|  |
| --- |
| Carigiet Nico  8.5.2017 |

|  |
| --- |
| edecom computer sa |
| **IPA Bericht** |
| Installation Client/Serveranlage für KMU mit Windows Server 2012 R2 und Windows 10 Professional. |



Dokumentinformationen

**Ersteller**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Firma** | **Autor** | **Kontakt** |
| edecom computer sa  Via Principala 23  7166 Trun | Herr Carigiet Nico  Via Sogn Martin 14  7166 Trun | Geschäft:  info@edecom.ch  nico.carigiet@edecom.ch  +41 81 943 31 31  Privat:  nico.carigiet@hotmail.ch  +41 79 256 08 11 |

**Versionsverlauf**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Datum** | **Version** | **Änderungen** | **Status** |
| 08.05.2017 | 0.1 | Deckblatt und Überschriften erstellt sowie Teil 1 des Berichts angefangen | begonnen |
| 09.05.2017 | 0.2 | Teil 1 abgeschlossen |  |
| 11.05.2017 | 0.3 |  |  |
| 12.05.2017 | 0.4 |  |  |
| 15.05.2017 | 0.5 |  |  |
| 16.05.2017 | 0.6 |  |  |
| 18.05.2017 | 0.7 |  |  |
| 19.05.2017 | 0.8 |  |  |
| 22.05.2017 | 0.9 |  |  |
| 23.05.2017 | 1.0 |  |  |

**Involvierte Personen**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Firma** | **Name** | **Funktion** | **Kontakt** |
| Pädagogische Hochschule Graubünden | Herr Rajakaruna Dinesh | Haupt-Expert | N: 076 366 19 86 |
| Pädagogische Hochschule Graubünden | Herr Tschirky Simon | Zweit-Expert | N: 079 851 71 83 |
| edecom computer sa | Herr De Groot Eric | Fachvorgesetzter | N: 079 535 15 85 |

**Anhang**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dokument** | **Typ / Funktion** | **Autor** |
|  | XLS |  |
|  | JPG |  |

**Inhaltsverzeichnis**

[Dokumentinformationen 1](#_Toc482344063)

[Teil 1 Umfeld und Projektablauf 5](#_Toc482344064)

[1. Aufgabenstellung 5](#_Toc482344065)

[1.1. Titel der Facharbeit 5](#_Toc482344066)

[1.2. Thematik 5](#_Toc482344067)

[1.3. Klassierung 5](#_Toc482344068)

[1.4. Ausgangslage 5](#_Toc482344069)

[1.5. Detaillierte Aufgabenstellung 5](#_Toc482344070)

[1.6. Mittel und Methoden 6](#_Toc482344071)

[1.7. Vorkenntnisse 7](#_Toc482344072)

[1.8. Vorarbeiten 7](#_Toc482344073)

[1.9. Neue Lerninhalte 7](#_Toc482344074)

[1.10. Arbeiten in den Letzen 6 Monaten 7](#_Toc482344075)

[1.11. IPA Termine 8](#_Toc482344076)

[2. Projektorganisation 9](#_Toc482344077)

[2.1. Projektmethode 9](#_Toc482344078)

[2.2. Materialliste 9](#_Toc482344079)

[2.3. Datensicherheit 9](#_Toc482344080)

[3. Zeitplan 10](#_Toc482344081)

[4. Arbeitsprotokoll 11](#_Toc482344082)

[Teil 2: IPA Projekt 21](#_Toc482344083)

[5. Management Summary 21](#_Toc482344084)

[5.1. Ausgangssituation 21](#_Toc482344085)

[5.2. Umsetzung 21](#_Toc482344086)

[5.3. Ergebniss 21](#_Toc482344087)

[6. Netzwerk 21](#_Toc482344088)

[6.1. Planung und Entscheidung 21](#_Toc482344089)

[6.2. Realisierung 21](#_Toc482344090)

[6.3. Testen (Kontrollieren und Auswerten) 21](#_Toc482344091)

[7. Windows Server HOST 21](#_Toc482344092)

[7.1. Planung und Entscheidung 21](#_Toc482344093)

[7.2. Realisierung 21](#_Toc482344094)

[7.3. Testen (Kontrollieren und Auswerten) 21](#_Toc482344095)

[8. Hyper-V 21](#_Toc482344096)

