Enterprise Communication gibt es zurzeit kein Produkt, das Skype for Business "out of the box" ablösen kann. Das grösste Potenzial weisen im Moment Jitsi und Matrix auf, wobei Matrix aufgrund der verbreiteten Einsatzgebiete und des Interesses der Firma an Weiterentwicklungen einen Vorsprung hat.

4 Wirtschaftlichkeitsberechnung

Die Einführung eines neuen Produkts bringt immer Investitionskosten mit sich. Diese fallen sowohl bei der Schulung des Personals, als auch beim Aufbau des neuen und bei der Migration des alten Systems an. Dazu kommen wiederkehrende Betriebsaufwände und Lizenzkosten. Wirtschaftlich sinnvoll sind diese Investitionen dann, wenn sich langfristig Einsparungen erzielen lassen. Für die Entscheidungsfindung sind deswegen Angaben zu resultierenden Kosten unerlässlich.

Auf den folgenden Seiten finden sich verschiedene Tabellen, die Informationen zu wirtschaftlichen Aspekten beinhalten. Zunächst befindet sich in Tabelle 15 eine Übersicht über alle diskutierten OSS-Alternativen mit Einschätzungen, wie hoch das Umsetzungsrisiko ist und einer Angabe zu Stärken und Schwächen der Produkte. Die Produkte, die mit einem grünen Rahmen gekennzeichnet sind, werden von uns empfohlen.

Alle Formeln und Grundlagen der Berechnungen für die folgenden Tabellen befindet sich im Anhang, sowie auf Anfrage auch als LibreOffice Calc-Dokument, dieses Berichtes.

Sämtliche Abschätzungen wurden «nach bestem Wissen und Gewissen» angefertigt, Interna der Abläufe in der Bundesverwaltung wurden dabei weitestgehend nicht berücksichtigt. Lediglich die Schätzungen und Aufwandsintervalle sind im Rahmen von quartalsbasierenden SAFe «Program Increments» (PIs) angefertigt worden.















Tool	OpenXchange	Univention Corporate Server	Nextcloud	OnlyOffice	Jitsi	Zimbra	Matrix	Samba	Kopano Groupware
									
Umsetzungsrisiko	tief	tief	tief	tief	mittel	tief	mittel	mittel	mittel
Risiko und Schwächen	weniger bekannt als Microsoft Exchange, Schulungen nötig, evtl. fehlende Nutzerakzeptanz		bei einigen Funktionen gibt es Verbesserungspotenzial	voller Funktionsumfang nicht als FOSS Hinweis: russischer Zulieferer	Lösung kann den Anforderungen nicht komplett entsprechen	weniger bekannt als z.B. Outlook	Lösung kann den Anforderungen nicht komplett entsprechen	Zusammenspiel mit HP-Druckern und KofaxSafeCom momentan nicht möglich, keine Lösung für "follow-me"-Drucken	Pilotprojekt im CERN im Jahr 2020: Probleme bei der Skalierung bei über 259 Mailboxen
Nutzen und Stärken	OpenXchange ist die beste frei verfügbare Alternative zu Exchange: «Best-of-class» was Funktionsumfang, Ergonomie und Performance angeht	etablierte OSS-Lösung	ist gut in den Univention Corporate Server integriert	etablierte Lösung	Lösung ist interessant, müsste aber noch um einiges weiterentwickelt werden; positiv: Es gibt eine Bridge für das Hinzufügen von externen Teilnehmenden zu Gesprächen	Einsatz beim Bundesgericht, hohe Akzeptanz bei den Nutzenden, alternative Webclients lassen sich einfach einbinden; auch auf Administratorsseite einfach zu betreiben	Entwicklungspotential sehr hoch, Kontakt zu Matrix-Vertretern	etablierte Lösung, voller Funktionsumfang als FOSS	MAPI-Support

Tabelle 15: Übersicht OSS-Alternativen

4.1 Lizenzkosten

In Tabelle 16 werden die Lizenzkosten für die verschiedenen Produkte aufgeführt. Die Angaben wurden den Webseiten der Hersteller bzw. anderer Anbieter entnommen. Dabei wurde darauf geachtet, dass möglichst für drei Modelle mit verschiedenen grossen Nutzerbasen (100 / 1000 / 10000 Nutzer) Informationen dargestellt werden können. Zum Teil sind die gewünschten Angaben nur auf Anfrage erhältlich oder die Hersteller verwenden andere Mengengerüste. Annahmen an diesen Stellen wurden entsprechend kenntlich gemacht.

OSS-Alternative	Anzahl User	Anzahl User			Anmerkung
		100	1000	10000	
OpenXchange 	CHF	25.50CHF	22.50 CHF	19.00	Kosten pro User und pro Jahr
			88.24%	74.51%	
Univention Corporate Server 	CHF	5'500.00	>5500	>5500	Kosten pro Jahr; die Modelle für mehr als 100 User sind nur auf Anfrage erhältlich
pro Jahr & Nutzer	CHF	55.00CHF	49.50 CHF	44.55	
			90.00%	81.00%	Prozentuale Kosten im Vergleich zu 100 Nutzern
Nextcloud Basic 	CHF	25.00CHF	16.00		Kosten pro User und pro Jahr; das Modell für 10'000 User ist nur auf Anfrage erhältlich
Nextcloud Standard	CHF	40.00CHF	23.00		Kosten pro User und pro Jahr; das Modell für 10'000 User ist nur auf Anfrage erhältlich
Nextcloud Premium	CHF	55.00CHF	34.00 CHF	21.02	Kosten pro User und pro Jahr; das Modell für 10'000 User ist nur auf Anfrage erhältlich
			61.82%	38.21%	Prozentuale Kosten im Vergleich zu 100 Nutzern
OnlyOffice Basic 	CHF	3'000.00	>3000	>3000	Kosten pro Jahr; die Modelle für mehr als 100 User sind nur auf Anfrage erhältlich
	CHF	30.00CHF	30.00 CHF	30.00	
Only Office Plus	CHF	4'080.00	>4080	>4080	Kosten pro Jahr; die Modelle für mehr als 100 User sind nur auf Anfrage erhältlich
	CHF	40.80CHF	40.80 CHF	40.80	
Only Office Premium	CHF	4'680.00	>4680	>4680	Kosten pro Jahr; die Modelle für mehr als 100 User sind nur auf Anfrage erhältlich
pro Jahr & Nutzer	CHF	46.80CHF	42.12 CHF	37.91	
			90.00%	81.00%	Prozentuale Kosten im Vergleich zu 100 Nutzern
Jitsi 	CHF	99.00CHF	499.00	>1000	Kosten pro Monat; das Modell für mehr als 3000 User ist nur auf Anfrage erhältlich
pro Jahr & Nutzer	CHF	11.88CHF	5.99 CHF	3.02	
			50.40%	25.41%	Prozentuale Kosten im Vergleich zu 100 Nutzern
pro Nutzer pro Jahr	CHF	194.18CHF	154.11 CHF	125.49	
			79.36%	64.63%	Kosten im Vergleich zu 100 Nutzern
Summe pro Jahr	CHF	19'418.00 CHF	154'108.00 CHF	1'254'943.76	

