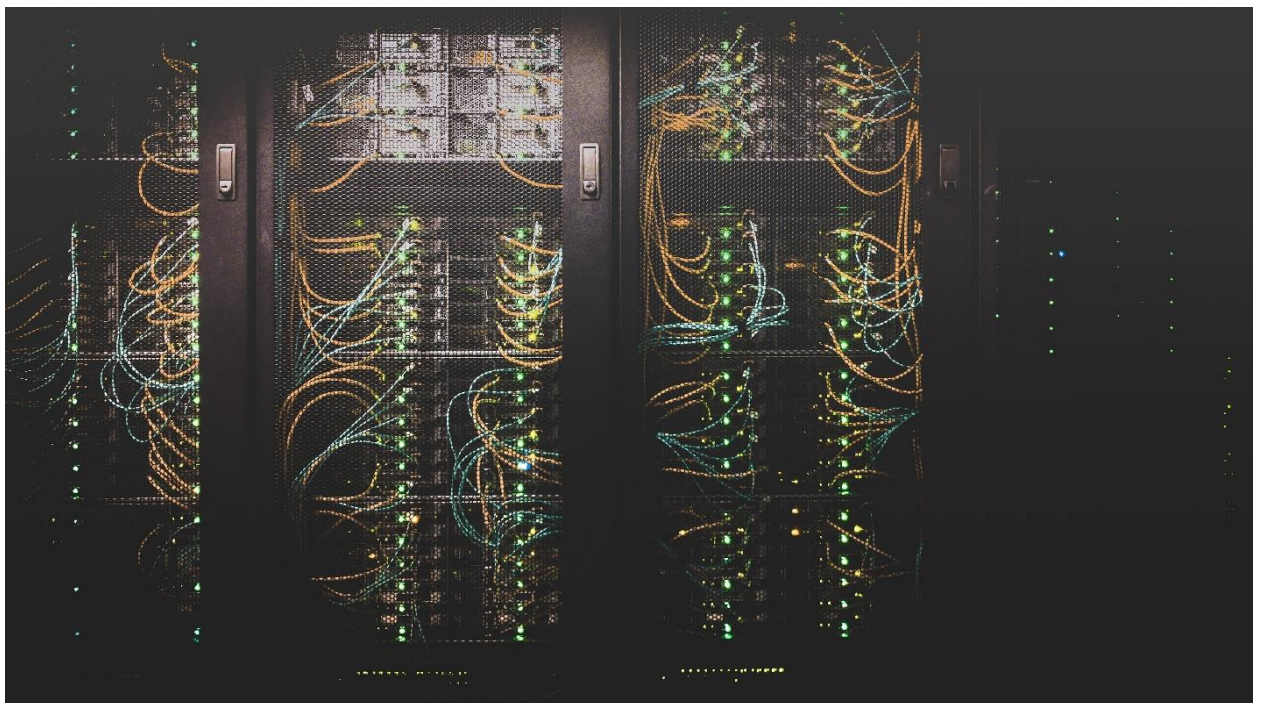


Autor Medeea Barbu
Michalis Chatzimichalis
Luis Lüscher
Fachlehrperson Johan Widmer
Datum 14. Dezember 2020
Version 1.0
Klassifikation Öffentlich
Seiten 134, inkl. Deckblatt

Dokumentation LB2

M146

Internetanbindung für ein Unternehmen realisieren



Änderungsverzeichnis

Version	Status	Name	Datum	Beschreibung
0.1	Erledigt	Lüscher, Luis	14.12.2020	Dokument wurde erstellt
0.2	Erledigt	Lüscher, Luis Chatzimichalis, Michalis Barbu, Medeea	14.12.2020	Beschreibung Umfeld und Ablauf
0.3	Erledigt	Lüscher, Luis Chatzimichalis, Michalis Barbu, Medeea	14.12.2020	Beschreibung Projektmanagement
0.41	Erledigt	Barbu, Medeea Lüscher, Luis	14.12.2020	Zeitplan / Netzwerkplan erstellen
0.42	Erledigt	Barbu, Medeea Lüscher, Luis	14.12.2020	Benötigte Infrastruktur bereitstellen
0.43	Erledigt	Chatzimichalis, Michalis	04.01.2021	Offerte erstellen
0.44	Erledigt	Lüscher, Luis	04.01.2021	Beschaffungsantrag schreiben
0.45	Erledigt	Lüscher, Luis	04.01.2021	Simulation der Anbindung
0.46	Erledigt	Lüscher, Luis	04.01.2021	Inbetriebnahme
0.47	Erledigt	Chatzimichalis, Michalis Lüscher, Luis		
0.48	Erledigt	Barbu, Medeea Lüscher, Luis	04.01.2021	Beschreibung ICT System AG
	Erledigt	Barbu, Medeea Lüscher, Luis Chatzimichalis, Michalis	11.01.2021	Beschreibung IPERKA
0.5	Erledigt	Barbu, Medeea Chatzimichaiis, Michalis	11.01.2021	Beschreibung Scrum
0.55	Erledigt	Barbu, Medeea Lüscher, Luis	11.01.2021	Beschreibung SWOT
0.6	Erledigt	Chatzimichalis, Michalis	11.01.2021	Erstellen von Testfällen
0.65	Erledigt	Barbu, Medeea Chatzimichalis, Michalis	11.01.2021	Beschreibung Arbeitsumfeld
0.7	Erledigt	Chatzimichaiis, Michalis Lüscher, Luis	18.01.2021	Abnahmeprotokoll und Rechnung erstellt
0.8	Erledigt	Lüscher, Luis	18.01.2021	Reflexion erstellt
0.9	Erledigt	Barbu, Medeea	18.01.2021	Review Check 1 von 3
0.95	Erledigt	Chatzimichalis, Michalis	18.01.2021	Review Check 2 von 3
1.0	Erledigt	Lüscher, Luis	18.01.2021	Review Check 3 von 3

Lizenz

Creative Commons License



Dieses Werk ist unter einer Creative Commons Lizenz vom Typ Namensnennung – Nicht kommerziell – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Schweiz (CC BY-NC-SA 3.0 CH) zugänglich. Um eine Kopie dieser Lizenz einzusehen, konsultieren Sie <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/ch/> oder wenden Sie sich brieflich an Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

Sie dürfen:

Teilen - das Material in jedwedem Format oder Medium vervielfältigen und weiterverbreiten

Bearbeiten – das Material remixen, verändern und darauf aufbauen

Unter folgenden Bedingungen:

Namensnennung – Sie müssen angemessene Urheber- und Rechteangaben machen, einen Link zur Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Diese Angaben dürfen in jeder angemessenen Art und Weise gemacht werden, allerdings nicht so, dass der Eindruck entsteht, der Lizenzgeber unterstützt gerade Sie oder Ihre Nutzung besonders.

Nicht kommerziell – Sie dürfen das Material nicht für kommerzielle Zwecke nutzen.

Weitergabe unter gleichen Bedingungen – Wenn Sie das Material remixen, verändern oder anderweitig direkt darauf aufbauen, dürfen Sie Ihre Beiträge nur unter derselben Lizenz wie das Original verbreiten.

Keine weiteren Einschränkungen – Sie dürfen keine zusätzliche Klauseln oder technische Verfahren einsetzen, die anderen rechtlich untersagen, was die Lizenz erlaubt.

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort	7
1.1. Ehrenwörtliche Erklärung	7
1.2. Management Summary	7
1.3. Projekthintergrund	7
1.4. Danksagung	7
1.5. Darstellung und Ablauf	8
1.5.1. Abbildung	8
1.5.2. Tabelle	8
1.6. Modulidentifikation	9
1.6.1. Handlungsnotwendige Kenntnisse	10
1.6.2. Leistungsbeurteilungsvorgaben	11
1.7. Fiktives Unternehmen	13
1.7.1. Internetauftritt	13
1.7.2. Jira Ticket Prozess	14
2. Umfeld und Ablauf	15
2.1. Aufgabenstellung	15
2.1.1. Titel der Arbeit	15
2.1.2. Ausgangslage	15
2.1.3. Mittel und Methoden	15
2.1.4. Aufgabenbeschreibung	15
2.1.5. Vorkenntnisse	15
2.2. Individuelle Beurteilungskriterien	16
2.2.1. Netzplanung erstellen und Hardware evaluieren	16
2.2.2. Beschaffungsantrag und Planung	18
2.2.3. Aufbau oder Simulation der Anbindung	19
2.2.4. Testing / Abschluss / Übergabe & Doku	20
2.3. Projektantrag	21
2.5. Arbeitsjournal	23
2.5.1. Tag 1	23
2.5.2. Tag 2	24
2.5.3. Tag 3	25
2.5.4. Tag 4	26
2.6. Arbeitsumfeld	27
2.6.1. Arbeitsplatz	27
2.6.2. Hardware & Software	28
2.6.3. Dokumentenablage	28
2.7. Namenskonvention	29
2.7.1. Gerätetypen	29
2.8. Zeitplanung	30
2.8.1. Termine	30
2.8.2. Arbeitstage	30
2.8.3. GANTT	31
2.8.4. Erklärung GANTT	32
2.8.6. Meilensteine	33
2.8.7. Scrum Board	34
3. Projektmanagement	36
3.1. IPERKA	36
3.1.1. Informieren	36
3.1.2. Planen	36
3.1.3. Entscheiden	37

3.1.4. Realisieren	37
3.1.5. Kontrollieren	37
3.1.6. Auswerten	37
3.2. Scrum	38
3.2.1. Rollen	38
3.2.2. Stakeholder	39
3.2.3. Scrum-Prozess	40
3.2.4. Kanban-Board	42
3.3. Projektaufbauorganisation	43
3.3.1. Berufsbeschreibung Projektleiter	44
3.3.2. Berufsbeschreibung System Engineer	44
3.4. Pflichtenheft	45
3.4.1. Pflichtenheft Projektleiter	45
3.4.2. Pflichtenheft System Engineer	45
3.5. Aufgabenaufteilung	46
3.5.1. Aufgaben Luis Lüscher	46
3.5.2. Aufgaben Medeea Barbu	46
3.5.3. Aufgaben Michalis Chatzimichalis	46
3.6. SWOT	47
3.6.1. Vorteile SWOT	47
3.6.2. Nachteil SWOT	47
3.6.3. SWOT Beschreibung	47
3.6.4. SWOT Strategien	48
3.6.5. SWOT-Analyse	49
3.7. Risikoanalyse	50
3.7.1. Erklärung	50
3.7.2. Vorgehensweise	50
3.7.3. Risikoanalysetabelle	51
3.7.4. Risikomatrix	51
4. Informieren	52
4.1. Auftrag klären	52
4.2. Informieren von Mitwirkenden	52
4.4. Hardware	53
4.4.1. Router	53
4.4.2. Switch	58
4.4.3. Firewall	62
4.4.4. Server	69
4.4.5. Access Point	74
5. Planen	81
5.1. Benötigte Infrastruktur	81
5.2. Logischer Netzwerkplan	81
5.3. Zonenplan	82
5.3.1. Freigegebene Ports & Dienste	82
5.3.2. WAN-Zone	83
5.3.3. DMZ-Zone	83
5.3.4. LAN-Zone	83
5.3.5. VOIP-Zone	84
5.3.6. WLAN-Zone	84
5.3.7. Subnetze	84
5.3.8. VLANs	84
5.3.9. IP-Adressierung	85
5.4. Testkonzept	86

5.4.1. Erklärung Klassifikation	88
6. Entscheiden	89
6.1. Auswahlkriterien.....	89
6.2. Entscheidungsmatrix.....	89
6.2.1. Router.....	90
6.2.2. Switch.....	91
6.2.3. Firewall.....	92
6.2.4. Server.....	93
6.2.6. Access Point.....	94
7. Realisieren.....	96
7.1. Offerte.....	96
7.1.1. Erklärung Offerte.....	97
7.2. Beschaffungsantrag	98
7.2.1. Dienstleitung	98
7.2.2. Güterbeschaffung.....	105
7.3. Auftragsbestätigung	109
7.3.1. Erklärung Auftragsbestätigung.....	110
7.4. Migration	111
7.5. Vorgang der Inbetriebnahme.....	111
7.5.1. Konfiguration und Troubleshooting	111
7.5.2. Portmatrix	112
7.6. Simulation der Anbindung	113
7.6.1. Routing	113
7.6.2. Firewall.....	114
7.6.3. Filius Simulation	115
8. Kontrollieren	116
8.1. Netzplanung erstellen und evaluieren.....	116
8.2. Beschaffungsantrag und Planung.....	119
8.3. Aufbau oder Simulation der Anbindung.....	121
8.3.1. Testfälle Simulation der Anbindung	122
8.4. Testing / Abschluss / Übergabe & Doku.....	123
9. Auswerten	124
9.1. Auswerten der Testfälle.....	124
9.2. Übergabe des projekt.....	124
9.3. Rechnung	125
9.4. Abnahmesitzung	126
9.4.1. Abnahmeprotokoll	126
9.5. Verbesserungsmöglichkeiten.....	127
10. Schlusswort.....	127
11. Glossar	128
12. Verzeichnisse	130
12.1. Quellenverzeichnis.....	130
12.2. Tabellenverzeichnis.....	131
12.3. Abbildungsverzeichnis.....	133

1. Vorwort

1.1. Ehrenwörtliche Erklärung

Wir versichern, dass wir die vorliegende Arbeit selbstständig ohne Benutzung anderer als der im Literaturverzeichnis angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt haben.

Die wörtlich oder inhaltlich den im Literaturverzeichnis aufgeführten Quellen und Hilfsmitteln entnommenen Stellen sind in der Arbeit als Zitat bzw. Paraphrase kenntlich gemacht.

Zürich, 14.12.2020

Luis Lüscher (Projektleiter)

1.2. Management Summary

Dieses Dokument umfasst den erfolgreichen und umfangreichen Versuch einer KMU mit aktuellen und modernen Hardwarelösungen auszustatten, welche wir aufgrund von standardisierten Entscheidungsmatrix und komplexere Testkonzepte getroffen haben. Zugleich müssten wir für die externe Kundschaft jegliche Dienste aktivieren und die konfigurieren. Das Dokument wurde anhand das IPERKA-Vorgehen geschrieben und somit befasst sich die ersten Kapiteln mit der Informationsbeschaffung und das Planen.

Weiteres folgen das Entscheiden und Realisieren des Hardwarekonzeptes, den wir für die KMU erachtet haben. Die Testfälle und das Auswerten vom ganzen Projekt befinden sich am Ende des Dokumentes.

1.3. Projekthintergrund

Im Rahmen der LB1 welche an vier Montagmorgen in insgesamt 16 Stunden erarbeitet wurde haben wir als Team die Grundlage für die LB2 geschaffen. Nun geht es daran die Internetanbindung für den Kunden zu realisieren und entsprechend in dieser Dokumentation zu vervollständigen.

1.4. Danksagung

Besten Dank an das gesamte Projektteam für eueren grossartigen Einsatz. Besten Dank an Herr Widmer für die guten und interessanten Ergänzungen im Unterricht sowie die Vorbereitung für das Modul.

1.5. Darstellung und Ablauf

Als Rechtschreibhilfe wurde die integrierte Überprüfungsfunktion von Word verwendet. Ausserdem wurde die Dokumentation von verschiedenen Personen auf die Rechtschreibung überprüft.

Es wird unter verschiedenen Textsorten unterschieden. Dafür wurde die Formatierung selbst definiert:

Text Zitierte Texte werden kursiv geschrieben.

Text Texte, welche besonders zu beachten sind, werden **fett** hervorgehoben.

URL Verlinkungen werden unterstrichen.

1.5.1. Abbildung



Abbildung 1: Beispiel Bild

1.5.2. Tabelle

Tabelle 1: Beispiel Tabelle

1.6. Modulidentifikation

Modulnummer 146
Titel Internetanbindung für ein Unternehmen realisieren

Kompetenz Entwickeln, Planen und Realisieren von Internetanschlüssen für Unternehmen unter der Berücksichtigung von Sicherheits-, Verfügbarkeits- und Leistungsaspekten.

Handlungsziele

- 1) Internetanschluss nach Kundenvorgaben (Sicherheit, Performance, Verfügbarkeit und Wartung) bestimmen.
- 2) Klassieren der eruierten Kundenvorgaben nach Prioritäten und Bedeutung für das Unternehmen und in einem Pflichtenheft für die Evaluation eines Serviceproviders festhalten.
- 3) Resultate der Evaluation unter Berücksichtigung des Pflichtenheftes und wirtschaftlichen Aspekten bewerten und darstellen.
- 4) Netzwerkplan und Netzwerkschema für die Internetanbindung erstellen oder anpassen.
- 5) Erforderliche Hardware- und Softwarekomponenten bestimmen und Beschaffungsantrag erstellen.
- 6) Inbetriebnahme der Internetanbindung realisieren und Abnahme durchführen.

1.6.1. Handlungsnotwendige Kenntnisse

- 1) Kennt die Anforderungen an eine Internetanbindung (Bandbreite, Verfügbarkeit, Sicherheit und Wartung).
- 2) Kennt die Sicherheits- und Überwachungsmassnahmen beim Betrieb eines Internetanschlusses.
- 3) Kennt die Zugangsmöglichkeiten zum Internet sowie deren Anbieter (Provider).
- 4) Kennt Methoden, um Kundenvorgaben zu klassieren.
- 5) Kennt Aufbau und Inhalt eines Pflichtenhefts.
- 6) Kennt den Ablauf eines Evaluationsprozesses.
- 7) Kennt die wichtigsten Kriterien für die Bewertung eines Angebotes.
- 8) Kennt Darstellungsarten für die Beurteilung von Offerten.
- 9) Kennt die Regeln für das Erstellen eines Namens- und Nummerierungskonzepts.
- 10) Kennt die Funktionsweise von Firewall, DMZ, Proxy und DNS.
- 11) Kennt gängige Darstellungsarten und Symbole für Netzwerkplan und Netzwerkschemata.
- 12) Kennt Aufbau und Inhalt eines Beschaffungsantrags aus der durchgeführten Evaluation.
- 13) Kennt das Vorgehen für die Planung und Inbetriebnahme des Internetzugangs.
- 14) Kennt das Vorgehen für die Übergabe des Systems in den operativen Betrieb.
- 15) Kennt Aufbau und Inhalt eines Abnahmeprotokolls.

1.6.2. Leistungsbeurteilungsvorgaben

Institution TBZ Technische Berufsschule Zürich

Übersicht Dreiteilige LBV; Erstes Element: Gruppenarbeit mit Präsentation / Zweites Element: Praktische Arbeit / Drittes Element: Schriftlicher Test

Der momentane Teil ist hellblau markiert, bereits absolvierte Teile sind hellgrün markiert.

Teil	1
Gewichtung	40%
Richtzeit (Empfehlung)	2
Element-Beschreibung	Erarbeiten einer Präsentation (ca. 10 Min. pro Gruppe) und einer Dokumentation nach zugewiesenem Thema. Der Auftrag enthält Leitfragen und formale Vorgaben, die für alle Gruppen gleich sind, damit eine Leitlinie durch alle Präsentationen und Dokumentationen ersichtlich ist. Entscheidungen werden mit einer geeigneten Methode evaluiert und grafisch aufbereitet.
Hilfsmittel	frei
Bewertung	Punktebewertung mit Noten Präsentation nach einem vorgegebenen Raster durch Lehrperson bewerten (Gewicht 25%) Präsentation nach einem vorgegebenen Raster durch Lernende bewerten (Gewicht 25%) Dokumentation nach einem vorgegebenen Raster durch Lehrperson bewerten (Gewicht 50%)
Praxisbezug	Können Grundlagen aus abgegebenen Unterlagen herausfinden oder nachfragen Können in einem Team arbeiten Können Pflichtenhefte / Aufgaben klassieren Können Entscheidungen mit einer geeigneten Methode herbeiführen Können Informationen aufbereiten
Teil	2
Gewichtung	40%
Richtzeit (Empfehlung)	16
Element-Beschreibung	Praktische Umsetzung eines Auftrages in einem Team. Komplexe Internetanbindung mit Zonen und Firewall. Arbeit für Bewertung dokumentieren (Lernjournal oder andere Form)
Hilfsmittel	Frei
Bewertung	Punktebewertung mit Noten 20% Netzwerkplanung und Netzwerkschema 50% Internetanbindung realisieren 20% Testszenarien 10% Abnahme
Praxisbezug	Können Kundenbedürfnisse herausfinden und festhalten Können die nötigen Unterlagen für das Netzwerk erstellen Können eine Internetanbindung realisieren Können geeignete Testszenarien erstellen und durchführen Können eine Abnahme durchführen

Teil	3
Gewichtung	20%
Richtzeit (Empfehlung)	1
Element-Beschreibung	Fragen über alle Handlungsziele
Hilfsmittel	Schriftliche handgeschriebene Zusammenfassung
Bewertung	Punktebewertung mit Noten 40% Kundenvorgaben bestimmen, Klassifizieren, Evaluation 40% Netzwerkplanung und Netzwerkschema Internetanbindung realisieren 20% Testszenarien Abnahme
Praxisbezug	Frei

Tabelle 2: Leistungsbeurteilungsvorgaben

1.7. Fiktives Unternehmen

Als IT - Dienstleister haben wir für das Modul die fiktive Firma ICT System AG gegründet. Dies sollte auch den Auftrag um einiges professioneller und realistischer Wirken lassen.

Die ICT System AG wurde im Jahr 2020 von Luis Lüscher ins Leben gerufen und durch Michalis Chatzimichalis wurde der Internet Auftritt erstellt. Die ersten Dienstleistungen, die wir angeboten haben, war Web Hosting, danach ging es in den Bereich Web Entwicklung, bis wir nun bei der Beratung angekommen sind. Wir haben uns auf die Beratung von Umstrukturierungen sowie Aktualisierungen von ganzen IT-Infrastrukturen spezialisiert und übernehmen ebenfalls den operativen Teil – wenn gewünscht.

1.7.1. Internetauftritt

Um unserer Firma ebenfalls im Internet zu repräsentieren haben wir eine Website erstellt. Dies sollte dem Unternehmen den nötigen professionellen auftritt verschaffen. Unsere Website ist unter folgender URL erreichbar: <https://ictsystem.ch/>



Abbildung 2: Logo der ICT System GmbH

1.7.2. Jira Ticket Prozess

Zur besseren Übersicht des Prozess haben wir diesen hier ein wenig kleiner abgebildet, jedoch sind alle Task abgebildet. Der richtig dargestellte Prozess kann man [hier](#) herunterladen:

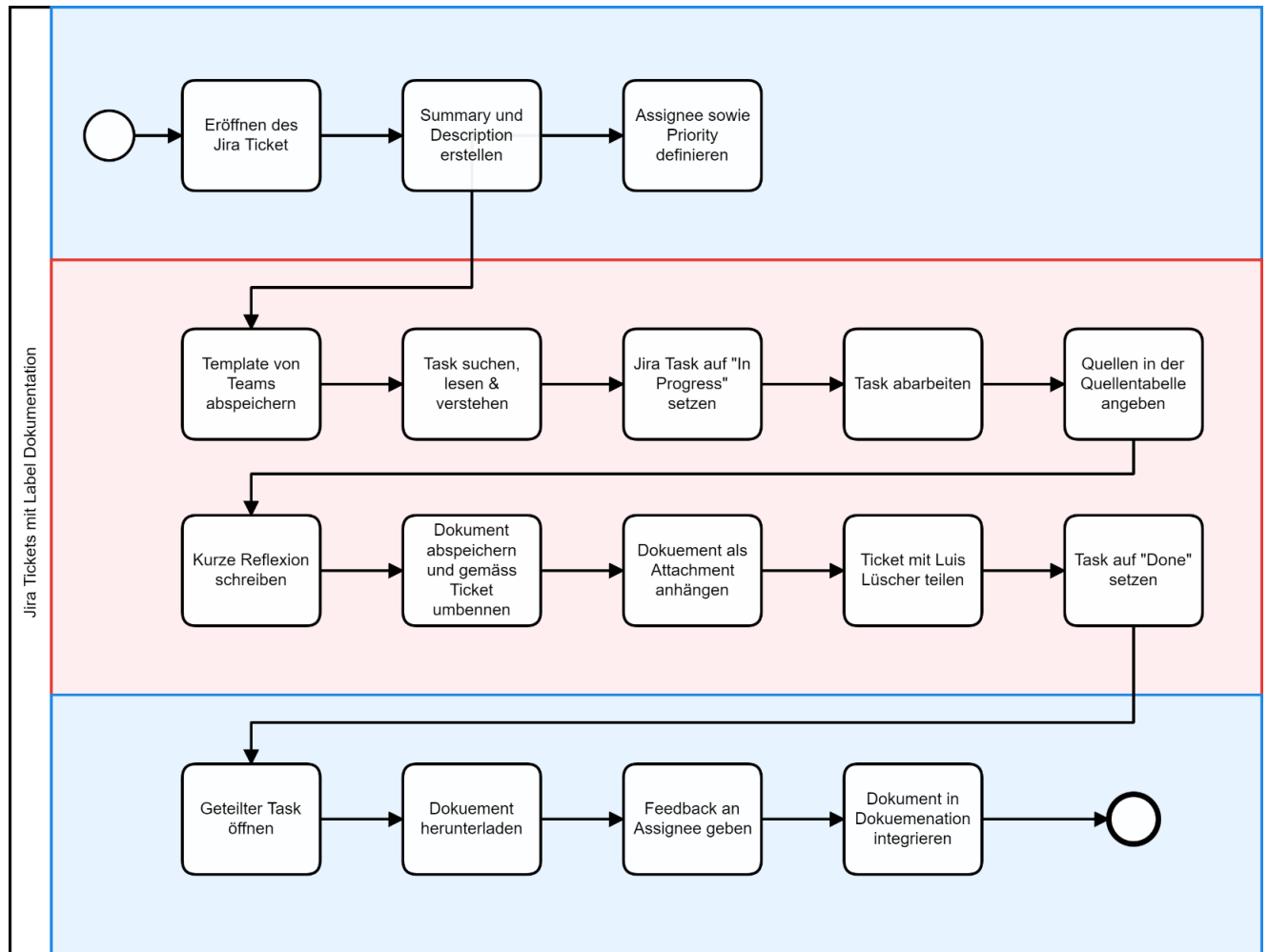


Abbildung 3: Jira Ticket Prozess

2. Umfeld und Ablauf

2.1. Aufgabenstellung

2.1.1. Titel der Arbeit

Originaltext gemäss MP146_LB2_v2.0.docx

LB2 – Praktische Arbeit.

2.1.2. Ausgangslage

In einer Gruppenarbeit müssen verschiedene Kompetenzen und Themen bearbeitet werden. In unserem Fall sind in unserer Gruppe

- Barbu, Medeea
- Chatzimichalis, Michalis
- Lüscher, Luis

Die erarbeitenden Resultate müssen in einer Dokumentation abgelegt werden.

2.1.3. Mittel und Methoden

Für diese Arbeit wird IPERKA als Projektmethode verwendet. Diese vorgehen hat der Kandidat bereits mehrfach in der Schule angewendet. Die Inhalte werden via Recherchen und bereits vorhandenen Fachkenntnissen erarbeitet und so aufbereitet, dass diese gut anschaulich dokumentiert werden können.

2.1.4. Aufgabenbeschreibung

Originaltext gemäss MP146_LB2_v2.0.docx

Eine mittelständische Firma hat einen neuen Bedarf betreffend der Internetanbindung. Die aktuelle Konfiguration ist schon einige Jahre in Betrieb und wurde für ca. 20 PCs ausgelegt. Bis heute ist die Firma sehr gewachsen und hat gemäss Inventar 72 PCs, 36 WLAN Devices (Laptop, Tablets und Smartphones) und eine TVA für den gesamten Gesprächsverkehr intern und extern (nur VoIP mit fixen Geräten über LAN und Funktelefone über WLAN).

Auch sollen die intern neu installierten Dienste wie einfachen Webaufttritt, Web-Shop mit Datenabgleich zu interner Finanz-Applikation und einem E-Mail-Server mit integriert werden. Dabei hat die Sicherheit höchste Priorität.

Alle angeschlossenen PC's und WLAN Devices haben Zugriff auf die Shares (SMB) und die Printer. Auch sind die neuen oben beschriebenen Dienste von überallher erreichbar.

Ihre Rolle ist es, als Beauftragten diese Arbeiten auszuführen. Das beinhaltet die Planung, den Einkauf, die Realisierung, das Testen und die Abgabe an den Kunden.

Die Anbindung an das Internet wurde mit dem ISP folgendermassen vereinbart.

- FTTH über Swisscom
- 250/250 Mbit/s Übertragungsrate
- UTM Security Device
- LAN Switch mit 48 Ports, VLAN für Internet, VLAN für Voice, VLAN für internen IP Traffic, VLAN für Management.

2.1.5. Vorkenntnisse

Die Projektmitglieder verfügen über Fachkenntnisse im Bereich Projektmanagement und kennen einige der zu behandelnden Themen bereits aus dem Modul 145. Die zu erarbeitenden Themen sollte auf einer guten fachlichen Stufe erarbeitet werden.

2.2. Individuelle Beurteilungskriterien

2.2.1. Netzplanung erstellen und Hardware evaluieren

Leitfrage A1.1	Logischer Netzplan Erstellen Sie einen logischen Netzplan für die neue Sollsituation.
Gütestufe 3	Alle Anforderungen wurden erfüllt (mit den Optionalen).
Gütestufe 2	Alle obligatorischen Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 1	3 Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 0	Weniger als 3 Anforderungen wurden erfüllt.

Tabelle 3: Leitfrage Netzplan

Leitfrage A1.2	Zonenplan Erstellen Sie einen geeigneten Zonenplan.
Gütestufe 3	Alle Anforderungen wurden erfüllt (mit den Optionalen).
Gütestufe 2	Alle obligatorischen Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 1	Anforderungen wurden teilweise erfüllt.
Gütestufe 0	Anforderungen wurden nicht erfüllt.

Tabelle 4: Leitfrage Zonenplan

Leitfrage A1.3	Informationen pro Zone Alle nötigen Informationen pro Zone zusammentragen.
Gütestufe 3	Alle Anforderungen wurden erfüllt (mit den Optionalen).
Gütestufe 2	Alle obligatorischen Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 1	Anforderungen wurden teilweise erfüllt.
Gütestufe 0	Anforderungen wurden nicht erfüllt.

Tabelle 5: Leitfrage Informationen pro Zone

Leitfrage A1.4	Auswahlkriterien für Evaluation Nennen Sie Auswahlkriterien für die Evaluation der benötigten Hardware
Gütestufe 3	Alle Anforderungen wurden erfüllt (mit den Optionalen).
Gütestufe 2	Alle obligatorischen Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 1	Anforderungen wurden teilweise erfüllt.
Gütestufe 0	Anforderungen wurden nicht erfüllt.

Tabelle 6: Leitfrage Auswahlkriterien für Evaluation

Leitfrage A1.5	Zwei Varianten für jedes Gerät Suchen Sie mindestens je 2 Varianten für jedes benötigte Gerät zur Realisierung des Internetanschlusses
Gütestufe 3	Alle Anforderungen wurden erfüllt (mit den Optionalen).
Gütestufe 2	Alle obligatorischen Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 1	Anforderungen wurden teilweise erfüllt.
Gütestufe 0	Anforderungen wurden nicht erfüllt.

Tabelle 7: Leitfrage Zwei Varianten für jedes Gerät

Leitfrage A1.6	Evaluation der geeignetsten Variante + Begründung Evaluieren Sie die an der geeignetsten erscheinenden Variante Sie alle Bewertungen in Ihrer Evaluation
Gütestufe 3	Alle Anforderungen wurden erfüllt (mit den Optionalen).
Gütestufe 2	Alle obligatorischen Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 1	Anforderungen wurden teilweise erfüllt.
Gütestufe 0	Anforderungen wurden nicht erfüllt.

Tabelle 8: Leitfrage Evaluation der geeignetsten Variante + Begründung

2.2.2. Beschaffungsantrag und Planung

Leitfrage A2.1	Beschaffungsantrag Schreiben Sie einen Beschaffungsantrag
Gütestufe 3	Alle Anforderungen wurden erfüllt (mit den Optionalen).
Gütestufe 2	Alle obligatorischen Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 1	3 Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 0	Weniger als 3 Anforderungen wurden erfüllt.

Tabelle 9: Leitfrage Beschaffungsantrag

Leitfrage A2.2	Planung wichtige Punkte Was müssen sie bei der Planung beim Projekt «Ersatz der Internetanbindung» beachten?
Gütestufe 3	Alle Anforderungen wurden erfüllt (mit den Optionalen).
Gütestufe 2	Alle obligatorischen Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 1	3 Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 0	Weniger als 3 Anforderungen wurden erfüllt.

Tabelle 10: Leitfrage Planung wichtige Punkte

Leitfrage A2.3	Konfiguration Welche Konfigurationen müssen auf dem Router und der Firewall vorgenommen werden?
Gütestufe 3	Alle Anforderungen wurden erfüllt (mit den Optionalen).
Gütestufe 2	Alle obligatorischen Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 1	3 Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 0	Weniger als 3 Anforderungen wurden erfüllt.

Tabelle 11: Leitfrage Konfiguration

Leitfrage A2.4	Projektmanagement Wer muss bei diesem Projekt wann, wie und in welcher Form informiert werden?
Gütestufe 3	Alle Anforderungen wurden erfüllt (mit den Optionalen).
Gütestufe 2	Alle obligatorischen Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 1	3 Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 0	Weniger als 3 Anforderungen wurden erfüllt.

