



## 1 Schichten

Ermitteln Sie nach Abschluss der nachfolgenden Aufgaben mithilfe eines Protokollmitschnitts im Filius-Szenario *Anwendungen.fls* die jeweils Schichten, die ein Datenpaket folgender Protokolle/Dienste durchlaufen hat: DHCP, ECHO, ARP, DNS und E-Mail (SMTP/POP3).

### DHCP (alle vier Schichten)

### Echo (alle vier Schichten)

Nr.	Zeit	Quelle	Ziel	Pro...	Schic...	Bemerkungen / Details
1	12:2...	0.0.0...	255.2...	DH...	Anw...	DHCPDISCOVER yiaddr=...
2	12:2...	0.0.0...	255.2...	DH...	Anw...	DHCPDISCOVER yiaddr=...
3	12:2...	192.1...	255.2...	DH...	Anw...	DHCPOFFER yiaddr=1...
4	12:2...	192.1...	255.2...	DH...	Anw...	DHCPOFFER yiaddr=1...
5	12:2...	0.0.0.0	192.1...	ARP	Ver...	Suche nach MAC für...
6	12:2...	0.0.0.0	192.1...	ARP	Ver...	Suche nach MAC für...

Nr.	Zeit	Quelle	Ziel	Pro...	Schic...	Bemerkungen / Details
12	12:2...	192.1...	192.1...	ARP	Ver...	MAC ist B7:76:B9:0...
13	12:2...	192.1...	192.1...	TCP	Tran...	SYN, SEQ: 9.000.000
14	12:2...	192.1...	192.1...	TCP	Tran...	SYN, SEQ: 7.000.00...
15	12:2...	192.1...	192.1...	TCP	Tran...	SEQ: 9.000.001, AC...
16	12:2...	192.1...	192.1...		Anw...	Hallo
17	12:2...	192.1...	192.1...	TCP	Tran...	SEQ: 7.000.001, AC...

Nr.: 1 / Zeit: 12:21:34.960	
Netzzugang	Quelle: 97:C5:27:A5:B6:DE Ziel: FF:FF:FF:FF:FF:FF Bemerkungen / Details: 0x800
Vermittlung	Quelle: 0.0.0.0 Ziel: 255.255.255.255 Protokoll: IP Bemerkungen / Details: Protokoll: 17, TTL: 1
Transport	Quelle: 68 Ziel: 67 Protokoll: UDP
Anwendung	Protokoll: DHCP Bemerkungen / Details (52 Bytes): DHCPDISCOVER yiaddr=0.0.0.0 chaddr=97:C5:27:A5:B6:DE

Nr.: 16 / Zeit: 12:24:52.223	
Netzzugang	Quelle: 97:C5:27:A5:B6:DE Ziel: B7:76:B9:06:33:D9 Bemerkungen / Details: 0x800
Vermittlung	Quelle: 192.168.1.1 Ziel: 192.168.1.250 Protokoll: IP Bemerkungen / Details: Protokoll: 6, TTL: 64
Transport	Quelle: 48876 Ziel: 55555 Protokoll: TCP
Anwendung	Bemerkungen / Details: SEQ: 9.000.001 Bemerkungen / Details (6 Bytes): Hallo

### ARP (nur bis zur Vermittlungsschicht)

### DNS (nur bis zur Vermittlungsschicht)

### SMTP (alle vier Schichten)

### POP3 (alle vier Schichten)

...

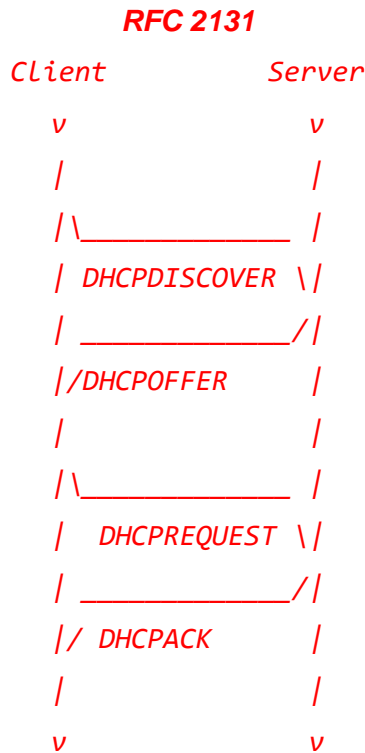
...