Legende & Erklärung

Recherchierte / verwendete Kosten

Rabattannahmen

interpolierte Kosten

Zimbra 	CHF	25.00CHF	25.00 CHF		Am Schweizerischen Bundesgericht wird Zimbra für ca. 600 Anwender*innen 25.00 eingesetzt. Der finanzielle Aufwand bewegt sich im Bereich von CHF 25 pro Jahr und User
matrix 	CHF	36.00CHF	36.00 CHF		die Kosten beziehen sich auf die gemanagte Instanz "Element Enterprise"; Kosten pro User und pro Jahr
Samba 	CHF	140.00CHF	140.00 CHF		140.00 Kosten pro Jahr; individualisierte Modelle sind nur auf Anfrage erhältlich
Kopano Groupware 	CHF	15.00CHF	30.00 CHF	45.00	Kosten pro User und pro Jahr

Tabelle 16: Lizenzkosten der empfohlenen OSS-Alternativen

4.2 Kostentendenzen

In Tabelle 17 werden die Tendenzen (grün: sinkend; gelb: gleich; orange / rot: steigend) der Kostenentwicklungen dargestellt.










Tool	Open Xchange	Univention Corporate Server	Nextcloud	OnlyOffice	Jitsi	Zimbra	Matrix	Samba	Kopano Groupware
Einmalige Investition									
Beschaffung Hardware	bleibt gleich	bleibt gleich	bleibt gleich	bleibt gleich	bleibt gleich	bleibt gleich	bleibt gleich	bleibt gleich	bleibt gleich
Projektkosten	mittel	hoch	mittel	mittel	hoch	mittel	hoch	hoch	hoch
Migration Daten	Konvertierungen	Konvertierungen	Konvertierungen	Konvertierungen	Konvertierungen	Konvertierungen	Konvertierungen	Konvertierungen	Konvertierungen
Migration Backend-Services	Aufbau neuer Plattform	Aufbau neuer Plattform	Aufbau neuer Plattform	Aufbau neuer Plattform	Aufbau neuer Plattform	Aufbau neuer Plattform	Aufbau neuer Plattform	Aufbau neuer Plattform	Aufbau neuer Plattform
Migration Verwaltungssystem	Aufbau neuer Plattform	Aufbau neuer Plattform	Aufbau neuer Plattform	Aufbau neuer Plattform	Aufbau neuer Plattform	Aufbau neuer Plattform	Aufbau neuer Plattform	Aufbau neuer Plattform	Aufbau neuer Plattform
Parallelbetrieb über Migration	langer Parallelbetrieb	mittel	mittel	kurz	kurz	langer Parallelbetrieb	kurz	langer Parallelbetrieb	langer Parallelbetrieb
Schulung User und Admin	Neuschulung	Neuschulung	einfach zu verstehen	einfach zu verstehen	einfach zu verstehen	Neuschulung	einfach zu verstehen	Neuschulung	Neuschulung
Wiederkehrender Betrieb									
Lizenzen OS	OS-Lizenz	OS-Lizenz	OS-Lizenz	OS-Lizenz	OS-Lizenz	OS-Lizenz	OS-Lizenz	OS-Lizenz	OS-Lizenz
SW-Lizenzen	eher günstiger	eher günstiger	eher günstiger	eher günstiger	eher günstiger	eher günstiger	eher günstiger	eher günstiger	eher günstiger
Supportverträge	etwa gleich, aber regional	etwa gleich, aber regional	etwa gleich, aber regional	etwa gleich, aber regional	etwa gleich, aber regional	etwa gleich, aber regional	etwa gleich, aber regional	etwa gleich, aber regional	etwa gleich, aber regional
Management und Betrieb	zuerst teurer, dann gleich	zuerst teurer, dann gleich	zuerst teurer, dann gleich	zuerst teurer, dann gleich	zuerst teurer, dann gleich	zuerst teurer, dann gleich	zuerst teurer, dann gleich	zuerst teurer, dann gleich	zuerst teurer, dann gleich
Helpdesk und Support	zuerst teurer, dann gleich	zuerst teurer, dann gleich	zuerst teurer, dann gleich	zuerst teurer, dann gleich	zuerst teurer, dann gleich	zuerst teurer, dann gleich	zuerst teurer, dann gleich	zuerst teurer, dann gleich	zuerst teurer, dann gleich

Tabelle 17: Kostenentwicklungen bei der Umsetzung von OSS-Lösungen

4.3 Investitionskosten OSS-Alternativen

Konkrete Kosten bei der Umsetzung von einzelnen OSS-Alternativen sind in Tabelle 18 aufgeführt. Diese Kosten fallen in verschiedenen Bereichen an:

- Beim Aufbau der produktiven Systeme, sowie der Testumgebungen inkl. Automatisierungsstrecken (DevSecOps Pipelines)
 - es wird davon ausgegangen, dass die technische Umsetzung durch ein versiertes Team von, mit den Systemen bereits vertrauten, Software-Entwicklern und DevOps-Engineers erfolgt
- Administrator*innen und Personen im Support müssen geschult werden und Wissen über die Software aufbauen
 - es wird angenommen, dass das DevOps Team den 3rd-; Super-User den 2nd- und der bestehende Helpdesk den 1st-Level-Support abbildet
- Die Personen, die die Software schlussendlich verwenden müssen, müssen geschult werden, ausserdem werden sie während einiger Tage weniger effizient arbeiten
- Die Daten müssen aus den alten Systemen in die neuen Systeme migriert werden, so dass eine arbeitsfähige, produktive Zielumgebung (Stammdaten, Vorlagen, ...) entsteht; zudem wird der Aufbau einer repräsentativen, nicht produktiven Testumgebung angenommen
- Es müssen Schnittstellen angepasst oder geschaffen werden, damit die OSS-Produkte mit den Fachapplikationen verbunden sind
- explizit nicht mit geschätzt wurden die Aufwände für interne Anforderungs- und «Business Analyse»-Tätigkeiten

Es ist nicht trivial, diese Aufwände zu beziffern, da der Wissensstand und die Motivation des Personals einen grossen Einfluss auf das rasche Fortschreiten der Prozesse haben. Die Annahmen beruhen auf Personal, das sich mit Microsoft365-Produkten auskennt und prinzipiell motiviert ist, mit neuen Technologien zu arbeiten. Um der mit steigender Grösse der Pakete zunehmenden Unschärfe gerecht zu werden, wurde in der typischen Fibonacci-Progression geschätzt.

Hierbei sind wir je nach Kategorie der Investition von verschiedenen Personalressourcen ausgegangen, dies wird in der Tabelle kenntlich gemacht. Die Aufwände basieren auf einem Stundensatz von CHF 180 - 200.

Für administratives Personal wie auch für die normalen Endnutzer wurden Anbieter gesucht, die Schulungen in diesem Bereich anbieten. Diese Referenzen sollen lediglich dazu dienen, aufzuzeigen, in welchem Rahmen sich die Schulungskosten bewegen würden. In die Schulungskosten wurden für jedes Alternativprodukt pauschal zwei Tage für die Erstellung von internen Schulungsunterlagen einberechnet.

Für die Endnutzer wurde jeweils ein Produktivitätsausfall gerechnet, der sich auf die Anzahl Tage bezieht, an denen die betreffenden Personen weniger effizient arbeiten können, weil sie sich an ein neues Produkt gewöhnen müssen. Diese Tage müssen nicht an einem Stück erfolgen, aber diese Berechnungen sollen anzeigen, wie hoch der geschätzte Produktivitätsausfall für ein Alternativprodukt ist.

Unten in Tabelle 18 ist ersichtlich, wie hoch die gesamten Personalkosten pro Alternativprodukt geschätzt werden - einmal für 100 User, 1000 User und für 10 000 User.

Mittelabflüsse und interne Kosten

Kosten Aufbau													
	1. Engineering / Systemaufbau Produktion & Testumgebung			2.1. Migration z.B. Daten, Vorlagen ...			2.2. Software-Entwicklung z.B. Schnittstellen			3. Schulung Administration			TOTAL
	Personen		Tage	CHF	Tage	CHF	Tage	CHF	Tage	CHF			
OpenXchange	2	CHF 192'000.00	60	CHF 384'000.00	120	CHF 192'000.00	60	CHF 4'880.00	2	CHF 4'880.00		CHF 772'880.00	
Univention Corporate Server		CHF 192'000.00	60	CHF 576'000.00	180	CHF 192'000.00	60	CHF 5'680.00		CHF 5'680.00		CHF 965'680.00	
Nextcloud		CHF 192'000.00	60	CHF 192'000.00	60	CHF 192'000.00	60	CHF 5'680.00		CHF 5'680.00		CHF 581'680.00	
Only Office		CHF 192'000.00	60	CHF 576'000.00	180	CHF 960'000.00	300	CHF 5'280.00		CHF 5'280.00		CHF 1'733'280.00	
Jitsi		CHF 192'000.00	60	CHF 96'000.00	30	CHF 96'000.00	30	CHF 5'280.00		CHF 5'280.00		CHF 389'280.00	
		CHF 960'000.00	300	CHF 1'824'000.00	570	CHF 1'632'000.00	510	CHF 26'800.00		CHF 26'800.00		CHF 4'442'800.00	

Kosten Schulung mit Produktivitätsausfall (PA)												
Schulung Ausarbeitung				TN pro Kurs				Kursdurchführung(en)				TOTAL
		Tage	Stunden	CHF			CHF			CHF		
Aufbau internes Schulungsmaterial für		24										10000
Erstellung Folien (h)		2	48	CHF 76'800.00								9500
Ausarbeitung Skript (h)		4	96	CHF 153'600.00								792
Definition & Musterlösung Übungen (h)		2	48	CHF 76'800.00								3'801'600.00
				CHF 307'200.00								950'000.00
												1'080'000.00
												5'831'600.00
												CHF 400'900.00
												CHF 1'244'200.00
												CHF 963.88
												41'040'000.00
												13'680'000.00

Aufbau + Schulung mit und ohne PA											
Nutzer	Aufbau		Schulung	=	Summe Mittelabflüsse	pro Nutzer	Summe PA	PA pro Nutzer			
100	CHF 4'442'800.00	+	CHF 400'900.00	=	CHF 4'843'700.00	CHF 48'437.00	CHF 583'200.00				
1000	CHF 4'442'800.00	+	CHF 1'244'200.00	=	CHF 5'687'000.00	CHF 5'687.00	CHF 5'832'000.00	CHF			5'832.00
10000	CHF 4'442'800.00	+	CHF 9'638'800.00	=	CHF 14'081'600.00	CHF 1'408.16	CHF 58'320'000.00				

Legende & Erklärung	Implementierung / Sponsoring Formatkompatibilität: ODF, ODS, ODP
	spezifisch ausgearbeiteter Kurs „aus einem Guss“
	optimistische Schätzung