Tabelle 12: Leitfrage Projektmanagement

2.2.3. Aufbau oder Simulation der Anbindung

Leitfrage A3.1	Systeminbetriebnahme Wie wird das System in Betrieb genommen?
Gütestufe 3	Alle Anforderungen wurden erfüllt (mit den Optionalen).
Gütestufe 2	Alle obligatorischen Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 1	3 Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 0	Weniger als 3 Anforderungen wurden erfüllt.

Tabelle 13: Leitfrage Systeminbetriebnahme

Leitfrage A3.2	Simulation Simulieren Sie die Anbindung in einer Simulationssoftware
Gütestufe 3	Alle Anforderungen wurden erfüllt (mit den Optionalen).
Gütestufe 2	Alle obligatorischen Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 1	3 Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 0	Weniger als 3 Anforderungen wurden erfüllt.

Tabelle 14: Leitfrage Simulation

Leitfrage A3.3	Testfälle Wurden alle wichtigen Testfälle erstellt?
Gütestufe 3	Alle Anforderungen wurden erfüllt (mit den Optionalen).
Gütestufe 2	Alle obligatorischen Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 1	3 Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 0	Weniger als 3 Anforderungen wurden erfüllt.

Tabelle 15: Leitfrage Testfälle

2.2.4. Testing / Abschluss / Übergabe & Doku

Leitfrage A4.1	Zielerreichung Sind die Ziele erreicht worden und die Testfälle geprüft und korrekt dargestellt (Testprotokoll)?
Gütestufe 3	Alle Anforderungen wurden erfüllt (mit den Optionalen).
Gütestufe 2	Alle obligatorischen Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 1	3 Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 0	Weniger als 3 Anforderungen wurden erfüllt.

Tabelle 16: Leitfrage Zielerreichung

Leitfrage A4.2	Abgabe Übergabe-Dokument (aus Sicht des Verkaufes*). Doku der Anlage.
Gütestufe 3	Alle Anforderungen wurden erfüllt (mit den Optionalen).
Gütestufe 2	Alle obligatorischen Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 1	3 Anforderungen wurden erfüllt.
Gütestufe 0	Weniger als 3 Anforderungen wurden erfüllt.

Tabelle 17: Leitfrage Abgabe

2.3. Projektantrag

Projekttitle:	Internetanbindung für KMU realisieren.
Projektnummer:	00001
Projektleiter/in:	Lüscher, Luis
Projektmitglieder:	Barbu, Medeea Chatzimichalis, Michalis
Projektauftraggeber/in:	Müller, Fritz (CEO Coffee GmbH)
Projektkunde(n):	Coffee GmbH
Projektdauer:	Geplanter Beginn: 14.12.2020 08:10 Uhr Geplantes Ende: 18.01.2021 11:50 Uhr
Ausgangssituation / Problembeschreibung:	<p>Eine mittelständische Firma hat einen neuen Bedarf betreffend der Internetanbindung. Die aktuelle Konfiguration ist schon einige Jahre in Betrieb und wurde für ca. 20 PCs ausgelegt. Bis heute ist die Firma sehr gewachsen und hat gemäss Inventar 72 PCs, 36 WLAN Devices (Laptop, Tablets und Smartphones) und eine TVA für den gesamten Gesprächsverkehr intern und extern (nur VoIP mit fixen Geräten über LAN und Funktelefone über WLAN).</p> <p>Auch sollen die intern neu installierten Dienste wie einfachen Webaufritt, Web-Shop mit Datenabgleich zu interner Finanz-Applikation und einem E-Mail-Server mit integriert werden. Dabei hat die Sicherheit höchste Priorität.</p> <p>Alle angeschlossenen PC's und WLAN Devices haben Zugriff auf die Shares (SMB) und die Printer. Auch sind die neuen oben beschriebenen Dienste von überallher erreichbar.</p> <p>Ihre Rolle ist es, als Beauftragten diese Arbeiten auszuführen. Das beinhaltet die Planung, den Einkauf, die Realisierung, das Testen und die Abgabe an den Kunden.</p> <p>Die Anbindung an das Internet wurde mit dem ISP folgendermassen vereinbart.</p> <ul style="list-style-type: none"> - FTTH über Swisscom - 250/250 Mbit/s Übertragungsrate - UTM Security Device - LAN Switch mit 48 Ports, VLAN für Internet, VLAN für Voice, VLAN für internen IP Traffic, VLAN für Management.
Projektgesamtziel:	Dem Unternehmen wird anhand dieser Projektarbeit die Internetanbindung verbessert und erweitert.

Projektressourcen:	Ressourcen:		Menge:
	Personal		3
	Notebooks		3
	Arbeitsplätze		3
Projektbudget	Das Projektbudget beläuft sich auf 150 000 CHF		
Sonstige relevante Informationen	Die erarbeiteten Aufgaben werden dokumentiert.		
Unterschrift / Abnahme	Auftraggeber: Fritz, Müller		Auftragnehmer: Luis Lüscher
	<div></div>		<div></div>

Tabelle 18: Projektantrag

2.5. Arbeitsjournal

2.5.1. Tag 1

Datum	14.12.2020
Arbeitszeit	4.0 (Soll 4.0)
Geplante Arbeit	<ul style="list-style-type: none"> - Aufgabenstellung lesen & verstehen - Projektaufbauorganisation beschreiben - Projektmanagementmethode beschreiben - Projektumfeld beschreiben - Organisation der Arbeitsergebnisse beschreiben - Projektumfeld beschreiben - Modulidentifikation hinzufügen - Zeitplan erstellen
Zeitplan	Alle geplanten Aufgaben konnten erledigt werden.
Probleme	Keine
Hilfestellungen	Keine
Reflexion	<p>Nach einer Einleitung von Herr Widmer hat er unsere Gruppen gebildet und danach haben wir uns intern organisiert. So haben wir unsere Rollen definiert. Luis wird als Projektleiter die Organisation übernehmen und ist somit auch für die Dokumentation zuständig. Danach haben wir die Aufgabenstellung gelesen und verstanden. Zudem haben wir unser Vorgehensmodell gewählt. Wir haben uns für eine Mischung aus IPERKA und Scrum entschieden. So definieren wir unsere Projektvorgänge via IPERKA aber die einzelnen Aufgaben werden mit einer einfacheren Version von Scrum verwendet. Wir verwenden ein Scrum Board, halten wöchentlich zu Beginn der Arbeitszeit ein Meeting zum Abgleich des Arbeitsprozesses und haben klar terminierte Zeitpunkte für die Tasks (Eine Alternative zu den Sprints). Luis hat anschliessend den Zeitplan erstellt und dann war der tag auch schon vorbei.</p>

Tabelle 19: Arbeitsjournal Tag 1

2.5.2. Tag 2

Datum	04.01.2021
Arbeitszeit	4.0 (Soll 4.0)
Geplante Arbeit	<ul style="list-style-type: none"> - SWOT und Risikoanalyse erstellen - Namenskonvention übernehmen von LB1 - Zonenplan erstellen - Netzwerkplan erstellen - Testfälle erstellen - Themenübersicht erstellen - Testkonzept definieren - Benötigte Infrastruktur bereitstellen - Matrix für Hardware erstellen
Zeitplan	Alle geplanten Aufgaben konnten erledigt werden.
Probleme	Keine
Hilfestellungen	Keine
Reflexion	Die SWOT und Risikoanalyse wurde durch Luis erstellt. Die Namenskonvention hat dann Michalis beschrieben. Anschliessend hat Michalis den Zonen und Netzwerkplan erstellt. Während dessen hat Medeea die verschiedenen Testfälle erstellt und das Testkonzept definiert. Zudem hat sie die nötige Infrastruktur bereitgestellt und die Matrix für die Hardware erstellt.

Tabelle 20: Arbeitsjournal Tag 2

2.5.3. Tag 3

Datum	11.01.2021
Arbeitszeit	4.0 (Soll 4.0)
Geplante Arbeit	<ul style="list-style-type: none"> - Geeignete Hardware evaluieren - Offerte erstellen - Beschaffungsantrag schreiben - Inbetriebnahme - Simulation der Anbindung - Rechnung erstellen
Zeitplan	Alle geplanten Aufgaben konnten erledigt werden.
Probleme	Keine
Hilfestellungen	Keine
Reflexion	Die Hardware wurde durch Michalis evaluiert, währenddessen hat Medeea die Offerte erstellt und Luis den Beschaffungsantrag geschrieben. Danach Simulierte Luis die Anbindung und schrieb im gesamten Team zusammen die Rechnung.

Tabelle 21: Arbeitsjournal Tag 3

2.5.4. Tag 4

Datum	18.01.2021
Arbeitszeit	4.0 (Soll 4.0)
Geplante Arbeit	<ul style="list-style-type: none"> - Abnahmeprotokoll erstellen - Abnahmesitzung halten - Testfälle ausführen - Testresultate dokumentieren - Reflexion / Schlusswort schreiben - Leistungsbeurteilung 2 abgeben
Zeitplan	Alle geplanten Aufgaben konnten erledigt werden.
Probleme	Keine
Hilfestellungen	Ergänzungen von Herr Widmer via Feedback an Michalis
Reflexion	Das Abnahmeprotokoll wurde heute im gesamten Team erarbeitet. Danach haben wir die Abnahmesitzung mit dem Kunden gehalten und Luis sowie Michalis haben die Testfälle ausgeführt und diese entsprechend dokumentiert. Währenddessen hat Medeea die Reflexion geschrieben und das Schlusswort geschrieben. Luis hat dann um 11.50 Uhr die LB2 abgegeben.

Tabelle 22: Arbeitsjournal Tag 4

2.6. Arbeitsumfeld

In diesem Kapitel wird mein Arbeitsumfeld beschrieben. Wie sieht mein Arbeitsplatz aus und welche Hardware sowie Software wird für die Arbeit verwendet? Wo werden die Dokumente abgelegt?

2.6.1. Arbeitsplatz

Unser Arbeitsplatz sieht folgendermassen aus:

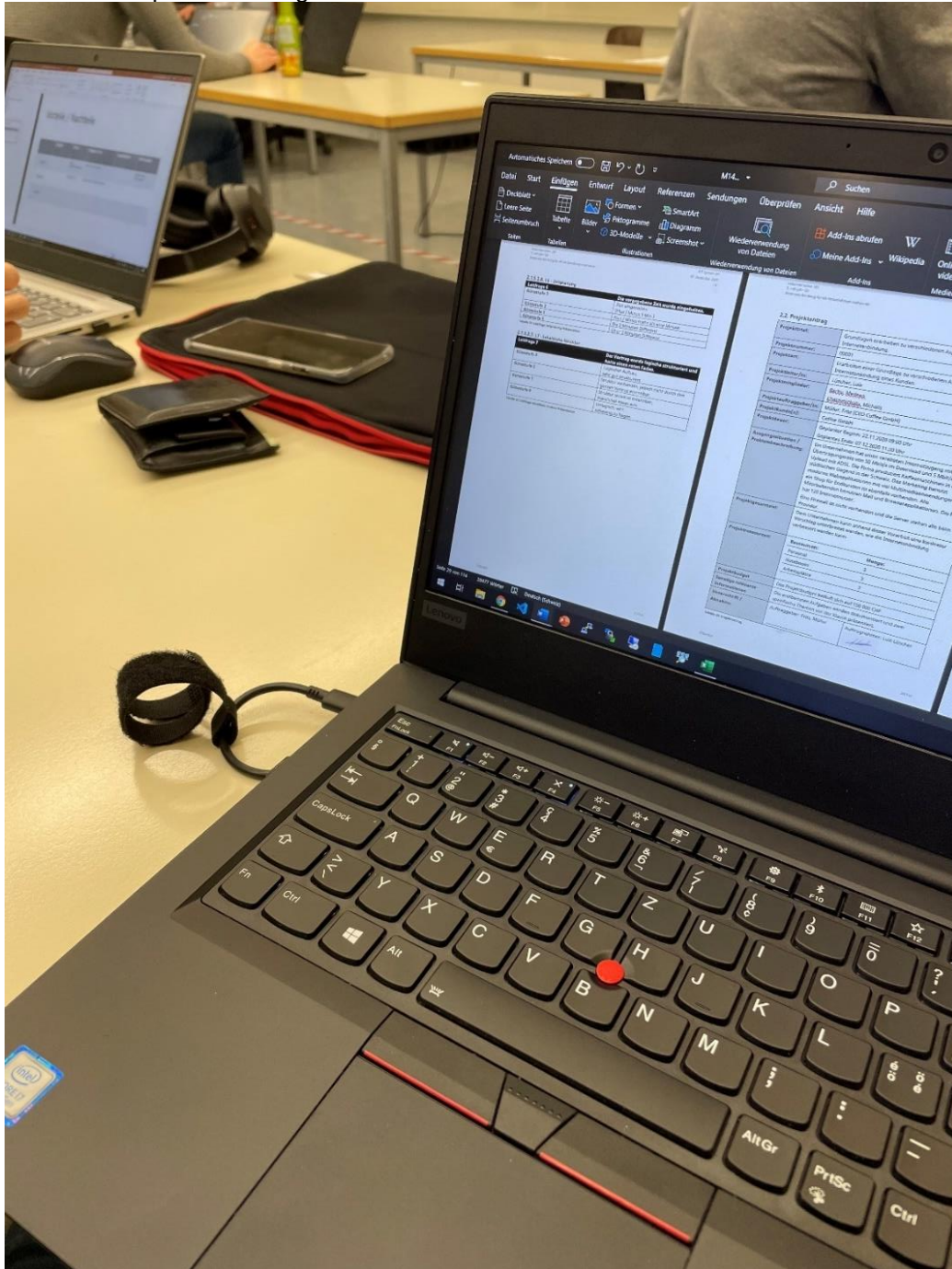


Abbildung 4: Arbeitsplatz am Platz 11 und 12 im Schulzimmer

2.6.2. Hardware & Software

Hardware Luis

Lenovo ThinkPad E490

- **OS:** Windows 10 1909
- **CPU:** Core i7 8th Gen
- **RAM:** 8 GB
- **SSD:** 256 GB
- **GPU:** Intel UHD Graphics 620

Hardware Medeea Barbu

HP 250 G7

- **OS:** Windows 10 1909
- **CPU:** Core i7 7th Gen
- **RAM:** 16 GB
- **SSD:** 256 GB
- **GPU:** Intel UHD Graphics 620

Hardware Michalis Chatzimichalis

Acer Aspire 5

- **OS:** Windows 10 1909
- **CPU:** Core i7 8th Gen
- **RAM:** 8 GB
- **SSD:** 512 GB
- **GPU:** Intel UHD Graphics 620

Software

Im Rahmen des Projekt haben wir alle die selben Softwareprodukte verwendet:

- Google Chrome
- Mozilla Firefox
- Microsoft Word
- Microsoft Teams
- Microsoft Excel
- Adobe Acrobat Reader DC

2.6.3. Dokumentenablage

Die Dokumentation wird auf dem SharePoint unseres Microsoft Teams Channel abgespeichert. Die Dokumentation wird durch Luis Lüscher geführt.

2.7. Namenskonvention

Nachfolgend werden die Namenskonventionen für alle Netzwerkgeräte beschrieben. Die Konvention ist so aufgebaut, dass man anhand des Hostnamens bereits viele Informationen erhält.

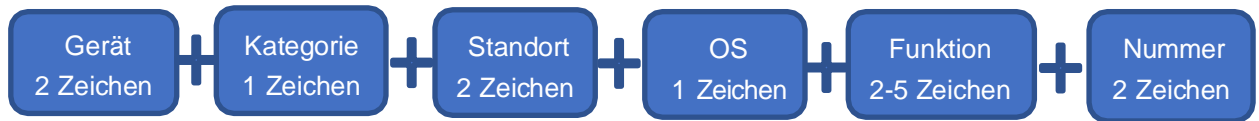


Abbildung 5: Aufbau Namenskonvention

Position	Beschreibung	Beispiel
Gerät	Eine bestimmte Abkürzung für den jeweiligen Gerätetyp.	sv =Server rt =Router
Kategorie	Wofür wird das System verwendet	p =Produktion, t =Testing, i =Integration, d =Development
Standort	Wo steht das Gerät	zh =Zürich, oe =Oberengstringen
OS	Das Betriebssystem des Servers	L =Linux, w =Windows
Funktion	Projektname, Servicename, Applikationsname	spk =Splunk ost =OS Ticket
Nummer	Aufzählung bei mehreren, gleichen Systemen.	01-99

Tabelle 23: Beschreibung Namenskonvention

2.7.1. Gerätetypen

Abkürzungen	Beschreibung
sv	Servers
ws	Workstations
pr	Printers
rt	Router
sw	Switch
fw	Firewall
ts	Terminal Servers
dc	Domain Controllers
wbs	Web Servers
msx	Mail Servers
sql	SQL Servers

Tabelle 24: Beschreibung verschiedener Gerätetypen

Beispiel: svtzhwtest01

2.8. Zeitplanung

2.8.1. Termine

Termin	Datum	Uhrzeit
Start LB2	12.12.2021	08:15
Ende LB2	18.01.2021	16:45

Tabelle 25: Termine M184

2.8.2. Arbeitstage

Tag	Datum	Pensum
1	Mo 12.12.2020	4
2	Mo 04.01.2021	4
3	Mo 11.01.2021	4
4	Mo 18.01.2021	4

Tabelle 26: Arbeitstage M184

2.8.3. GANTT

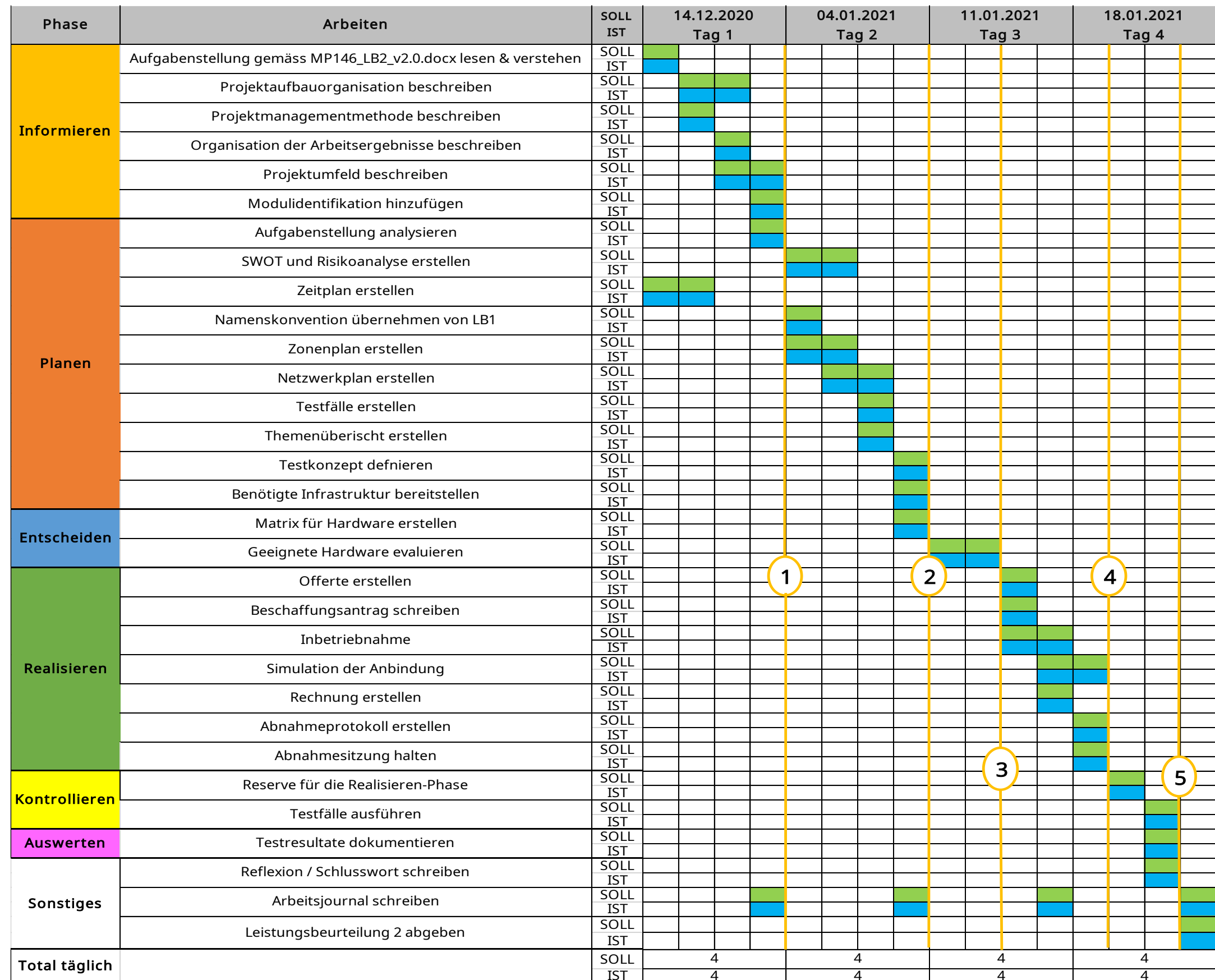


Abbildung 6: GANTT Plan LB2

2.8.4. Erklärung GANTT

Der GANTT-Plan hat einen spezifischen Aufbau:

Links in der senkrechten Liste sieht man die verschiedenen Aktivitäten, die im Verlauf der vier möglichen Tage erarbeitet werden sollten.

Das GANTT kann auf der Website der ICT System AG heruntergeladen werden.

Unter folgenden Link steht es als XLSX Dokument zur Verfügung:

https://ictsystem.ch/wp-content/uploads/2020/12/M146_LB2_Zeitplan.xlsx

2.8.6. Meilensteine

Meilensteine werden gemacht, um eine bessere Übersicht über das Projekt zu erlangen. Dazu wird das gesamte Projekt in die Phasen von IPERKA unterteilt. Nach jeder Phase wird ein Meilenstein gesetzt.

Meilenstein 1 – Informieren Phase abgeschlossen

Während der Phase Informieren werden alle nötigen Informationen gesammelt. Das heisst, die Kriterien sowie die Aufgabenstellung werden verinnerlicht. Mit diesem Meilenstein wird die Phase 'Informieren' abgeschlossen. Nun kann mit der nächsten Phase 'Planen' begonnen werden.

Meilenstein 2 – Planen Phase abgeschlossen

Sobald die Planungsarbeiten abgeschlossen sind, kann auch diese Phase als beendet angesehen werden. Die Planungsarbeiten beinhalten folgende Punkte:

Detailplanung (Zeitplan) erstellen

Dokumentstruktur & Datensicherung einrichten

Testkonzept definieren

IP Konzept definieren

Meilenstein 3 – 'Entscheiden' Phase abgeschlossen

Dieser Meilenstein ist dann erreicht, wenn alle Grundsatzentscheide getroffen wurden. In dieser Arbeit bedeutet das:

Hier ist zugleich der «Point of no Return» erreicht.

Meilenstein 4 – 'Realisieren' Phase abgeschlossen

Dieser Meilenstein ist am Ende der Realisierungsphase gesetzt. Mit dem Erreichen dieses Meilensteins sind alle Konfigurationen erledigt.

Meilenstein 5 – 'Kontrollieren' Phase abgeschlossen

Beim Erreichen des fünften Meilensteins wird die umgesetzte Arbeit auf Vollständigkeit sowie Funktionalität getestet. Die Tests werden mit dem vordefinierten Testkonzept durchgeführt.

Meilenstein 6 – 'Auswerten' Phase abgeschlossen und Ende des Projekts

Mit dem Erreichen des letzten Meilensteins ist das Projekt fertig. Das Produkt ist konfiguriert, getestet und dokumentiert. Die Dokumentation wird finalisiert und hochgeladen.

2.8.7. Scrum Board

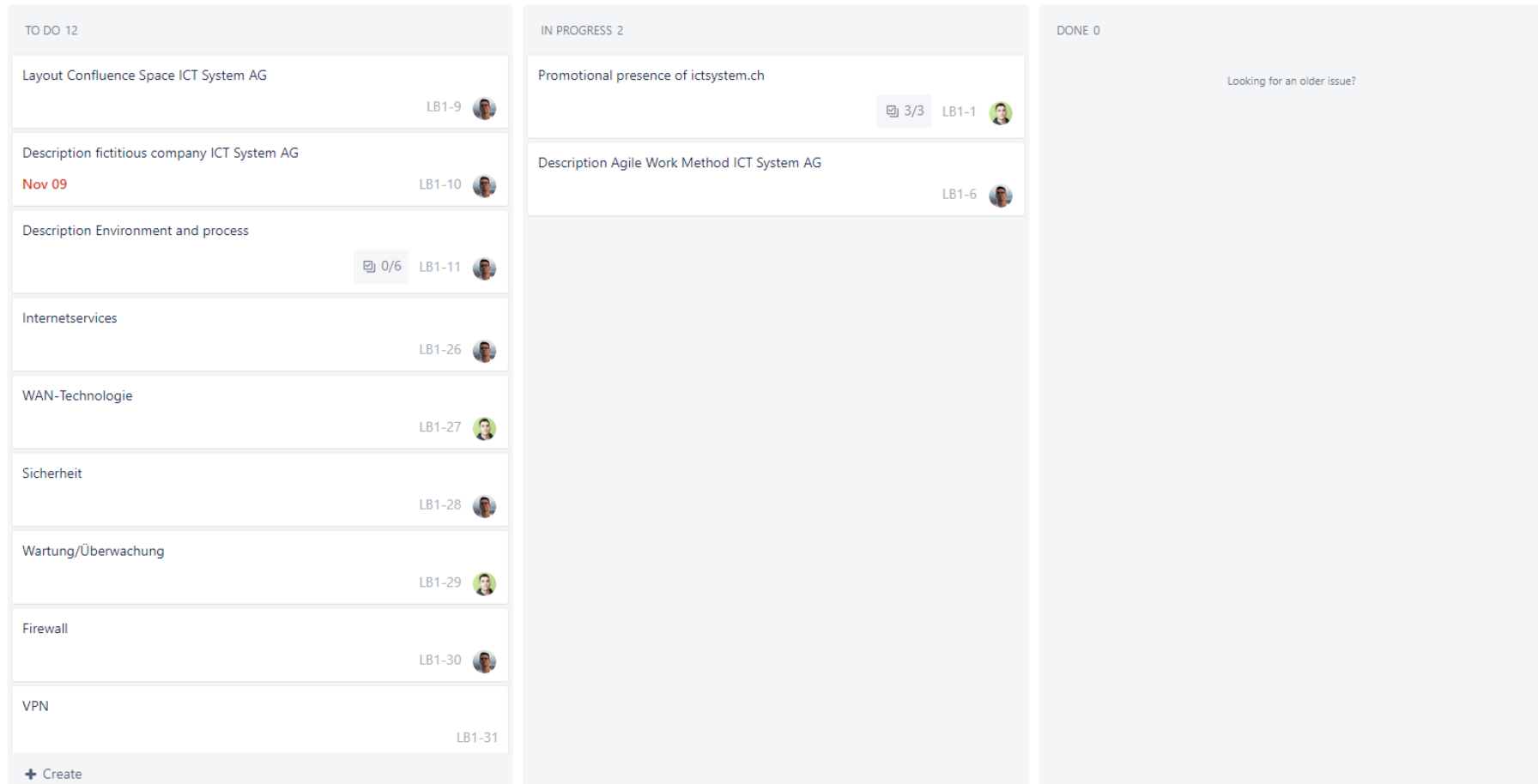


Abbildung 7: Jira Scrum Board

Dies ist eine Abbildung unseres Scrum Board welches wir via Jira realisiert haben. Alle Teammitglieder haben Zugriff auf das Board und sind dazu verpflichtet ihren aktuellen Stand hier abzubilden. Das Board dient in erster Linie für den Projektleiter, um zu überprüfen, ob das Projekt im Zeitplan ist und wo es Engpässe geben könnte. Andererseits ist so auch die Kommunikation um einiges einfacher, denn man kann Aufgabe (Task) und entsprechende Diskussion direkt im Jira führen (zB. beim Erarbeiten zuhause).

Jira Task Beispiel

The screenshot shows a Jira task interface. At the top left, there's a checkbox labeled 'LB1-30'. The task title is 'Firewall'. Below the title, there are buttons for 'Attach', 'Create subtask', 'Link issue', and a dropdown menu. The 'Description' section contains the following text: 'Vergleichen Sie für einen Internetanschluss folgende Firewall-Lösungen:', a bulleted list of three items (Günstige Hardware-Firewalls, PC-Lösung mit Linux, Firewall-Service des Providers), a question about comparison criteria, a request to construct 'typical cases', and a list of five requirements for the task completion. At the bottom of the description is a comment input field with a user profile picture and the text 'Add a comment...'. Below the input field is a tip: 'Pro tip: press **M** to comment'. On the right side, there's a sidebar with a 'To Do' dropdown, 'Assignee' (Luis Ricardo Lüscher), 'Reporter' (Luis Ricardo Lüscher), 'Due date' (None), 'Labels' (Documentation), and 'Priority' (Medium). Below these are links for 'Show 3 more fields' and 'Original Estimate, Time tracking and Components'. At the bottom of the sidebar, it says 'Created November 6, 2020, 10:35 PM' and 'Updated 7 days ago', with a 'Configure' gear icon.

Abbildung 8: Beispiel eines Jira Task

Im Task ist in der Beschreibung ersichtlich um was es bei der Aufgabe geht und welche Kriterien erfüllt werden müssen. Zudem kann man mit der Kommentarfunktionen noch entsprechen Kommunizieren. Dies ist noch sehr praktisch, da wir ansonsten wiederum auf ein anderes Tool zurückgreifen müssen zB. WhatsApp, Microsoft Teams.

3. Projektmanagement

3.1. IPERKA

Für dieses Projekt wird nach dem Vorgehensmodell IPERKA vorgegangen und die Planung ist entsprechend dem Modell aufgebaut. Dies spiegelt sich auch in der Dokumentation wider. IPERKA wurde bereits in einigen Schulprojekten eingesetzt und hat sich für solche Arbeiten bewährt. Bei IPERKA beschreibt jeder Buchstabe des Namens einen Projektabschnitt:

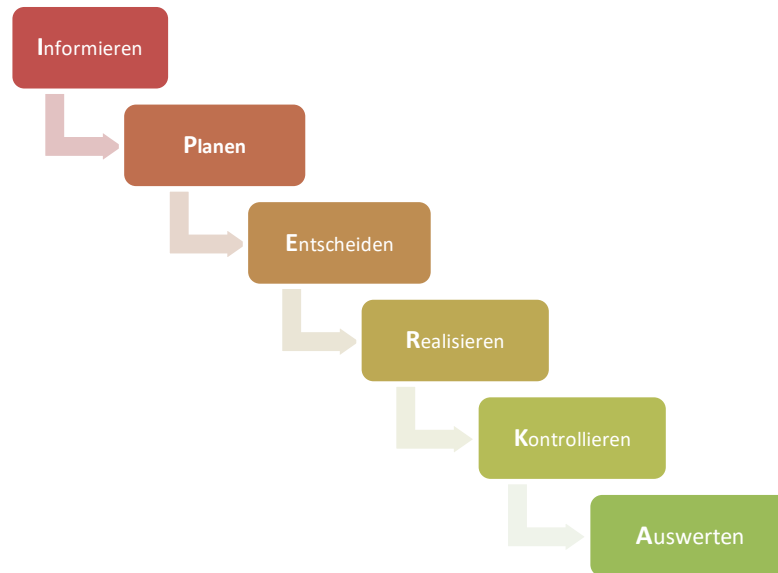


Abbildung 9: IPERKA

3.1.1. Informieren

Beim Informieren werden die Informationen abgeholt, die für die Durchführung des Projekts benötigt werden. Damit wird ein klares Bild des Auftrages geschaffen und erste Fragen werden bereits geklärt. Am Ende dieser Phase sind folgende Fragen beantwortet:

- Wie lautet der genaue Auftrag?
- Was für Bedingungen muss ich erfüllen?
- Was ist das Ziel des Projekts?
- Habe ich die notwendigen Mittel, um das Projekt durchzuführen?

3.1.2. Planen

Beim Planen wird das ganze Projekt geplant. Sprich, hier wird ein genauer Zeitplan erstellt, in dem definiert ist, wer was wann macht. Ebenfalls werden die benötigten Ressourcen definiert. Hier soll klarwerden, wie das ganze Projekt durchgeführt wird.

Am Ende dieser Phase sind folgende Fragen beantwortet:

- Wie wird das Projekt realisiert?
- Was für Ressourcen werden benötigt?
- Was wird wann erledigt?

3.1.3. Entscheiden

Beim Entscheiden wird festgelegt, welche Tools und Produkte verwendet werden sollen, um das Projekt umzusetzen. Dafür werden passende Kriterien definiert und in Frage kommende Möglichkeiten verglichen.

Am Ende dieser Phase sind folgende Fragen beantwortet:

- Mit welcher Lösung setze ich das Projekt um?
- Ist diese Lösung sinnvoll?
- Hat die Entscheidung eine ausschlaggebende Begründung?

3.1.4. Realisieren

Beim Realisieren wird das Projekt effektiv umgesetzt. Das heisst, hier werden die geplanten Arbeiten zur Umsetzung des Projektes ausgeführt und der Auftrag nach Aufgabenstellung durchgeführt.