## 2 DHCP

Analysieren Sie die Zuweisung von IP-Adressen der Rechner PC1 und PC2. Prüfen Sie, ob der im RFC 2131 dargestellte Ablauf (Sequenzdiagramm) in der Simulation sichtbar wurde.



**Filius**

Protokoll	Schicht	
DHCP	Anwendung	DHCPDISCOVER yiaddr=0
DHCP	Anwendung	DHCPDISCOVER yiaddr=0
DHCP	Anwendung	DHCPOFFER yiaddr=192.
DHCP	Anwendung	DHCPOFFER yiaddr=192.
ARP	Vermittlung	Suche nach MAC für 19
ARP	Vermittlung	Suche nach MAC für 19
DHCP	Anwendung	DHCPREQUEST yiaddr=0.
DHCP	Anwendung	DHCPREQUEST yiaddr=0.
DHCP	Anwendung	DHCPACK yiaddr=192.16
DHCP	Anwendung	DHCPACK yiaddr=192.16

Ja, in beiden Fällen ist der Ablauf DHCP-Discover, DHCP-Offer, DHCP-Request und DHCP-Acknowledge.

Begründen Sie, dass PC1 und PC2 stets die gleichen IP-Adressen erhalten.

Der DHCP-Dienst ist auf dem Server1 aktiv und verteilt IP-Adressen an alle Rechner im Netz, bei denen die DHCP-Nutzung aktiviert wurde. Dies gilt nur für die Rechner PC1 und PC2. Der DHCP-Dienst auf dem Server1 ist so konfiguriert, dass eine statische Adresszuweisung realisiert wird. Dazu verfügt der Server über eine Tabelle, in der die MAC-Adressen festen IP-Adressen zuordnet werden.

PC2: 192.168.1.2

Server 2

Netz: 221.225.1.  
Gateway: 221.2.  
Webserver:  
- www.schule.de  
- www.spiele.de

DHCP-Server einrichten

Grundeinstellungen | **Statische Adresszuweisung**

Adress-Untergrenze: 192.168.1.1  
Adress-Obergrenze: 192.168.1.20  
Netzmaske: 255.255.255.0

Gateway: 192.168.1.254  
DNS-Server: 221.225.127.50

Manuelle Einstellungen

DHCP aktivieren

OK

DHCP-Server einrichten

Grundeinstellungen | **Statische Adresszuweisung**

MAC-Adresse:   
IP-Adresse:

Hinzufügen Entfernen

MAC-Adresse	IP-Adresse
97:C5:27:A5:B6:DE	192.168.1.1
5E:38:F9:1B:82:81	192.168.1.2

OK





## Anwendungsschicht: DHCP, POP3, SMTP, HTTP

---

Geben Sie Vor- und Nachteile der statischen Adresszuweisung an.

*Vorteile: Feste IP-Adressen vereinfachen Administration, die dynamische Zuweisungen von DNS und Gateway bleiben jedoch erhalten*

*Nachteile: MAC-Adressen herausfinden und manuell in die Tabelle im DHCP-Server eintragen*



## 3 HTTP

Untersuchen Sie die Arbeitsweise des Protokolls HTTP, das die Grundlage des WWW ist. Surfen Sie im Webbrowser des Rechner PC1 auf die Webseiten