1. System-Aufbau	1	Pls
2.1 Migration	2	Pls
2.2 Software-Entwicklung	2	Pls
3. Schulung Admins	1	Pls
	6	Pls

Tabelle 18: Investitionskosten OSS-Alternativen

4.4 Kostenmodelle

Schlussendlich befinden sich in der Tabelle 19 drei Kostenmodelle, die den wirtschaftlichen Gesamtaufwand für die Implementierung der fünf empfohlenen OSS-Alternativen für 100 User, 1000 User und für 10000 User über die nächsten drei Jahre benennt. In dieser Tabelle wurden sowohl die Kosten für die Lizenzen als auch die Kosten für den Personalaufwand einbezogen, nicht jedoch die Kosten für den Produktivitätsausfall. Bei den Lizenzkosten wurden für OnlyOffice und Nextcloud jeweils die Premium-Lizenzmodelle aus Tabelle 16 eingerechnet.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass die Umsetzungsrisiken für die fünf empfohlenen Produkte als gering eingeschätzt werden und sich die Kosten für drei Jahre für die Implementierung für

- für 100 User im Bereich von CHF 4.9 Millionen,
- für 1000 User bei CHF 6 Millionen und
- für 10000 User im Bereich von CHF 17 Millionen

in einem akzeptablen Bereich halten.

100		Modell 1					
	CHF	Kosten im 1. Jahr	CHF	Kosten im 2. Jahr	CHF	Kosten im 3. Jahr	CHF
Lizenzkosten	CHF	11'650.80	CHF	19'418.00	CHF	19'418.00	
Aufbau & Schulungskosten Im 1. (60%) & 2. Jahr (40%)	CHF	2'906'220.00	CHF	1'937'480.00	CHF	-	
Gesamtkosten pro Jahr	CHF	2'917'870.80	CHF	1'956'898.00	CHF	19'418.00	
Anzahl aktive Nutzer pro User über die Jahre	CHF	60	CHF	100	CHF	100	
Gesamt über die Jahre	CHF	48'631.18	CHF	48'747.69	CHF	48'941.87	
	CHF	2'917'870.80	CHF	4'874'768.80	CHF	4'894'186.80	

1000		Modell 2					
	CHF	Kosten im 1. Jahr	CHF	Kosten im 2. Jahr	CHF	Kosten im 3. Jahr	CHF
Lizenzkosten	CHF	77'054.00	CHF	154'108.00	CHF	154'108.00	
Aufbau & Schulungskosten Im 1. (50%) & 2. (50%) Jahr	CHF	2'843'500.00	CHF	2'843'500.00	CHF	-	
Gesamtkosten pro Jahr	CHF	2'920'554.00	CHF	2'997'608.00	CHF	154'108.00	
Anzahl aktive Nutzer pro User über die Jahre	CHF	500	CHF	1000	CHF	1000	
über die Jahre	CHF	5'841.11	CHF	5'918.16	CHF	6'072.27	
	CHF	2'920'554.00	CHF	5'918'162.00	CHF	6'072'270.00	

10000		Modell 3					
	CHF	Kosten im 1. Jahr	CHF	Kosten im 2. Jahr	CHF	Kosten im 3. Jahr	CHF
Lizenzkosten	CHF	501'977.50	CHF	1'254'943.76	CHF	1'254'943.76	
Aufbau & Schulungskosten Im 1. (40%) & 2. (60%) Jahr	CHF	5'632'640.00	CHF	8'448'960.00	CHF	-	
Gesamtkosten pro Jahr	CHF	6'134'617.50	CHF	9'703'903.76	CHF	1'254'943.76	
Anzahl aktive Nutzer pro User über die Jahre	CHF	4000	CHF	10000	CHF	10000	
über die Jahre	CHF	1'533.65	CHF	1'583.85	CHF	1'709.35	
	CHF	6'134'617.50	CHF	15'838'521.26	CHF	17'093'465.02	

Legende & Erklärung	
Aufbau über mehr als 1 Jahr (ca. 5 - 6 Programm Inkremente)	
System wird aufgebaut und einem Betrieb übergeben	
Daher Kosten ohne Plattformbetrieb	
- gegenüber der heutigen Lösung werden die Kosten hier ähnlich erwartet	
- Einsicht in die aktuellen Betriebskosten gab es für die BFH nicht	

Tabelle 19: Kosten bei Implementierung der vorgeschlagenen OSS-Alternativen

5 Risiken

Die folgenden Risiken wurden im Rahmen dieses Projekts identifiziert. Sie müssen im weiteren Verlauf des Vorhabens beachtet und verringert werden.

5.1 Risiken beim Einsatz von Open-Source-Software

5.1.1 Fehlendes Know-how

Beschreibung: Bei der Einführung von Open-Source-Software besteht unter Umständen das Risiko, dass das Know-how bei den Betreibern erst aufgebaut werden muss.

Mitigierende Massnahmen: Dem kann jedoch dadurch begegnet werden, dass der Zugang zu den benötigten Ressourcen (z.B. Quellcode, Dokumentation, Zugang zu Entwicklern) sehr einfach möglich ist. Auch die Lernmöglichkeiten durch den praktischen Einsatz sind ohne grössere Hürden (vertragliche Bindungen, Lizenzkosten etc.) sofort gegeben.

5.1.2 Widerstand von Mitarbeitenden

Beschreibung: Die Einführung von Open-Source-Software kann bei den Mitarbeitenden (Administrierende und Anwendende) aus verschiedenen Gründen auf Widerstand stossen.

Mitigierende Massnahmen: Dem kann mit guter Kommunikation (Vorteile von Open-Source-Software erklären), Einbezug in Entscheidungsprozesse, Schulungen, Pilotprojekten, guter Dokumentation, gutem Support und Einbezug von Feedback begegnet werden. Für den Übergangsprozess müssen ausreichende Ressourcen zur Verfügung gestellt werden. Eine schrittweise Einführung und das Teilen von Erfolgsgeschichten helfen, das Vertrauen der Mitarbeitenden zu stärken.