3.1.5. Kontrollieren

Beim Kontrollieren wird die gesamte Arbeit nochmals kontrolliert und es wird geprüft, ob das Gemachte den Anforderungen entspricht. Hier wird ein Testprotokoll erstellt und ausgefüllt und die Arbeit auf Fehler überprüft.

Am Ende dieser Phase sind folgende Fragen beantwortet:

- Entspricht mein Produkt den gestellten Anforderungen?
- Ist das Produkt vollständig getestet und fehlerlos?
- Sind alle Ziele erreicht worden?

3.1.6. Auswerten

Beim Auswerten wird auf das ganze Projekt nochmal zurückgeschaut. Es werden Erkenntnisse bezüglich der Projektarbeit festgehalten und ausgearbeitet, was in zukünftigen Projekten ähnlicher Art besser gemacht werden könnte.

Am Ende dieser Phase sind folgende Fragen beantwortet:

- Was lief gut?
- Was lief schlecht und was kann man besser machen?
- Ist man zufrieden mit dem Produkt?

3.2. Scrum

3.2.1. Rollen

Es gibt bei Scrum drei Rollen:

- Product Owner
- Scrum-Master
- Entwicklungsteam

Product Owner

Der Produkteigner vertritt die Anwender des Produkts oder die Stakeholder des Projekts. Das sind alle, die betroffen sind und ein Interesse am Erfolg des Projekts haben. Wenn eine neue Software oder IT-Lösung im Unternehmen eingeführt wird, sind das die Nutzer, denn sie wollen reibungslos mit ihren Programmen arbeiten. Bei Produkten sind es die Produktmanager, die als Stimme der Kunden auftreten. Der Produkteigner sollte wissen, was die Kunden haben wollen. Aber auch das Marketing, der Vertrieb und der Kundendienst können Anforderungen an das Projektteam stellen.

Entwicklungsteam

Ein Scrum-Team sollte zwischen fünf und zehn Mitarbeitern umfassen. Die Teammitglieder organisieren alle Aufgaben selbst. Es gibt im Team keine Hierarchie. Jeder hat dieselben Rechte und Pflichten, aber durchaus unterschiedliche Kompetenzen. Alle Fachbereiche, die zur Lösung beitragen, sollten vertreten sein. Wichtig ist, dass alle Teammitglieder aus eigenem Antrieb dabei sind. Sie sollten sich ihre Projekte selbst aussuchen können. Das setzt Vertrauen des Managements und Verantwortungsbewusstsein der Mitarbeiter voraus.

Scrum Master

Der Scrum-Master trägt die Verantwortung für den Scrum-Prozess. Der Scrum-Master ist Moderator und Unterstützer für das Projektteam. Er beseitigt Hindernisse und fördert die gute Zusammenarbeit im Team. Er beschafft die notwendigen Ressourcen und ist Ansprechpartner für Aussenstehende. Er hilft dem Team bei methodischen Problemen und stellt sicher, dass die Regeln des agilen Projektmanagements eingehalten werden.

3.2.2. Stakeholder

Stakeholder sind Rollen ausserhalb von Scrum. Die folgenden Rollen können helfen, die unterschiedlichen Stakeholder und deren Aufgaben zu differenzieren.

Kunden

Den Kunden wird das Produkt nach Fertigstellung zur Verfügung gestellt. Kunden können je nach Situation sowohl interne Fachabteilungen als auch externe Personen oder Gruppen sein. Es ist Aufgabe des Product Owners, seine Kunden durch Lieferung des Wunschproduktes zu begeistern. Deshalb sollten Product Owner und Kunden für die Dauer des Projektes im engen Austausch stehen. Vor Beginn der Entwicklung sollte der Product Owner ein möglichst genaues Verständnis von der Wunschvorstellung seiner Kunden gewinnen. Die Kunden sollten schon nach den ersten Sprints Gelegenheit haben, sich die neuen Funktionalitäten anzuschauen und hierzu Feedback zu geben.

Anwender

Anwender sind diejenigen Personen, die das Produkt benutzen. Ein Anwender kann, muss aber nicht zugleich Kunde sein. Die Rolle des Anwenders ist für das Scrum Team von besonderer Bedeutung, denn nur der Anwender kann das Produkt aus der Perspektive des Nutzers beurteilen. Anwender und Kunden sollten beim Sprint Review und beim Product Backlog Refinement hinzugezogen werden, um das Produkt zu erproben und Feedback zu geben.

Management

Das Management trägt Verantwortung dafür, dass die Rahmenbedingungen stimmen. Dazu gehören die Bereitstellung von Räumen und Arbeitsmitteln, aber auch generell die Unterstützung für den eingeschlagenen Kurs. Das Management ist dafür verantwortlich, das Scrum-Team vor externen Arbeitsanforderungen zu schützen, adäquate personelle Besetzungen zu finden sowie den Scrum Master dabei zu unterstützen, Hindernisse auszuräumen.

3.2.3. Scrum-Prozess

Neben den Rollen ist es vor allem der Prozess, der kennzeichnend ist für Scrum. Am Anfang steht eine Produkt-Vision; eine Idee des Produkts, die der Auftraggeber des Projekts vorantreiben will und die auch den Anwendern einen Nutzen bringt. Eine solche grobe Vorstellung vom Produkt oder der Lösung, die im Scrum-Projekt erarbeitet werden soll, ist der Auftrag. Die Produkt-Vision wird in Story Cards überführt, die aus Sicht des Anwenders einzelne Elemente, Merkmale und Funktionen des Produkts beschreiben. Mit dieser Grundlage startet ein agiles Projekt nach Scrum. Dann umfasst der Scrum-Prozess folgende Schritte:

Product Backlog anlegen und pflegen

Aus den Anforderungen des Produkteigners und den Story Cards wird ein sogenanntes Product Backlog zusammengestellt. Das ist eine Sammlung sämtlicher Funktionen und Merkmale, die das Produkt haben soll. Am Anfang ist diese Zusammenstellung noch grob, doch im Projektverlauf wird sie immer genauer.

Im Product Backlog werden Prioritäten vergeben. Eine hohe Priorität erhalten die Elemente und Funktionen, die am wichtigsten sind und eine hohe Zufriedenheit der Anwender sicherstellen. Andere Anforderungen sind nicht so wichtig, können aussortiert werden, werden mit anderen zusammengelegt, sind technisch nicht realisierbar oder werden verschoben. Sie werden dann bei der Überarbeitung oder bei der Erweiterung des Produkts behandelt.

Im Sprint Planning das Sprint Backlog erstellen

Agiles Projektmanagement mit Scrum ist ein iterativer Prozess, der sich aus mehreren Sprints zusammensetzt, bis das gewünschte Produkt fertiggestellt ist. Der Sprint ist der Kern eines Scrum-Projekts. Er ist eine fest vorgegebene Zeitdauer (Time Box) von maximal einem Monat. Im Sprint Planning werden die Aufgaben für den als nächstes anstehenden Sprint geplant und das Sprint-Ziel formuliert. Sie ergeben sich aus den Einträgen auf dem Product Backlog und den Prioritäten. Mit dem Sprint Planning wird geklärt:

- Was wird im nächsten Sprint entwickelt, erstellt oder durchgeführt?
- Wie werden die entsprechenden Aufgaben und Arbeiten erledigt?

Das Scrum-Team erstellt daraus ein Sprint Backlog. Das ist eine Auswahl der Product-Backlog Einträge für den nächsten Sprint ergänzt um den Umsetzungsplan. Ausserdem ist klar, woran sichtbar ist, ob die Aufgabe erledigt und das Teil-Produkt (Inkrement) des Sprints erstellt ist. Die sogenannte „Definition of Done“ wird formuliert.

Eine einzelne Aufgabe, die dann zu erledigen ist, wird Ticket genannt. Alle Tickets sind im sogenannten Sprint Backlog aufgeführt. Das ist der Massnahmenplan und der Arbeitsvorrat für das Entwickler-Team für den nächsten Sprint. Jedes Teammitglied übernimmt eigenverantwortlich einzelne Tickets (Verpflichtungserklärung). Im Sprint arbeiten die Teammitglieder an ihren Aufgaben, den Tickets, bis diese fertig sind und das «Done» erreicht ist.

Im Weekly Scrum den Arbeitsfortschritt besprechen

Während des wöchentlichen, 15-minütigen Treffens, dem sogenannten Weekly Scrum, berichtet jeder der Reihe nach: Was er seit dem letzten Weekly Scrum gemacht hat, was er bis zum nächsten Weekly Scrum tun wird und was ihn bei seiner Arbeit behindert. Dabei haben alle das Sprint-Ziel im Blick und prüfen, ob es noch erreicht werden kann. Der Scrum-Master muss die Hindernisse aufgreifen und helfen, dass sie beseitigt werden.

Im Sprint-Review die Sprint-Ergebnisse prüfen und abnehmen

Jeder Sprint wird durch ein Sprint Review Meeting abgeschlossen. Das Team stellt die Ergebnisse und die Teil-Produkte dem Produkteigner vor. Er prüft, ob sie den Kriterien entsprechen, die mit der Definition of Done festgelegt wurden. Ist das der Fall, nimmt er die Sprint-Ergebnisse ab. Der Eintrag im Sprint Backlog ist damit abgehakt. Gleichzeitig werden die Einträge im Product Backlog aktualisiert oder angepasst.

Mit den Ergebnissen aus dem Sprint Review und mit dem überarbeiteten Product Backlog kann der nächste Sprint starten. Der Prozess beginnt wieder mit Schritt 2. Es folgen so viele Sprints, bis das Produkt entwickelt und das Projekt abgeschlossen ist.

Mit einer Sprint Retrospective die Zusammenarbeit besprechen

In gesonderten Treffen zwischen einem Sprint Review und dem nächsten Sprint Planning können die Teammitglieder besprechen, wie der Sprint in Bezug auf die Zusammenarbeit der beteiligten Personen, Abläufe, Kommunikation und Werkzeuge verlief. Sie halten fest, was für den nächsten Sprint verbessert werden sollte. Die Erkenntnisse sollten für zukünftige Scrum-Projekte genutzt werden; so wird ein Lernprozess unterstützt.

Alle Schritte im Scrum-Prozess sind in der folgenden Abbildung zusammengefasst.

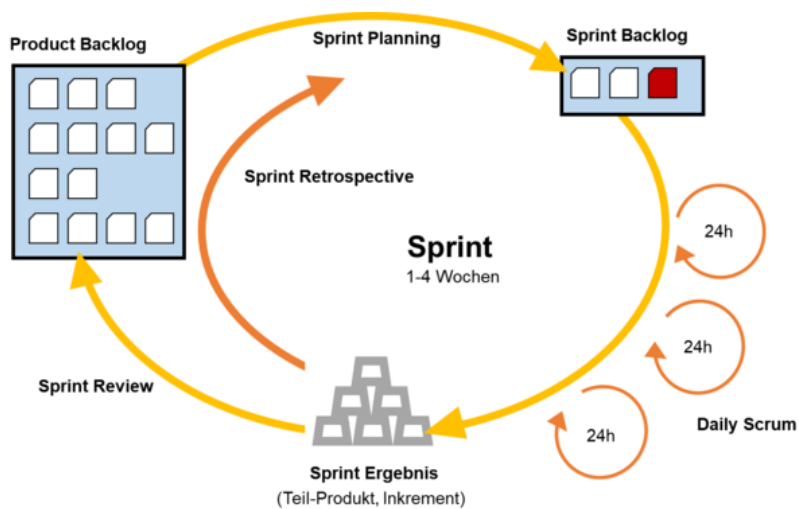
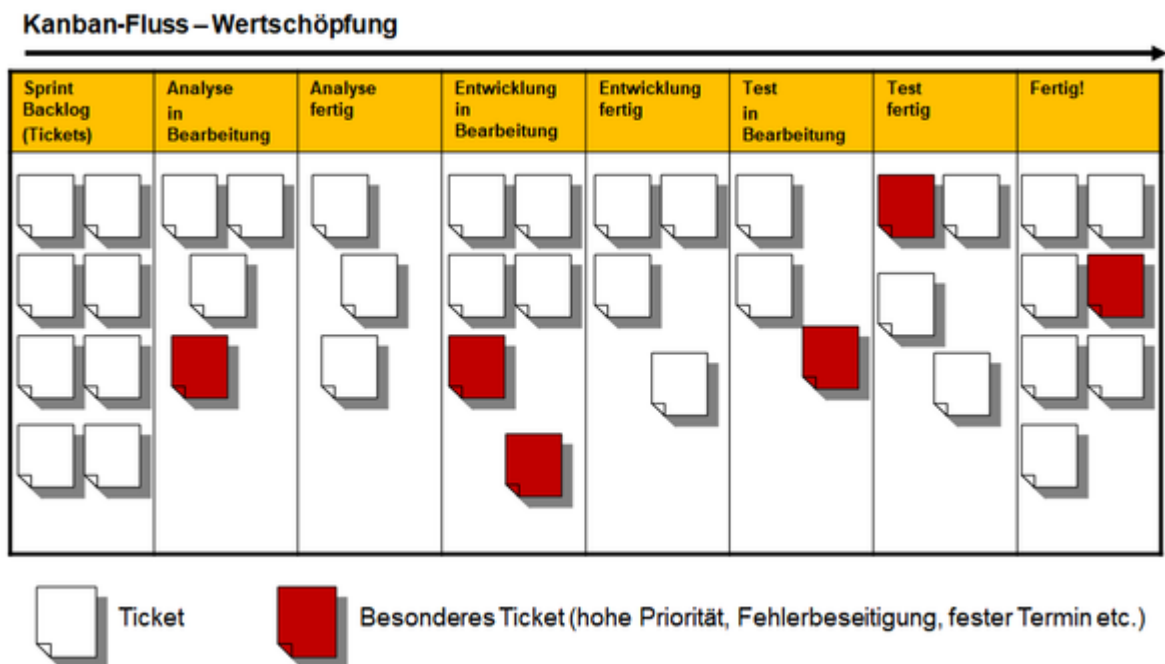


Abbildung 10: Scrum-Prozess von business-wissen.de

3.2.4. Kanban-Board

Damit alle Projektmitarbeiter eine Übersicht über den Projektstand und den Verlauf haben, werden bei Scrum alle Tickets eines Sprint Backlogs auf einer Tafel festgehalten (Task-Board). Dort wird sichtbar, was noch ansteht, was gerade in Bearbeitung ist und was schon fertig ist. Das Sprint Backlog, der Aufgabenplan, hängt also für alle sichtbar an der Wand. Mit der Task-Board kann der Projektablauf transparent gesteuert werden. Sie wird dann Kanban-Board genannt.

Nach dem Kanban-Prinzip werden nur so viele Tickets für die Bearbeitung freigegeben, wie vom Projektteam bearbeitet werden können. Geht es an einer Stelle nicht voran, stauen sich dort die Tickets. Es wird schnell sichtbar, wo der Engpass liegt und was getan werden kann. Eilige Tickets können vorgezogen werden. So steuert das Team die Aufgabenverteilung und den Arbeitsfluss völlig selbstständig mit dem Kanban-Board als Wandtafel.



3.3. Projektaufbauorganisation

Das Projekt ist folgendermassen organisiert:

- **Johan Widmer** ist der Auftraggeber.
- **Luis Lüscher** ist der Projektleiter und leitet das gesamte Projekt. Die wichtigste Entscheidung muss er beim Abschnitt «Entscheiden» fällen. Dieser Schritt ist im IPERKA Model, sehr relevant für den Projektverlauf. Unterstützt wird er dabei von den beiden System Engineers. Zudem ist er für die Projektdokumentation verantwortlich.
- **Michalis Chatzimichalis** ist Teil des Projektteams und ist als System Engineer eingestellt. ist Teil des Projektteams und ist als System Engineer eingestellt. Sein Hauptaufgabentätigkeitsgebiet liegt in der Realisation sowie im Teil Kontrollieren. Zudem unterstützt er auch die Projektleitung bei verschiedenen Aufgaben.
- **Medeea Barbu** ist Teil des Projektteams und ist als System Engineer eingestellt. Ihr Hauptaufgabentätigkeitsgebiet liegt in der Realisation sowie im Teil Kontrollieren. Zudem unterstützt sie auch die Projektleitung bei verschiedenen Aufgaben.

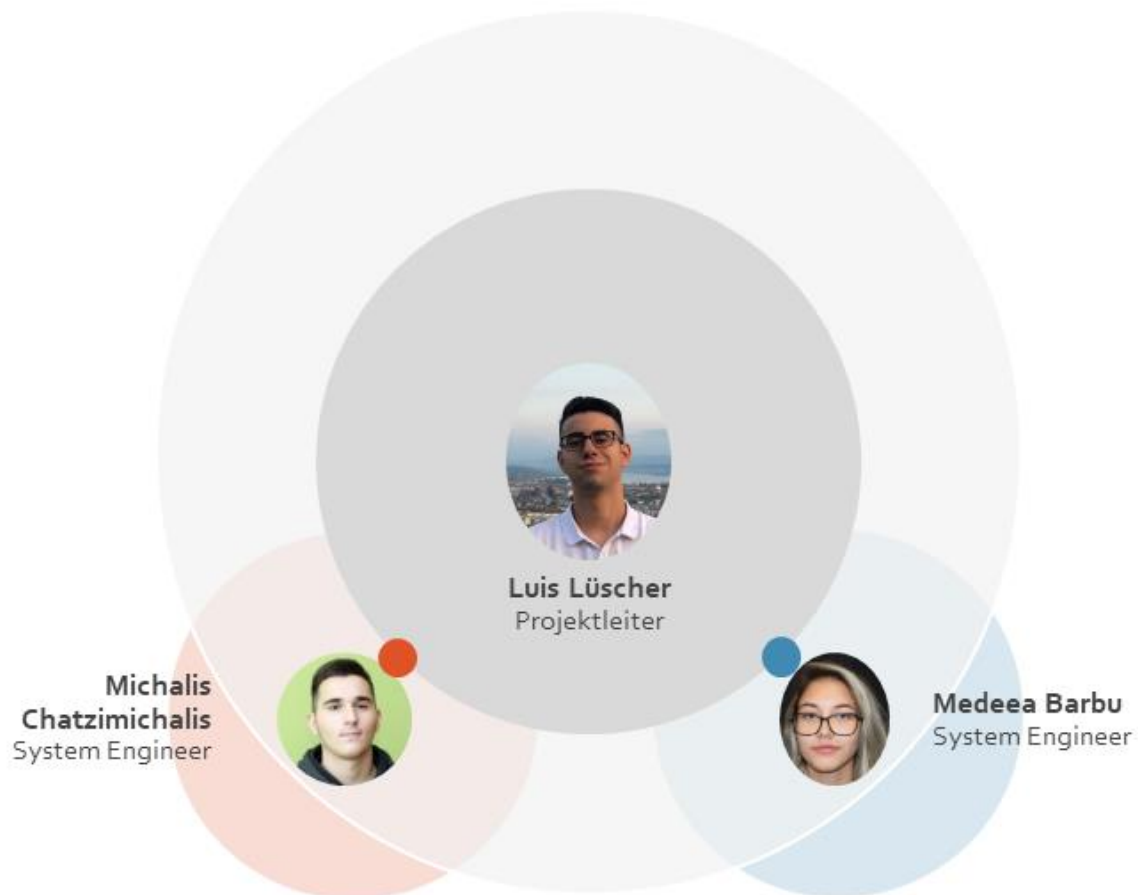


Abbildung 12: Projektorganigramm

3.3.1. Berufsbeschreibung Projektleiter

Beschreibung von [wikipedia.org](https://de.wikipedia.org/wiki/Projektleiter)

Im Rahmen der Projektplanung bestehen die Hauptaufgaben des Projektleiters in der Ressourcen- und Budgetplanung sowie in der Festlegung der Ziele des Projekts.

- *Projektdefinition*
- *Projektorganisation*
- *Projektplanung*
- *Kommunikation*
- *Umfeldmanagement*
- *Projektcontrolling*
- *Projektdokumentation*
- *Mitarbeiterführung*

3.3.2. Berufsbeschreibung System Engineer

Der Systemtechniker beschäftigt sich mit der Funktionalität verschiedener Hardwarekomponenten. In diesem Bereich ist er vor allem für die systemorientierte Installation, Wartung und Planung zuständig.

- Wartung sowie Installation neuer Komponenten
- Verantwortung der gesamten IT-Infrastruktur
- Planen, realisieren und administrieren von ICT-Netzwerken
- Verfügbarkeit von Diensten sicherstellen
- Schulung von Anwendern
- Störungsmanagement
- Dokumentieren der Arbeit (Nachvollziehbarkeit)

3.4. Pflichtenheft

3.4.1. Pflichtenheft Projektleiter

Stelle besetzt durch: Luis Lüscher

Folgende Pflichten innerhalb des Projekt:

- Teamorganisation
- Projektdokumentation
- Übersicht im Team
- Verlauf der Projektes bestimmen
- Zeitplan erstellen (Gantt)
- Bestimmung Gruppenrollen
- Aufgabenstellung lesen + verstehen
- Vorgehensmodell auswählen
- Zeitplan erstellen
- Ziele definieren
- Arbeitsjournal führen
- Unterstützung des Projektteam im «Daily Business»
- Review der Dokumentation
- Abgabe der Projektprodukte

3.4.2. Pflichtenheft System Engineer

Stellen besetzt durch: Michalis Chatzimichalis, Medeea Barbu

Folgende Pflichten innerhalb des Projekt:

- Abarbeiten der Aufgaben gemäss Aufgabenaufteilung
- Unterstützung der Projektleitung in verschiedenen Tätigkeiten
- Beschreibung Umfeld und Aufgabe
- Schreiben einer Reflexion
- Review der Dokumentation + Überarbeitung
- Aufgabenstellung lesen + verstehen
- Abnahmeprotokoll erstellen
- Rechnung erstellen
- Projektstatus an Projektleiter melden

3.5. Aufgabenaufteilung

Hier werden die effektiven Aufgaben der einzelnen Projektmitglieder aufgelistet. Diese stehen direkt oder indirekt im Zusammenhang mit dem im GANTT-Projektplan ersichtlichen Aktivitäten.

Diese Aufgaben sind verbindlich und sind 1:1 so ins Jira übertragen worden.

Fett markierte Task sind von allen Beteiligten zusammen zu erarbeiten.

3.5.1. Aufgaben Luis Lüscher

- Beschaffungsanträge schreiben
- Themenübersicht erstellen
- Testkonzept definieren
- Pflegen der Dokumentation
- Beschreibung der Vorgehensmodelle
- Beschreibung Projektaufbauorganisation
- Modulidentifikation hinzufügen
- Erstellen eines Zeitplan
- Erstellen einer SWOT-Analyse
- Erstellen einer Risikoanalyse
- Auswerten der Testfälle (Mit M.Chatzimichalis)
- **Abnahmeprotokoll und Rechnung erstellen**
- **Reflexion schreiben**
- **Review der Dokumentation + Überarbeitung**

3.5.2. Aufgaben Medeea Barbu

- Benötigte Infrastruktur bereitstellen
- Erstellen eines Lastenheft
- Erstellen einer Offerte
- Beschreibung ICT System AG
- Beschreibung IPERKA
- Beschreibung Scrum
- Beschreibung SWOT
- Erstellen von Testfällen
- Inbetriebnahme (Mit M.Barbu)
- **Abnahmeprotokoll und Rechnung erstellen**
- **Reflexion schreiben**
- **Review der Dokumentation + Überarbeitung**

3.5.3. Aufgaben Michalis Chatzimichalis

- Offerte erstellen
- Geeignete Hardware evaluieren
- Matrix für Hardware erstellen
- Netzwerkplan erstellen
- Zonenplan erstellen
- Beschreibung Namenskonvention
- Beschreibung Arbeitsumfeld
- Auswerten der Testfälle (Mit L.Lüscher)
- Inbetriebnahme (Mit M.Barbu)
- **Abnahmeprotokoll und Rechnung erstellen**
- **Reflexion schreiben**
- **Review der Dokumentation + Überarbeitung**

3.6. SWOT

Die SWOT-Analyse Strengths (Stärken), Weaknesses (Schwächen), Opportunities (Chancen), Threats (Gefahren) ist ein Werkzeug des strategischen Managements, wird aber auch für die Qualitätsentwicklung von Programmen und Projekten eingesetzt. Mit dieser einfachen und flexiblen Methode können sowohl Stärken und Schwächen innerhalb des Projektes als auch externe Chancen und Gefahren betrachtet werden. Aus dieser Kombination kann eine Strategie für die weitere Ausrichtung von Partizipationsprojekten abgeleitet werden.

3.6.1. Vorteile SWOT

- Schnelle Auseinandersetzung mit positiven und negativen Aspekten einer Situation.
- Projektierung dieser Situation in die Zukunft.

3.6.2. Nachteil SWOT

- Oberflächliche Ergebnisse bei fehlender Ernsthaftigkeit oder Infragestellen des Nutzens möglich.

3.6.3. SWOT Beschreibung

Um die einzelnen Bereiche zu untersuchen, bieten sich unter anderen folgende Fragen an:

Strengths (Stärken)

- Was zeichnet dein Unternehmen aus?
- Was sind/waren seine grössten Erfolge?
- Und im direkten Vergleich: Was kann das Unternehmen besser als seine Wettbewerber?

Weaknesses (Schwächen)

- Worin ist das Unternehmen nicht gut?
- Was fehlt im Unternehmen?
- Und wieder im direkten Vergleich: Was können die Wettbewerber besser?

Opportunities (Chancen)

- Welche positiven Trends zeichnen sich ab?
- Welche gesellschaftlichen, wirtschaftlichen, technologischen oder politischen Entwicklungen könnten dem Unternehmen zugutekommen?
- Welche sonstigen Rahmenbedingungen sind positiv (oder ändern sich in eine positive Richtung)?

Threats (Bedrohungen)

- Welche negativen Trends zeichnen sich ab?
- Welche gesellschaftlichen, wirtschaftlichen, technologischen oder politischen Entwicklungen könnten dem Unternehmen schaden?
- Welche sonstigen Rahmenbedingungen sind negativ (oder ändern sich in eine negative Richtung)?

3.6.4. SWOT Strategien

Mit der Analyse der vier Bereiche ist hat man nun zwar einen guten Überblick über die aktuelle Situation sowie anstehende Herausforderungen, aber wenn man jetzt aufhört, verpasst man einen wichtigen abschliessenden Analyseschritt.

Das eigentliche Ziel einer SWOT Analyse ist es nämlich nicht, diese Faktoren einfach zu sammeln, sondern – darauf aufbauend – strategische Massnahmen zu identifizieren. Dafür musst du nun die Wechselwirkungen der vier Bereiche analysieren. Aus den unterschiedlichen Kombinationen kann man wiederum vier Kategorien an strategischen Massnahmen ableiten:

SO-Strategie Strengths und Opportunities

- «Welche Stärken können wir nutzen, um von den Chancen zu profitieren?»
- Strategien, die hieraus abgeleitet werden, fallen in die Kategorie «Führungsposition ausbauen» und sind relativ einfach durchzuführen.

WO-Strategie Weaknesses und Opportunities

- «Welche Schwächen hindern uns daran, die Chancen zu nutzen?»
- Hieraus ergeben sich Strategien aus der Kategorie «Zum Wettbewerb aufholen».

ST-Strategie Strengths und Threats

- «Welche Stärken können wir nutzen, um Bedrohungen zu reduzieren?»
- Massnahmen aus diesem Bereich fallen in die Kategorie «Absichern».

WT-Strategien Weaknesses and Threats

- «Welche Schwächen hindern uns daran, die Bedrohungen zu reduzieren?»
- Massnahmen aus dieser Kombination fallen in die Kategorie «Vermeiden».

3.6.5. SWOT-Analyse

SWOT-Analyse		Projektanalyse	
		Stärken (Strengths)	Schwächen (Weaknesses)
<p>Im Rahmen von: Projektarbeit M146 «Internetanbindung für ein Unternehmen realisieren»</p> <p>Durchgeführt durch: Medeea Barbu, Michalis Chatzimichalis, Luis Lüscher</p> <p>Datum: 14. Dezember 2020</p>		<p>S1: Hohe Motivation der MA S2: Gute Sozialkompetenz S3: Erfahrungen in Bereich S4: Kurze Entscheidungswege S5: Hohes Selbstbewusstsein S6: Gute Dokumentation, da viel Erfahrung von Luis</p>	<p>W1: Dokumentation wird nur durch eine Person geführt W2: Abhängig von jedem Gruppenmitglied, da sehr straffer Zeitplan.</p>
Umweltanalyse	<p>Chancen (Opportunities)</p> <p>O1: Bessere Lösung als andere Teams erarbeiten O2: Umfangreiche Dokumentation O3: Zeitplan wird gelockert.</p>	<p>Aus welchen Stärken ergeben sich neue Chancen?</p> <p>SO1: Erarbeitung von tollen Produkten, da alle hohe Motivation haben. (Motivation MA) SO2: Umfangreiche Dokumentation, da hohe Motivation sowie erfahrene Projektmitglieder.</p>	<p>Schwächen eliminieren, um neue Chancen zu nutzen</p> <p>WO1: Arbeit gut aufteilen, sodass Last entsprechend verteilt ist. WO2: Kommunikation gut aufrechterhalten, sodass Engpässe ausgeschlossen werden können</p>
	<p>Risiken (Threats)</p> <p>T1: Umfang der Arbeit könnte zu gross sein. T2: Einfluss anderer Teams auf unser Projekt</p>	<p>Welche Stärken minimieren Risiken?</p> <p>ST1: Sozialkompetenz ist sehr gut, Kollaboration somit kein Problem. ST2: Kurze Entscheidungswege, dadurch schnelle Entscheidungen. (Weniger Diskussionen)</p>	<p>Strategien, damit Schwächen nicht zu Risiken werden?</p> <p>WT1: Dokumentation sollte vor der Abgabe durch alle Projektmitglieder angeschaut werden.</p>

Tabelle 27: Risikoanalysetabelle

3.7. Risikoanalyse

3.7.1. Erklärung

Bei der Risikoanalyse handelt es sich um eine vorausschauende Diagnose, um mögliche Probleme zu erkennen, einzudämmen und zu minimieren.

Gründe für eine Risikoanalyse sind die Prävention für eventuell auftauchende Probleme, die vorausschauende Planung des Projektes und die Garantie eines reibungslosen Ablaufs.

3.7.2. Vorgehensweise

1. Ziele SMART beschreiben
 - a. M, R und T sind Vorgaben der Risikoanalyse
2. Risikobereich identifizieren
 - a. Suchen von möglichen Risiken, dabei alle Projektdimensionen beachten (Qualität, Ressourcen, Zeit). Dabei ist es wichtig, die Ursachen der Risiken zu benennen – nicht die Symptome (progressiv abstrahieren).
3. Symptome benenne
 - a. Symptome sind Erkennungsmerkmale für Risiken, die anzeigen, ob ein Problem bereits eingetreten ist oder eintreten droht.
4. Risiken bewerten und gewichten mittels Risikomatrix
 - a. Jedem Risiko die Kriterien «Wahrscheinlichkeit des Eintreffens» und Tragweite zuordnen.
5. Vorbeugende Massnahmen umsetzen mittels Risikoanalysetabelle
 - a. Verbindliche Umsetzung von Gegenmassnahmen, die entweder das Problem verhindern oder seine Auswirkung begrenzen.
6. Eventuellmassnahmen planen (Alternativplan, katastrophenplan) mittels Risikoanalysetabelle
 - a. Bei besonderen kritischen Problembereichen sollen bereits in der Planungsphase alternativen Vorgehensweisen vorgesehen werden.