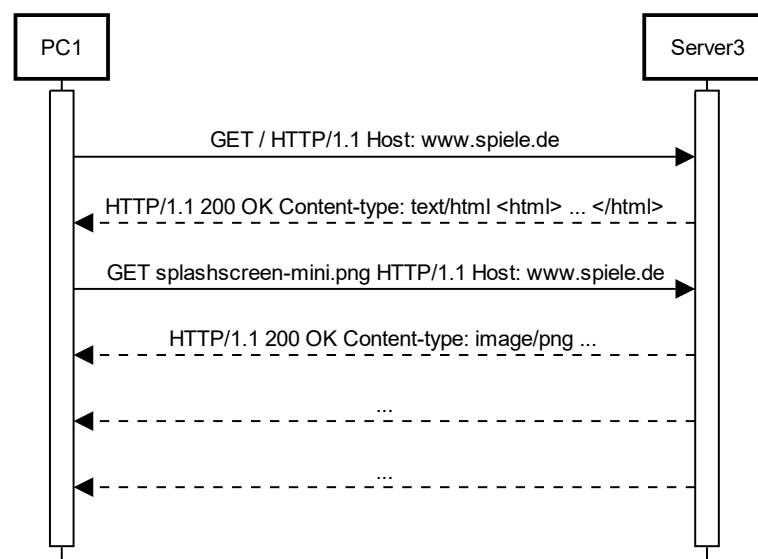
- <http://www.familymail.de/> nebst Unterseite
- <http://www.schule.de>
- <http://www.spiele.de>
- <http://www.mail.de>

Beschreiben Sie die Reaktion im Browser einschließlich der Reihenfolge des Seitenaufbaus. Ermitteln Sie die Server, auf denen die Seiten gehostet sind.

*Alle Seiten – bis auf die der letzten Adresse – werden mit Inhalt dargestellt. Enthielten die Seiten Bilder, so wurde erst der Text und dann die Bilder nachgeladen.*

*Die erste Seite nebst Unterseite sind auf Server1, die letzte Adresse auf Server3 und die verbleibenden zwei Adressen auf dem Server3 gehostet.*

Beschreiben Sie den prinzipiellen Ablauf einer Web-Anfrage mit Antwort und Bildnachladen im Sequenzdiagramm.



Beheben Sie das Problem, dass der Server2 keine Web-Anfrage beantwortet.

*Lösungsversuch: Der Server wird per IP-Adresse angefragt, antwortet jedoch nicht .*

*Hypothese: Der Server ist nicht aktiv.*

*Lösungsversuch: Der Server wird aktiviert. Er ist damit per IP-Adresse erreichbar, nicht jedoch unter der angegebenen Domain.*

*Hypothese : Die Domain kann nicht aufgelöst werden.*

*Lösungsversuch: Auf dem DNS-Server wird der Server eingetragen.*



## Anwendungsschicht: DHCP, POP3, SMTP, HTTP

---

Geben Sie mithilfe des RFC 2616 Fehlermeldungen auf Client- und Serverseite und deren Bedeutung an, die Ihnen beim Surfen im Netz schon einmal begegnet sind.

*Client-Fehler: 404 – File not found, 401 – unauthorized, 403 – forbidden*

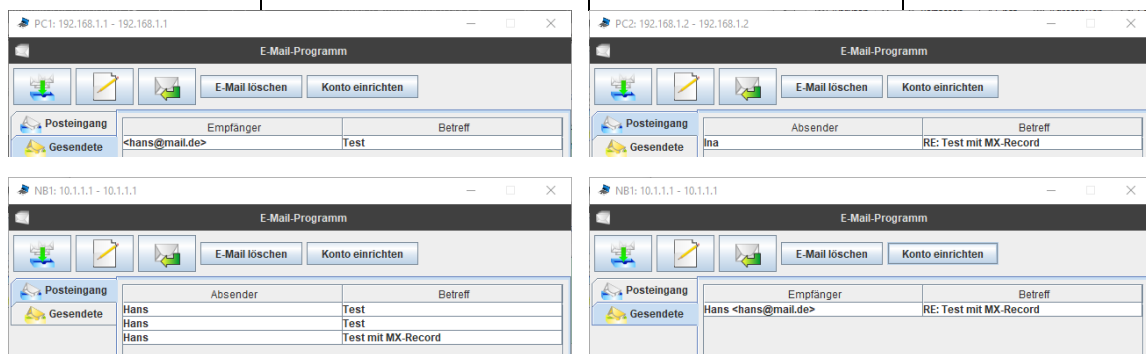
*Server-Fehler: 500 – internal server error, 503 – service unavailable*