[8.1. Planung und Entscheidung 21](#_Toc482344097)

[8.2. Realisierung 21](#_Toc482344098)

[8.3. Testen (Kontrollieren & Auswerten) 21](#_Toc482344099)

[9. Windows Server VM‘s 22](#_Toc482344100)

[9.1. Planung und Entscheidung 22](#_Toc482344101)

[9.2. Realisierung 22](#_Toc482344102)

[9.3. Testen (Kontrollieren und Auswerten) 22](#_Toc482344103)

[10. Verzeichnisdienst (AD) 22](#_Toc482344104)

[10.1. Planung und Entscheidung 22](#_Toc482344105)

[10.2. Realisierung 22](#_Toc482344106)

[10.3. Testen (Kontrollieren und Auswerten) 22](#_Toc482344107)

[11. Namensauflösung(DNS) 22](#_Toc482344108)

[11.1. Planung und Entscheidung 22](#_Toc482344109)

[11.2. Realisierung 22](#_Toc482344110)

[11.3. Testen (Kontrollieren und Auswerten) 22](#_Toc482344111)

[12. Dynamische Adressierung (DHCP) 22](#_Toc482344112)

[12.1. Planung und Entscheidung 22](#_Toc482344113)

[12.2. Realisierung 22](#_Toc482344114)

[12.3. Testen (Kontrollieren und Auswerten) 22](#_Toc482344115)

[13. Zeitsynchronisationsdienst (NTP) 23](#_Toc482344116)

[13.1. Planung und Entscheidung 23](#_Toc482344117)

[13.2. Realisierung 23](#_Toc482344118)

[13.3. Testen (Kontrollieren und Auswerten) 23](#_Toc482344119)

[14. Gruppenrichtlinien (GPO) 23](#_Toc482344120)

[14.1. Planung und Entscheidung 23](#_Toc482344121)

[14.2. Realisierung 23](#_Toc482344122)

[14.3. Testen (Kontrollieren und Auswerten) 23](#_Toc482344123)

[15. Datenbank (SQL) 23](#_Toc482344124)

[15.1. Planung und Entscheidung 23](#_Toc482344125)

[15.2. Realisierung 23](#_Toc482344126)

[15.3. Testen (Kontrollieren und Auswerten) 23](#_Toc482344127)

[16. Update Dienst (WSUS) 23](#_Toc482344128)

[16.1. Planung und Entscheidung 23](#_Toc482344129)

[16.2. Realisierung 23](#_Toc482344130)

[16.3. Testen (Kontrollieren und Auswerten) 23](#_Toc482344131)

[17. Exchange 24](#_Toc482344132)

[17.1. Planung und Entscheidung 24](#_Toc482344133)

[17.2. Realisierung 24](#_Toc482344134)

[17.3. Testen (Kontrollieren und Auswerten) 24](#_Toc482344135)

[18. G-DATA Antivirus 24](#_Toc482344136)

[18.1. Planung und Entscheidung 24](#_Toc482344137)

[18.2. Realisierung 24](#_Toc482344138)

[18.3. Testen (Kontrollieren und Auswerten) 24](#_Toc482344139)

[19. Backupkonzept 24](#_Toc482344140)

[19.1. Planung und Entscheidung 24](#_Toc482344141)

[19.2. Realisierung 24](#_Toc482344142)

[19.3. Testen (Kontrollieren und Auswerten) 24](#_Toc482344143)

[20. Synology NAS 24](#_Toc482344144)

[20.1. Planung und Entscheidung 24](#_Toc482344145)

[20.2. Realisierung 24](#_Toc482344146)

[20.3. Testen (Kontrollieren und Auswerten) 24](#_Toc482344147)

[21. Acronis Backupsoftware 25](#_Toc482344148)

[21.1. Planung und Entscheidung 25](#_Toc482344149)

[21.2. Realisierung 25](#_Toc482344150)

[21.3. Testen (Kontrollieren und Auswerten) 25](#_Toc482344151)

[22. Clients 25](#_Toc482344152)

[22.1. Planung und Entscheidung 25](#_Toc482344153)

[22.2. Realisierung 25](#_Toc482344154)

[22.3. Testen (Kontrollieren und Auswerten) 25](#_Toc482344155)

[23. Literaturverzeichnis 25](#_Toc482344156)

[24. Glossar 25](#_Toc482344157)

Teil 1 Umfeld und Projektablauf

1. Aufgabenstellung
   1. Titel der Facharbeit

Installation Client/Serveranlage für KMU mit Windows Server 2012 R2 und Windows 10 Professional.