3.7.3. Risikoanalysetabelle

Nr.	Risiko	Symptome	Wahrscheinlichkeit	Tragweite	Gegenmassnahmen
Nr. 1	Abgabetermin kann nicht eingehalten werden	- Termin werden gemäss - Zu viele Meinungen sind zu berücksichtigen	Mittel	Hoch	- Kunden auf kritische Termine hinweisen. - Zu Entscheidungen verpflichten - Meinungen nur berücksichtigen anhand Empfehlung Projektleiter (Sofort einleiten)
Nr. 2	Budget wird nicht eingehalten	- Kosten höher als Budget - Kunde hat Bedenken bei den Kosten	Mittel	Mittel	- Genügend kostengünstigere Alternativen vorbereiten - Erarbeitetes Resultat gut verkaufen, sodass Kunde keine Bedenken hat. (Sofort einleiten)
Nr. 3	Kunde kann nicht bezahlen	- Rechnungen werden nicht bezahlt	Niedrig	Hoch	- Finanzen vor Projekt abklären - Anzahlung verlangen
Nr. 4	Dokumentation geht verloren	- Dokumentation ist nicht mehr auffindbar - Dokumentation ist veraltet	Niedrig	Mittel	- Backup erstellen (Sofort einleiten) - Regelmässig in Teams Chat hochladen.
Nr. 5	Zu wenig Quellen für Informationen	- Es sind nicht genügend Informationen in einer Quelle	Niedrig	Niedrig	- Genügende Quellen vorbereiten - Quellen mit Kunde besprechen

Tabelle 28: Risikoanalysetabelle

3.7.4. Risikomatrix

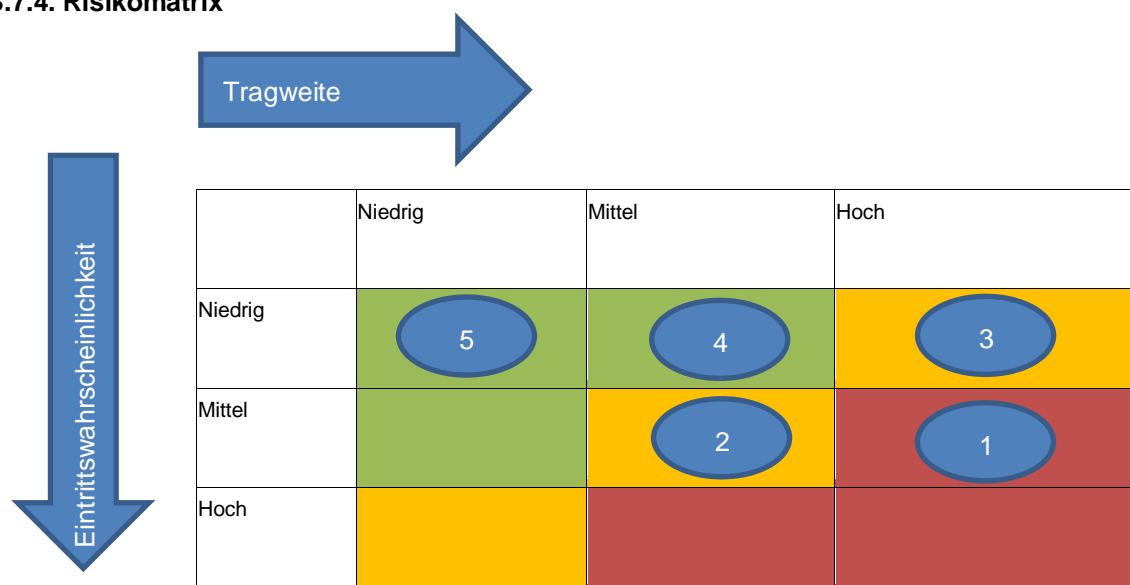


Tabelle 29: Risikomatrix

4. Informieren

In diesem Teil der Dokumentation wird der Auftrag analysiert und ein klares Bild des Auftrages geschaffen. Welche Bedingungen müssen erfüllt werden und sind die notwendigen Mittel vorhanden.

4.1. Auftrag klären

Folgende Aufgabenstellung wurde im Zusammenhang mit dem Projekt angegeben.

Originaltext gemäss MP146_LB2_v2.0.docx

Eine mittelständische Firma hat einen neuen Bedarf betreffend der Internetanbindung. Die aktuelle Konfiguration ist schon einige Jahre in Betrieb und wurde für ca. 20 PCs ausgelegt. Bis heute ist die Firma sehr gewachsen und hat gemäss Inventar 72 PCs, 36 WLAN Devices (Laptop, Tablets und Smartphones) und eine TVA für den gesamten Gesprächsverkehr intern und extern (nur VoIP mit fixen Geräten über LAN und Funktelefone über WLAN).

Auch sollen die intern neu installierten Dienste wie einfachen Webaufttritt, Web-Shop mit Datenabgleich zu interner Finanz-Applikation und einem E-Mail-Server mit integriert werden. Dabei hat die Sicherheit höchste Priorität.

Alle angeschlossenen PC's und WLAN Devices haben Zugriff auf die Shares (SMB) und die Printer. Auch sind die neuen oben beschriebenen Dienste von überallher erreichbar.

Ihre Rolle ist es, als Beauftragten diese Arbeiten auszuführen. Das beinhaltet die Planung, den Einkauf, die Realisierung, das Testen und die Abgabe an den Kunden.

Die Anbindung an das Internet wurde mit dem ISP folgendermassen vereinbart.

- FTTH über Swisscom
- 250/250 Mbit/s Übertragungsrate
- UTM Security Device
- LAN Switch mit 48 Ports, VLAN für Internet, VLAN für Voice, VLAN für internen IP Traffic, VLAN für Management.

4.2. Informieren von Mitwirkenden

Wer muss wann, über was und wie informiert werden?

Wer?	Über was?	Wann?	Über welchen Weg?
Projektverantwortlicher Kunde	Offerte, Stand des Projektes, Beschaffungsantrag	Regelmässig, mindestens im Verlauf von immer 3 Tagen.	E-Mail / Telefon und Meeting
Mitarbeiter Kunde	Vor eventuellen Aussetzer	Vor Installation der HW, wird für uns durch den Projektverantwortlichen der Coffee GmbH erledigt.	E-Mail
Mitarbeiter ICT System AG	Ferienplanung, Welche Arbeiten werden getätigt?	Vor dem Projektstart	E-Mail / Telefon und Meeting
Geschäftsleitung Kunde	Offerte, Stand des Projektes, Beschaffungsantrag	Regelmässig, mindestens im Verlauf von immer 3 Tagen.	E-Mail / Telefon und Meeting

Tabelle 30: Informieren von Mitwirkenden

4.4. Hardware

4.4.1. Router

Originaltext gemäss it.luis-luescher.com

Ein Router oder auch Netzwerk-Router ist ein Gerät, das Netzwerke auf Layer 3 des ISO/OSI-Schichtenmodells miteinander verbindet und Datenpakete auf Basis ihrer Adressen weiterleitet. Die Weiterleitungsentscheidungen erfolgen aufgrund statischer Vorgaben oder mit dynamischen Routingprotokollen. Im privaten Umfeld verbinden Netzwerk-Router das Heimnetz mit dem Internet. Ein Netzwerk-Router arbeitet auf Layer 3 des ISO/OSI-Schichtenmodells. Er verbindet Netzwerke unterschiedlicher Layer-2- oder Layer-1-Standards miteinander und nimmt die notwendigen Anpassungen für untere Schichten vor. Um zwischen den Netzen zu vermitteln, muss er mindestens zwei Interfaces besitzen. Er ist an den Netzwerkgrenzen installiert und nutzt statische oder dynamische Routingverfahren für die Wegfindung im Netzwerk. Die jeweils am besten geeignete Route wird anhand verschiedener Kriterien bestimmt. Zusammen mit anderen Geräten wie der Bridge oder dem Switch bilden Netzwerk-Router die Kernkomponenten eines Netzwerks. Switch oder Bridge verbinden Netzwerke auf dem Layer 2. Im privaten Umfeld übernimmt der Internetaccess-Router die Aufgabe, das Heimnetz an das Internet anzukoppeln. Auf der LAN-Seite sprechen diese Geräte auf dem Layer 2 Ethernet und auf der WAN-Seite WAN-Protokolle wie DSL, ISDN, PPPoE, UMTS, LTE oder DOCSIS. Darüber hinaus können in den Geräten weitere Funktionen wie Network Address Translation (NAT), Firewalling, WLAN-Accesspoints oder Telefonanlagen integriert sein. Abhängig von den unterstützten Layer-3-Protokollen ist eine Unterscheidung zwischen Mehrprotokoll- und Einprotokoll-Routern möglich. Während ein IP-Einprotokoll-Router nur das Internet Protokoll versteht und seine Weiterleitungsentscheidungen auf Basis der IP-Adressen trifft, unterstützen Multiprotokoll-Geräte mehrere Protokoll-Stacks und verschiedene Layer-3-Protokolle wie IP, DECNET, IPX/SPX oder SNA. Aufgrund der dominierenden Rolle des Internets und des Internet Protokolls haben Multiprotokoll-Geräte erheblich an Bedeutung verloren.

Folgende Kriterien müssen erfüllt werden:

- Kompakt
- VPN unterstützt
- Zentrale Verwaltung
- VLAN Fähigkeit

Ubiquiti UniFi Dream Machine Pro

UniFi Dream Machine Pro (UDM-Pro) ist eine All-in-One-Unternehmensnetzwerk-Appliance. UDM-Pro integriert alle aktuellen und zukünftigen UniFi-Controller mit einem Sicherheitsgateway, 10G SFP + WAN, einem 8-Port-Gbit / s-Switch und einer handelsüblichen 3,5-Zoll-Festplattenunterstützung. Das neue UniFi Cloud-Portal bietet einfachen Zugriff auf alle Controller und eine zunehmende Anzahl von UniFi-Anwendungen.

Hersteller	Ubiquiti
Produkttyp	Router, VPN-Router
Farbe Gehäuse	Silber
Router Funktionen	Quality of Service (QoS), VPN, Threat Management
VPN Support	IPSec, PPTP
Bauart	19 Zoll Rack
Rack Höheneinheit	1U
Anzahl Ports	11
Multi WAN	Ja
SFP+	2 x
RJ45 LAN	8 x
RJ45 WAN	1 x
Max. Port Geschwindigkeit	10000 Mbit/s
Leistungsaufnahme	33 W
Länge	285.6 mm
Breite	442.4 mm
Höhe	43.7 mm
Gewicht	5100 g

Tabelle 31: Produktspezifikation Ubiquiti UniFi Dream Machine Pro



Abbildung 13: Ubiquiti UniFi Dream Machine Pro

Huawei 5G CPE PRO 2

Das 5G CPE Pro von Huawei ist ein neues Zeitalter der Breitbandgeräte mit der Fähigkeit der 5. Generation. Dies ermöglicht ultraschnelle und sichere Verbindungen mit Download-Geschwindigkeiten von bis zu 2,3 Gbit / s, sodass Sie einen HD-Videoclip in nur 3 Sekunden herunterladen können. Im 5G CPE Pro ist der Balong 5000 eingebaut, der weltweit erste 7-nm-Multimode-5G-Chipsatz. Um sicherzustellen, dass das Signal schneller ist, wurde es mit zwei X-Voll-Sub-6-GHz-Antennen entwickelt, die klein sind, aber eine hohe Signalempfindlichkeit aufweisen. Die doppelt polarisierten Balun-Antennen gewährleisten eine 360-Grad-Abdeckung.

Hersteller	Huawei
Produkttyp	LTE / 4G-Router, LTE / 5G-Router
Farbe Gehäuse	Weiss
Router Funktionen	Quality of Service (QoS)
VPN Support	IPSec, PPTP
Anzahl Ports	2
Multi WAN	Nein
RJ45 LAN	1 x
RJ45 WAN	1 x
Max. Port Geschwindigkeit	1000 Mbit/s
Leistungsaufnahme	24 W
Länge	96.6 mm
Breite	90 mm
Höhe	178 mm
Gewicht	600 g

Tabelle 32: Produktspezifikation Huawei 5G CPE Pro 2



Abbildung 14: Huawei 5G CPE Pro 2

Zyxel SBG5500-A

Der Zyxel SBG5500 wurde für Netzwerke in kleinen Unternehmen und Startups konzipiert. Entfernte Büros und Telearbeiter erhalten damit Internetverbindungen mit hoher Zuverlässigkeit, Leistung und Sicherheit. Der SBG5500 erfüllt auch die Anforderungen Ihrer Mitarbeiter in Bezug auf Performance und Sicherheit für hohe Effizienz und Produktivität.

Flexibler, optimierter und unterbrechungsfreier Internetzugang

Der Zyxel SBG5500 bietet hohe Geschwindigkeit und vier gleichzeitige WAN-Vorgänge von einem VDSL2/ADSL2+ Port, zwei Gigabit Ethernet-/SFP-Ports und einem 3G-/4G-USB-Dongle für flexiblen Internetzugang. Die vier WAN-Schnittstellen verfügen über Multi-WAN Load Balancing mit Failover-Algorithmen, die Netzwerke mit hoher Leistung und unterbrechungsfreiem Internetzugang betreiben.

Sichere, zuverlässige Verbindungen für Netzwerk

Der Zyxel SBG5500 bietet VPN-Fähigkeiten (Virtual Private Network) mit hoher Kapazität. Dadurch können mehrere Büros und Dutzende von Mitarbeitern überall auf die benötigten Informationen zugreifen. Dabei läuft alles so sicher ab, als wären sie direkt am Hauptsitz des Unternehmens. Je nach Anforderungen bietet sie auch sichere Verbindungen für eine Reihe von mobilen Mitarbeitern. Der SBG5500 von Zyxel unterstützt L2TP/IPSec VPN auf einer Vielzahl an mobilen Internetgeräten, die unter iOS oder Android laufen. Darüber hinaus kann der SBG5500 auch als L2TP VPN-Client für Heimarbeiter eingesetzt werden, die sich damit ohne komplizierte Konfiguration mit dem Büronetzwerk verbinden können.



Abbildung 15: Zyxel SBG5500-A

Leistungsstarke, zuverlässige Netzwerksicherheit

Netzwerksicherheit ist extrem wichtig, um Bedrohungen aus dem Internet zu verhindern. Der Zyxel SBG5500 bietet Firewall-Funktionen mit SPI, die Angriffe abwehrt, einschließlich DoS (Denial of Service), IP-basierten Angriffen, unbefugten Zugriffen auf entfernte Systeme, Traffic mit Anomalien und unzulässigen Paketen für extrem sichere, verwaltete Netzwerkumgebungen.

Benutzerfreundliche Oberfläche und schnelles Management

Der Assistent und die Benutzeroberfläche von Zyxel helfen Ihnen, sich schnell zu vernetzen. Die Web-Oberfläche ist mehrsprachig. Für effizientes Management bietet der SBG5500 Managementwerkzeuge, die komplett aus der Ferne bedient werden können. Damit sind Administratoren in der Lage, die SBG-Geräte bequem zu konfigurieren und überwachen

Hersteller	Zyxel
Produkttyp	Router
Farbe Gehäuse	Schwarz
Router Funktionen	VPN
VPN Support	L2TP, IPSec
Anzahl Ports	7
Multi WAN	Ja
RJ45 LAN	5 x
RJ45 WAN	2 x (1x Fibre und 1 x Cable)
Max. Port Geschwindigkeit	1000 Mbit/s
Leistungsaufnahme	10.95 W
Länge	96.6 mm
Breite	90 mm
Höhe	178 mm
Gewicht	600 g

Tabelle 33: Produktspezifikation Zyxel SBG5500-A

4.4.2. Switch

Originaltext gemäss it.luis-luescher.com

Ein Switch ist ein Kopplungselement, das mehrere Hosts in einem Netzwerk miteinander verbindet. In einem Ethernet-Netzwerk, das auf der Stern-Topologie basiert, dient ein Switch als Verteiler für die Datenpakete. Die Funktion ist ähnlich einem Hub, mit dem Unterschied, dass ein Switch direkte Verbindungen zwischen den angeschlossenen Geräten schalten kann, sofern ihm die Ports der Datenpaket-Empfänger bekannt sind. Wenn nicht, dann broadcastet der Switch die Datenpakete an alle Ports. Wenn die Antwortpakete von den Empfängern zurück kommen, dann merkt sich der Switch die MAC-Adressen der Datenpakete und den dazugehörigen Port und sendet die Datenpakete dann nur noch dorthin. Während ein Hub die Bandbreite des Netzwerks limitiert, steht der Verbindung zwischen zwei Hosts, die volle Bandbreite der Ende-zu-Ende-Netzwerk-Verbindung zur Verfügung. Ein Switch arbeitet auf der Sicherungsschicht (Schicht 2) des OSI-Modells und arbeitet ähnlich wie eine Bridge. Daher haben sich bei den Herstellern auch solche Begriffe durchgesetzt, wie z. B. Bridging Switch oder Switching Bridge. Die verwendet man heute allerdings nicht mehr.

Switches unterscheidet man hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit mit folgenden Eigenschaften:

- Anzahl der speicherbaren MAC-Adressen für die Quell- und Zielports
- Verfahren, wann ein empfangenes Datenpaket weitervermittelt wird (Switching-Verfahren)
- Latenz (Verzögerungszeit) der vermittelten Datenpakete

Ein Switch ist im Prinzip nichts anderes als ein intelligenter Hub, der sich merkt, über welchen Port welcher Host erreichbar ist. Auf diese Weise erzeugt jeder Switch-Port eine eigene Collision Domain (Kollisionsdomäne). Teure Switches können zusätzlich auf der Schicht 3, der Vermittlungsschicht, des OSI-Schichtenmodells arbeiten (Layer-3-Switch oder Schicht-3-Switch). Sie sind in der Lage, die Datenpakete anhand der IP-Adresse an die Ziel-Ports weiterzuleiten. Im Gegensatz zu normalen Switches lassen sich auch ohne Router logische Abgrenzungen erreichen.

Kollisionsdomäne (Collision Domain)

Durch das CSMA/CD-Verfahren entstehen Kollisionen, wenn mehrere Hosts an einer Kollisionsdomäne angeschlossen sind. Das wiederum reduziert den Netzwerk-Verkehr, der durch wiederholte Übertragungen verursacht wird. Die Einrichtung mehrerer Kollisionsdomänen reduziert die Anzahl der Kollisionen von Datenpaketen. Switches bilden an jedem ihrer Ports eine Kollisionsdomäne, indem sie den Datenverkehr nur an den Port weiterleiten, an dem sich die Ziel-MAC-Adresse befindet. Innerhalb einer Kollisionsdomäne (Switch-Port) befindet sich dann in der Regel ein einzelner Host, ein weiterer Switch oder ein Router in ein anderes Netz.

MAC-Adressen-Verwaltung / MAC-Tabelle

Switches haben den Vorteil, im Gegensatz zu Hubs, dass sie Datenpakete nur an den Port weiterleiten, an dem der Host mit der Ziel-Adresse angeschlossen ist. Als Zuordnung dient die MAC-Adresse, also die Hardware-Adresse einer Netzwerkkarte. Diese Adresse speichert der Switch in einer internen Tabelle. Empfängt ein Switch ein Datenpaket, so sucht er in seinem Speicher unter der Zieladresse (MAC) nach dem Port und schickt dann das Datenpaket nur an diesen Port. Die Zuteilung der MAC-Adressen lernt ein Switch mit der Zeit kennen. Die Anzahl der Adressen, die ein Switch aufnehmen kann, hängt von seinem internen Speicher ab. Ein Qualitätsmerkmal eines Switch ist, wie viele Adressen er insgesamt und pro Port speichern kann. An einem Switch, der nur eine Handvoll Computer verbindet, spielt es keine Rolle, wie viele Adressen er verwalten kann. Wenn der Switch aber in einem großen Netzwerk steht und an seinen Ports noch andere Switches und Hubs angeschlossen sind, dann muss er evt. mehrere tausend MAC-Adressen speichern und den Ports zuordnen können. Je größer ein Netzwerk ist, desto wichtiger ist es darauf zu achten, dass die Switches genügend Kapazität bei der Verwaltung von MAC-Adressen haben.

Folgende Kriterien müssen erfüllt werden:

- Spanning Tree möglich
- 48 Ports
- VLAN Fähigkeit

Zyxel Nebula GS1920-48v2

Dieser Switch lässt sich in zwei unterschiedlichen Modi betreiben: Web-Managed oder mit Nebula. Nebula ist eine Cloud-Lösung für das Verwalten der Hardware in einem Netzwerk. Überall, wo Internet vorhanden ist, können Sie so auf Ihr Netzwerk zugreifen und dieses überwachen und warten. Mit der neuesten Chipsatz-Generation bietet der GS1920-48v2 verschiedene Sicherheitsfunktionen: Virtuelles LAN (VLAN) kann anhand von Port- oder MAC-Adressen konfiguriert werden.

Hersteller	Zyxel
Produkttyp	Switch
Farbe Gehäuse	Schwarz
Switch Bauart	19 Zoll Rack
Rack Höheneinheit	1U
Anzahl Ports	48
Max. Port Geschwindigkeit	1000 Mbit/s
Managementtyp	Smart-Managed
Switching Layer 2	Layer 3
Switching Kapazität	100 Gbit/s
MAC-Adresstabellengrösse	16000
Leistungsaufnahme	40 W
Länge	440 mm
Breite	200 mm
Höhe	44.5 mm
Gewicht	3000 g

Tabelle 34: Produktspezifikation Zyxel Nebula GS1920-48v2



Abbildung 16: Zyxel Nebula GS1920-48v2

HPE 1820-48G

Die HP 1820 Switch-Serie bietet mehr Auswahlmöglichkeit und Flexibilität für kleine Unternehmen, die nach einer benutzerfreundlichen Lösung suchen, ihre Gesamtbetriebskosten (TCO) senken und gleichzeitig von einer besseren Netzwerkleistung profitieren möchten. Es handelt sich um intelligent verwaltete Gigabit-Ethernet-Layer-2-Switches mit fester Konfiguration, die in eine einfach zu verwaltende Lösung mit modernen Funktionen zur Reduzierung des Energieverbrauchs integriert sind. Diese Switches verfügen über sofort einsetzbare Plug-and-Play-Funktionalität. Der Netzwerkbetrieb kann mit Funktionen, die über eine einfache Webbrowser-basierte GUI verfügbar sind, bei Bedarf optimiert werden. Die HP 1820 Switch-Serie bietet eine intuitive Web-Management-Schnittstelle mit einem verbesserten Navigationsbereich für einfache Geräteverwaltung – selbst für technisch nicht sehr bewanderte Benutzer. Die HP 1820 Switch-Serie eignet sich ideal für Unternehmen, die nach einer einfachen Lösung suchen. Das umfassende Portfolio der Serie bietet Ihnen Flexibilität und zahlreiche Auswahlmöglichkeiten. Sie erhalten sechs Rack-Einbau-Modelle mit drei Nicht-PoE-Modellen (Power over Ethernet). Einige Modelle umfassen SFP-Anschlüsse für Glasfaserverbindungen. Zu den anpassbaren Merkmalen zählen VLANs, Spanning Tree, Link-Aggregation/Trunking und IGMP Snooping. Alle Modelle berücksichtigen die Richtlinien von RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) und DSCP QoS. Diese Switches unterstützen flexible Installationsoptionen, einschliesslich Wandmontage bzw. Montage auf Ober- oder Unterseite des Tisches. Einige Modelle haben keinen Lüfter, was einen geräuscharmen Betrieb im Büro gewährleistet.

Hersteller	Hewlett Packard Enterprise
Produkttyp	Switch
Farbe Gehäuse	Grau
Switch Bauart	19 Zoll Rack
Rack Höheneinheit	1U
Anzahl Ports	48
Max. Port Geschwindigkeit	1000 Mbit/s
Managementtyp	Smart-Managed
Switching Layer 2	Layer 2
Switching Kapazität	104 Gbit/s
MAC-Adresstabellengrösse	16000
Leistungsaufnahme	39 W
Länge	246 mm
Breite	442 mm
Höhe	43 mm
Gewicht	3310 g

Tabelle 35: Produktspezifikationen HPE1820-48G



Abbildung 17: HPE 1820-48G

Ubiquiti US 48

Full-Managed Gigabit Switch mit 2x SFP und 2x SFP+.

Der Ubiquiti UniFiSwitch US-48 bietet robuste Leistung und intelligentes Switching für wachsende Netzwerke. Der vollständig verwaltete Gigabit-Switch integriert sich nahtlos in die UniFi SDN-Plattform um ein hochskalierbares End-to-End-System von Netzwerkgeräten zu schaffen – gesteuert von einer einzigen Schnittstelle. Ausgestattet für zuverlässiges Switching Neben den zwei SFP-Uplinks stellt Ihnen der Switch zwei 10G-SFP+-Uplinks und ganze 48 Gigabit-Ports für Ihre Netzwerkgeräte zur Verfügung. Er ermöglicht die simultane Verarbeitung von Traffic mit 70 Gbps auf allen Ports ohne Paketverlust. UniFi Controller Software Die UniFi Controller Software ermöglicht Ihnen eine komfortable Konfiguration und einfache Überwachung mit Hilfe einer grafischen Benutzeroberfläche. Eine einzige Instanz des UniFi Controllers in der Cloud kann mehrere Sites verwalten. So profitieren Sie von einer zentralisierten Verwaltung, während jede Site logisch getrennt bleibt und seine eigenen Konfigurationen, Statistiken und Admin-Accounts behält. Sogar Informationen über einzelne Geräte oder Ports können angezeigt werden.

Hersteller	Ubiquiti
Produkttyp	Switch
Farbe Gehäuse	Silber
Switch Bauart	19 Zoll Rack
Rack Höheneinheit	1U
Anzahl Ports	48
Max. Port Geschwindigkeit	1000 Mbit/s
Managementtyp	Cloud-Managed
Switching Layer 2	Layer 2
Switching Kapazität	140 Gbit/s
MAC-Adresstablengrösse	16000
Leistungsaufnahme	25 W
Länge	221 mm
Breite	443 mm
Höhe	43 mm
Gewicht	2600 g

Tabelle 36: Produktspezifikationen Ubiquiti US-48



Abbildung 18: Ubiquiti US-48

4.4.3. Firewall

Originaltext gemäss it.luis-luescher.com

Eine Firewall ist eine Netzwerksicherheitsvorrichtung, die eingehenden und ausgehenden Netzwerkverkehr überwacht und auf Grundlage einer Reihe von definierten Sicherheitsregeln entscheidet, ob bestimmter Datenverkehr zugelassen oder blockiert wird. Firewalls bilden bereits seit über 25 Jahren die erste Verteidigungslinie beim Schutz von Netzwerken. Sie fungieren als Barriere zwischen geschützten und kontrollierten Bereichen des internen, vertrauenswürdigen Netzwerks und nicht vertrauenswürdigen, äusseren Netzwerken wie dem Internet. Eine Firewall basiert entweder auf Hardware, auf Software oder auf einer Kombination aus beidem.

Proxy-Firewall

Eine frühe Art von Firewalls sind Proxy-Firewalls. Diese dienen für eine bestimmte Anwendung als Gateway von einem Netzwerk zu einem anderen. Proxy-Server können zudem zusätzliche Funktionen bereitstellen, etwa Content-Caching und -Sicherheit. Diese verhindern dann direkte Verbindungen von außen auf das Netzwerk. Dies kann sich jedoch auch auf den Durchsatz und darauf auswirken, welche Anwendungen darauf ausgeführt werden können.

Stateful-Inspection-Firewall

Stateful-Inspection-Firewalls, die heutzutage als «traditionelle» Firewalls gelten, entscheiden auf Grundlage von Status, Port und Protokoll, ob Datenverkehr zugelassen oder blockiert wird. Eine Stateful-Inspection-Firewall überwacht nach dem Öffnen einer Verbindung alle Aktivitäten, bis die Verbindung wieder geschlossen wird. Filterentscheidungen werden auf Grundlage sowohl von durch den Administrator festgelegten Regeln als auch auf Basis des Kontextes getroffen. „Kontext“ bezieht sich hierbei auf Informationen über vorherige Verbindungen und Pakete, die zur selben Verbindung gehören.

Unified Threat Management (UTM)-Firewall

Eine UTM-Vorrichtung vereint üblicherweise die Funktionen einer Stateful-Inspection-Firewall mit Intrusion-Prevention und Antivirus. Dabei können auch zusätzliche Dienste, oft auch Cloud-Management, enthalten sein. Der Schwerpunkt von UTMs liegt auf Einfachheit und Benutzerfreundlichkeit.

Next-Generation Firewall (NGFW)

Firewalls gehen mittlerweile weit über schlichte Paket-Filter und Stateful-Inspections hinaus. Die meisten Unternehmen setzen auf Next-Generation Firewalls, da diese in der Lage sind, auch die deutlich komplexeren Bedrohungen von heute abzuwehren, etwa fortschrittliche Malware und Angriffe auf Anwendungsebene.

Gemäss der Definition von Gartner, Inc. muss eine Next-Generation Firewall Folgendes beinhalten:

- Standardmäßige Firewall-Funktionen wie Stateful-Inspection.
- Integrierte Intrusion-Prevention.
- Anwendungserkennung und -kontrolle, mit deren Hilfe potenziell riskante Anwendungen im Netzwerk sichtbar werden und blockiert werden können.
- Upgrade-Möglichkeiten zur Integration künftiger Informations-Feeds.
- Techniken, die eine Reaktion auf neue Bedrohungen ermöglichen.

Diese Fähigkeiten setzen die meisten Unternehmen mittlerweile bereits als Standard für eine Firewall voraus. NGFWs sind jedoch noch zu weit mehr in der Lage.

Bedrohungsorientierte NGFW

Diese Firewalls erweitern die klassische NGFW zusätzlich um fortschrittliche Funktionen zur Erkennung und Beseitigung von Bedrohungen. Eine bedrohungsorientierte NGFW ermöglicht es Ihnen:

- *mithilfe eines vollständigen Einblicks in den Kontext zu erkennen, welche Ressourcen am meisten gefährdet sind.*
- *mithilfe einer intelligenten Sicherheitsautomatisierung, die Richtlinien festlegt und Ihre Abwehr dynamisch verstärkt, schnell auf Angriffe zu reagieren.*
- *mittels Korrelation von Netzwerk- und Endpunkt-Ereignissen Verschleierungstechniken und verdächtige Aktivitäten besser zu erkennen.*
- *mithilfe retrospektiver Sicherheitsfunktionen, die selbst nach einer ersten Überprüfung laufend nach verdächtigen Aktivitäten und auffälligem Verhalten suchen, die Zeit zwischen Erkennung und Behebung deutlich zu verkürzen.*
- *mithilfe einheitlicher Richtlinien, die Schutz über das gesamte Angriffskontinuum hinweg bieten, die Verwaltung zu vereinfachen und die Komplexität zu verringern.*

Folgende Kriterien müssen erfüllt werden:

- VPN unterstützt
- 10 Gbit/s
- Intrusion Prevention System
- Conectfilter

Sophos XG 230

Mit der XG 230 erhalten Sie eine der fortschrittlichsten und innovativsten Firewalls überhaupt! Sie ist so konzipiert, um kleine und mittelständige Unternehmen inklusive Aussenstellen zu schützen. Der Nachfolger der «SG Serie» kommt mit dem völlig neuen Sophos Firewall OS (SFOS) daher. Das Betriebssystem setzt komplett neue Massstäbe in der Art und Weise, wie eine Firewall verwaltet wird. Sie integriert sich perfekt in jedes Netzwerk und kann auch mit anderen Sicherheitssystemen um sich herum arbeiten, sodass du ein beispielloses Mass an Einfachheit, Einsicht und erweiterten Schutz vor Bedrohungen bekommst. Die Intel Multi-Core-Technologie sorgt bei der Sophos XG 230 für beste Leistung und Effizienz. Die kleine Bauform lässt sie leise und unbemerkt im Hintergrund arbeiten. Basierend auf der neusten Intel Technologie mit 6 GbE-Kupfer-Ports und einem Flexi-Port-Steckplatz, bietet sie hohe Flexibilität und Durchsatz zu einem hervorragenden Preis-Leistungs-Verhältnis.

Hersteller	Sophos
Produkttyp	Firewall
Bauform	Rack
Farbe Gehäuse	Silber
Firewall-Durchsatz	20 Gbit/s
NGFW	3 Gbit/s
Gleichzeitige Verbindungen	8200000
CPU (Core/Threads)	Pentium G4400 (2/2)
Arbeitsspeicher	8GB DDR4
Speicher (lokal)	120 GB SSD
Ethernet-Schnittstellen (fest)	6 GbE Kupfer (einschl. 2 Bypass-Paaren) 2 GbE SFP
I/O-Ports	2 x USB 3.0 (vorne), 1 x Micro USB (vorne) 1 x USB 3.0 (hinten), 1 x COM (RJ45) (vorne) 1 x HDMI (hinten)
Leistungsaufnahme	21W, 72 BTU/h (Leerlauf) 41W, 141 BTU/h (Volllast)
Länge	344 mm
Breite	438 mm
Höhe	44 mm
Gewicht	5200 g

Tabelle 37: Produktspezifikation Sophos XG230



Abbildung 19: Sophos XG 230

FortiGate 900D

Die FortiGate 900D-Serie bietet eine anwendungszentrierte, skalierbare und sichere SD-WAN-Lösung mit Next Generation Firewall (NGFW)-Funktionen für mittlere bis große Unternehmen, die auf dem Campus oder

Zweigstellenebene. Schützt vor Cyber-Bedrohungen mit System-on-a-Chip-Beschleunigung und branchenführendem sicherem SD-WAN in einer einfachen, erschwinglichen und leicht zu implementierenden Lösung. Fortinets Security-Driven

Networking-Ansatz sorgt für eine enge Integration des Netzwerks in die neue Generation der Sicherheit.

Sicherheit

- Identifiziert Tausende von Anwendungen im Netzwerkverkehr für tiefe Prüfung und granulare Durchsetzung von Richtlinien
- Schützt vor Malware, Exploits und bösartigen Websites im verschlüsseltem und nicht verschlüsseltem Datenverkehr
- Verhinderung und Erkennung von bekannten Angriffen durch kontinuierliche Bedrohungsdaten aus den KI-gestützten FortiGuard Labs Sicherheits Dienste
- Blockiert proaktiv unbekannte, hochentwickelte Angriffe in Echtzeit mit der in die Fortinet Security Fabric integrierten, KI-gestützten FortiSandbox

Leistung

- «Engineered for Innovation» mit Fortinets speziell entwickelten Sicherheitsprozessoren (SPU), die den branchenweit besten Schutz vor Bedrohungen bieten Leistung und ultra-niedrige Latenz.
- Bietet branchenführende Leistung und Schutz für SSL verschlüsselten Datenverkehr und ist der erste Firewall-Anbieter, der eine TLS 1.3-Tiefeninspektion anbietet.