5.1.3 Einstellung der Weiterentwicklung

Beschreibung: Auch im Open-Source-Umfeld kann es vorkommen, dass eine Software nicht mehr weiterentwickelt wird. Dies bedeutet, dass der Entwickler oder die Firma beschlossen hat, den Support und die Updates für die Software einzustellen. In diesem Fall werden keine neuen Funktionen, Bugfixes oder Sicherheitsupdates mehr zur Verfügung gestellt.

Mitigierende Massnahmen: Um diesem Risiko zu begegnen, sollte vor der Auswahl einer Software eine gründliche Analyse (wie in dieser Studie) durchgeführt werden. Indikatoren wie die Historie der Software, die Anzahl der Mitwirkenden und die Aktivität der Community können bei der Auswahl helfen.

Um die Weiterentwicklung zu unterstützen, sollte sich der Bund aktiv personell und finanziell an den jeweiligen Projekten beteiligen. Bei grösseren Projekten sind vertragliche Vereinbarungen sinnvoll, um bestimmte Unterstützungsleistungen abzusichern.

Für den ungünstigen Fall, dass eine ausgewählte Software tatsächlich nicht mehr weiterentwickelt wird, sollten Backup-Pläne und Exit-Strategien (Migration auf eine andere Software oder Entwicklung einer eigenen Lösung) erarbeitet werden.

5.1.4 Unzureichende Skalierung

Beschreibung: Es besteht das Risiko, dass eine ausgewählte Lösung nicht ausreichend skaliert.

Mitigierende Massnahmen: Dem kann z.B. dadurch begegnet werden, dass bereits vor der Einführung der Lösung realistische Performancetests durchgeführt werden, auch auf Hardware-Ebene eine skalierbare Architektur (z.B. Kubernetes-Cluster mit Load Balancing in einer Cloud-Infrastruktur) eingesetzt wird und auch hier der Bund aktiv mit den Entwicklern zusammenarbeitet, um allfällige Leistungsgrenzen zu überwinden.

5.1.5 Fehlende Funktionen

Beschreibung: Es besteht das Risiko, dass sich im Laufe der Einführung einer Lösung herausstellt, dass bestimmte Funktionen fehlen.

Diesem Risiko kann gerade im Open-Source-Umfeld relativ einfach begegnet werden, da sich der Bund jederzeit sowohl personell als auch finanziell aktiv an der Weiterentwicklung einer Lösung, auch in Zusammenarbeit mit anderen nationalen oder internationalen Institutionen, beteiligen kann. Insbesondere bietet Open-Source-Software die einfache Möglichkeit der internen Weiterentwicklung,

um ganz spezifische Anforderungen innerhalb der Institutionen zu erfüllen. Eine längerfristige Zusammenarbeit und Unterstützung der ausgewählten Open-Source-Projekte stellt sicher, dass benötigte Funktionalitäten schnell entwickelt und gepflegt werden.

5.1.6 Fehlende Eskalationsmöglichkeiten

Bei einigen Open-Source-Lösungen kann das Risiko bestehen, dass das Entwicklerteam selbst für Supportleistungen nicht zur Verfügung steht.

Dem kann dadurch begegnet werden, dass in vielen Fällen Unternehmen im Umfeld von Open-Source-Lösungen eine kommerzielle Lösung mit erweitertem und professionellem Support und Dienstleistungen anbieten. Auch die einfache Möglichkeit, interne Expertise zu den jeweiligen Open-Source-Lösungen aufzubauen, ermöglicht die eigenständige Lösung von Herausforderungen und reduziert das Risiko.

5.2 Allgemeine Projektrisiken bei der Einführung von IT-Lösungen

5.2.1 Einschränkung der Digitalen Souveränität

Der Kooperationsbeirats des Vereins Charta Digitale Vernetzung e.V. hat vier konkrete Risiken in Bezug auf die digitale Souveränität definiert⁶⁴:

1. Die Angreifbarkeit kritischer IT-Systeme
2. Der schleichende Verlust der Datenhoheit
3. Die Rohstoffabhängigkeit und Abhängigkeit von Vorprodukten
4. Der Fachkräftemangel

Die einzelnen Risiken müssen in die Gesamtstrategie einer Organisation einbezogen werden. Für jedes Risiko muss eine Gegenmassnahme definiert werden, inklusive konkreten Schritten zur Umsetzung.

5.2.2 Fehlende Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeitsrisiken sind Ereignisse oder Bedingungen in den Bereichen Umwelt, Soziales und Unternehmensführung (ESG), deren Eintreten tatsächlich oder potenziell wesentliche negative Auswirkungen auf den Wert einer Investition haben könnte. Dabei kann das Nachhaltigkeitsrisiko entweder ein eigenes Risiko darstellen oder auf andere Risiken einwirken und als Faktor zur Wesentlichkeit dieser Risiken beitragen, wie zum Beispiel Kreditrisiken/Adressenausfallrisiken, Marktpreisrisiken, Liquiditätsrisiken, operationelle Risiken, strategische Risiken, Reputationsrisiken.

Die Auswirkungen von Nachhaltigkeitsrisiken müssen explizit in Entscheidungen berücksichtigt werden.

5.2.3 Fehlende Langlebigkeit der Lösungen

Langlebigkeit ist ein nicht-funktionales Qualitätsmerkmal von Software und muss in die Konzeption eines Produkts einbezogen werden. Dabei muss definiert werden, wie die Langlebigkeit definiert wird und wie sie im konkreten Fall gemessen werden kann. Dazu kommt, dass die Kosten und Nutzen eines langlebigen Produkts eingeschätzt und gegeneinander abgewogen werden.

64 https://gi.de/fileadmin/user_upload/221108_Risiken_fu_r_die_Digitale_Souvera_nita__t_in_Deutschland_und_Handlungsempfehlungen.pdf

6 Konklusion und Empfehlungen

6.1 Verfügbarkeit von Alternativen

In dieser Studie konnte gezeigt werden, dass **für die meisten proprietären Softwarelösungen**, die derzeit in der Bundesverwaltung im Bereich der Büroautomation im Einsatz sind, **Open-Source-Alternativen für das Backend existieren**.