* 1. Thematik

Der Kandidat muss ein Client/Serveranlage aufbauen. Dabei sind die bei edecom computer sa eingesetzten Hard- und Softwareprodukte zu verwenden.

* 1. Klassierung
* Netzwerk / Server
* MS Windows
* KEINE Programmiersprache
  1. Ausgangslage

Der Kunde hat eine neue EDV-Anlage bestellt und der Kandidat muss die Systemplattform installieren und dokumentieren. Von der bestehenden Anlage werden nur die Nutzdaten übernommen, alles andere wird neu eingerichtet. Die Datenübernahme ich kein Bestandteil der IPA. Die neue Anlage besteht aus einem physischen Server, zwei VM (Hyper V), 2 physische Clients (PCs) mit Windows 10 und 3 AD User.

* 1. Detaillierte Aufgabenstellung

SERVER

Der Kandidat installiert das Serverbetriebssystem und konfiguriert Active Directory, DNS, DHCP, NTP, Loginscripts und/oder Gruppenrichtlinien. Die Datenablage bietet allen 3 Benutzern je ein persönliches Laufwerk und 2 Laufwerke für Gruppendaten. Nicht alle 3 Benutzer haben Zugriff auf beide Laufwerke. Wer kein Zugriff hat, bekommt auch keine Laufwerkzuordnung nach der Anmeldung am Client. Der Kunde hat sich für eine GDATA Antivirus entschieden und das Management der Clients findet am Server statt.

Mittels WSUS werden Server und Clients automatisch täglich aktualisiert.

Die Datenbanken von u.a. WSUS werden mit MS SQL verwaltet. Automatische Datenbank-Sicherungen gehören selbstverständlich zum Auftrag.

Exchange

Die Postfächer und Kalender werden mit Exchange 2016 verwaltet. Der Kandidat installiert Exchange 2016 auf den zweiten Server. Er richtet die automatische Clientkonfiguration so ein, dass jeder Benutzer der Outlook startet, automatisch das eigene Postfach einrichten/verbinden kann.

Die Kommunikation vom Exchange-Server über das Internet wird explizit vom Auftrag ausgeschlossen.

BACKUP

Der Kandidat muss ein Backupkonzept erstellen welches sicherstellt, dass über mindestens 2 Monate die Systemkonfiguration UND die Daten wiederhergestellt werden können. Die Datensicherungssoftware ist gemäss Konzept einzurichten und die Sicherungen werden auf den mitgelieferten NAS gespeichert. Die Standortunabhängige Datensicherung ist Teil des Konzeptes (ausser Haus, an einem sicheren Ort). Der Zugriff durch Dritte auf die Betriebsdaten (Backup) muss jederzeit verhindert werden. Der Kandidat soll aus eigener Feder das bestmögliche Backupkonzept erarbeiten UND seine Wahl argumentieren.

CLIENTS

Die Windows 10 Clients melden sich an der Domäne an und erhalten automatisch die Laufwerkzuordnung wo der jeweilige Benutzer Zugriff hat. Sobald Word, Excel oder Powerpoint gestartet wird, werden Dokumente Standardmässig auf das persönliche Laufwerk gespeichert und Gruppenvorlagen werden aus ein zentrales Vorlagenverzeichnis geholt. Benutzer haben in Outlook keine Möglichkeit den Cache-Modus zu aktivieren.

Konfigurationen von Windows Updates und Antivirus können nicht durch den Benutzer angepasst werden.

Die Dokumentation beinhaltet neben der Netzwerkinfos-Liste, von edecom computer sa, auch ein Netzplan.

* 1. Mittel und Methoden

SOFTWARE:

- MS OS für Server und Clients

- MS Office

- MS SQL

- MS Exchange

- Acronis

- GDATA Antivirus

- Synology OS / Diverse Synology Tools

HARDWARE:

- TERRA Server

- TERRA Clients

- Synology (NAS)

- ZyXEL LAN Komponenten

* 1. Vorkenntnisse

Viel Erfahrung mit Microsoft Windows Betriebssysteme und Office-Produkten, Synology NAS-Server, Hyperbackup/Acronis Backup und GData Antivirus.