Zertifizierung

- Unabhängig getestete und validierte beste Sicherheitseffektivität und Leistung
- Erhielt unvergleichliche Zertifizierungen von Drittanbietern wie NSS Labs, ICSA, Virus Bulletin, und AV Comparatives

Networking

- Dynamische Pfadauswahl über jeden WAN-Transport zur Bereitstellung bessere Anwendungserfahrung basierend auf selbstheilenden SD-WAN Funktionen.
- Fortschrittliches Routing, skalierbares VPN, Multi-Cast und IPV4/IPV6 Weiterleitung, unterstützt durch speziell entwickelte Netzwerkprozessoren.

Verwaltung

- SD-WAN Orchestration bietet einen intuitiven und vereinfachten Workflow für die zentrale Verwaltung und Bereitstellung von Geschäftsrichtlinien mit wenigen Mausklicks.
- Beschleunigte Bereitstellung mit Zero-Touch-Provisioning, gut geeignet für grosse und verteilte Infrastrukturen.
- Automatisierte VPN-Tunnel für flexible Hub-to-Spoke- und Full-Mesh Skalierbarkeit für Bandbreitenaggregation und verschlüsselte verschlüsselte WAN-Pfade
- Vordefinierte Compliance-Checklisten analysieren den Einsatz und
- und zeigen Best Practices zur Verbesserung der allgemeinen Sicherheitslage auf.

Security Fabric

- Ermöglicht den Produkten von Fortinet und Fabric-kompatiblen Partnern, eine mehr Transparenz, integrierte End-to-End-Erkennung, Austausch von Bedrohungserkennung, gemeinsame Nutzung von Bedrohungsdaten und automatisierte Abhilfemassnahmen.
- Erzeugt automatisch Netzwerk-Topologie-Visualisierungen, die IoT-Geräte erkennen und vollständige Transparenz für Fortinet und Fabric-kompatible Partnerprodukte

Hersteller	Fortinet
Produkttyp	Firewall
Bauform	Rack
Farbe Gehäuse	Weiss
Firewall-Durchsatz	52 Gbit/s
NGFW	8 Gbit/s
SSL Inspection Durchsatz	4 Gbit/s
Gleichzeitige Verbindungen	11000000
CPU (Core/Threads)	Pentium G4400 (2/2)
Arbeitsspeicher	6GB DDR4
Speicher (lokal)	256 GB SSD
Ethernet-Schnittstellen (fest)	2x 10 GE SFP+ Slots, 16x GE SFP Slots, 16x GE RJ45 Ports
I/O-Ports	2x GE RJ45 Management, USB (Client/Server): 1/2, 1x Console RJ45
Leistungsaufnahme	135 W (Durchschnitt) / 187.2 W (Vollauslastung)
Länge	463.2 mm
Breite	437.5 mm
Höhe	44.45 mm
Gewicht	9180 g

Tabelle 38: Produktspezifikation Fortigate 900Dw



Abbildung 20: Fortigate 900D

Cisco Firepower 2120

Mit der Cisco Firepower 2100 Series Next-Generation-Firewall (NGFW) vermeidet Cisco Sicherheits-Engpässe in Unternehmensarchitekturen. Die skalierbare Architektur ermöglicht einen bis zu 200 Prozent höheren Datendurchsatz vom der Internet Edge bis zum Rechenzentrum.



Abbildung 21: Cisco Firepower 2120

Der Kern des Wertes der offenen Sicherheitsplattform

Ohne zusätzliche Kosten ermöglichen Tools wie Cisco Threat Response eine aggregierte Sichtbarkeit und Korrelation zwischen den Sicherheitslösungen von Cisco und Drittanbietern. Darüber hinaus lassen sich Firepower und Cisco Identity Services Engine integrieren und ermöglichen es Ihnen, kompromittierte Endpunkte mit automatischer Gerätequarantäne schnell einzudämmen. Profitieren Sie von einem der bestintegrierten und umfassendsten Sicherheitsportfolios der Branche.

Einfacheres Management

Cisco Firewalls sind jetzt noch weniger zeitaufwendig zu konfigurieren und weniger kostspielig zu verwalten. Eine Reihe von Verwaltungsoptionen passt sich Ihrer Umgebung und Ihrer Arbeitsweise an. Wählen Sie zwischen Cloud-basiertem Cisco Defense Orchestrator, zentralem On-Premises- oder lokalem On-Box-Management.

Leistungsstarke Bedrohungsabwehr

Verbessern Sie die Widerstandsfähigkeit Ihres Unternehmens mit überlegener Bedrohungsabwehr. Nutzen Sie Cisco Advanced Malware Protection für gleichzeitigen Endpunkt- und Netzwerk-Malware-Schutz und Transparenz, mit automatischen täglichen Updates von Cisco Talos. Wenden Sie granulare Anwendungskontrollen an. Nutzen Sie die Vorteile des branchenführenden Snort NGIPS, um die neuesten Bedrohungen abzuwehren. Die einzigartige Architektur der Serie 2100 hält den Durchsatz auch unter realen Bedingungen aufrecht, wenn die Bedrohungsprüfung aktiviert ist.

Hersteller	Cisco
Produkttyp	Firewall
Bauform	Rack
Farbe Gehäuse	Schwarz
Firewall-Durchsatz	3 Gbit/s
VPN Durchsatz	1 Gbit/s
Gleichzeitige Verbindungen	1'500'000
CPU (Core/Threads)	Pentium G4400 (2/2)
Arbeitsspeicher	4GB DDR4
Speicher (lokal)	100 GB SSD
I/O-Ports	12 x 10M/100M/ 1GBASE-T Ethernet interfaces (RJ- 45), 4 x 1 Gigabit (SFP) Ethernet interfaces
Länge	5020 mm
Breite	4290 mm
Höhe	440 mm
Gewicht	7000 g

Tabelle 39: Produktespezifikation Cisco Firepower 2120

4.4.4. Server

Originaltext gemäss it.luis-luescher.com

Der Begriff Server (deutsch: Diener, Bediensteter, in weiterem Sinn auch Dienst) kann in der EDV sowohl für eine Software als auch für eine Hardware stehen. In beiden Fällen dient der Server als zentrale Schaltstelle innerhalb eines Netzwerks. Ein Server stellt Funktionen wie Dienstprogramme und Anwendungen, Daten sowie weitere Netzwerkdienste und Ressourcen bereit, auf die wiederum untergeordnete Computer und Programme - die so genannten Clients - zugreifen können. Als Software kommuniziert ein Server mit anderen Programmen (Client-Server-Modell). Als Hardware bezeichnet man ihn auch als Hostrechner, also als einen Computer mit starker Leistung, auf dem ein oder mehrere Softwareserver installiert sind.

Folgende Kriterien müssen erfüllt werden:

- 19 Zoll Einbau
- Mindestens 8 CPU Cores
- Mindestens 16 GB RAM
- Preis max. 3500 CHF

Dell Server PowerEdge R640 7R2GD Intel Xeon Silver 4210

Der PowerEdge R640 ist die ideale Dual-Socket-Plattform für Rechenzentren und Massenspeicher mit hoher vertikaler Skalierbarkeit. Profitieren Sie von der Flexibilität von 2,5"- oder 3,5"-Festplatten, der Leistungsfähigkeit von NVMe und der integrierten Intelligenz, um eine optimierte Anwendungsleistung auf einer sicheren Plattform zu gewährleisten. Der R640 bietet mit integrierter Diagnose und SupportAssist maximale Systemverfügbarkeit in einer sorgenfreien Umgebung.

Optimale Workloads:

- Dichter Software-Defined Storage
- Serviceanbieter: Anwendungs-Tier
- Dichte, private Clouds
- Virtualisierung
- HPC

Die Entwicklung von Rechenzentren beginnt mit modernen Plattformen, die einfach skaliert werden und für die Anwendungsleistung optimiert sind. Der PowerEdge R640 basiert auf einer skalierbaren Systemarchitektur und bietet die Wahl und Flexibilität, um die Leistungsanforderungen einfach zu erfüllen.

- Vereinfachen Sie die Bereitstellung und skalieren Sie problemlos von 3 bis 1.000 Knoten für softwaredefinierten Massenspeicher mit Dell EMC Ready Node für ScaleIO.
- Maximieren Sie die Speicherleistung mit bis zu 8 NVMe-Laufwerken.
- Skalieren Sie Datenverarbeitungsressourcen mit skalierbaren Intel® Xeon® Prozessoren der zweiten Generation und optimieren Sie die Leistung basierend auf Ihren individuellen rechenlastanforderungen.

Durch die Automatisierung und intelligente Verwaltung mit Dell EMC vergeuden Sie weniger Zeit für routinemäßige Wartungsvorgänge und können sich auf wichtigere Aufgaben konzentrieren.

- Maximieren Sie die Verfügbarkeit durch proaktive Diagnose und automatisierte Wiederherstellung und steigern Sie die Produktivität um bis zu 90 %.
- Nutzen Sie vorhandene Verwaltungskonsolen dank einfacher Integrationen von VMware® vSphere®, Microsoft® System Center und Nagios®.
- Steigern Sie die Produktivität mit Dell EMC iDRAC9 für eine automatisierte, effiziente Verwaltung ohne Agenten.
- Vereinfachen Sie die Bereitstellung mit OpenManage-Konsolen- und -Serverprofilen der nächsten Generation, um Server vollständig zu konfigurieren und schnell zu skalieren.

Dell EMC bietet eine umfassende, Cyber-robuste Architektur mit Sicherheit integriert in jeden Server zum Schutz Ihrer Daten.

- Schützen Sie Ihre Serverkonfiguration und Firmware vor schädlichen Änderungen mit der neuen Konfigurationssperrfunktion.
- Stellen Sie durch automatischen Löschen von lokalem Massenspeicher den Datenschutz bei der Umfunktionierung oder Stilllegung von Servern sicher.
- Automatisieren Sie Aktualisierungen, die Dateiabhängigkeiten und ordnungsgemäße Aktualisierungsreihenfolgen sicherstellen, bevor Sie diese unabhängig vom Betriebssystem/Hypervisor bereitstellen.
- Übernehmen Sie die Steuerung Ihrer Firmware-Konsolen mittels integrierter Authentifizierung, die sicherstellt, dass nur ordnungsgemäße Aktualisierungen ausgeführt werden.

Hersteller	Dell Inc.
Produkttyp	Server
Bauform	Rack
Farbe Gehäuse	Silber
Prozessortyp	Intel Xeon Silver 4210
Prozessor Taktfrequenz	2.20 GHz
Anzahl Prozessorkerne	10-Core
Max. TDP	85 W
Arbeitsspeichertyp	DDR4-RAM
Max. unterstützter Arbeitsspeicher (RAM)	192 GB
Verbauter Arbeitsspeicher	16 GB
RAM-Puffer	Registered, Buffered
Länge	808.5 mm
Breite	482 mm
Höhe	42.8 mm
Gewicht	2190 g

Tabelle 40: Produktspezifikationen Dell Server PE R640 7R2GD



Abbildung 22: Dell Server PE R640 7R2GD

HPE DL380 Gen10 2x Gold 5218 2.3GHz 64GB

Wodurch kommt es in Ihrer Umgebung zu Engpässen... Speicher, Computing oder Erweiterung? Der weltweit meistverkaufte Server ist jetzt noch besser. Der HPE ProLiant DL380 Gen10 Server überzeugt durch hervorragende Sicherheit, Leistung und Erweiterbarkeit. Ergänzt durch eine umfassende Gewährleistung ist er für jede Serverumgebung geeignet. Standardisieren Sie auf die Computing-Plattform, der in der Branche am meisten vertraut wird. Der HPE ProLiant DL380 Gen10 Server ist konzipiert, um Kosten und Komplexität zu reduzieren. Er unterstützt 12-Gbit/s-SAS und bis zu 20 NVMe-Laufwerke sowie eine Vielzahl von Computing-Optionen. HPE Persistent Memory, optimiert auf HPE ProLiant Servern, zeichnet sich durch eine bisher unerreichte Leistung für Datenbanken und Analyse-Workloads aus. Dieser Server führt sowohl einfache als auch geschäftskritische Anwendungen zuverlässig aus und lässt sich ohne Probleme bereitstellen.

Hersteller	Hewlett Packard Enterprise
Produkttyp	Server
Bauform	Rack
Farbe Gehäuse	Silber
Anzahl Prozessoren	2 x
Prozessortyp	Intel Xeon Gold 5218
Prozessor Taktfrequenz	2.3 GHz
Max. Turbo-Taktfrequenz	3.9 GHz
Anzahl Prozessorkerne	16-Core
Max. TDP	125 W
Arbeitsspeichertyp	DDR4-RAM
Max. unterstützter Arbeitsspeicher (RAM)	192 GB
Verbauter Arbeitsspeicher	64 GB
RAM-Puffer	Registered, Buffered
Länge	730.3 mm
Breite	445.5 mm
Höhe	87.4 mm
Gewicht	14900 g

Tabelle 41: Produktspezifikation HPE DL380 Gen10 2x Gold 5218 2.3GHz 64GB



Abbildung 23: HPE DL380 Gen10 2x Gold 5218 2.3GHz 64GB

HPE Server ProLiant DL380 Gen10 Xeon Silver 4214 Performance

Wodurch kommt es in Ihrer Umgebung zu Engpässen... Speicher, Computing oder Erweiterung? Der weltweit meistverkaufte Server ist jetzt noch besser. Der HPE ProLiant DL380 Gen10 Server überzeugt durch hervorragende Sicherheit, Leistung und Erweiterbarkeit. Ergänzt durch eine umfassende Gewährleistung ist er für jede Serverumgebung geeignet. Standardisieren Sie auf die Computing-Plattform, der in der Branche am meisten vertraut wird. Der HPE ProLiant DL380 Gen10 Server ist konzipiert, um Kosten und Komplexität zu reduzieren. Er unterstützt 12-Gbit/s-SAS und bis zu 20 NVMe-Laufwerke sowie eine Vielzahl von Computing-Optionen. HPE Persistent Memory, optimiert auf HPE ProLiant Servern, zeichnet sich durch eine bisher unerreichte Leistung für Datenbanken und Analyse-Workloads aus. Dieser Server führt sowohl einfache als auch geschäftskritische Anwendungen zuverlässig aus und lässt sich ohne Probleme bereitstellen.

Hersteller	Hewlett Packard Enterprise
Produkttyp	Server
Bauform	Rack
Farbe Gehäuse	Silber
Anzahl Prozessoren	1 x
Prozessortyp	Intel Xeon Silver 4214
Prozessor Taktfrequenz	2.2 GHz
Max. Turbo-Taktfrequenz	3.2 GHz
Anzahl Prozessorkerne	12-Core
Max. TDP	85 W
Arbeitsspeichertyp	DDR4-RAM
Max. unterstützter Arbeitsspeicher (RAM)	192 GB
Verbauter Arbeitsspeicher	16 GB
RAM-Puffer	Registered, Buffered
Länge	730.3 mm
Breite	445.5 mm
Höhe	87.4 mm
Gewicht	14800 g

Tabelle 42: Produktspezifikation HPE Server ProLiant DL380 Gen10 Xeon Silver 4214 Performance



Abbildung 24: HPE Server ProLiant DL380 Gen10 Xeon Silver 4214 Performance

4.4.5. Access Point

Originaltext gemäss it.luis-luescher.com

Über einen Wireless Access Point können sich Endgeräte drahtlos mit einem lokalen Netzwerk verbinden. Im privaten Umfeld sind die Geräte häufig mit Router und Modem integriert, in grösseren Unternehmen dagegen Teil einer Controller-gesteuerten Infrastruktur. Der Begriff Access Point bezeichnet in der Telekommunikation einerseits Schnittstellen eines Schichtmodells. Über derlei Dienstzugangspunkte (Service Access Points) greifen Nutzer auf Dienste darunter liegender Ebenen zu. Im Folgenden geht es jedoch ausschließlich um Wireless Access Points, über die drahtlos funkende Endgeräte auf (lokale) Netze zugreifen können. Dank Wireless Access Points können sich Clients somit flexibel mit einem Netzwerk verbinden und dieses in Maßen auch mobil nutzen. Anders als ein kabelgebundenes und geschwitchtes Ethernet stellt die Luftschnittstelle allerdings ein vergleichsweise langsames, störanfälliges sowie geteiltes Medium dar; Clients können Daten also nicht gleichzeitig übertragen und müssen sich die verfügbare Bandbreite teilen. Mit Multi-User Multiple-Input Multiple-Output (MU-MIMO) können aktuelle Geräte dieses Problem immerhin lindern. Über entsprechende Technologien können Access Points zeitgleich mehreren Endgeräte verschiedene Datensätze schicken.

Folgende Kriterien müssen erfüllt werden:

- Wandmontage möglich
- Einfaches Management
- VLAN fähig
- PoE
- Zentrale Verwaltung

Ubiquiti UniFi AP NanoHD

Der UniFi UAP-nanoHD ist mit dem Wave 2 Standard ausgestattet und kann Geschwindigkeiten von bis zu 1733 Mbps auf 5GHz und 300 Mbps auf dem 2,4GHz-Band erreichen. Mit 4x4 MU-MIMO und der beliebten UniFi Controller Software ist er der ideale High-Performance Access Point für ein skalierbares, zentral verwaltetes Netzwerk. Der nicht dedizierte UniFi Softwarecontroller kann über einem PC, Mac oder Linux-Computer vor Ort, in einer privaten Cloud oder über einen öffentlichen Cloud-Service bereitgestellt werden.

Kompakt und unauffällig

Der UniFi nanoHD AP hat ein raffiniertes Industriedesign und kann mit Hilfe der mitgelieferten Montagehardware einfach an der Wand oder Decke installiert werden. Er hat einen besonders flachen Formfaktor und misst nur 16 cm im Durchmesser. Mit den individuellen Skins (separat erhältlich) fügt sich der AP noch dezenter in jede Umgebung ein. Er kann mit einem 802.3af PoE-konformen Switch betrieben werden und ist mit allen UniFi PoE-Switches und 48V PoE-Adaptern kompatibel.

Ubiquiti UniFi

UniFi ist eine professionelle WLAN-Controller-Lösung, die eine zentrale Verwaltung grosser Wireless-Netzwerke ermöglicht. Neben der Erstellung sogenannter Vouchers, die einen zeitlich begrenzten Zugriff auf das Internet ermöglichen, sind darüber hinaus sicherheitsrelevante Funktionen wie Walled-Garden, Gastnetz-Abschottung, VLAN oder detaillierte Analysemöglichkeiten enthalten. Über das Dashboard der Software profitieren Sie jederzeit von einer Übersicht über alle wichtigen und aktuellen Informationen rund um Ihr Netzwerk.

802.11ac Wave 2-Technologie

Die ursprüngliche 802.11ac Wave 1 SU-MIMO (Single-User, Multiple Input, Multiple Output) Technologie erlaubte den Access Points vergangener Generationen nur mit einem Client auf einmal zu kommunizieren. Die neuartige 802.11ac Wave 2 MU-MIMO Technologie (Multi-User, Multiple Input, Multiple Output) macht es nun möglich, mit mehreren Clients gleichzeitig zu kommunizieren, was sich sehr positiv auf die WLAN-Leistung und Nutzererfahrung auswirkt.

Ubiquiti Networks

Ubiquiti Networks ist ein amerikanischer Hersteller von leistungsfähigen Netzwerkkomponenten. Das Ziel von Ubiquiti ist es, hochmoderne und einfach zu implementierende Kommunikationslösungen für einen globalen Kundenstamm bereitzustellen. Die Firma wurde 2005 gegründet und stellte am Anfang WLAN-Adapter für PCs her. Später wurde das Angebot um Geräte wie WLAN-Router, insbesondere für den Aussenbereich erweitert. Unterdessen werden auch Switches und Überwachungskameras von der Firma hergestellt. Ubiquiti Produkte überzeugen dabei generell durch ihre überlegene Leistung, cleveres mechanisches Design und einfache Bedienung.

Hersteller	Ubiquiti
Produkttyp	Access Point
Farbe Gehäuse	Weiss
Anzahl RJ45/LAN Ports	1
WLAN Standard	Wi-Fi 2 / 802.11a, Wi-Fi 5 / 802.11ac, Wi-Fi 3 / 802.11g, Wi-Fi 4 / 802.11n
Anzahl Antennen	16 x
Max. Port Geschwindigkeit	1000 Mbit/s
5 Ghz Übertragungsrate	1733 Mbit/s
2.4 Ghz Übertragungsrate	300 Mbit/s
WLAN Verschlüsselung	WPA-PSK, WPA2-PSK, WEP, WPA-EAP, WPA2-EAP
Länge	160 mm
Breite	160 mm
Höhe	32.65 mm
Gewicht	300g

Tabelle 43: Produktspezifikation Ubiquiti UniFi AP NanoHD



Abbildung 25: Ubiquiti UniFi AP NanoHD

Zyxel Nebula NWA1123-AC PRO

Beste WLAN-Leistung in Innenräumen

Bei der Implementierung von WLAN-APs für den geschäftlichen Einsatz müssen Anwender keine Kompromisse mehr zwischen Leistung und Einpassung in ihre Umgebung eingehen. Mit seinem ultraflachen, eleganten Erscheinungsbild ist der AP äusserst stilvoll.

Bestmögliche Benutzererfahrung

Die grössten Errungenschaften des NWA1123-AC PRO sind das optimierte Antennen- und HF-Design, die durch eine Kombination aus verbesserter Software und Hardware ein deutlich verbessertes WLAN-Erlebnis bieten. Mit DCS und Load Balancing bietet die NWA1120-Serie ein reibungsloses und überlegenes Wi-Fi-Erlebnis an Arbeitsplätzen.

Flexibilität durch Kombination mehrerer Betriebsmodi mit praktischen Funktionen für den geschäftlichen Einsatz

Neben der Unterstützung des Standalone-Betriebsmodus bietet der NWA1123-AC PRO AP mit PoE auch die Kompatibilität des Repeater-/Wurzel-AP-Modus mit Zyxel Unified Pro APs und Unified APs, so dass Anwender getrost auf eine lästige Verkabelung verzichten und den WLAN-Zugang auf Bereiche ausweiten können, in denen eine Verkabelung schwierig wäre. Der NWA1123-AC PRO ist eine ideale Lösung für kleine Unternehmen, die sich auf geschäftliche Implementierungen konzentrieren, einschliesslich Multi-SSID und zuverlässiger WLAN-Sicherheit, mit einer Reihe von nützlichen Funktionen.

Geringe Bauhöhe und hochwertige Komponenten

Nicht zuletzt ist auch das Design eines APs wichtig. Hier sticht der NWA1123-AC PRO mit seiner geringen Bauhöhe von nur 32 Millimetern deutlich hervor. Es wurden nur hochwertige Bauteile verwendet. Es werden ausschliesslich Polymerelektrolytkondensatoren (Festkondensatoren) verwendet. Diese haben eine bis zu sechsmal längere Lebensdauer als herkömmliche Elektrolytkondensatoren.

Umschaltbare Antennen

Die Doppelantennen sind für die verschiedenen Montagemöglichkeiten optimiert und können entweder über den integrierten Schalter oder die Web-GUI umgeschaltet werden. Diese innovative Lösung optimiert die Raumausleuchtung und reduziert Interferenzen mit APs auf anderen Etagen. Auf diese Weise kann eine deutlich höhere Leistung im Vergleich zu Mitbewerbern erreicht werden.

Duales Bild und LED-Anzeige

Um Ausfälle zu vermeiden, verfügt der neue AP über ein Dual Image. Das bedeutet, dass der AP auch dann weiterarbeiten kann, wenn ein Firmware-Upgrade abgebrochen wird oder nicht erfolgreich ist. LED-Anzeigen helfen Ihnen aus der Patsche, wenn Sie vergessen haben, wo welcher AP installiert ist. Durch einfaches Aktivieren der LED-Anzeige am AP finden Sie schnell, was Sie suchen. Natürlich können alle LEDs auch komplett ausgeschaltet werden und stören somit nicht in sensiblen Umgebungen.

Universelle Montageplatte

Alle APs der WAC-Serie werden mit einer universellen Montageplatte geliefert. Diese lässt sich mit dem Clip-System einfach an Decken und Wänden, aber auch an Kabelkanälen befestigen.

Einmal aufstellen und nie wieder darüber nachdenken

Der NWA1123-AC PRO ermöglicht eine vereinfachte Implementierung ohne Controller mit ZON. Montieren Sie den AP einfach an der gewünschten Stelle und das Gerät bezieht automatisch seine IP-Adresse. ZON hilft bei der Konfiguration mehrerer APs und der Durchführung von Firmware-Updates und spart so Zeit und Mühe. Sobald die Konfiguration abgeschlossen ist, ist der NWA1123-AC PRO ohne zusätzliche Wartung durch einen Computer oder spezielle Management-Tools autonom betriebsbereit. Administratoren können die Geräte einfach mit einem vorhandenen SNMP-Tool überwachen. Die Verwaltung wird so einfach, dass sie sogar von Netzwerk-Neulingen bewältigt werden kann.

Hersteller	Zyxel
Produkttyp	Access Point
Farbe Gehäuse	Weiss
Anzahl RJ45/LAN Ports	2
WLAN Standard	Wi-Fi 2 / 802.11a, Wi-Fi 5 / 802.11ac, Wi-Fi 3 / 802.11g, Wi-Fi 4 / 802.11n
Anzahl Antennen	3 x
Max. Port Geschwindigkeit	1000 Mbit/s
5 Ghz Übertragungsrate	1300 Mbit/s
2.4 Ghz Übertragungsrate	450 Mbit/s
WLAN Verschlüsselung	WPA-PSK, WPA2-PSK, WEP, WPA-EAP, WPA2-EAP
Länge	191.7 mm
Breite	203.9 mm
Höhe	34.7 mm
Gewicht	445g

Tabelle 44: Produktspezifikation Zyxel Nebula NWA123-AC Pro



Abbildung 26: Zyxel Nebula NEW1123-AC Pro

Cisco WAP150

Die flexible Lösung eignet sich perfekt für mehrere Mitarbeiter und kann problemlos für zusätzliche Benutzer und neue Geschäftsanforderungen skaliert werden.

Erhöhung der Skalierbarkeit

Mit dem Cisco WAP150, der speziell für wachsende Unternehmen entwickelt wurde, haben Sie die Möglichkeit, kabelgebundene LANs über eine Wireless-Verbindung miteinander zu vernetzen. Diese Vorgehensweise erhöht nicht nur die Skalierbarkeit Ihres Netzwerkes, sondern vermeidet auch umfangreiche Verkabelungen und Neuinstallationen. Da bis zu 8 Service Set Identifiers (SSIDs) unterstützt werden, können Sie den Datenverkehr für verschiedene Abteilungen, Benutzer und Kommunikationsgeräte trennen.

Clustering-Technologie

Durch das Erstellen eines zentralen Punktes für die Verwaltung mehrerer Access Points, vereinfacht das Singel Point Setup drahtlose Bereitstellungen. Sie erstellt eine Replikation der Konfiguration und überträgt diese an andere Access Points im gleichen Cluster. Es muss also nur ein Access Point im Web GUI konfiguriert werden. Die Access Points im Cluster übernehmen ohne WLAN-Controller das Handover der Clients sowie die kontinuierliche Verwaltung der Frequenzkanäle untereinander. So entsteht ein homogenes, leistungsfähiges und erweiterbares WLAN-Netzwerk.

Praktischer Konfigurations-Assistent

Dank der intuitiven assistentenbasierten Konfiguration lässt sich der Cisco WAP150 einfach einrichten und ist in Minutenschnelle einsatzbereit. Mit seinem schlanken, kompakten Design und den flexiblen Anbringungsmöglichkeiten passt sich der Access Point in jede Netzwerkinfrastruktur kleiner und mittlerer Unternehmen ein. PoE-Unterstützung vereinfacht die Installation des Geräts: Sie benötigen weder separate Stromanschlüsse noch kostspielige neue Verkabelungen.

Sicherer WLAN-Zugang für Gastbenutzer

Für Unternehmen, die auch Gastbenutzern einen sicheren Wireless-Zugang bereitstellen möchten, unterstützt der Cisco WAP150 das Captive Portal zur Erstellung eines Wireless-Hotspots mit Gast-Authentifizierung. Der Access Point unterstützt die WPA2 Verschlüsselung und bietet zur Authentifizierung von Teilnehmern Pre-shared key (PSK) oder Extensible Authentication Protocol (EAP) über IEEE 802.1X an.

Hersteller	Cisco
Produkttyp	Access Point
Farbe Gehäuse	Weiss
Anzahl RJ45/LAN Ports	1
WLAN Standard	Wi-Fi 2 / 802.11a, Wi-Fi 5 / 802.11ac, Wi-Fi 3 / 802.11g, Wi-Fi 4 / 802.11n
Anzahl Antennen	4 x
Max. Port Geschwindigkeit	1000 Mbit/s
5 Ghz Übertragungsrate	867 Mbit/s
2.4 Ghz Übertragungsrate	400 Mbit/s
WLAN Verschlüsselung	WPA-PSK, WPA2-PSK, WPA-EAP, WPA2-EAP
Länge	135 mm
Breite	135 mm
Höhe	38 mm
Gewicht	350g

Tabelle 45: Cisco WAP150



Abbildung 27: Cisco WAP150

5. Planen

In diesem Teil der Dokumentation wird das gesamte Projekt geplant. Hier wird ein Zeitplan erstellt und definiert wer was wann macht.