## 4 POP3/SMTP

Der Nutzer Hans verwaltet im Mail-Programm auf PC1 seine E-Mail unter der Adresse hans@familymail.de (Benutzer: hans, Kennwort 1234) und auf PC2 seine E-Mails für die Adresse hans@mail.de (Benutzer: hans, Kennwort hans). Ina arbeitet auf dem Notebook NB1 und verwaltet darauf ihr E-Mailkonto ina@mail.de (Benutzer: ina, Kennwort ina). Ermitteln Sie mithilfe der Mail-Clients, welche E-Mails auf PC1, PC2 und NB1 erstellt bzw. abgerufen wurden. Prüfen Sie auf den E-Mail-Clients, ob E-Mails von Servern abrufbar sind.

<b>Aktion</b>	<b>PC1</b>	<b>PC2</b>	<b>NB1</b>
<i>Empfang</i>	<i>keine</i>	<i>von Ina</i>	<i>drei von Hans</i>
<i>Versand</i>	<i>eine an hans@mail.de</i>	<i>keine</i>	<i>eine an Hans</i>
<i>Abruf</i>	<i>keine</i>	<i>eine neue</i>	<i>keine</i>



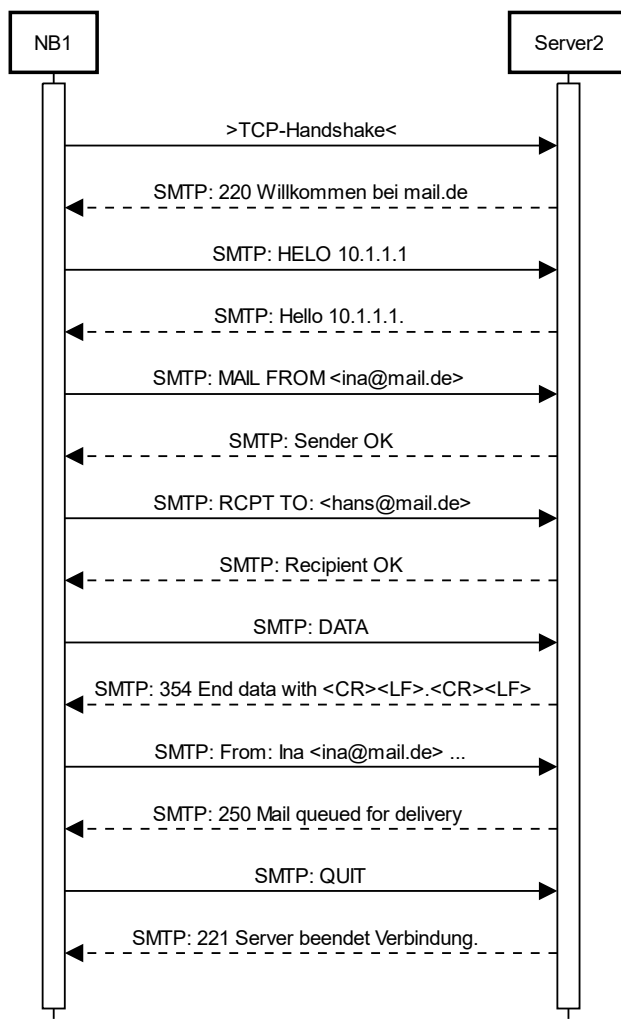


## Anwendungsschicht: DHCP, POP3, SMTP, HTTP

Erstellen Sie ein Sequenzdiagramme für das Senden einer E-Mail von ina@mail.de an hans@mail.de sowie ein Sequenzdiagramme für das Abrufen dieser E-Mail. Leiten Sie aus dem Kommunikationsverlauf die jeweils notwendigen Zugangsvoraussetzungen ab und bewerten Sie diese Information. Ordnen Sie der Kommunikation das jeweilige Kommunikationsprotokoll zu.