Die **beiden einzigen Ausnahmen** sind Alternativen für Druckfunktionen und für die "unified communication" (Skype, Teams). Obwohl es für diese Softwareprodukte OSS-Alternativen gibt, bieten diese nicht einen gleichwertigen Funktionsumfang wie im Einsatz befindliche Produkte.

6.2 Zeitliches Vorgehen

Für den Univention Corporate Server, OpenXchange, OnlyOffice und Nextcloud wird eine schrittweise Umstellung empfohlen. Das bedeutet, dass die derzeit proprietären Produkte für den Verzeichnisdienst, die Datenablage, die E-Mail-Postfächer und Webmail sowie die Datenablage und Office Online systematisch durch entsprechende OSS-Alternativen ersetzt werden können.

Eine mögliche Vorgehensweise könnte sein, **zunächst den Univention Corporate Servers zu implementieren**, damit nachfolgende Migrationen basierend auf einer grundlegenden Open-Source-Management-Infrastruktur erfolgen können. Aufgrund der niederschweligen Umsetzbarkeit, wird empfohlen, **nachfolgend Nextcloud** einzuführen. Mit dritter Priorität können schliesslich OnlyOffice und OpenXchange implementiert werden.

Für eine **Ablösung der Druck- und Kommunikationssoftware soll hingegen noch abgewartet werden**, bis OSS-Produkte mit ähnlichem Funktionsumfang zur Verfügung stehen. Dies bedeutet, dass die Druckservices weiterhin auf Windows und spezifischen Lösungen der Druckerhersteller basieren werden. Für Chat-/Audio- und Videoconferencing kann wahlweise auf BigBlueButton, Jitsi und/oder Matrix/Element zurückgegriffen werden (alle mit geringerem Funktionsumfang).

Es wird festgehalten, dass die ersten OSS-Alternativen schrittweise in die Softwarelandschaft der Bundesverwaltung eingeführt werden können. Die Umstellung ist nicht ohne Aufwand, die **Kosten halten sich** jedoch in einem vergleichsweise überschaubaren Rahmen.

6.3 Risiken und Potenziale

Die im Projekt identifizierten Risiken (fehlendes Know-how, Widerstand von Mitarbeitenden, Einstellung der Weiterentwicklung, unzureichende Skalierung, fehlende Funktionen und Eskalationsmöglichkeiten) können durch mitigierende Massnahmen weitestgehend eliminiert werden.

Im Verlauf dieser Studie fanden parallele Aktivitäten in Deutschland statt, insbesondere durch das Zentrum Digitale Souveränität⁶⁵ und dem CIO Bund^{66 67}. Diese Arbeiten kamen zu sehr ähnlichen Resultaten wie diese Studie. Damit validieren sich die Ergebnisse der verschiedenen Studien gegenseitig.

An dieser Stelle sei angemerkt, dass es ratsam ist, Open-Source-Lösungen als eine Art «stille, souveräne Reserve» für Notfallsituationen zu entwickeln, insbesondere im Hinblick auf die aktuellen Herausforderungen in unserer von schnellen und unvorhersehbaren weltpolitischen Veränderungen geprägten Welt. Neben dem immer noch verbreiteten "Massengeschäft" mit proprietären Produkten sollte der Bund vornehmlich im Hinblick auf das Thema Business Continuity Management strategisch

⁶⁵ <https://zendis.de>

⁶⁶ <https://www.cio.bund.de/Webs/CIO/DE/digitale-loesungen/digitale-souveraenitaet/souveraener-arbeitsplatz/souveraener-arbeitsplatz-node.html>

⁶⁷ <https://gitlab.opencode.de/bmi/opendeski/info/-/blob/main/OVERVIEW.md>

eine Infrastruktur für Speziallösungen aufbauen (z.B. unabhängige Mail-, Konferenz- und Kollaborationsinfrastruktur für den Notfall oder für die sichere Bearbeitung von Dokumenten).

Konkrete Aktivitäten im Open-Source-Umfeld sollten bereits heute angegangen werden, da die Systeme und das notwendige Know-how im Ernstfall nicht so schnell aufgebaut werden können. Wir empfehlen, diese Arbeiten mit den Aktivitäten in Deutschland (openDesk vom ZenDiS) zu koordinieren.































7 Glossar

Begriff	Definition
ADR	Architecture Decision Records stellen eine einfache Methode dar, schnell und ohne viel Aufwand Architekturentscheidungen zu dokumentieren. https://adr.github.io
OSS	Open Source Software
PA	Produktivitätsausfall z.B. durch Teilnahme an Schulungsmassnahmen
PI	Program Increment nach SAFe
SWOT	SWOT-Analyse (engl. Akronym für Strengths (Stärken), Weaknesses (Schwächen), Opportunities (Chancen) und Threats (Risiken)) ist ein Instrument der strategischen Planung https://openpracticelibrary.com/practice/swot-analysis-strengths-weaknesses-opportunities-threats/