Erfahrung in Verwalten von Exchange-Server, Installationen jedoch kaum ausgeführt.

* 1. Vorarbeiten

Grundinstallation Windows 2012 R2 Hyper-V Server (RAID einrichten, Windows 2012 R2 inkl. alle Windows Updates installieren, ISO-Dateien vorbereiten für spätere Installation VMs. Hyper-V und weitere Installationen sind nicht erlaubt).

Grundinstallation Synology NAS (Aktualisieren DSM, Volume einrichten, 1 Benutzer für Verwaltung)

Grundinstallation Windows 10 Clients inkl. alle Windows Updates. Keine weiteren Installationen erlaubt.

Zusätzlich habe ich in den letzten zwei Monaten mehrere Einheiten in einem Selbststudium gemacht, um mein Wissen über die Mittel und Methoden zu festigen und auszubauen.

* 1. Neue Lerninhalte

SQL-Server Installation und Datenbanksicherung

* 1. Arbeiten in den Letzen 6 Monaten

First und Secondlevel Support bei Kunden von edecom computer. Betreuung Client/Server Anlagen. Regelmässige Installationen von Windows Clients. Beschränkte Anzahl Server-Installationen. Installieren und Konfigurieren von Backuplösungen mit Acronis Backup und/oder HyperBackup. Verwalten Anlagen mit AD, Exchange.

* 1. IPA Termine

Durchführung: 08.05.2017 – 23.05.2017

Erster Expertenbesuch: 09.05.2017 13:30

Zweiter Expertenbesuch:

Präsentation:

1. Projektorganisation
   1. Projektmethode

Ich habe mich für die Projektmethode IPERKA entschieden, da ich diese am besten kenne und bei einer anderen Wahl mich noch einarbeiten müsste. Das würde einen zeitlichen Mehraufwand bedeuten und daher für die kurze Zeitspanne der IPA unpassend. Ebenfalls habe ich diese Methode in der Schule und ÜK’s immer gezielt eingesetzt.

|  |  |
| --- | --- |
| Informieren | Kriterienkatalog einprägen  IPA Aufgabenstellung einprägen |
| Planen | Lösungsvarianten erstellen |
| Entscheiden | Definitive Lösungsvariante wählen und begründen |
| Realisieren | IPA-Auftrag umsetzen |
| Kontrollieren | Projekt auf Fehler kontrollieren |
| Auswerten | Projekt kritisch beurteilen  IPA-Abgabe |

* 1. Materialliste

Für die Durchführung der IPA stand mir neben den in der Aufgabenstellung erwähnten Mittel und Methoden folgendes Material zur Verfügung:

1 Terra PC Business 5000

3 Terra Bildschirme

1 USB Stick

3 Externe HDDs

* 1. Datensicherheit

Um sicherzustellen, dass beim einem Datenverlust die bereits geleistete Arbeit nicht verloren geht. Habe ich mich entschieden ein Git Repository einzurichten damit die Dokumente in einem Rechenzentrum von Github gespiegelt und versioniert werden. Zusätzlich zum Repository mache ich eine manuelle Vollsicherung jeden Abend lokal auf dem Computer. Mein Arbeitsplatz und der Server werden auf 3 externen HDDs mit der Windows integrierten Sicherung Software gesichert. Hier werden die Daten sowie ein aktuelles Systemabbild erstellt. Die Sicherung wird jeden Tag Abend ausgeführt.