5.1. Benötigte Infrastruktur

- Atlassian Jira Scrum Board
- Atlassian Confluence
- Alle Beteiligten benötigen einen PC mit Office 365.
- MNS (Mundnasenschutz) aufgrund aktueller Covid-19 Situation.
- Tisch mit 3 Stühlen

5.2. Logischer Netzwerkplan

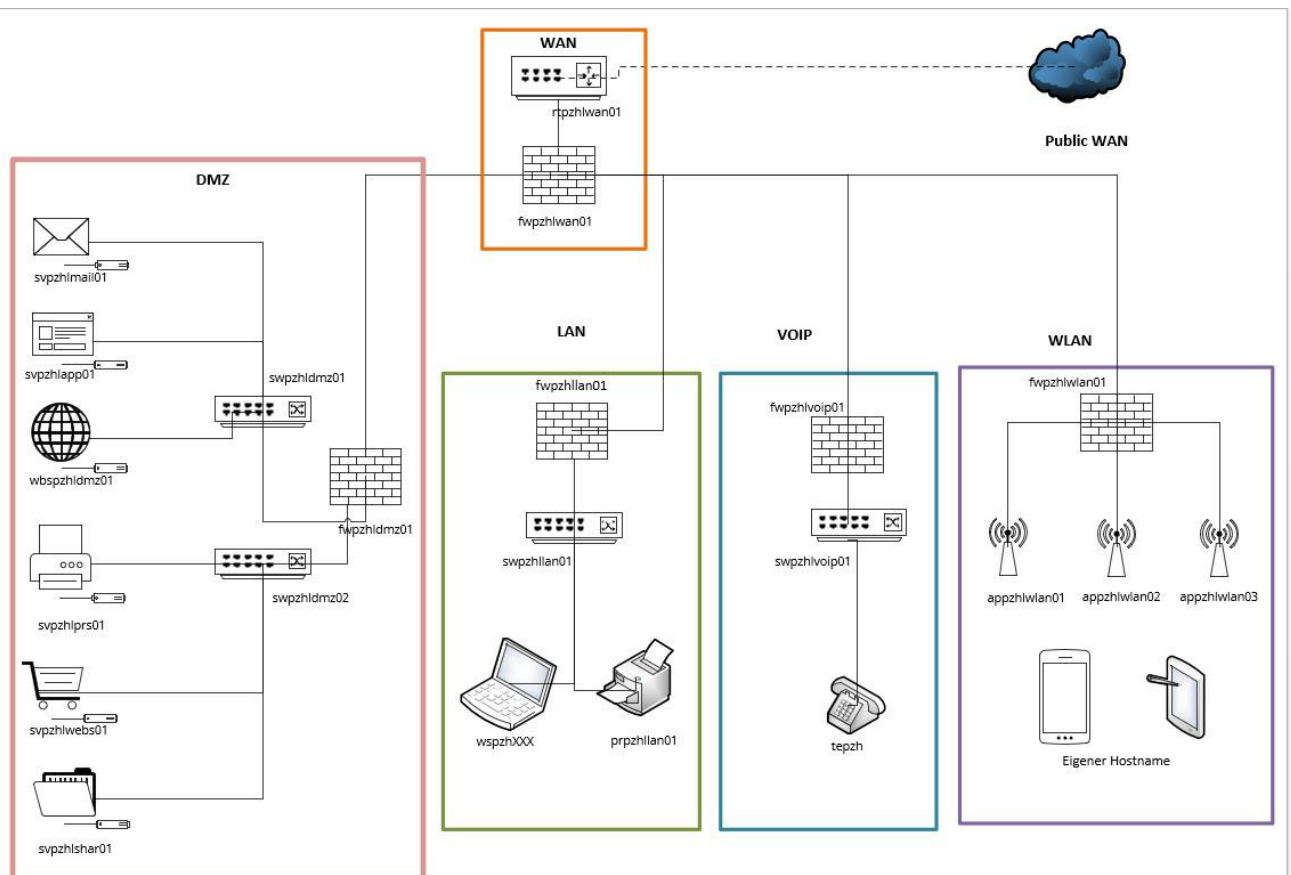


Abbildung 28: Logischer Netzwerkplan

5.3. Zonenplan

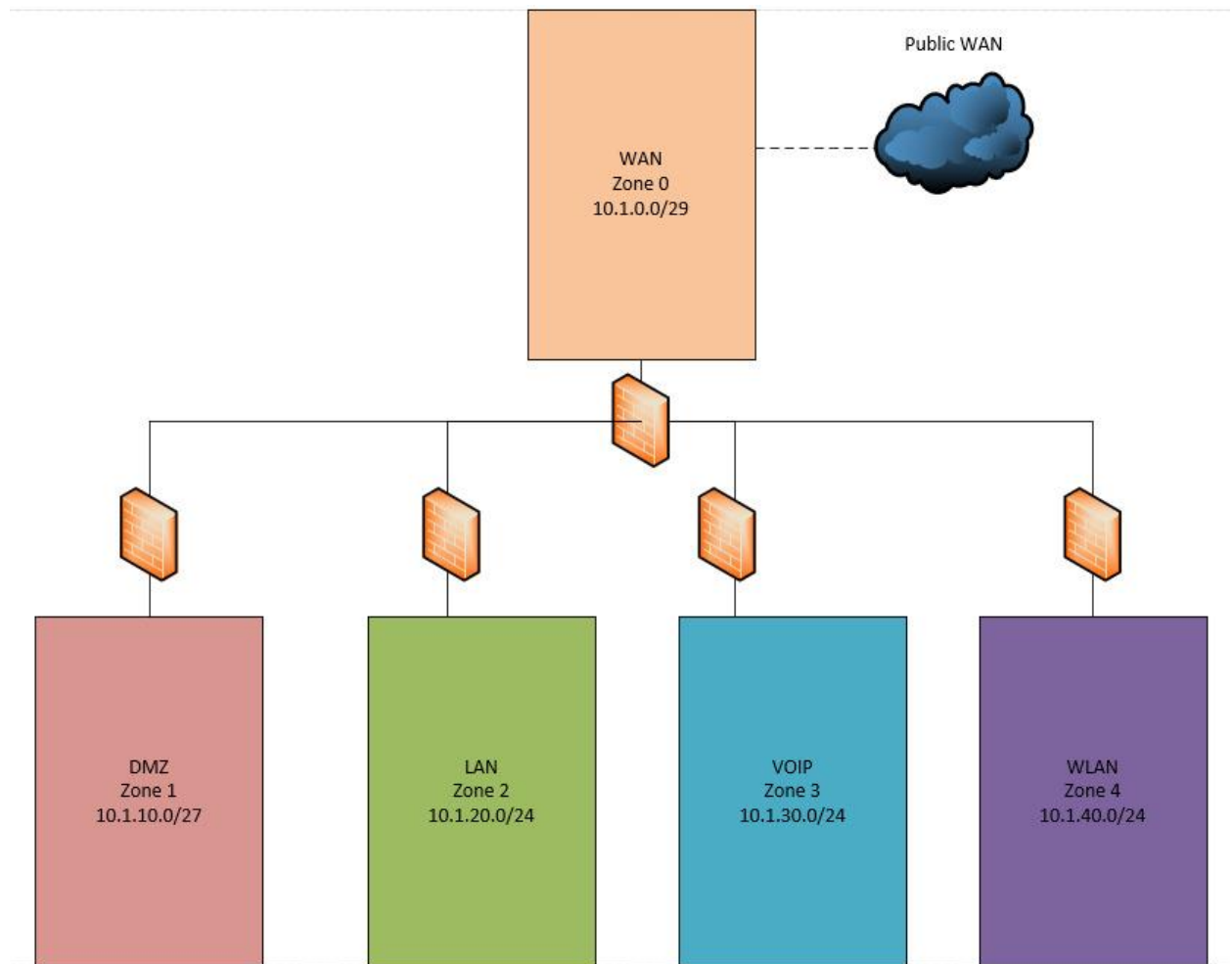


Abbildung 29: Zonenplan

5.3.1. Freigegebene Ports & Dienste

Standardmässig sind alle Portweiterleitungen deaktiviert und müssen manuell eingeschaltet werden. Sobald der Switch und die Firewall für die Konfiguration bereit stehen werden folgende Ports aktiviert

Portnummer	Protokoll	Beschreibung
25	SMTP	Simple Mail Transfer Protocol (E-Mail Postausgangsserver)
443	HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure (Webseite)
5060	VoIP	Voice-Over IP (Telefonie)

Tabelle 46: Freigegebene Ports

Dienst	Begründung
Webserver	Webauftritt
Webshop	Präsenz eines Webshops
Mailserver	E-Mailsystem
Telefonie	Über der hauseigenen VOIP-Lösung

Tabelle 47: Begründung für offene Ports

5.3.2. WAN-Zone

Die WAN-Zone wird für die effektive Internetverbindung benötigt. Die öffentliche IP wird durch Swisscom uns zugestellt. Intern werden wir dieses Netzwerk massiv eingrenzen, da wenige Geräte in dieser Zone eingerichtet werden.

Beschreibung	WAN (Public IP)
Public IP	172.182.3.28
Netzwerk	10.1.0.248/29
VLAN	10

Tabelle 48: WAN-Zone

5.3.3. DMZ-Zone

Über der DMZ können Dienste wie (z.B der Webshop, Finanzapplikation usw.), für den externen Zugriff freigegeben werden. Die DMZ wird mit den internen Geräten, welche in der LAN-Zone sich befinden, nicht kommunizieren

Beschreibung	DMZ (Server Netzwerk)
Netzwerk	10.1.10.0/27
Gateway	10.1.10.1
VLAN	2
DHCP (Ja/Nein)	Nein

Tabelle 49: DMZ-Zone

5.3.4. LAN-Zone

Firmengeräte werden über ihre MAC-Adresse im internen Verwaltungssystem eingetragen sowie ein Switch-Port für das Patching aufgeschaltet werden. Das Arbeiten sowie die Rechtvergabe werden um vereinfacht.

Beschreibung	LAN (Internes Netzwerk)
Netzwerk	10.1.20.0/24
Gateway	10.1.20.1
VLAN	1
DHCP (Ja/Nein)	Ja
DHCP Bereich	10.1.20.2-10.1.20.254

Tabelle 50: LAN-Zone

5.3.5. VOIP-Zone

Die Telefonanlage mitsamt der Telefonen befinden sich in dieser Zone. Die separieren wir, um die Sicherheit der Datenkommunikation zu gewährleisten.

Beschreibung	VOIP (Internes Netzwerk)
Netzwerk	10.1.30.0/24
Gateway	10.1.30.1
VLAN	3
DHCP (Ja/Nein)	Ja
DHCP Bereich	10.1.30.2-10.1.30.254

Tabelle 51: VOIP-Zone

5.3.6. WLAN-Zone

Die WLAN-Zone wird mit Verbindungen über den 3 Access Point zugelassen. Darin befinden sich allerlei IP-Geräte, welche kein Ethernet-Adapter haben (bspw. Notebooks/Handys/Tablets).

Beschreibung	WLAN (Internes WLAN-Netzwerk)
Netzwerk	10.1.40.0/24
Gateway	10.1.40.1
VLAN	4
DHCP (Ja/Nein)	Ja
DHCP Bereich	10.1.40.2-10.1.40.254

Tabelle 52: WLAN-Zone

5.3.7. Subnetze

Wir haben unseres Netzwerk in fünf Subnetzen, im Bereich 10.1.0.0/16 aufgeteilt. Bei der DMZ haben wir uns für eine statische IP-Festlegung entschieden sowie ein Range im Bereich von 32 Clients (10.1.20.224/27), da der Zuwachs an extern, zugegriffene Dienste zukünftig nicht allzu gross wäre. Falls das System um einiges wachsen würde, könnten wir den Subnetz sehr flexibel anpassen, um über eine grössere Menge an IP-Adressen zu verfügen Alle Router, Switches, Firewall und Drucker bekommen eine statische IP und alle anderen IP-Geräten eine dynamische in der jeweilige Zone.

5.3.8. VLANs

VLAN Nummer	Zonenaufteilung
1	DMZ
2	LAN
3	VOIP
4	WLAN
10	WAN

Tabelle 53: VLANs

5.3.9. IP-Adressierung

WAN-Zone

Gerät	Hostname	IP	Netzmaske
Router	rtpzhlwan01	10.1.0.249	255.255.255.248
Firewall	fwpzhlwan01	10.1.0.250	255.255.255.248

Tabelle 54: WAN Zone IP-Adressierung

DMZ-Zone

Gerät	Hostname	IP	Subnetzmaske
Switch	swpzhldmz01	10.1.20.2	255.255.255.224
Firewall	fwpzhldmz01	10.1.20.1	255.255.255.224
Switch	swpzhldmz02	10.1.20.3	255.255.255.224
Webserver	wbspzhldmz01	10.1.20.4	255.255.255.224
Webshop	svpzhlwebs01	10.1.20.5	255.255.255.224
Druckerserver	svpzhlprs01	10.1.20.6	255.255.255.224
Shareserver	svpzhlshar01	10.1.20.7	255.255.255.224
Applikationsserver	svpzhlapp01	10.1.20.8	255.255.255.224
Mailserver	svpzhlmail01	10.1.20.9	255.255.255.224

Tabelle 55: DMZ Zone IP-Adressierung

LAN-Zone

Gerät	Hostname	IP	Netzmaske
Firewall	fwpzhllan01	10.1.30.1	255.255.255.0
Switch	swpzhllan01	10.1.30.2	255.255.255.0
Drucker	prpzhllan01	10.1.30.3	255.255.255.0
Notebooks (70x)	wspzhXXX	via DHCP	255.255.255.0

Tabelle 56: LAN Zone IP-Adressierung

VOIP-Zone

Gerät	Hostname	IP	Netzmaske
Firewall	fwpzhlvoip01	10.1.40.1	255.255.255.0
Switch	swpzhlvoip01	10.1.40.2	255.255.255.0
VOIP Geräte	tepz	via DHCP	255.255.255.0

Tabelle 57: VOIP Zone IP-Adressierung

WLAN-Zone

Gerät	Hostname	IP	Netzmaske
Firewall	fwpzhlwan01	10.1.50.1	255.255.255.0
Access Point	appzhlwan01	10.1.50.2	255.255.255.0
Access Point	appzhlwan02	10.1.50.3	255.255.255.0
Access Point	appzhlwan03	10.1.50.4	255.255.255.0
WLAN-Geräten (36x)	eigenen Gerätenamen	via DHCP	255.255.255.0

Tabelle 58: WLAN Zone IP-Adressierung

5.4. Testkonzept

Das Testing ist unerlässlich bei einem Projekt. Für die Funktionstests wurde ein Testkonzept erstellt. Wie die Tests dokumentiert werden, ist in der Tabelle auf der nächsten Seite beschrieben.

Das Testing wird in verschiedene Testgebiete unterteilt, damit die Übersicht nicht verloren geht. Folgende Testgebiete sind definiert:

- Netzplanung erstellen und Hardware evaluieren
 - o Erstellen eines geeigneten Zonenplan.
 - o Alle nötigen Informationen pro Zone sind zusammengetragen.
 - o Die Auswahlkriterien für die Evaluation der benötigten Hardware wurde genannt.
 - o Es wurde mindestens je zwei Varianten für jedes benötigte Gerät zur Realisierung des Internetanschlusses gesucht.
 - o Die am geeignetsten erscheinenden Variante wurde mit nachvollziehbarer Begründung evaluiert.
- Beschaffungsantrag und Planung
 - o Es wird ein Beschaffungsantrag erstellt.
 - o Wichtige Punkte der Planung wurden beachtet.
 - o Die nötigen Konfigurationen auf dem Router und der Firewall wurden vorgenommen.
 - o Es wurde dokumentiert, wann, wie und in welcher Form innerhalb des Projekt informiert wurde.
- Aufbau oder Simulation der Anbindung
 - o Das System wurde in Betrieb genommen.
 - o Die Anbindung wurde simuliert.
 - o Wichtige Testfälle wurden erarbeitet und definiert.
- Testing / Abschluss / Übergabe & Doku
 - o Es wurden alle Ziele erreicht und die Testfälle geprüft und korrekt dargestellt.
 - o Es wurde alles entsprechend dokumentiert.

Testfall x	
Beschreibung	Hier wird der Testfall kurz beschrieben.
Testszenario	Hier werden die genauen Schritte des Tests aufgeschrieben. Es wird notiert, wie der Test durchgeführt wird und was mittels des Tests herausgefunden wird.
Involvierte Komponenten	Alle, vom Test betroffenen Komponenten werden hier aufgeschrieben. Beispielsweise Datenbanken, Server, Tools etc..
Erwartetes Resultat	Das Resultat aufgeschrieben, das erwartet wird, wenn der Test erfolgreich abläuft.
Tatsächliches Resultat	Nach der Durchführung des Tests wird hier das tatsächliche Resultat aufgeschrieben.
Klassifikation	TP, FP, TN, FN
Ergebnis	Das Ergebnis wird hier farbcodiert notiert. <ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreich: Das Ergebnis entspricht den Erwartungen. • Teilweise erfolgreich: Das Ergebnis entspricht nicht den Erwartungen, ist aber dennoch erfolgreich. • Fehlgeschlagen: Der Test ist fehlgeschlagen.
Fehler (falls nötig)	Falls der Test fehlgeschlagen ist, werden hier aufgetretene Fehler notiert.
Massnahmen	Hier werden die Massnahmen notiert, die unternommen werden, falls ein Test fehlschlägt.

Tabelle 59: Beispiel Testkonzept

5.4.1. Erklärung Klassifikation

Erklärung von [Wikipedia.org](https://de.wikipedia.org/wiki/Klassifikation)

Um einen Klassifikator zu bewerten, muss man ihn in einer Reihe von Fällen anwenden, bei denen man zumindest im Nachhinein Kenntnis über die „wahre“ Klasse der jeweiligen Objekte hat. Ein Beispiel für so einen Fall ist ein medizinischer Labortest, mit dem festgestellt werden soll, ob eine Person eine bestimmte Krankheit hat. Später wird durch aufwändigere Untersuchungen festgestellt, ob die Person tatsächlich an dieser Krankheit leidet. Der Test stellt einen Klassifikator dar, der die Personen in die Kategorien „krank“ und „gesund“ einordnet. Da es sich um eine Ja/Nein-Frage handelt, sagt man auch, der Test fällt positiv (Einordnung „krank“) oder negativ (Einordnung „gesund“) aus. Um zu beurteilen, wie gut geeignet der Labortest für die Diagnose der Krankheit ist, wird nun bei jedem Patienten dessen tatsächlicher Gesundheitszustand mit dem Ergebnis des Tests verglichen. Dabei können vier mögliche Fälle auftreten:

- 1) Richtig positiv (TP): Der Patient ist krank, und der Test hat dies richtig angezeigt.*
- 2) Falsch negativ (FN): Der Patient ist krank, aber der Test hat ihn fälschlicherweise als gesund eingestuft.*
- 3) Falsch positiv (FP): Der Patient ist gesund, aber der Test hat ihn fälschlicherweise als krank eingestuft.*
- 4) Richtig negativ (TN): Der Patient ist gesund, und der Test hat dies richtig angezeigt.*

Im ersten und letzten Fall war die Diagnose also richtig, in den anderen beiden Fällen liegt ein Fehler vor. Die vier Fälle werden in verschiedenen Kontexten auch anders benannt. So sind auch die englischen Begriffe true positive, false positive, false negative und true negative gebräuchlich.

6. Entscheiden

Die Phase «Entscheiden» beeinflusst den Verlauf des ganzen Projekts. In diesem Projekt wird unter drei verschiedenen Variationen entschieden. Wichtig ist, dass hier eine nachvollziehbare Entscheidung gefällt wird, die optimal für das Projekt ist.

6.1. Auswahlkriterien

Wir haben in Excel ein Dokument erstellt, indem die Kriterien «Technisch», «Wirtschaftlichkeit», «Strategie», «Operativ», «Organisatorisch», «Juristisch», «Ökologisch» und «Sicherheit» abgedeckt sind. Wir haben die Bewertung auf Eins bis Neun gesetzt, weil wenn man überall eine Sechs gibt kommt man genau auf 100 Punkte. Das ist der Grund, wieso wir die Zahl Sechs als Mittelwert genommen haben. Aus dieser Begründung ist die Bewertung von Eins bis Zehn.

Wieso haben wir allen Sicherheitskriterien die maximale Gewichtung gegeben?

In der Ausgangslage steht das die Sicherheit die maximale Priorität hat. Aus diesem Grund hat der Support auch die maximale Gewichtung bekommen. Wenn es ein Sicherheitsproblem gibt, das der Support sofort reagiert mit einer hohen Priorität. Wenn eine Gewichtung auf die Sicherheit legt gehen die Kosten sehr schnell und stark nach oben. Deswegen haben die Kosten nicht so sehr eine starke Gewichtung

6.2. Entscheidungsmatrix

Unsere Entscheidungsmatrix haben wir vom Grundprinzip von der LB1 übernommen. Der absolute Fokus liegt wie bereits bei 6.1 Auswahlkriterien erklärt liegt bei Sicherheit und somit wird dies auch stark gewichtet.

Auswahlkriterium	Gewichtung	HPE (2e930F-24G-4SFP+)		Cisco (WS-C2960X-24PS-L)		Netgear (JGS516PE-100EUS)	
		Bewertung	Teilnutzwert	Bewertung	Teilnutzwert	Bewertung	Teilnutzwert
Technische Kriterien	24	1 bis 6		1 bis 6		1 bis 6	
Übertragungsrate	8	0	0	0	0	0	0
Stabilität	8	0	0	0	0	0	0
Qualität	8	0	0	0	0	0	0
Wirtschaftliche Kriterien	24						
Kosten / Nutzen	6	0	0	0	0	0	0
Wartungskosten	6	0	0	0	0	0	0
Betriebskosten	6	0	0	0	0	0	0
Lizenzgebühren	6	0	0	0	0	0	0
Strategische Kriterien	12						
Verhalten des Lieferanten am Markt	4	0	0	0	0	0	0
Stabilität des Lieferanten	4	0	0	0	0	0	0
Referenzen	4	0	0	0	0	0	0
Operative Kriterien	12						
Betriebbarkeit	4	0	0	0	0	0	0
Notwendiges Know-How	4	0	0	0	0	0	0
Support	4	0	0	0	0	0	0
Organisatorische Kriterien	6						
In Prozess einfügbar	3	0	0	0	0	0	0
Kommunikationsprozesse	3	0	0	0	0	0	0
Juristische Kriterien	6						
SLA	2	0	0	0	0	0	0
Verträge	2	0	0	0	0	0	0
Gesetze	2	0	0	0	0	0	0
Ökologische Kriterien	4						
Entsorgung	2	0	0	0	0	0	0
Wiederverwendbarkeit	2	0	0	0	0	0	0
Sicherheits Kriterien	12						
Verfügbarkeit	4	0	0	0	0	0	0
Vertraulichkeit	4	0	0	0	0	0	0
Integrität	4	0	0	0	0	0	0
Total	100						
Rang		1		2		3	

Abbildung 30: Entscheidungsmatrix Beispiel

6.2.2. Switch

Wir haben insgesamt drei Switches herausgesucht und haben einen ganz klaren Gewinner die entsprechende Entscheidung wird anschließend erläutert.

Auswahlkriterium	Gewichtung	Zyxel (Nebula GS1920-48v2)		HPE (1820-48G)		Ubiquiti (US-48)	
		Bewertung	Teilnutzwert	Bewertung	Teilnutzwert	Bewertung	Teilnutzwert
Technische Kriterien	24	1 bis 6		1 bis 6		1 bis 6	
Übertragungsrate	8	6	48	5	40	6	48
Stabilität	8	6	48	5	40	5	40
Qualität	8	6	48	6	48	6	48
Wirtschaftliche Kriterien	24						
Kosten / Nutzen	6	6	36	5	30	6	36
Wartungskosten	6	6	36	5	30	6	36
Betriebskosten	6	5	30	5	30	6	36
Lizenzgebühren	6	5	30	5	30	6	36
Strategische Kriterien	12						
Verhalten des Lieferanten am Markt	4	4	16	4	16	6	24
Stabilität des Lieferanten	4	4	16	4	16	6	24
Referenzen	4	4	16	4	16	5	20
Operative Kriterien	12						
Betriebbarkeit	4	4	16	4	16	6	24
Notwendiges Know-How	4	3	12	3	12	5	20
Support	4	3	12	4	16	5	20
Organisatorische Kriterien	6						
In Prozess einfügbar	3	5	15	5	15	6	18
Kommunikationsprozesse	3	6	18	6	18	6	18
Juristische Kriterien	6						
SLA	2	6	12	6	12	6	12
Verträge	2	6	12	6	12	6	12
Gesetze	2	6	12	6	12	6	12
Ökologische Kriterien	4						
Entsorgung	2	4	8	4	8	4	8
Wiederverwendbarkeit	2	5	10	5	10	5	10
Sicherheits Kriterien	12						
Verfügbarkeit	4	5	20	5	20	5	20
Vertraulichkeit	4	4	16	4	16	5	20
Integrität	4	5	20	4	16	5	20
Total	100	507		479		562	
Rang		2		3		1	

Abbildung 32: Entscheidungsmatrix Switch

Entscheidung Switch

Unsere Entscheidung fällt auf den Ubiquiti US-48 Switch. Der US-48 Switch kann unsere Bedürfnisse an einen Switch (VLAN fähig und 48 Ports) absolut abdecken. Durch unsere Wahl auf die UDM Pro können wir den Switch ohne Problem in den Ubiquiti Controller integrieren und alles über eine Seite konfigurieren und prüfen.

6.2.3. Firewall

Wir haben insgesamt drei Firewalls herausgesucht und die Entscheidung war relativ schwer. Durch unsere kompetenten Mitarbeiter haben wir die Bedürfnisse unseres Kunden genau analysiert und einen klaren Gewinner definieren können. Die Entscheidung wird anschliessend erläutert.

Auswahlkriterium	Gewichtung	Sophos XG 230		Cisco Firepower 2120		FortiGate 900D	
		Bewertung	Teilnutzwert	Bewertung	Teilnutzwert	Bewertung	Teilnutzwert
Technische Kriterien	24	1 bis 6		1 bis 6		1 bis 6	
Übertragungsrate	8	6	48	5	40	6	48
Stabilität	8	6	48	6	48	5	40
Qualität	8	5	40	5	40	5	40
Wirtschaftliche Kriterien	24						
Kosten / Nutzen	6	6	36	5	30	5	30
Wartungskosten	6	5	30	3	18	3	18
Betriebskosten	6	2	12	4	24	4	24
Lizenzgebühren	6	3	18	3	18	3	18
Strategische Kriterien	12						
Verhalten des Lieferanten am Markt	4	6	24	5	20	5	20
Stabilität des Lieferanten	4	6	24	5	20	5	20
Referenzen	4	5	20	5	20	6	24
Operative Kriterien	12						
Betriebbarkeit	4	6	24	6	24	6	24
Notwendiges Know-How	4	5	20	3	12	4	16
Support	4	6	24	5	20	6	24
Organisatorische Kriterien	6						
In Prozess einfügbar	3	5	15	5	15	5	15
Kommunikationsprozesse	3	5	15	5	15	5	15
Juristische Kriterien	6						
SLA	2	6	12	6	12	6	12
Verträge	2	5	10	5	10	5	10
Gesetze	2	5	10	5	10	5	10
Ökologische Kriterien	4						
Entsorgung	2	6	12	4	8	5	10
Wiederverwendbarkeit	2	5	10	4	8	4	8
Sicherheits Kriterien	12						
Verfügbarkeit	4	6	24	6	24	6	24
Vertraulichkeit	4	6	24	5	20	5	20
Integrität	4	6	24	5	20	5	20
Total	100		524		476		490
Rang			1		2		3

Abbildung 33: Entscheidungsmatrix Firewall

Entscheidung Firewall

Wir haben uns für das Produkt von Sophos der Firewall XG 230 entschieden. Die Firewall von Sophos entspricht unseren Bedürfnissen und kann alles was eine Firewall können muss. Neben der hohen Durchsatz Rate von 52Gbit/s ist sie nicht nur sehr zukunftssicher, sondern auch für die IT-Sicherheit des Unternehmens nicht verzichtbar. Sie bietet im Gegensatz zu den anderen Produkten viel mehr Funktionen und hat den tieferen Preis. Somit ist das Preis-Leistungs-Verhältnisse viel höher.

6.2.4. Server

Wir haben insgesamt drei Server herausgesucht und haben ein ganz klaren Gewinner die entsprechende Entscheidung wird anschliessend erläutert.

Auswahlkriterium	Gewichtung	HPE Server ProLiant DL380		Dell Server PE R640 7R2GD		HPE DL380 Gen10 2x Gold	
		Bewertung	Teilnutzwert	Bewertung	Teilnutzwert	Bewertung	Teilnutzwert
Technische Kriterien	24	1 bis 6		1 bis 6		1 bis 6	
Übertragungsrate	8	4	32	5	40	3	24
Stabilität	10	6	60	5	50	5	50
Qualität	6	5	30	5	30	5	30
Wirtschaftliche Kriterien	14						
Kosten / Nutzen	4	5	20	5	20	1	4
Wartungskosten	2	5	10	3	6	4	8
Betriebskosten	6	4	24	3	18	2	12
Lizenzgebühren	2	2	4	3	6	3	6
Strategische Kriterien	12						
Verhalten des Lieferanten am Markt	4	6	24	4	16	6	24
Stabilität des Lieferanten	4	4	16	4	16	4	16
Referenzen	4	3	12	4	16	4	16
Operative Kriterien	12						
Betriebbarkeit	4	6	24	6	24	6	24
Notwendiges Know-How	4	5	20	3	12	4	16
Support	4	4	16	6	24	6	24
Organisatorische Kriterien	6						
In Prozess einfügbar	3	5	15	5	15	5	15
Kommunikationsprozesse	3	5	15	5	15	5	15
Juristische Kriterien	6						
SLA	2	5	10	5	10	5	10
Verträge	2	5	10	5	10	5	10
Gesetze	2	5	10	5	10	5	10
Ökologische Kriterien	4						
Entsorgung	2	4	8	3	6	4	8
Wiederverwendbarkeit	2	4	8	4	8	3	6
Sicherheits Kriterien	22						
Verfügbarkeit	10	6	60	6	60	6	60
Vertraulichkeit	6	6	36	6	36	6	36
Integrität	6	6	36	4	24	6	36
Total	100		500		472		460
Rang			1		2		3

Abbildung 34: Entscheidungsmatrix Server

Entscheidung Server

Unsere Entscheidung fällt auf den HPE Server PL DL380 G10. Der G10 Server von Hewlett Packard Enterprise kann unsere Bedürfnisse an einen Server (leistungsstark und Virtualisierungen möglich) absolut abdecken. Durch den guten Support von HPE können auch Probleme mit dem Server schnell behoben werden. Die PL DL 380 Reihe von HPE gilt als vorzeigende Produkt und wird von verschiedenen Firmen für deren Höchstleistungen sehr geschätzt.

6.2.6. Access Point

Wir haben insgesamt drei Access Point herausgesucht und die Entscheidung war relativ schwer. Durch unsere kompetenten Mitarbeiter haben wir die Bedürfnisse unseres Kunden genau analysiert und einen klaren Gewinner definieren können. Die Entscheidung wird anschliessend erläutert.

Auswahlkriterium	Gewichtung	Ubiquiti (UniFi AP NanoHD)		Zyxel (Nebula NWA1123-AC PRO)		Cisco (WAP150)	
		Bewertung	Teilnutzwert	Bewertung	Teilnutzwert	Bewertung	Teilnutzwert
Technische Kriterien	24	1 bis 6		1 bis 6		1 bis 6	
Übertragungsrate	8	5	40	6	48	4	32
Stabilität	8	5	40	5	40	6	48
Qualität	8	5	40	5	40	6	48
Wirtschaftliche Kriterien	24						
Kosten / Nutzen	6	6	36	6	36	5	30
Wartungskosten	6	5	30	5	30	5	30
Betriebskosten	6	5	30	5	30	4	24
Lizenzgebühren	6	5	30	5	30	5	30
Strategische Kriterien	12						
Verhalten des Lieferanten am Markt	4	6	24	5	20	5	20
Stabilität des Lieferanten	4	6	24	5	20	6	24
Referenzen	4	6	24	6	24	6	24
Operative Kriterien	12						
Betriebbarkeit	4	6	24	4	16	4	16
Notwendiges Know-How	4	5	20	4	16	5	20
Support	4	5	20	6	24	5	20
Organisatorische Kriterien	6						
In Prozess einfügbar	3	6	18	4	12	4	12
Kommunikationsprozesse	3	5	15	5	15	4	12
Juristische Kriterien	6						
SLA	2	4	8	3	6	4	8
Verträge	2	5	10	6	12	6	12
Gesetze	2	5	10	6	12	6	12
Ökologische Kriterien	4						
Entsorgung	2	5	10	5	10	5	10
Wiederverwendbarkeit	2	5	10	5	10	5	10
Sicherheits Kriterien	12						
Verfügbarkeit	4	6	24	6	24	6	24
Vertraulichkeit	4	6	24	6	24	5	20
Integrität	4	6	24	6	24	6	24
Total	100	535		523		510	
Rang		1		2		3	

Abbildung 35: Entscheidungsmatrix Access Point

Entscheidung Access Point

Wir haben uns für das Produkt von Ubiquiti dem Access Point UniFi Ap NanoHD entscheiden. Durch die Auswahl auf den Router UDM Pro kann man diese Access Point sehr gut in das Netzwerk unseres Kunden integrieren. Viele andere Firmen, die auf gutes WLAN angewiesen sind wie zB. Hotels verwenden die AP von Ubiquiti. So kann man dann mit dem Ubiquiti Controller die sogenannten WiFi Experience auslesen und so Lücken im WiFi Netz finden und verbessern.

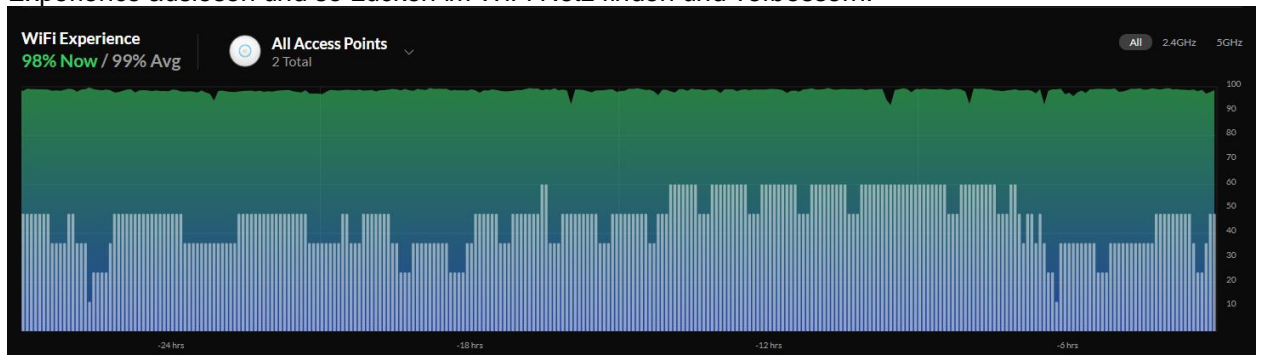


Abbildung 36: WiFi Experience Ubiquiti Controller

Man kann auch Firmware Updates alle an einem Ort vollziehen und dir komplette Übersicht über seine Ap haben.

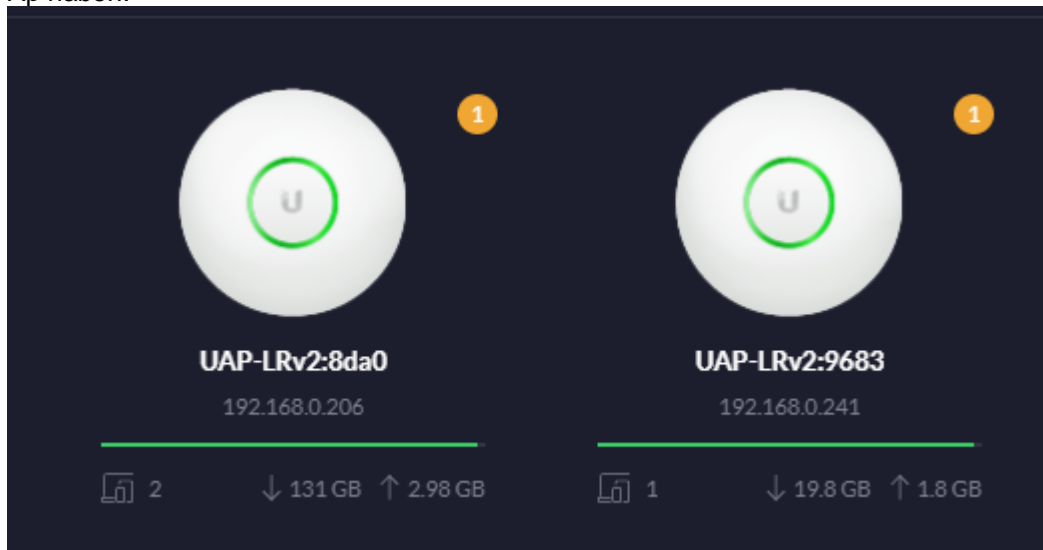


Abbildung 37: Netzwerkgeräte im Ubiquiti Controller

7. Realisieren

7.1. Offerte

ICT System AG

ICT System AG | Ausstellungsstr. 70 | 8005 Zürich
 Fritz Müller
 Altbergstrasse 19
 8953 Dietikon

Offert Nr. 2020-420
 Datum 14.12.2020
 Kundennummer 745682
 Ihr Ansprechpartner Luis Lüscher
 UID: 1234567

Offerte Nr. 2020-420

Sehr geehrte Damen und Herren

Vielen Dank für Ihre Anfrage. Wir erlauben uns, Ihnen die folgende Offerte zu unterbreiten.
 Dies beinhaltet die Erarbeitung des geforderten Auftrag.