8 Anhang

	A	B	C	D	E	F
1				Anzahl User		Anmerkung
2	OSS-Alternative			100	1000	10000
3	OpenXchange		CHF 25.50 CHF		22.50 CHF	19.00 Kosten pro User und pro Jahr
4				=D3/C3		=E3/C3
5	Univention Corporate Server		CHF 5'500.00	>5500	>5500	Kosten pro Jahr; die Modelle für mehr als 100 User sind nur auf Anfrage erhältlich
6		pro Jahr & Nutzer	=C5/C2	=D7*C6	=D6*D7	
7				90.00%		=E6/C6 Prozentuale Kosten im Vergleich zu 100 Nutzern
8	Nextcloud Basic		CHF 25.00 CHF		16.00	Kosten pro User und pro Jahr; das Modell für 10'000 User ist nur auf Anfrage erhältlich
9	Nextcloud Standard		CHF 40.00 CHF		23.00	Kosten pro User und pro Jahr; das Modell für 10'000 User ist nur auf Anfrage erhältlich
10	Nextcloud Premium		CHF 55.00 CHF		34.00	Kosten pro User und pro Jahr; das Modell für 10'000 User ist nur auf Anfrage erhältlich
11				=D10/C10		=E10/C10 Prozentuale Kosten im Vergleich zu 100 Nutzern
12	OnlyOffice Basic		CHF 3'000.00	>3000	>3000	Kosten pro Jahr; die Modelle für mehr als 100 User sind nur auf Anfrage erhältlich
13			=C12/C2	=C12/C2	=C12/C2	
14	Only Office Plus		CHF 4'080.00	>4080	>4080	Kosten pro Jahr; die Modelle für mehr als 100 User sind nur auf Anfrage erhältlich
15			=C14/C2	=C14/C2	=C14/C2	
16	Only Office Premium		CHF 4'680.00	>4680	>4680	Kosten pro Jahr; die Modelle für mehr als 100 User sind nur auf Anfrage erhältlich
17		pro Jahr & Nutzer	=C16/C2	=C17*D18	=D17*D18	
18				90.00%		=E17/C17 Prozentuale Kosten im Vergleich zu 100 Nutzern
19	Jitsi		CHF 99.00 CHF	>1000	>1000	Kosten pro Monat; das Modell für mehr als 3000 User ist nur auf Anfrage erhältlich
20		pro Jahr & Nutzer	=C19*12/C2	=D19*12/D2	=D20*D21	
21				=D20/C20		=E20/C20 Prozentuale Kosten im Vergleich zu 100 Nutzern
22						
23		pro Nutzer pro Jahr	=C20+C17+C10+C6+C3	=D20+D17+D10+D6+D3	=E20+E17+E10+E6+E3	
24				=D23/C23		=E23/C23 Kosten im Vergleich zu 100 Nutzern
25		Summe pro Jahr	=C23*C2	=D23*D2	=E23*E2	
26						
27		Legende & Erklärung		Recherchierte / verwendete Kosten		
28				Rabattmaßnahmen		
29				interpolierte Kosten		
30						
31	Zimbra		CHF 25.00 CHF		25.00 CHF	Am Schweizerischen Bundesgericht wird Zimbra für ca. 600 Anwender*innen 25.00 eingesetzt. Der finanzielle Aufwand bewegt sich im Bereich von CHF 25 pro Jahr und
32	matrix		CHF 36.00 CHF		36.00 CHF	36.00 die Kosten beziehen sich auf die gemantagte Instanz "Element Enterprise"; Kosten pro User und pro Jahr
33	Samba		CHF 140.00 CHF		140.00 CHF	140.00 Kosten pro Jahr; individualisierte Modelle sind nur auf Anfrage erhältlich
34	Kopano Groupware		CHF 15.00 CHF		30.00 CHF	45.00 Kosten pro User und pro Jahr

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Rechenbasis & Annahmen									
2	1 Team von „IT-shaped“ Personen									
3	Personen Schwerpunkt: Administration	2								
4	Personen Schwerpunkt: System-Engineering	2								
5	Personen Schwerpunkt: Schwere-Engineering	2								
6	Anzahl Anwender (Laborübung)	100								
7	Anzahl Anwender (mittel)	1000								
8	Anzahl Anwender (gross)	10000								
9										
10	Stundensatz pro Person (extern)	200								
11	Stundensatz pro Person (intern)	180								
12	Dauer 1 Arbeitstag in h	8								
13	Tagessatz (extern)	=B10*B12								
14	Tagessatz (intern)	=B11*B12								
15	Anzahl Arbeitstage pro Jahr	240								
16										
17	SAFe „Program Inkrement (PI)“									
18	ein PI Arbeitstage	60								
19										
20	Mittelabflüsse und interne Kosten									
21										
22										
23										
24	Kosten Aufbau									
25	Personen	Tage	2.1. Migration z.B. Daten, Vorlagen ...	Tage	2.2. Software-Entwicklung z.B. Schnittstellen	Tage	3. Schulung Administration	TOTAL		
26	OpenXchange	=C26*\$B13*\$B25	=E\$E6	=B\$13*\$D\$25*E26	=E\$E7	=B\$13*\$F\$25*G26	=E\$E8	=F14*\$H\$25+(H\$25*\$B14)	=B26+D26+F26+H26	
27	Univention Corporate Server	=C27*\$B13*\$B25	=E\$E6	=B\$13*\$D\$25*E27	=E\$E8	=B\$13*\$F\$25*G27	=E\$E8	=F15*\$H\$25+(H\$25*\$B14)	=B27+D27+F27+H27	
28	Nextcloud	=C28*\$B13*\$B25	=E\$E6	=B\$13*\$D\$25*E28	=E\$E8	=B\$13*\$F\$25*G28	=E\$E8	=F16*\$H\$25+(H\$25*\$B14)	=B28+D28+F28+H28	
29	Only Office	=C29*\$B13*\$B25	=E\$E6	=B\$13*\$D\$25*E29	=E\$E8	=B\$13*\$F\$25*G29	=E\$E8	=F17*\$H\$25+(H\$25*\$B14)	=B29+D29+F29+H29	
30	Jitsi	=C30*\$B13*\$B25	=E\$E6	=B\$13*\$D\$25*E30	=E\$E8	=B\$13*\$F\$25*G30	=E\$E8	=F18*\$H\$25+(H\$25*\$B14)	=B30+D30+F30+H30	
31		=SUM(B26:B30)	=SUM(E26:E30)	=SUM(D26:D30)	=SUM(E26:E30)	=SUM(F26:F30)	=SUM(G26:G30)	=SUM(H26:H30)	=SUM(J26:J30)	
32										
33										
34	Kosten Schulung mit Produktivitätsausfall (PA)									
35	Schulung Ausarbeitung	3	Tage	PA Schulung	12	TN pro Kurs	=B6	=B7	=B8	
36	Aufbau internes Schulungsmaterial für	=B35*B12	Stunden			TN zu Schülern*	=H35*B44	=H35*B45	=J35*B46	
37	Erstellung Folien (h)	2	###	=C37*\$B13		Kursdurchführung(en)	=ROUNDUP(H36/G35)	=ROUNDUP(I36/G35)	=ROUNDUP(J36/G35)	
38	Ausarbeitung Skript (h)	4	###	=C38*\$B13		Kursleiter	=H37*\$B35*\$B13	=I37*\$B35*\$B13	=J37*\$B35*\$B13	
39	Definition & Musterlösung Übungen (h)	2	###	=C39*\$B13		Material CHF	=I36*\$G39	=I36*\$G39	=J36*\$G39	
40				=SUM(D37:D39)		Tag „Floor-Walker“ Als Hilfestellung	=B\$44/2*\$G\$40*\$B14	=B\$45/2*\$G\$40*\$B14	=B\$46/2*\$G\$40*\$B14	
41						TOTAL	=SUM(H38:H40)	=SUM(I38:I40)	=SUM(J38:J40)	
42	Super-User Ausbildung	5	Tage	PA Schulung		pro Nutzer	=D40+C44+H41	=D40+C45+H41	=D40+C46+J41	
43	Schlüssel 1:20		Ausbildung			PA Umstellung am Anfang	=H42/H35	=H42/H35	=J42/J35	
44		=B\$6	=A44/20+	###	=B\$42*B44*\$B14		=H36*\$B35*\$B14	=I36*\$B35*\$B14	=J36*\$B35*\$B14	
45		=B\$7	=A45/20+	###	=B\$42*B45*\$B14		=H36*\$G46*\$B14	=I36*\$G46*\$B14	=J36*\$G46*\$B14	
46		=B\$8	=A46/20+	###	=B\$42*B46*\$B14					
47										
48	Aufbau + Schulung mit und ohne PA									
49										
50	Nutzer	Aufbau	Schulung	Summe Mittelabflüsse	pro Nutzer	Summe PA	PA pro Nutzer			
51	=B\$6	=S\$J32	=H42	=B\$1*AS1	=F\$1/A51	=D44+H45+H46				
52	=B\$7	=S\$J32	=I42	=B\$2+D52	=F\$2/A52	=D45+H45+H46	=H51/A51			
53	=B\$8	=S\$J32	=J42	=B\$3+D53	=F\$3/A53	=D46+J45+J46				
54										
55										
56	Legende & Erklärung	Implementierung / Sponsoring Formatkompatibilität: ODF, ODS, ODP			1. System-Aufbau =ROUNDUP(C32/E\$10) PIs					
57		spezifisch ausgearbeiteter Kurs „aus einem Guss“			2.1 Migration =ROUNDUP(E32/E\$10) PIs					
58		optimistische Schätzung			2.2 Software-Entwicklung =ROUNDUP(G32/E\$10) PIs					
59					3. Schulung Admins =SUM(G56:G59) PIs					
60										