## Zeitplan

## Arbeitsprotokoll

|  |  |
| --- | --- |
| **Datum:** | 08.05.2017 |
| **Ausgeführte Arbeiten:** | * Dokumentenablage erstellt * Projektplanung erstellt * Host Grundinstallation mit Updates ausgeführt * Hyper-V eingerichtet mit 2 VM’s * VM’s Grundinstalltion und Updates * Netzwerkinfos erstellen |
| **Erreichte Ziele:** | * Arbeitsplannung fertig * Grundinstallation und Updates für Host abgeschlossen * Hyper-V Rolle installiert und konfiguriert mit 2 VM’s * Grundinstallation und Updates fur 2 VM’s abgeschlossen |
| **Aufgetretene Probleme:** | * GI Host inkl. Updates konnte nicht als Vorarbeit geleistet werden, da mein USB-Stick sich bei den Vorbereitungen verabschiedet hat könnte ich diese nicht abschliessen. * Einrichtung der Sicherheitssoftware für die Dokumentenablage |
| **Tests (erfolgreich / erfolglos):** |  |
| **Hilfestellung:** |  |
| **Nacht-/ Wochenend-/ Arbeit** |  |
| **Vergleich mit Zeitplan** | Da die Vorarbeiten nicht ganz abgeschlossen waren habe ich das neu Einrichten der Netzwerkgeräte übersprungen |
| **Selbstreflexion** | Heute habe ich gut gearbeitet und einiges geschafft. Jedoch habe ich nicht alle vorarbeiten leisten können und so bin ich ein bisschen hinter dem Zeitplan. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Datum:** | 09.05.2017 |
| **Ausgeführte Arbeiten:** | * Dokumentenablage erstellt * Projektplanung angepasst * IPA Bericht erstellt * Erster Expertenbesuch * Netzwerk eingerichtet * Sicherung der IPA Arbeit eingerichtet * Netzwerkinfos erstellen |
| **Erreichte Ziele:** | * Dokumentenablage erstellt * Projektplanung angepasst * Momentanen Arbeitsstand dokumentiert * Netzwerk eingerichtet * Sicherung der IPA Arbeit eingerichtet |
| **Aufgetretene Probleme:** | * Beim Aufbau des zweiten Teils der IPA unschlüssig |
| **Tests (erfolgreich / erfolglos):** |  |
| **Hilfestellung:** |  |
| **Nacht-/ Wochenend-/ Arbeit** |  |
| **Vergleich mit Zeitplan** | Da noch einige ungeplante Tätigkeiten gemacht werden müssten bin ich mit dem Zeitplan ein bisschen im Rückstand. Ungefähr einen halben Tag. |
| **Selbstreflexion** | Ich habe mich heute richtig in die Arbeit gestürzt um voranzukommen. Weil ich noch das Netzwerk einrichten soll. Wozu ich gestern nicht gekommen bin. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Datum:** | 11.05.2017 |
| **Ausgeführte Arbeiten:** | * Active Directory installiert * Server zu DC hochgestuft * DHCP eingerichtet * DNS eingerichtet |
| **Erreichte Ziele:** |  |
| **Aufgetretene Probleme:** |  |
| **Tests (erfolgreich / erfolglos):** |  |
| **Hilfestellung:** |  |
| **Nacht-/ Wochenend-/ Arbeit** |  |
| **Vergleich mit Zeitplan** |  |
| **Selbstreflexion** | Heute fiel es mir schwer mich auf nur eine Sache zu konzentrieren.  Darum bin ich mit der geplanten Arbeit nur langsam vorangekommen. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Datum:** | 12.05.2017 |
| **Ausgeführte Arbeiten:** |  |
| **Erreichte Ziele:** |  |
| **Aufgetretene Probleme:** |  |
| **Tests (erfolgreich / erfolglos):** |  |
| **Hilfestellung:** |  |
| **Nacht-/ Wochenend-/ Arbeit** |  |
| **Vergleich mit Zeitplan** |  |
| **Selbstreflexion** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Datum:** | 15.05.2017 |
| **Ausgeführte Arbeiten:** |  |
| **Erreichte Ziele:** |  |
| **Aufgetretene Probleme:** |  |
| **Tests (erfolgreich / erfolglos):** |  |
| **Hilfestellung:** |  |
| **Nacht-/ Wochenend-/ Arbeit** |  |
| **Vergleich mit Zeitplan** |  |
| **Selbstreflexion** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Datum:** | 16.05.2017 |
| **Ausgeführte Arbeiten:** |  |
| **Erreichte Ziele:** |  |
| **Aufgetretene Probleme:** |  |
| **Tests (erfolgreich / erfolglos):** |  |
| **Hilfestellung:** |  |
| **Nacht-/ Wochenend-/ Arbeit** |  |
| **Vergleich mit Zeitplan** |  |
| **Selbstreflexion** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Datum:** | 18.05.2017 |
| **Ausgeführte Arbeiten:** |  |
| **Erreichte Ziele:** |  |
| **Aufgetretene Probleme:** |  |
| **Tests (erfolgreich / erfolglos):** |  |
| **Hilfestellung:** |  |
| **Nacht-/ Wochenend-/ Arbeit** |  |
| **Vergleich mit Zeitplan** |  |
| **Selbstreflexion** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Datum:** | 19.05.2017 |
| **Ausgeführte Arbeiten:** |  |
| **Erreichte Ziele:** |  |
| **Aufgetretene Probleme:** |  |
| **Tests (erfolgreich / erfolglos):** |  |
| **Hilfestellung:** |  |
| **Nacht-/ Wochenend-/ Arbeit** |  |
| **Vergleich mit Zeitplan** |  |
| **Selbstreflexion** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Datum:** | 22.05.2017 |
| **Ausgeführte Arbeiten:** |  |
| **Erreichte Ziele:** |  |
| **Aufgetretene Probleme:** |  |
| **Tests (erfolgreich / erfolglos):** |  |
| **Hilfestellung:** |  |
| **Nacht-/ Wochenend-/ Arbeit** |  |
| **Vergleich mit Zeitplan** |  |
| **Selbstreflexion** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Datum:** | 23.05.2017 |
| **Ausgeführte Arbeiten:** |  |
| **Erreichte Ziele:** |  |
| **Aufgetretene Probleme:** |  |
| **Tests (erfolgreich / erfolglos):** |  |
| **Hilfestellung:** |  |
| **Nacht-/ Wochenend-/ Arbeit** |  |
| **Vergleich mit Zeitplan** |  |
| **Selbstreflexion** |  |