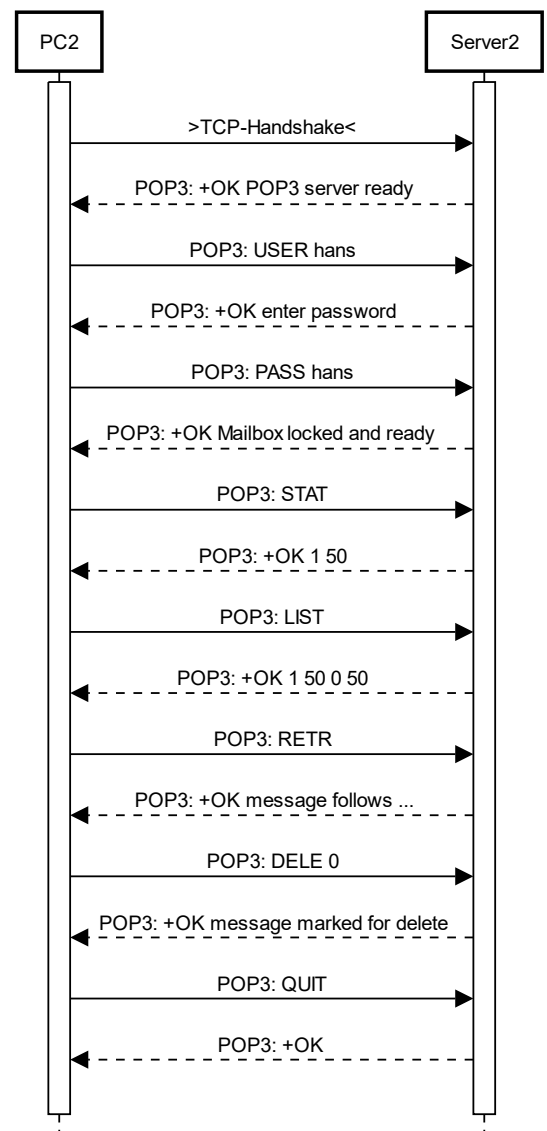
### SMTP

*gültige E-Mail-Adresse wird benötigt  
kein Passwort!*



### POP3

*Benutzername und Passwort wird benötigt*





## Anwendungsschicht: DHCP, POP3, SMTP, HTTP

Ina möchte nun eine E-Mail an die Adresse hans@familymail.de senden. Beschreiben Sie die bislang nicht geklärte Probleme dieser Kommunikation. Simulieren Sie den Sachverhalt und beschreiben Sie die Problemlösung.

*Die E-Mail muss zum Mailserver Server1, der für die private E-Mailadresse zuständig ist.*

*Frage: Wie kommt die E-Mail dahin?*

*Lösung: Nach dem Senden der E-Mail an den Server2 baut dieser selbst eine Verbindung zum Server1 auf und sendet die Mail an diesen weiter. Server1 speichert diese nun bis zum Abruf im Postfach von Hans. Damit ist auch zu begründen, dass beim Versand kein Kennwort des Nutzers abgefragt wird, denn der Server1 kennt dieses nicht.*