	A	B	C	D	E	F
1			Modell 1			
2	=\$T_18-Personalkosten'.B6	Kosten im 1. Jahr	Kosten im 2. Jahr	Kosten im 3. Jahr		
3	Lizenzkosten	=\$T_16-Lizenzkosten'.C23*B7	=\$T_16-Lizenzkosten'.C25	=\$T_16-Lizenzkosten'.C25		
4	Aufbau & Schulungskosten	=\$T_18-Personalkosten'.F51*(B7/\$A\$2)	=\$T_18-Personalkosten'.F51*(C7/B7/\$A\$2)	-		
5	Im 1. (60%) & 2. Jahr (40%)					
6	Gesamtkosten pro Jahr	=SUM(B3:B4)	=SUM(C3:C4)	=SUM(D3:D4)		
7	Anzahl aktive Nutzer	60	=A2	=A2		
8	pro User über die Jahre	=B9/B7	=C9/C7	=D9/D7		
9	Gesamt über die Jahre	=B5	=B5+C5	=D5+C9		
10						
11			Modell 2			
12	=\$T_18-Personalkosten'.B7	Kosten im 1. Jahr	Kosten im 2. Jahr	Kosten im 3. Jahr		
13	Lizenzkosten	=\$T_16-Lizenzkosten'.D23*B17	=\$T_16-Lizenzkosten'.D23*C17	=\$T_16-Lizenzkosten'.D25		
14	Aufbau & Schulungskosten	=\$T_18-Personalkosten'.F52*(B17/\$A\$12)	=\$T_18-Personalkosten'.F52*(\$A\$12-B17/\$A\$12)	-		
15	Im 1. (50%) & 2. (50%) Jahr					
16	Gesamtkosten pro Jahr	=SUM(B13:B14)	=SUM(C13:C14)	=SUM(D13:D14)		
17	Anzahl aktive Nutzer	=A12/2	=A12	=A12		
18	pro User über die Jahre	=B15/B17	=C19/A12	=D19/A12		
19	über die Jahre	=B15	=C15+B15	=C19+D15		
20						
21			Modell 3			
22	=\$T_18-Personalkosten'.B8	Kosten im 1. Jahr	Kosten im 2. Jahr	Kosten im 3. Jahr		
23	Lizenzkosten	=\$T_16-Lizenzkosten'.E23*B27	=\$T_16-Lizenzkosten'.E23*C27	=\$T_16-Lizenzkosten'.E25		
24	Aufbau & Schulungskosten	=\$T_18-Personalkosten'.F53*(B27/\$A\$22)	=\$T_18-Personalkosten'.F53*(\$A\$22-B27/\$A\$22)	-		
25	Im 1. (40%) & 2. (60%) Jahr					
26	Gesamtkosten pro Jahr	=SUM(B23:B24)	=SUM(C23:C24)	=SUM(D23:D24)		
27	Anzahl aktive Nutzer	4000	=A22	=A22		
28	pro User über die Jahre	=B29/B27	=C29/A22	=D29/A22		
29	Gesamt über die Jahre	=B25	=C25+B25	=C29+D25		
30						
31						
32	Legende & Erklärung	Aufbau über mehr als 1 Jahr (ca. 5 - 6 Programm Inkremente)				
33		System wird aufgebaut und einem Betrieb übergeben				
34		Daher Kosten ohne Plattformbetrieb				
35		- gegenüber der heutigen Lösung werden die Kosten hier ähnlich erwartet				
36		- Einsicht in die aktuellen Betriebskosten gab es für die BFH nicht				