# Teil 2: IPA Projekt

1. Management Summary
   1. Ausgangssituation
   2. Umsetzung
   3. Ergebniss
2. Netzwerk
   1. Planung und Entscheidung
   2. Realisierung
   3. Testen (Kontrollieren und Auswerten)
3. Windows Server HOST
   1. Planung und Entscheidung
   2. Realisierung
   3. Testen (Kontrollieren und Auswerten)
4. Hyper-V
   1. Planung und Entscheidung
   2. Realisierung
   3. Testen (Kontrollieren & Auswerten)
5. Windows Server VM‘s
   1. Planung und Entscheidung
   2. Realisierung
   3. Testen (Kontrollieren und Auswerten)
6. Verzeichnisdienst (AD)
   1. Planung und Entscheidung
   2. Realisierung
   3. Testen (Kontrollieren und Auswerten)
7. Namensauflösung(DNS)
   1. Planung und Entscheidung
   2. Realisierung
   3. Testen (Kontrollieren und Auswerten)
8. Dynamische Adressierung (DHCP)
   1. Planung und Entscheidung
   2. Realisierung
   3. Testen (Kontrollieren und Auswerten)
9. Zeitsynchronisationsdienst (NTP)
   1. Planung und Entscheidung
   2. Realisierung
   3. Testen (Kontrollieren und Auswerten)
10. Gruppenrichtlinien (GPO)
    1. Planung und Entscheidung
    2. Realisierung
    3. Testen (Kontrollieren und Auswerten)
11. Datenbank (SQL)
    1. Planung und Entscheidung
    2. Realisierung
    3. Testen (Kontrollieren und Auswerten)
12. Update Dienst (WSUS)
    1. Planung und Entscheidung
    2. Realisierung
    3. Testen (Kontrollieren und Auswerten)
13. Exchange
    1. Planung und Entscheidung
    2. Realisierung
    3. Testen (Kontrollieren und Auswerten)
14. G-DATA Antivirus
    1. Planung und Entscheidung
    2. Realisierung
    3. Testen (Kontrollieren und Auswerten)
15. Backupkonzept
    1. Planung und Entscheidung
    2. Realisierung
    3. Testen (Kontrollieren und Auswerten)
16. Synology NAS
    1. Planung und Entscheidung
    2. Realisierung
    3. Testen (Kontrollieren und Auswerten)
17. Acronis Backupsoftware
    1. Planung und Entscheidung
    2. Realisierung
    3. Testen (Kontrollieren und Auswerten)
18. Clients
    1. Planung und Entscheidung
    2. Realisierung
    3. Testen (Kontrollieren und Auswerten)
19. Literaturverzeichnis
20. Glossar