Pos.	Bezeichnung / Beschreibung	Menge	Preis/Stück	Positionspreis
1	Ubiquiti US-48 (Switch)	4	366.00 CHF	1'464.00 CHF
2	Ubiquiti UniFi AP NanoHD (Access Point)	3	162.00 CHF	486.00 CHF
3	SOPHOS XG 230 (Firewall)	5	2'217.85 CHF	11'089.25 CHF
4	Ubiquiti UniFi Dream Machine Pro (Router)	1	409.00 CHF	409.00 CHF
5	HPE PL DL380 G10 Xeon Silver 4214 (Server)	3	2'622.00 CHF	7'866.00 CHF
6	LAN Kabel 2m	50	4.80 CHF	240.00 CHF
7	LAN Kabel 0.5m	50	3.80 CHF	190.00 CHF
8	Installation & Konfiguration pro Stunde	32	140.00 CHF	4'480.00 CHF
9	Wochenendarbeiten pro Stunde (Migration)	8	180.00 CHF	1'440.00 CHF
10	Administrationskosten	1	320.00 CHF	320.00 CHF
	Zwischensumme			27'984.25 CHF
	Skonto	2%		559.69 CHF
	Mehrwertsteuer	7.7%		2'154.79 CHF
	Rechnungsbetrag	Inkl. MwSt.		29'579.35 CHF

Wir würden uns sehr freuen, diesen Auftrag für Sie ausführen zu dürfen!

Bei Rückfragen stehen wir jederzeit gerne zur Verfügung.

Gültigkeit der Offerte bis zum: 18.01.2021

Freundliche Grüsse

Luis Lüscher
 Projektleiter

ICT System AG
 Ausstellungsstr. 70
 8005 Zürich
 Schweiz

Credit Suisse AG
 IBAN CH 00 5905 6000 4444 5555
 BIC ABCDEF
 UID: 9999999

Tel.: +41 78 999 99 99
 Web: ictsystem.ch

Abbildung 38: Offerte

7.1.1. Erklärung Offerte

Mit einer Offerte reagiert ein Anbieter auf die Anfrage eines potenziellen Kunden und legt die Bedingungen fest, unter denen er bereit ist, Produkte zu liefern oder Dienstleistungen zu erbringen.

Das Angebot ist mit der Sorgfalt eines ordentlichen Kaufmanns zu erstellen. Da das rechtliche Angebot neben dem Bindungswillen des Anbietenden auch inhaltliche Bestimmtheit aufweisen muss, hat das kaufmännische Angebot die folgenden Mindestangaben zu enthalten:

- Datum der Ausfertigung
- Genaue Bezeichnung und Beschreibung der Produkte oder Dienstleistungen sowie ihre Produkt- oder Dienstleistungsqualität, Berücksichtigung individueller Kundenanforderungen
- Menge und Kaufpreis (Listenverkaufspreis) inklusive Rabatte, Skonto
- Kosten von Verpackung, Transport und Fracht
- Lieferzeit
- allgemeine Vertragsbedingungen: Liefer- und Zahlungsbedingungen: Erfüllungsort, Gerichtsstand und etwaiger Eigentumsvorbehalt, Allgemeine Geschäftsbedingungen, Handelsklauseln
- Regelungen für den Fall von Liefer- oder Annahmeverzug, Zahlungsstörungen oder mangelhafter Lieferung
- Angebotsfrist

Die Offerte der ICT System AG kann [hier](#) heruntergeladen werden.

7.2. Beschaffungsantrag

7.2.1. Dienstleitung

Vertrag Nr. 0001

betreffend Installation & Konfiguration eines IT System

zwischen der
Coffee GmbH,
Altbergstrasse 19, 8952 Dietikon

und
ICT System AG
Ausstellungsstrasse 70, 8005 Zürich

Abbildung 39: Titelseite Vertrag Nr. 0001

1. Leistungen

1.1 Leistungsbeschreibung

1.1.1 Die Auftragnehmer dem Auftraggeber folgende Rollen zur Verfügung:

Pos.	Rolle	Stundensatz in CHF inkl. MWST
10	Projekt Manager	193.86 CHF
20	System Engineer	193.86 CHF

1.1.2 Die Rollen sind in der Projektdokumentation im Detail beschrieben.

1.1.3 Die Auftragnehmer erbringt unter Einsatz von Personal in den obengenannten Rollen folgende Leistungen:

Pos.	Lieferobjekt	Zeitraum	Preis in CHF inkl. MWST
30	Installation der neuen Systeme	14.12.2020 11.01.2021	2412.48 CHF
40	Konfiguration der neuen Systeme	14.12.2020 11.01.2021	2412.48 CHF
50	Migration	17.01.2021	1550.88 CHF

1.1.4 Bestandteil der Leistungen sind neben den zur Verfügung gestellten Rollen und Lieferobjekten folgende Dokumentationen:

- a M146_LB2_Barbu_Chatzimichalis_Luescher.pdf, zu erstellen bis 18.01.2021

1.2 Nebenleistungen

1.2.1 Der Auftragnehmer hat die folgenden Mitwirkungsobliegenheiten:

- a Es gewährt der Leistungserbringerin den notwendigen Zugang zu seinen Räumlichkeiten.

1.2.2 Werden weitere Mitwirkungsobliegenheiten erforderlich, werden sie vorgängig von der Auftragnehmer schriftlich beantragt.

2. Abnahme

2.1 Werkvertragliche Leistungen werden durch die Parteien gemeinsam geprüft. Es wird ein Abnahmeprotokoll erstellt.

2.2 Zeigen sich bei der Prüfung keine Mängel, wird die Leistung mit der Unterzeichnung des Protokolls abgenommen. Zeigen sich bei der Prüfung unerhebliche Mängel, wird die Leistung gleichwohl mit der Unterzeichnung des Protokolls abgenommen, wobei die Auftragnehmerin die festgestellten Mängel kostenlos innerhalb einer gemeinsam zu vereinbarenden, den Umständen angemessenen Frist im Rahmen der Gewährleistung behebt.

2.3 Liegen erhebliche Mängel vor, so wird die Abnahme zurückgestellt. Die Auftragnehmer behebt umgehend die festgestellten Mängel und lädt der Auftraggeber rechtzeitig zu einer neuen Prüfung ein.

2.4 Teilabnahmen stehen unter dem Vorbehalt der Gesamtabnahme.

2.5 Ein Mangel gilt insbesondere als erheblich, wenn der laufende Betrieb nicht gestört wird. Somit können alle Mitarbeitenden ohne Probleme ihrer Arbeit nachgehen.

2.6 Ein Mangel gilt insbesondere als unerheblich, wenn der laufende Betrieb gestört wird. Somit können einige Mitarbeitenden nur mit Problemen ihrer Arbeit nachgehen oder gar nicht.

3. Arbeitsrapporte

3.1 Die Auftragnehmerin erstellt für alle geleisteten Arbeitsstunden einen Rapport, welcher von beiden Vertragspartnern visiert wird. Der Rapport hält detailliert den Beginn, die Dauer sowie den Inhalt der geleisteten Arbeit fest. Die Auftragnehmerin reicht dem Auftraggeber die durch sie visierten Arbeitsrapporte unaufgefordert innert 5 Arbeitstagen seit Monatsende ein.

3.2 Der Auftraggeber visiert die Arbeitsrapporte innert 5 Tagen seit deren Eingang, sofern es keine Vorbehalte gegen diese anbringt.

3.3 Die Auftragnehmerin Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. rapportiert an folgende Person oder Stelle beim Auftraggeber: Eris, Carsten (Chief Information Officer und Projektverantwortlicher Coffee GmbH).

4. Vergütung

4.1. Die Auftragnehmerin erbringt die Leistungen:

- a* nach Aufwand mit oberer Begrenzung der Vergütung (Kostendach); oder
- b* zu Festpreisen.

4.2. Die Vergütung gilt alle Leistungen ab, die zur Vertragserfüllung notwendig sind. Durch die Vergütung abgedeckt sind insbesondere die Kosten für die Übertragung von Rechten, für die Dokumentation und Material sowie alle Spesen, Sekretariatsleistungen, alle Sozialleistungen und andere Versicherungsleistungen für Unfall, Krankheit, Invalidität und Todesfall sowie alle öffentlichen Abgaben (z.B. Mehrwertsteuer).

4.3. Rechnungen der Auftragnehmerin müssen als Voraussetzung ihrer Fälligkeit folgende Angaben und Beilagen enthalten:

- a* Bezeichnung als Rechnung,
- b* Name und Adresse der Auftragnehmerin,
- c* Unternehmens-Identifikationsnummer (www.uid.admin.ch),
- d* Name und Adresse der Stelle der Kantonsverwaltung,
- e* eine allfällige Bestellnummer oder Vertragsnummer, oder beim Fehlen einer solchen eine andere Referenz, die eine eindeutige Zuordnung zulässt,
- f* Datum der Rechnung,
- g* Beschreibung des Auftrages bei Dienstleistungsrechnungen,
- h* Rechnungsbetrag,
- i* Prozentsatz, zu dem die MWST im Entgelt enthalten ist (z.B. «inkl. 7,7 % MWST»),
- j* Zahlungsbedingungen,
- k* Zur Prüfung notwendige Beilagen (Detailbelege, Arbeitsrapporte oder Lieferscheine usw., insbesondere bei Sammelrechnungen).

4.4. Die Beschreibung des Auftrages bei Dienstleistungsrechnungen gemäss Buchstabe g umfasst:

- l* Verweis auf den massgebenden Auftrag oder Vertrag;
- m* Umschreibung der im Rechnungszeitraum erbrachten Leistung;
- n* Aufwand in Stunden oder Tagen mit Datumsangabe und dem verrechneten Stunden- bzw. Tagesansatz und (wenn die Nachträge dies vorsehen) Ausweis der verrechneten Spesen (Art, Menge und Ansatz). Bei einem Auftrag, dem ein festgelegter Pauschalbetrag oder Fixpreis zu Grunde liegt, kann auf einen detaillierten Aufwandausweis verzichtet werden;
- o* Gegebenenfalls eine Begründung von Abweichungen vom vertraglich vereinbarten Leistungsumfang.

4.5. Mangels anderer Abrede erfolgt die Zahlung innerhalb von 30 Tagen nach Erhalt der korrekt gestellten Rechnung.

5. Verantwortlichkeiten

5.1 Auftragnehmerin

5.1.1 Nachstehende Personen sind seitens der Auftragnehmerin für die Abwicklung dieses Vertrags verantwortlich:

Name, Vorname	Funktion
a Lüscher, Luis	Junior Project Manager
b Chatzimichalis, Michalis	Head of Customer Engineering

5.1.1 Seitens der Auftragnehmerin liegt die Gesamtverantwortung bei Lüscher, Luis.

5.2 Auftraggeber

5.2.1 Nachstehende Personen sind seitens des Auftraggebers für die Abwicklung dieses Vertrags verantwortlich:

Name, Vorname	Funktion
a Müller, Fritz	CEO
b Panke, Thomas	CFO
c Eris, Carsten	CIO

6. Schlussbestimmungen

6.1 Der vorliegende Vertrag tritt mit Unterzeichnung durch beide Parteien in Kraft und läuft bis zum 18.01.2021.

6.2 Der Vertrag kann durch beide Parteien unter Einhaltung einer Kündigungsfrist von 2 Wochen auf Ende eines Monats, erstmals per 01.01.2021, schriftlich gekündigt werden.

6.3 Jede Partei ist berechtigt, diesen Vertrag aus wichtigem Grund jederzeit und fristlos zu kündigen. Ein wichtiger Grund liegt insbesondere vor,

- a bei Verlagerung (durch die Auftragnehmerin oder im Falle einer Voll- oder Teilübernahme durch ein anderes Unternehmen) der Organisationseinheit, die die Leistungen erbringt, an einen anderen Ort mit der Folge, dass die Leistungen nicht mehr in deutscher Sprache erfolgen oder Datenbestände ins Ausland verlagert werden;
- b bei Voll- oder Teilübernahme der Auftragnehmerin durch ein anderes Unternehmen, das in einem so erheblichen Interessenkonflikt mit dem Auftraggeber steht, dass diesem die Aufrechterhaltung des vorliegenden Vertrages nicht zugemutet werden kann;
- c wenn die Zahlungsunfähigkeit der Auftragnehmerin gerichtlich festgestellt, über diesen der Konkurs eröffnet oder ein Nachlassvertrag mit Vermögensabtretung bewilligt wurde; oder
- d wenn die andere Partei eine wesentliche Vertragsverletzung begeht und diese Verletzung trotz schriftlicher Mahnung nicht innerhalb von zehn Kalendertagen behebt.

6.4 Durch die Kündigung des Vertrages gelten auch alle übrigen integrierenden Vertragsbestandteile auf dasselbe Datum als gekündigt.

Die vorliegende Vertragsurkunde wird zweifach ausgefertigt. Jede Vertragspartei erhält ein unterzeichnetes Exemplar.

Für den Auftraggeber:

Ort und Datum

Ort und Datum

.....

.....

Unterschrift

Unterschrift

.....

.....

Müller, Fritz

Panke, Thomas

CEO

CFO

Für die Auftragsnehmerin:

Ort und Datum

Ort und Datum

.....

.....

Unterschrift

Unterschrift

.....

.....

Lüscher, Luis

Chatzimichalis, Michalis

Projektleiter

Head of Customer Engineering

7.2.2. Güterbeschaffung

Vertrag Nr. 0002

betreffend Beschaffung von IT-Hardware

zwischen der
Coffee GmbH,
Altbergstrasse 19, 8952 Dietikon

und
ICT System AG
Ausstellungsstrasse 70, 8005 Zürich

Abbildung 46: Titelseite Vertrag Nr. 0002

1. Vertragsgegenstand

Der vorliegende Vertrag regelt die Rechte und Pflichten der Vertragsparteien betreffend der Beschaffung von IT-Hardware.

2. Leistungen

2.1 Leistungsbeschreibung

2.1.1 Die Verkäuferin erbringt folgende Leistungen:

Pos.	Lieferobjekt	Menge	Termin	Preis in CHF inkl. MWST
10	Ubiquiti US-48 (Switch)	4	11.01.2021	1'576.73 CHF
20	Ubiquiti UniFi AP NanoHD (Access Point)	3	11.01.2021	523.42 CHF
30	SOPHOS XG 230 (Firewall)	2	11.01.2021	4'777.25 CHF
40	Ubiquiti UniFi Dream Machine Pro (Router)	1	11.01.2021	440.49 CHF
50	HPE PL DL380 G10 Xeon Silver 4214 (Server)	3	11.01.2021	8'471.68 CHF
60	LAN Kabel 2m	50	11.01.2021	258.48 CHF
70	LAN Kabel 0.5m	50	11.01.2021	204.63 CHF
				22'546.55 CHF

Der Kostenvorschlag liegt bei XXX CHF und beinhaltet die Hardware. Für die Dienstleistung wurde ein einzelner Vertrag aufgesetzt (Vertrag NR. 00001).

Die Verantwortlichkeit für den Einkauf seitens des Verkäufers liegt bei Luis Lüscher. Die Hardware wird bei digitec.ch und microspot.ch gekauft.

Bei der Beschaffung handelt es sich um verschiedene IT Geräte

Der Grund für die Beschaffung ist die Betreibbarkeit eines Webshop, Webseite, Finanzapplikation, Mailserver. Alle Services sollen von überall erreichbar sein.

Die Anbindung an das Internet wurde mit dem ISP folgendermassen vereinbart:

- FTTH über Swisscom
- 250/250 Mbit/s Übertragungsrate
- UTM Security Device
- LAN Switch mit 48 Ports, VLAN für Internet, VLAN für Voice, VLAN für internen IP Traffic, VLAN für Management.

2.2 Nebenleistungen

2.2.1 Die Verkäuferin liefert dem Käufer die für den Betrieb notwendigen Installations- und Betriebsanleitungen in deutscher oder englischer Sprache. Der Käufer darf diese Dokumente für den vertragsgemässen Gebrauch kopieren und verwenden. Hat die Verkäuferin Mängel zu beheben, führt sie die Dokumentation ohne zusätzliche Kostenfolge nach, soweit dies erforderlich ist.

2.2.2 Der Käufer hat die folgenden Mitwirkungsobliegenheiten:

- a Bestimmung des Migrationszeitpunkt
- b Mitwirkung bei der Konfiguration der IT-Hardware

2.2.3 Werden weitere Mitwirkungsobliegenheiten erforderlich, werden sie vorgängig von der entsprechenden Vertragspartei schriftlich beantragt.

3. Vergütung

3.1 Die Verkäuferin erbringt die Leistungen zu Festpreisen.

3.2 Die Vergütung gilt alle Leistungen ab, die zur Vertragserfüllung notwendig sind. Durch die Vergütung abgedeckt sind insbesondere die Verpackungs-, Transport- und Versicherungskosten, die Spesen, Lizenzgebühren sowie alle öffentlichen Abgaben (z.B. Mehrwertsteuer).

3.3 Rechnungen der Verkäuferin müssen als Voraussetzung ihrer Fälligkeit folgende Angaben und Beilagen enthalten:

- c Bezeichnung als Rechnung,
- d Name und Adresse der Verkäuferin,
- e Unternehmens-Identifikationsnummer (www.uid.admin.ch),
- f Name und Adresse der Stelle der Kantonsverwaltung,
- g eine allfällige Bestellnummer oder Vertragsnummer, oder beim Fehlen einer solchen eine andere Referenz, die eine eindeutige Zuordnung zulässt,
- h Datum der Rechnung,
- i Beschreibung der Lieferung bei Lieferantenrechnungen,
- j Rechnungsbetrag,
- k Prozentsatz, zu dem die MWST im Entgelt enthalten ist (z.B. «inkl. 7.7 % MWST»),
- l Zahlungsbedingungen,
- m Zur Prüfung notwendige Beilagen (Detailbelege, Arbeitsrapporte oder Lieferscheine usw., insbesondere bei Sammelrechnungen).

3.4 Die Beschreibung der Lieferung bei Lieferantenrechnungen gemäss Buchstabe i umfasst:

- n Lieferscheinnummer und Lieferdatum,
- o Menge, Art der Ware und Preis.

3.5 Mangels anderer Abrede erfolgt die Zahlung innerhalb von 30 Tagen nach Erhalt der korrekt gestellten Rechnung.

4. Schlussbestimmung

Der vorliegende Vertrag tritt mit Unterzeichnung durch beide Parteien in Kraft.

Die vorliegende Vertragsurkunde wird zweifach ausgefertigt. Jede Vertragspartei erhält ein unterzeichnetes Exemplar.

Für den Käufer:

Ort und Datum

Ort und Datum

.....
Unterschrift

.....
Unterschrift

.....
Müller, Fritz

.....
Panke, Thomas

CEO

CFO

Für die Verkäuferin:

Ort und Datum

Ort und Datum

.....
Unterschrift

.....
Unterschrift

.....
Lüscher, Luis

.....
Chatzimciachlis, Michalis

Projektleiter

Head of Customer Engineering

7.3. Auftragsbestätigung

ICT System AG

Ausstellungsstrasse 70, 8005 Zürich

AUFTRAGSBESTÄTIGUNG

Empfänger:

Coffee GmbH
 Fritz Müller
 Altbergstrasse 19
 8953 Dietikon

Datum: 14.12.2020

Nummer: 2020-420

Kundennummer: 745682

Ausgestellt von: Michalis Chatzimichalis
 Ansprechpartner: Luis Lüscher

Auftragsbestätigung

Sehr geehrter Herr Müller

Gemäss Ihrer Bestellung vom 14.12.2020 stellen wir Ihnen folgende Auftragsbestätigung zu:

Bezeichnung	Anzahl	Einheit	Preis/Einheit	Mwst	MwSt-Betrag	Gesamt
Ubiquiti U5-48 (Switch)	4	Stk	366.00 CHF	7.7%	112.73 CHF	1'576.73 CHF
Ubiquiti UniFi AP NanoHD (Access Point)	3	Stk	162.00 CHF	7.7%	37.42 CHF	523.42 CHF
SOPHOS XG 230 (Firewall)	5	Stk	2'217.85 CHF	7.7%	853.87 CHF	11'943.12 CHF
Ubiquiti UniFi Dream Machine Pro (Router)	1	Stk	409.00 CHF	7.7%	31.49 CHF	440.49 CHF
HPE PL DL380 G10 Xeon Silver 4214 (Server)	3	Stk	2'622.00 CHF	7.7%	605.68 CHF	8'471.68 CHF
LAN Kabel 2m	50	Stk	4.80 CHF	7.7%	18.48 CHF	258.48 CHF
LAN Kabel 0.5m	50	Stk	3.80 CHF	7.7%	14.63 CHF	204.63 CHF
Installation & Konfiguration pro Stunde	32	h	140.00 CHF	7.7%	344.96 CHF	4'824.96 CHF
Wochenendarbeiten pro Stunde (Migration)	8	h	180.00 CHF	7.7%	110.88 CHF	1'550.88 CHF
Administrationskosten	1	Stk	320.00 CHF	7.7%	24.64 CHF	344.64 CHF

Zahlungskonditionen 20 Tage

Nettobetrag 27'984.25 CHF

Skonto 2% 559.69 CHF

MwSt. Betrag 2'154.79 CHF

Gesamtbetrag 29'579.35 CHF

Zögern Sie bitte nicht, uns bei Fragen zu kontaktieren. Sie erreichen uns jederzeit unter der Telefonnummer: +41 78 XXX XX XX

Ihren Auftrag wird bis am 18.01.2020 ausgeführt.

Wir bedanken uns für Ihren Auftrag und Ihr Vertrauen.

ICT System AG

Ausstellungsstrasse 70

8005 Zürich

Schweiz

Kontaktinformation

Luis Lüscher | Junior Project Manager

Telefon +41 78 XXX XX XX

Email: l.luescher@ictsystem.ch

www.ictsystem.ch

Abbildung 50: Auftragsbestätigung

7.3.1. Erklärung Auftragsbestätigung

Die Auftragsbestätigung kann hier heruntergeladen werden.

Will ein Unternehmer eine Auftragsbestätigung schreiben, so muss er sich an seinem Angebot und am Auftrag des Kunden orientieren. Folgende Punkte muss die Bestätigung eines Auftrags enthalten:

- Bezeichnung und Menge der Ware
- Preis der Ware
- Bezeichnung und Umfang der Leistung
- Preis der Leistung
- Datum für die Lieferung oder für die Erbringung der Leistung
- Regelungen über die Warenlieferung
- Kosten für Fracht und Verpackung
- Zahlungsbedingungen
- Gerichtsstand
- Eigentumsvorbehalt

Bei der Art der Übermittlung hat der Auftraggeber freie Wahl zwischen dem Postweg, einer Email oder einem Fax. Die Bestätigung eines Auftrags muss zudem keinen formalen Regeln folgen. Es gibt keine bestimmten Vorgaben, was eine Auftragsbestätigung beinhalten muss. Sie kann zudem eine andere Bezeichnung tragen – etwa «Anmeldebestätigung» oder «Buchungsbestätigung».

7.4. Migration

Offizielle Geschäftszeiten sind im Auftrag nicht beschrieben. Aus diesem Grund haben wir mit den Standard Bürozeiten gerechnet von 8:00 Uhr - 17:00 Uhr. Der Projektverantwortliche der Coffee GmbH ist dafür zuständig, dass alle Mitarbeitende korrekt informiert werden. Wir würden am Sonntag 08:00 Uhr beginnen. Wir würden die Umstellung an einem Sonntag vorschlagen, da keine Unterbrüche während der Geschäftszeiten gibt. Am Sonntag werden wir die Server einbauen und gleich anfangen mit dem Einrichten. Die nötigen Geräte außer Router wurden bereits bei uns korrekt konfiguriert und getestet, somit wird der Aufbau schnell erfolgen. Danach werden die nötigen Kontrollen und Auswertungen gemacht, um die Vertragsbedingungen zu erfüllen. Erst ganz am Ende wird dann das alte System abgebaut, das man im schlimmsten Notfall immer noch das alte System verwenden könnte.

7.5. Vorgang der Inbetriebnahme

7.5.1. Konfiguration und Troubleshooting

Die Konfiguration wird durch Luis Lüscher vorgenommen und entsprechend konfiguriert. Die getätigten Konfigurationen werden unter dem Punkt 7.6. erläutert. Unter dem Punkt 7.5 ist zudem die Port Matrix erklärt und aufgezeigt und zu wissen welche Regeln auf der Firewall definiert werden.

7.5.2. Portmatrix

	Firewall	WAN	DMZ	LAN	WLAN	VOIP	ANY
Firewall							
WAN							
DMZ							!LAN
LAN							ANY
WLAN							
VOIP							
ANY			TCP/443 TCP/25			TCP/5060	

Tabelle 60: Port Matrix

7.6. Simulation der Anbindung

In diesem Kapitel geht es um die Umsetzung. Dabei werden in die Kapitel Routing und Firewall unterschieden.

7.6.1. Routing

Auf der OPNsense Vm haben wir für jedes Subnetz ein eigenes Interfaces erstellt.



Abbildung 51: Alle Interfaces OPNsense

Auf diesen Interfaces läuft dann das entsprechende VLAN mit der in der Planung definierten VLAN Tag.











Interface	Tag	PCP	Description	
em0	10	0	WAN	 
em1	2	0	LAN	 
em2	1	0	DMZ	 
em3	3	0	VOIP	 
em4	4	0	WLAN	 

Abbildung 52: Alle VLANs OPNsense

7.6.2. Firewall

Auf der NAT Einstellung haben wir die entsprechenden Port Weiterleitungen getätigt.

NAT					
<input type="checkbox"/>	Interface	Proto	IP	Ports	Description
<input checked="" type="checkbox"/>	LAN	TCP	*	*	Anti-Lockout Rule
<input type="checkbox"/>	WAN	TCP/UDP	10.1.10.2	80 (HTTP)	
<input type="checkbox"/>	WAN	TCP	10.1.10.2	25 (SMTP)	SMTP Rule
<input type="checkbox"/>	WAN	TCP	10.1.30.5	5060 (SIP)	VOIP Server

Abbildung 53: Port Forwarding NAT

Auf der Firewall haben wir dann für die DMZ folgende Regeln definiert.

<input type="checkbox"/>	Protocol	Source	Description ?	
			Automatically generated rules	
<input type="checkbox"/>	IPv4 TCP/UDP	*	Webserver	
<input type="checkbox"/>	IPv4 TCP/UDP	*	SMTP	

Abbildung 54: Rule Set DMZ

Auf der Firewall haben wir dann für die VOIP folgende Regel definiert.

<input type="checkbox"/>	Protocol	Source	Description ?	
			Automatically generated rules	
<input type="checkbox"/>	IPv4 TCP/UDP	*	VOIP	

Abbildung 55: Rule Set VOIP

7.6.3. Filius Simulation

Das gesamte System haben wir dann anschliessend in Filius nachgebildet. Mit unseren Einstellungen hat es funktioniert und ist einsatzbereit. Wir haben den jeweiligen Geräten, die statische IP-Adresse nach der IP-Liste gesetzt. Anschliessend wurden die Switches, Router und Firewalls platziert und konfiguriert.

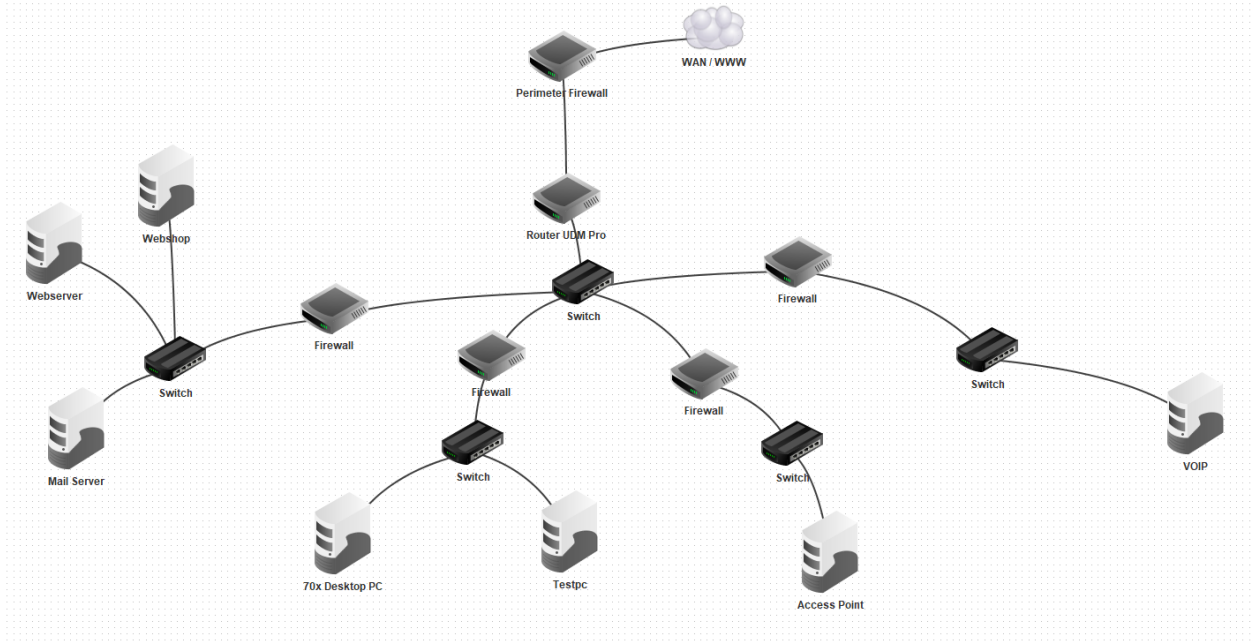


Abbildung 56: Screenshot aus Filius

Wir konnten ebenfalls die Firewall in Filius aktivieren und haben unsere Rule Sets importiert. Aufgrund der beschränkten Funktionen von Filius konnten wir diese aber leider nicht testen.

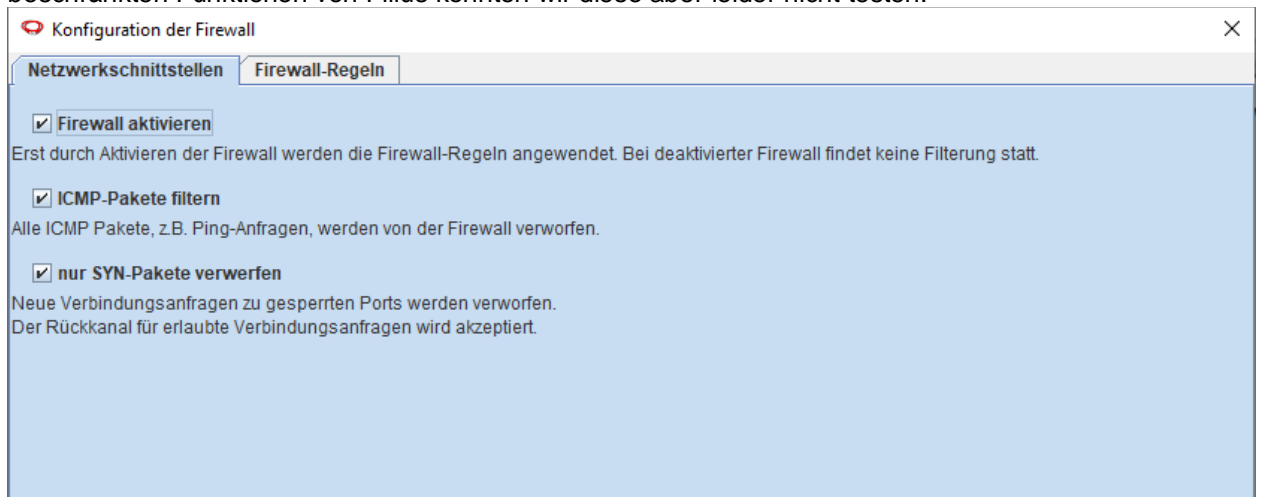


Abbildung 57: Screenshot Firewall Settings

8. Kontrollieren

8.1. Netzplanung erstellen und evaluieren

Testfall A1.1	
Beschreibung	Erstellen Sie einen logischen Netzplan für die neue Sollsituation.
Testszenario	Der Netzwerkplan wird in der Dokumentation gesucht und auf dessen Vollständigkeit überprüft.
Involvierte Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentersteller - Dokumentation
Erwartetes Resultat	Ein logischer nachvollziehbarer Netzplan ist vorhanden.
Tatsächliches Resultat	Ein logischer nachvollziehbarer Netzplan wurde erstellt. Fragen dazu konnten beantwortet werden. Ist für einen externen nachvollziehbar.
Klassifikation	True Positiv (TP)
Ergebnis	Erfolgreich: Das Ergebnis entspricht den Erwartungen.

Tabelle 61: Testfall A1.1

Testfall A1.2	
Beschreibung	Erstellen Sie einen geeigneten Zonenplan.
Testszenario	Der Zonenplan wird in der Dokumentation gesucht und auf dessen Vollständigkeit überprüft.
Involvierte Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentersteller - Dokumentation
Erwartetes Resultat	Ein logischer nachvollziehbarer Zonenplan ist vorhanden.
Tatsächliches Resultat	Ein logischer nachvollziehbarer Zonenplan wurde erstellt. Fragen dazu konnten beantwortet werden. Ist für einen externen nachvollziehbar.
Klassifikation	True Positiv (TP)
Ergebnis	Erfolgreich: Das Ergebnis entspricht den Erwartungen.

Tabelle 62: Testfall A1.2

Testfall A1.3	
Beschreibung	Alle nötigen Informationen pro Zone zusammentragen.
Testszenario	Die Zonenplaninformationen werden in der Dokumentation gesucht und auf dessen Vollständigkeit überprüft.
Involvierte Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentersteller - Dokumentation
Erwartetes Resultat	Für jede Zone sind die nötigen Informationen vorhanden.
Tatsächliches Resultat	Es sind nachvollziehbare Informationen für alle Zonen vorhanden.
Klassifikation	True Positiv (TP)
Ergebnis	Erfolgreich: Das Ergebnis entspricht den Erwartungen.

Tabelle 63: Testfall A1.3

Testfall A1.4	
Beschreibung	Nennen Sie Auswahlkriterien für die Evaluation der benötigten Hardware
Testszenario	Die nötigen Informationen werden in der Dokumentation gesucht und auf dessen Vollständigkeit überprüft.
Involvierte Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentersteller - Dokumentation
Erwartetes Resultat	Für jedes Gerät sind die nötigen Informationen vorhanden.
Tatsächliches Resultat	Es sind nachvollziehbare Informationen für alle Geräte vorhanden.
Klassifikation	True Positiv (TP)
Ergebnis	Erfolgreich: Das Ergebnis entspricht den Erwartungen.

Tabelle 64: Testfall A1.4

Testfall A1.5	
Beschreibung	Suchen Sie mindestens je 2 Varianten für jedes benötigte Gerät zur Realisierung des Internetanschlusses
Testszenario	Die nötigen Informationen werden in der Dokumentation gesucht und auf dessen Vollständigkeit überprüft.
Involvierte Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentersteller - Dokumentation
Erwartetes Resultat	Für jedes Gerät sind die nötigen Informationen vorhanden. Mindestens zwei Geräte wurde gesucht und beschrieben.
Tatsächliches Resultat	Es sind nachvollziehbare Informationen für alle Geräte vorhanden. Es wurden immer drei Geräte gesucht und verglichen.
Klassifikation	True Positiv (TP)
Ergebnis	Erfolgreich: Das Ergebnis entspricht den Erwartungen.

Tabelle 65: Testfall A1.5

Testfall A1.6	
Beschreibung	Evaluieren Sie die an der geeignetsten erscheinenden Variante Sie alle Bewertungen in Ihrer Evaluation
Testszenario	Die nötigen Informationen werden in der Dokumentation gesucht und auf dessen Vollständigkeit überprüft.
Involvierte Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentersteller - Dokumentation
Erwartetes Resultat	Ein geeignetes Gerät wurde jemals evaluiert.
Tatsächliches Resultat	Es wurden immer die geeigneten Geräte evaluiert und die Begründung ist logisch und nachvollziehbar.
Klassifikation	True Positiv (TP)
Ergebnis	Erfolgreich: Das Ergebnis entspricht den Erwartungen.

Tabelle 66: Testfall A1.6

8.2. Beschaffungsantrag und Planung

Testfall A2.1	
Beschreibung	Schreiben Sie einen Beschaffungsantrag
Testszenario	Die nötigen Informationen werden in der Dokumentation gesucht und auf dessen Vollständigkeit überprüft.
Involvierte Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentersteller - Dokumentation
Erwartetes Resultat	Ein Beschaffungsantrag wurde für die Hardware geschrieben.
Tatsächliches Resultat	Es wurde ein Beschaffungsantrag für die Dienstleistung sowie die Hardware erstellt.
Klassifikation	True Positiv (TP)
Ergebnis	Erfolgreich: Das Ergebnis entspricht den Erwartungen.

Tabelle 67: Testfall A2.1

Testfall A2.2	
Beschreibung	Was müssen sie bei der Planung beim Projekt «Ersatz der Internetanbindung» beachten?
Testszenario	Die nötigen Informationen werden in der Dokumentation gesucht und auf dessen Vollständigkeit überprüft.
Involvierte Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentersteller - Dokumentation
Erwartetes Resultat	Die notwendigen Informationen wurden zusammengetragen und entsprechend ergänzt.
Tatsächliches Resultat	Die notwendigen Informationen sind vorhanden und für einen externen Nachvollziehbar.
Klassifikation	True Positiv (TP)
Ergebnis	Erfolgreich: Das Ergebnis entspricht den Erwartungen.

Tabelle 68: Testfall A2.2

Testfall A2.3	
Beschreibung	Welche Konfigurationen müssen auf dem Router und der Firewall vorgenommen werden?
Testszenario	Die nötigen Informationen werden in der Dokumentation gesucht und auf dessen Vollständigkeit überprüft.
Involvierte Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentersteller - Dokumentation
Erwartetes Resultat	Die notwendigen Informationen wurden zusammengetragen und entsprechend ergänzt. Die Konfiguration wurde dokumentiert.
Tatsächliches Resultat	Die Informationen sind vorhanden und für einen externen Nachvollziehbar. Konfiguration wurde mit Screenshot dokumentiert.
Klassifikation	True Positiv (TP)
Ergebnis	Erfolgreich: Das Ergebnis entspricht den Erwartungen.

Tabelle 69: Testfall A2.3

Testfall A2.4	
Beschreibung	Wer muss bei diesem Projekt wann, wie und in welcher Form informiert werden?
Testszenario	Die nötigen Informationen werden in der Dokumentation gesucht und auf dessen Vollständigkeit überprüft.
Involvierte Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentersteller - Dokumentation
Erwartetes Resultat	Die notwendigen Informationsfluss wurden dokumentiert. Wer ist für den Kontakt mit dem Kunden verantwortlich (Projektleiter).
Tatsächliches Resultat	Der notwendige Informationsfluss wurde dokumentiert. Der Projektleiter ist für die externe Kommunikation zuständig. In der Phase Realisieren mit der Beschaffung und der Migration wird der Kunde informiert und mit ihm die genauern Details abgesprochen.
Klassifikation	True Positiv (TP)
Ergebnis	Erfolgreich: Das Ergebnis entspricht den Erwartungen.

Tabelle 70: Testfall A2.4

8.3. Aufbau oder Simulation der Anbindung

Testfall A3.1	
Beschreibung	Wie wird das System in Betrieb genommen?
Testszenario	Die nötigen Informationen werden in der Dokumentation gesucht und auf dessen Vollständigkeit überprüft.
Involvierte Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentersteller - Dokumentation
Erwartetes Resultat	Der Migrationsprozess wird beschrieben.
Tatsächliches Resultat	Es wurde ein Migrationsprozess beschrieben und ist für einen externen verständlich.
Klassifikation	True Positiv (TP)
Ergebnis	Erfolgreich: Das Ergebnis entspricht den Erwartungen.

Tabelle 71: Testfall A3.1

Testfall A3.2	
Beschreibung	Simulieren Sie die Anbindung in einer Simulationssoftware
Testszenario	Die nötigen Informationen werden in der Dokumentation gesucht und auf dessen Vollständigkeit überprüft.
Involvierte Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentersteller - Dokumentation
Erwartetes Resultat	Die Anbindung wird in einer Simulationssoftware nachgebildet.
Tatsächliches Resultat	Die Anbindung wurde in Filius nachgebildet und einige Tests wurden erstellt.
Klassifikation	True Positiv (TP)
Ergebnis	Erfolgreich: Das Ergebnis entspricht den Erwartungen.

Tabelle 72: Testfall A3.2

Testfall A3.3	
Beschreibung	Wurden alle wichtigen Testfälle erstellt?
Testszenario	Die nötigen Informationen werden in der Dokumentation gesucht und auf dessen Vollständigkeit überprüft.
Involvierte Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentersteller - Dokumentation
Erwartetes Resultat	Es wurden einige Testfälle ausgearbeitet, die unter dem Punkt 8.3.1. ausgewertet werden.
Tatsächliches Resultat	Es wurden einige Testfälle ausgearbeitet, diese wurden auch bewertet und waren TP.
Klassifikation	True Positiv (TP)
Ergebnis	Erfolgreich: Das Ergebnis entspricht den Erwartungen.

Tabelle 73: Testfall A3.3

8.3.1. Testfälle Simulation der Anbindung

Testfall A4.1	
Beschreibung	Aus dem LAN kann man die DMZ nicht erreichen => Security
Testszenario	Es wird ein Ping vom LAN in die DMZ gemacht. Kommt der Ping durch FP kommt der Ping nicht durch TP.
Involvierte Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentersteller - Dokumentation
Erwartetes Resultat	Der Ping kommt nicht durch.
Tatsächliches Resultat	Der Ping ist nicht durchgekommen. <pre> root /> ping 10.1.10.229 PING 10.1.10.229 (10.1.10.229) From 10.1.10.229 (10.1.10.229): icmp_seq=1 -- Timeout! From 10.1.10.229 (10.1.10.229): icmp_seq=2 -- Timeout! From 10.1.10.229 (10.1.10.229): icmp_seq=3 -- Timeout! From 10.1.10.229 (10.1.10.229): icmp_seq=4 -- Timeout! --- 10.1.10.229 Paketstatistik --- 4 Paket(e) gesendet, 0 Paket(e) empfangen, 100% Paketverlust </pre>
Klassifikation	True Positiv (TP)
Ergebnis	Erfolgreich: Das Ergebnis entspricht den Erwartungen.

Tabelle 74: Testfall A4.1

Testfall A4.2	
Beschreibung	Innerhalb vom LAN kann man kommunizieren.
Testszenario	Es wird ein Ping vom LAN zu einem andere Client gemacht. Kommt der Ping durch TP kommt der Ping nicht durch FP.
Involvierte Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentersteller - Dokumentation
Erwartetes Resultat	Der Ping kommt durch.
Tatsächliches Resultat	Der Ping ist durchgekommen. <pre> root /> ping 10.1.30.6 PING 10.1.30.6 (10.1.30.6) From 10.1.30.6 (10.1.30.6): icmp_seq=1 ttl=64 time=401ms From 10.1.30.6 (10.1.30.6): icmp_seq=2 ttl=64 time=200ms From 10.1.30.6 (10.1.30.6): icmp_seq=3 ttl=64 time=201ms From 10.1.30.6 (10.1.30.6): icmp_seq=4 ttl=64 time=200ms --- 10.1.30.6 Paketstatistik --- 4 Paket(e) gesendet, 4 Paket(e) empfangen, 0% Paketverlust </pre>
Klassifikation	True Positiv (TP)
Ergebnis	Erfolgreich: Das Ergebnis entspricht den Erwartungen.

Tabelle 75: Testfall A4.2

8.4. Testing / Abschluss / Übergabe & Doku

Testfall A5.1	
Beschreibung	Sind die Ziele erreicht worden und die Testfälle geprüft und korrekt dargestellt (Testprotokoll)?
Testszenario	Die nötigen Informationen werden in der Dokumentation gesucht und auf dessen Vollständigkeit überprüft.
Involvierte Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentersteller - Dokumentation
Erwartetes Resultat	Ein Testprotokoll wird für jedes Ziel erstellt und geprüft sowie korrekt dargestellt.
Tatsächliches Resultat	Ein Testprotokoll wurde für jedes Ziel erstellt und entsprechend geprüft sowie korrekt dargestellt.
Klassifikation	True Positiv (TP)
Ergebnis	Erfolgreich: Das Ergebnis entspricht den Erwartungen.

Tabelle 76: Testfall A5.1

Testfall A5.2	
Beschreibung	Übergabe-Dokument (aus Sicht des Verkaufes*). Doku der Anlage.
Testszenario	Die nötigen Informationen werden in der Dokumentation gesucht und auf dessen Vollständigkeit überprüft.
Involvierte Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentersteller - Dokumentation
Erwartetes Resultat	Die Dokumentation wurde erstellt und wurde korrekt abgegeben.
Tatsächliches Resultat	Die Dokumentation wurde erstellt und wurde korrekt abgegeben (Zeitpunkt und Standort).
Klassifikation	True Positiv (TP)
Ergebnis	Erfolgreich: Das Ergebnis entspricht den Erwartungen.

Tabelle 77: Testfall A5.2

9. Auswerten

9.1. Auswerten der Testfälle

Testfall	Beschreibung	Ergebnis	Klassifikation
1	Testfall A1.1	Erfolgreich	True Positiv (TP)
2	Testfall A1.2	Erfolgreich	True Positiv (TP)
3	Testfall A1.3	Erfolgreich	True Positiv (TP)
4	Testfall A1.4	Erfolgreich	True Positiv (TP)
5	Testfall A1.5	Erfolgreich	True Positiv (TP)
6	Testfall A1.6	Erfolgreich	True Positiv (TP)
7	Testfall A2.1	Erfolgreich	True Positiv (TP)
8	Testfall A2.2	Erfolgreich	True Positiv (TP)
9	Testfall A2.3	Erfolgreich	True Positiv (TP)
10	Testfall A2.4	Erfolgreich	True Positiv (TP)
11	Testfall A3.1	Erfolgreich	True Positiv (TP)
12	Testfall A3.2	Erfolgreich	True Positiv (TP)
13	Testfall A3.3	Erfolgreich	True Positiv (TP)
14	Testfall A4.1	Erfolgreich	True Positiv (TP)
15	Testfall A4.2	Erfolgreich	True Positiv (TP)
16	Testfall A5.1	Erfolgreich	True Positiv (TP)
17	Testfall A5.2	Erfolgreich	True Positiv (TP)

Tabelle 78: Auswertung der Testfälle

9.2. Übergabe des projekt

Die Übergabe findet in einem persönlichen gespräch mit Luis Lüscher und dem Projektverantwortlichen der Coffee GmbH statt. In der Übergabe werden die folgenden Fragen angesprochen:

- Ist die Dokumentation für Sie nachvollziehbar? Gibt es offene Fragen?
- Sind Ihnen probleme im Daily Business aufgefallen? Wenn Ja welche?

Dem Vorgehen wird mittels einer Power Point Präsentation einen roten Faden verpasst.

9.3. Rechnung

ICT System AG · Ausstellungsstrasse 70 · 8005 Zürich

Herr
 Fritz Müller
 Altbergstrasse 19
 8952 Dietikon

RECHNUNG

Datum: 18.01.2021	Zahlbar bis: 25.01.2021
Rechnungsnummer: 2020-420	MwSt. Nr.: 12345678

Sehr geehrte Damen und Herren
 Wir erlauben uns, Ihnen wie folgt in Rechnung zu stellen:

Pos.	Beschreibung	Menge	Einzelpreis	Preis in CHF
1	Ubiquiti US-48 (Switch)	4.0 Stk.	366.00 CHF	1'576.73 CHF
2	Ubiquiti UniFi AP NanoHD (Access Point)	3.0 Stk.	162.00 CHF	523.42 CHF
3	SOPHOS XG 230 (Firewall)	5.0 Stk.	2'217.85 CHF	11'943.12 CHF
4	Ubiquiti UniFi Dream Machine Pro (Router)	1.0 Stk.	409.00 CHF	440.49 CHF
5	HPE PL DL380 G10 Xeon Silver 4214 (Server)	3.0 Stk.	2622.00 CHF	8'471.68 CHF
6	LAN Kabel 2m	50.0 Stk.	4.80 CHF	258.48 CHF
7	LAN Kabel 0.5m	50.0 Stk.	3.80 CHF	204.63 CHF
8	Installation & Konfiguration pro Stunde	32.0 h	140.00 CHF	4'824.96 CHF
9	Wochenendarbeiten pro Stunde (Migration)	8.0 h	180.00 CHF	1'550.88 CHF
10	Administrationskosten	1.0 Stk.	320.00 CHF	344.64 CHF
Gesamt (netto):				21'330.70 CHF
Skonto 2%				426.61 CHF
Mehrwertsteuer 7.7 %				1'642.46 CHF
Gesamt (brutto):				29'579.35 CHF

Bei Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

ICT System AG Ausstellungs- strasse 70 8005 Zürich	Tel.: (+41) 78 XXX XX XX E-Mail: info@ictsystem.ch Website: www.ictsystem.ch	UBS Switzerland AG IBAN: CH 00 0102 30000 00 12 4567 8 BIC: 987654321	MWST-ID: 12345678 Geschäftsführer: Luis Lüscher
---	--	---	--

Abbildung 58: Rechnung

Die Rechnung kann [hier](#) heruntergeladen werden.

9.4. Abnahmesitzung

9.4.1. Abnahmeprotokoll

Projektbeurteilung (Sicht des Kunden)		Datum: 18.01.2021					
	über trotten	umfänglich	Teilweise	unzufrieden	Ja	Nein	Bemerkung
Wurde der Abgabetermin eingehalten?					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind Sie mit dem Lieferobjekt zufrieden?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Sind alle Auftragspunkte vorhanden?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Funktioniert das Produkt in allen Punkten?		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Wurde das Kostendach eingehalten?					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Müssen Sachen nachgeliefert werden?					<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Wie beurteilen Sie die Zusammenarbeit mit dem Lieferanten?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Wie beurteilen Sie die durchgeführten Sitzungen?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Wie beurteilen Sie die erhaltene Dokumentation/Informationen?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Bemerkungen:	Die Arbeit der ICT System AG übertraf unsere Anforderungen und dies in einem Rahmen der die Kosten nicht übertrifft und der Zeitaufwand nicht höher war. In unseren Augen hat die ICT System AG sehr effizient gearbeitet und uns als Kunden immer wieder zum Projektstatus transparent informiert.						

Abbildung 59: Abnahmeprotokoll

9.5. Verbesserungsmöglichkeiten

Aus unserer Sicht beinhaltet die Simulation der Anbindung eher eine fragwürdige Praxis. Wir denken es wäre interessanter könnte man die Anbindung real simulieren zB: Home Router in Bridge Mode versetzen, Schule stellt einen Router zB: Edge Router X zur Verfügung und man muss auf diesem Port Forwarding, Firewall rules und weiteres konfigurieren. Dies wäre um einiges praxisorientiert jedoch auch für die Schule ein weiterer Kostenpunkt. Ansonsten war die Gestaltung der LB2 sehr praxisorientiert, mit den Beschaffungsantrag und entsprechenden Lastenheften und vielen weiteren Bestandteilen.

10. Schlusswort

Die LB2 war sehr gut durch unser Team bearbeitet. Wir sind sehr zufrieden mit unserem Resultat und hoffen, dass wir die gute Dokumentation abgeben können und eine entsprechende gute Bewertung erhalten würden. Besten Dank an das gesamte Projektteam für den guten und grossartigen Einsatz und euer Engagement. Es gab einige Dinge, die aus organisatorischer Sicht seitens des Dozenten eher fragwürdig waren, aber am Ende konnte alles geklärt werden und wir konnten die Leistungsbeurteilung ohne Problem abschliessen.

11. Glossar

A-Z	Begriff	Erklärung
A	Authentisierung	Im Rahmen einer Authentisierung erbringt eine Person einen Beweis dafür, dass sie ist, wer sie zu sein vorgibt. Im Alltag geschieht dies z. B. durch die Vorlage des Personalausweises. In der IT wird hierfür häufig ein Passwort in Kombination mit einem Benutzernamen genutzt.
	Authentifizierung	Im Alltag geschieht dies z. B. durch die Prüfung des Personalausweises auf Urkundenfälschung und durch den Abgleich mit der Person. In der IT wird z. B. überprüft, ob die Kombination von Benutzernamen und Passwort im System existiert.
	Autorisierung	Im Alltag kann dies nach Vorlage des Personalausweises der Zugang zu einem Unternehmen sein, bei dem man als Gast angemeldet wurde. Aber: Vielleicht erhält man als Gast nur den Zugang zum Besprechungsraum, nicht aber zur Montagehalle. In der IT kann nach der Autorisierung in einem Benutzerkonto z. B. gearbeitet werden. Aber wenn dieses Konto nicht über Administratorenrechte verfügt, können z. B. keine neuen Programme installiert werden.
B	BIOS	Das BIOS ist die Firmware bei x86-PCs, die ursprünglich von IBM 1981 als IBM-PC und -kompatible eingeführt wurden. Es ist in einem nichtflüchtigen Speicher auf der Hauptplatine eines PC abgelegt und wird unmittelbar nach dessen Einschalten ausgeführt.
C	CIA	https://security.luis-luescher.com/documentations/cia/
D	DMZ	Eine Demilitarisierte Zone bezeichnet ein Computernetz mit sicherheitstechnisch kontrollierten Zugriffsmöglichkeiten auf die daran angeschlossenen Server. Die in der DMZ aufgestellten Systeme werden durch eine oder mehrere Firewalls gegen andere Netze abgeschirmt.
	DDoS	Denial of Service bezeichnet in der Informationstechnik die Nichtverfügbarkeit eines Internetdienstes, der eigentlich verfügbar sein sollte. Häufigster Grund ist die Überlastung des Datennetzes.
	ISO	International Standard Organisation
I	ISMS	Ein Information Security Management System ist die Aufstellung von Verfahren und Regeln innerhalb einer Organisation, die dazu dienen, die Informationssicherheit dauerhaft zu definieren, zu steuern, zu kontrollieren, aufrechtzuerhalten und fortlaufend zu verbessern.
	ITU	Die Internationale Fernmeldeunion mit Sitz in Genf ist eine Sonderorganisation der Vereinten Nationen und die einzige völkerrechtlich verankerte Organisation, die sich offiziell und weltweit mit technischen Aspekten der Telekommunikation beschäftigt.
M	MSS	Managed Security Service
S	SLA	Ein Service-Level-Agreement bezeichnet einen Rahmenvertrag bzw. die Schnittstelle zwischen Auftraggeber und Dienstleister für wiederkehrende Dienstleistungen.
T	Terminologie	Eine Terminologie ist die Menge aller Termini eines Fachgebiets. Sie ist Teil der Fachsprache, die zusätzlich über andere charakteristische Merkmale, etwa Phraseologie oder Grammatik, verfügt. Terminologien können beispielsweise in einem Wörterbuch, einem Glossar oder einem Thesaurus formuliert sein
U	USV	Eine unterbrechungsfreie Stromversorgung stellt die Versorgung kritischer elektrischer Lasten bei Störungen im Stromnetz sicher, englisch Uninterruptible Power Supply. Davon zu unterscheiden ist die Netzersatzanlage, da diese bei der Umschaltung eine kurze

		Unterbrechung der Stromversorgung hat.
V	VPN	VPN bezeichnet ein virtuelles privates Kommunikationsnetz. Virtuell in dem Sinne, dass es sich nicht um eine eigene physische Verbindung handelt, sondern um ein bestehendes Kommunikationsnetz, das als Transportmedium verwendet wird.
W	WAN	Ein Wide Area Network ist ein Rechnernetz, das sich im Unterschied zu einem LAN oder MAN über einen sehr großen geografischen Bereich erstreckt.
	WSC	Die World Standards Cooperation ist die Arbeitsgemeinschaft dreier weltweit tätiger Organisationen der Normung. Die IEC, die ISO und die ITU schufen die WSC im Jahr 2001 zur Stärkung und Förderung des freiwilligen, auf Konsens gründenden Systems der Standardisierung.
Z	ZH	Abkürzung für Zürich. Eine Stadt in der Schweiz.

Tabelle 79: Glossar

12. Verzeichnisse

12.1. Quellenverzeichnis

Nummer	Link	Autor	Aufgerufen am
1	https://security.luis-luescher.com/	Luis Lüscher	04.01.2021
2	https://it.luis-luescher.com/	Luis Lüscher	04.01.2021
3	https://www.enbitcon.de/shop/fortinet/fortigate/mid-range/fortigate-900d/hardware/fortigate-fg-900d	Fortinet Inc	11.01.2021
4	https://www.fortinet.com/content/dam/fortinet/assets/data-sheets/FortiGate_900D.pdf	Fortinet Inc	11.01.2021
5	https://www.interdiscount.ch/de/computer-gaming/netzwerk/firewall--c526200/sophos-xg-230--p0001395860?gclid=Cj0KCQiA3Y-ABhCnARIsAKYDH7vk5NelqZPI_8Bt4BcMfrlMneBe35V61vyfKqDfdjHncYZ8083yNw4aAv7MEALw_wcB&gclidsrc=aw.ds	Interdiscount AG	11.01.2021

Tabelle 80: Quellenverzeichnis

12.2. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beispiel Tabelle	8
Tabelle 2: Leistungsbeurteilungsvorgaben.....	12
Tabelle 3: Leitfrage Netzplan.....	16
Tabelle 4: Leitfrage Zonenplan	16
Tabelle 5: Leitfrage Informationen pro Zone	16
Tabelle 6: Leitfrage Auswahlkriterien für Evaluation.....	16
Tabelle 7: Leitfrage Zwei Varianten für jedes Gerät	17
Tabelle 8: Leitfrage Evaluation der geeignetsten Variante + Begründung.....	17
Tabelle 9: Leitfrage Beschaffungsantrag	18
Tabelle 10: Leitfrage Planung wichtige Punkte	18
Tabelle 11: Leitfrage Konfiguration	18
Tabelle 12: Leitfrage Projektmanagement	18
Tabelle 13: Leitfrage Systeminbetriebnahme	19
Tabelle 14: Leitfrage Simulation	19
Tabelle 15: Leitfrage Testfälle	19
Tabelle 16: Leitfrage Zielerreichung	20
Tabelle 17: Leitfrage Abgabe	20
Tabelle 18: Projektantrag	22
Tabelle 19: Arbeitsjournal Tag 1	23
Tabelle 20: Arbeitsjournal Tag 2.....	24
Tabelle 21: Arbeitsjournal Tag 3.....	25
Tabelle 22: Arbeitsjournal Tag 4.....	26
Tabelle 23: Beschreibung Namenskonvention	29
Tabelle 24: Beschreibung verschiedener Gerätetypen.....	29
Tabelle 25: Termine M184.....	30
Tabelle 26: Arbeitstage M184.....	30
Tabelle 27: Risikoanalysetabelle	49
Tabelle 28: Risikoanalysetabelle	51
Tabelle 29: Risikomatrix	51
Tabelle 30: Informieren von Mitwirkenden	52
Tabelle 31: Produktspezifikation Ubiquiti UniFi Dream Machine Pro	54
Tabelle 32: Produktspezifikation Huawei 5G CPE Pro 2	55
Tabelle 33: Produktspezifikation Zyxel SBG5500-A	57
Tabelle 34: Produktspezifikation Zyxel Nebula GS1920-48v2	59
Tabelle 35: Produktspezifikationen HPE1820-48G	60
Tabelle 36: Produktspezifikationen Ubiquiti US-48.....	61
Tabelle 37: Produktspezifikation Sophos XG230	64
Tabelle 38: Produktspezifikation Fortigate 900Dw	66
Tabelle 39: Produktspezifikation Cisco Firepower 2120	68
Tabelle 40: Produktspezifikationen Dell Server PE R640 7R2GD	71
Tabelle 41: Produktspezifikation HPE DL380 Gen10 2x Gold 5218 2.3GHz 64GB	72
Tabelle 42: Produktspezifikation HPE Server ProLiant DL380 Gen10 Xeon Silver 4214 Performance....	73
Tabelle 43: Produktspezifikation Ubiquiti UniFi AP NanoHD	76
Tabelle 44: Produktspezifikation Zyxel Nebula NWA123-AC Pro	78
Tabelle 45: Cisco WAP150.....	80
Tabelle 46: Freigegebene Ports	82
Tabelle 47: Begründung für offene Ports	83
Tabelle 48: WAN-Zone.....	83
Tabelle 49: DMZ-Zone	83
Tabelle 50: LAN-Zone	83
Tabelle 51: VOIP-Zone.....	84
Tabelle 52: WLAN-Zone.....	84
Tabelle 53: VLANs	84

Tabelle 54: WAN Zone IP-Adressierung	85
Tabelle 55: DMZ Zone IP-Adressierung.....	85
Tabelle 56: LAN Zone IP-Adressierung	85
Tabelle 57: VOIP Zone IP-Adressierung	85
Tabelle 58: WLAN Zone IP-Adressierung	85
Tabelle 59: Beispiel Testkonzept.....	87
Tabelle 60: Port Matrix	112
Tabelle 61: Testfall A1.1.....	116
Tabelle 62: Testfall A1.2.....	116
Tabelle 63: Testfall A1.3.....	117
Tabelle 64: Testfall A1.4.....	117
Tabelle 65: Testfall A1.5.....	117
Tabelle 66: Testfall A1.6.....	118
Tabelle 67: Testfall A2.1.....	119
Tabelle 68: Testfall A2.2.....	119
Tabelle 69: Testfall A2.3.....	119
Tabelle 70: Testfall A2.4.....	120
Tabelle 71: Testfall A3.1.....	121
Tabelle 72: Testfall A3.2.....	121
Tabelle 73: Testfall A3.3.....	121
Tabelle 74: Testfall A4.1.....	122
Tabelle 75: Testfall A4.2.....	122
Tabelle 76: Testfall A5.1.....	123
Tabelle 77: Testfall A5.2.....	123
Tabelle 78: Auswertung der Testfälle.....	124
Tabelle 79: Glossar	129
Tabelle 80: Quellenverzeichnis.....	130

12.3. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beispiel Bild	8
Abbildung 2: Logo der ICT System GmbH	13
Abbildung 3: Jira Ticket Prozess	14
Abbildung 4: Arbeitsplatz am Platz 11 und 12 im Schulzimmer	27
Abbildung 5: Aufbau Namenskonvention	29
Abbildung 6: GANTT Plan LB2	31
Abbildung 7: Jira Scrum Board	34
Abbildung 8: Beispiel eines Jira Task	35
Abbildung 9: IPERKA	36
Abbildung 10: Scrum-Prozess von business-wissen.de	41
Abbildung 11: Kanban-Board von business-wissen.de	42
Abbildung 12: Projektorganigramm	43
Abbildung 13: Ubiquiti UniFi Dream Machine Pro	54
Abbildung 14: Huawei 5G CPE Pro 2	55
Abbildung 15: Zyxel SBG5500-A	56
Abbildung 16: Zyxel Nebula GS1920-48v2	59
Abbildung 17: HPE 1820-48G	60
Abbildung 18: Ubiquiti US-48	61
Abbildung 19: Sophos XG 230	64
Abbildung 21: Fortigate 900D	66
Abbildung 22: Cisco Firepower 2120	67
Abbildung 23: Dell Server PE R640 7R2GD	71
Abbildung 24: HPE DL380 Gen10 2x Gold 5218 2.3GHz 64GB	72
Abbildung 26: HPE Server ProLiant DL380 Gen10 Xeon Silver 4214 Performance	73
Abbildung 27: Ubiquiti UniFi AP NanoHD	76
Abbildung 28: Zyxel Nebula NEW1123-AC Pro	78
Abbildung 29: Cisco WAP150	80
Abbildung 30: Logischer Netzwerkplan	81
Abbildung 31: Zonenplan	82
Abbildung 32: Entscheidungsmatrix Beispiel	89
Abbildung 33: Entscheidungsmatrix Router	90
Abbildung 34: Entscheidungsmatrix Switch	91
Abbildung 35: Entscheidungsmatrix Firewall	92
Abbildung 36: Entscheidungsmatrix Server	93
Abbildung 37: Entscheidungsmatrix Access Point	94
Abbildung 38: WiFi Experience Ubiquiti Controller	94
Abbildung 39: Netzwerkgeräte im Ubiquiti Controller	95
Abbildung 40: Offerte	96
Abbildung 41: Titelseite Vertrag Nr. 0001	98
Abbildung 42: Punkt 1 Vertrag Nr. 0001	99
Abbildung 43: Punkt 2 & 3 Vertrag Nr. 0001	100
Abbildung 44: Punkt 4 Vertrag Nr. 0001	101
Abbildung 45: Punkt 5 Vertrag Nr. 0001	102
Abbildung 46: Punkt 6 Vertrag Nr. 0001	103
Abbildung 47: Unterschrift Vertrag Nr. 0001	104
Abbildung 48: Titelseite Vertrag Nr. 0002	105
Abbildung 49: Punkt 1 & 2 Vertrag Nr. 0002	106
Abbildung 50: Punkt 2,3 & 4 Vertrag Nr. 0002	107
Abbildung 51: Unterschrift Vertrag Nr. 0002	108
Abbildung 52: Auftragsbestätigung	109
Abbildung 53: Alle Interfaces OPNsense	113
Abbildung 54: Alle VLANs OPNsense	113
Abbildung 55: Port Forwarding NAT	114

Abbildung 56: Rule Set DMZ	114
Abbildung 57: Rule Set VOIP	114
Abbildung 58: Screenshot aus Filius.....	115
Abbildung 59: Screenshot Firewall Settings.....	115
Abbildung 60: Rechnung	125
Abbildung 61: Abnahmeprotokoll.....	126