Quelle	Ziel	Protokoll	Schicht	Bemerkungen / Details
10.255.255.250:1...	192.168.1.250:25	TCP	Transport	SEQ: 22.000.001, ACK: 8.000.001
192.168.1.250:25	10.255.255.250:1...	SMTP	Anwendung	220 Willkommen bei familymail.de
10.255.255.250:1...	192.168.1.250:25	TCP	Transport	SEQ: 22.000.001, ACK: 8.000.033
10.255.255.250:1...	192.168.1.250:25	SMTP	Anwendung	HELO 10.255.255.250
192.168.1.250:25	10.255.255.250:1...	TCP	Transport	SEQ: 8.000.033, ACK: 22.000.020
192.168.1.250:25	10.255.255.250:1...	SMTP	Anwendung	250 Hello 10.255.255.250
10.255.255.250:1...	192.168.1.250:25	TCP	Transport	SEQ: 22.000.020, ACK: 8.000.057
10.255.255.250:1...	192.168.1.250:25	SMTP	Anwendung	MAIL FROM: <ina@mail.de>
192.168.1.250:25	10.255.255.250:1...	TCP	Transport	SEQ: 8.000.057, ACK: 22.000.044
192.168.1.250:25	10.255.255.250:1...	SMTP	Anwendung	250 Sender OK
10.255.255.250:1...	192.168.1.250:25	TCP	Transport	SEQ: 22.000.044, ACK: 8.000.070
10.255.255.250:1...	192.168.1.250:25	SMTP	Anwendung	RCPT TO:<hans@familymail.de>
192.168.1.250:25	10.255.255.250:1...	TCP	Transport	SEQ: 8.000.070, ACK: 22.000.072
192.168.1.250:25	10.255.255.250:1...	SMTP	Anwendung	250 Recipient OK
10.255.255.250:1...	192.168.1.250:25	TCP	Transport	SEQ: 22.000.072, ACK: 8.000.086
10.255.255.250:1...	192.168.1.250:25	SMTP	Anwendung	DATA
192.168.1.250:25	10.255.255.250:1...	TCP	Transport	SEQ: 8.000.086, ACK: 22.000.076
192.168.1.250:25	10.255.255.250:1...	SMTP	Anwendung	354 End data with <CR><LF>.<CR><LF>
10.255.255.250:1...	192.168.1.250:25	TCP	Transport	SEQ: 22.000.076, ACK: 8.000.121
10.255.255.250:1...	192.168.1.250:25	SMTP	Anwendung	From: Ina <ina@mail.de> To: <hans@fam
192.168.1.250:25	10.255.255.250:1...	TCP	Transport	SEQ: 8.000.121, ACK: 22.000.163
192.168.1.250:25	10.255.255.250:1...	SMTP	Anwendung	250 Mail queued for delivery
10.255.255.250:1...	192.168.1.250:25	TCP	Transport	SEQ: 22.000.163, ACK: 8.000.149
10.255.255.250:1...	192.168.1.250:25	SMTP	Anwendung	QUIT
192.168.1.250:25	10.255.255.250:1...	TCP	Transport	SEQ: 8.000.149, ACK: 22.000.167
192.168.1.250:25	10.255.255.250:1...	SMTP	Anwendung	221 Server beendet Verbindung.







# Anwendungsschicht: DHCP, POP3, SMTP, HTTP

Offene Frage: Woher weiß der Mailserver, wohin die Daten zu senden sind?

Blick ins Protokoll: DNS!

Datenaustausch

PC2: 192.168.1.2 - 192.168.1.2 X    NB1: 10.1.1.1 - 10.1.1.1 X    Server2: 10.255.255.250 - 10.255.255.250 X

Nr.	Zeit	Quelle	Ziel	Protok...	Schicht	Bemerkungen / Details
187	14:41:23...	10.1.1.1:44397	10.255.255...	TCP	Transport	SEQ: 20.000.157, ACK: 15.000.137
188	14:41:23...	10.255.255...	221.225.127...	DNS	Anwendu...	ID=18220 QR=0 RCODE=0 QDCOUNT=1 ANCO...
189	14:41:23...	10.1.1.1:44397	10.255.255...	SMTP	Anwendu...	QUIT

Nr.: 188 / Zeit: 14:41:23.657

- Netzzugang
  - Quelle: 75:D2:5A:29:06:33
  - Ziel: 2B:20:84:1F:56:31
  - Bemerkungen / Details: 0x800
- Vermittlung
  - Quelle: 10.255.255.250
  - Ziel: 221.225.127.50
  - Protokoll: IP
  - Bemerkungen / Details: Protokoll: 17, TTL: 64
- Transport
  - Quelle: 32739
  - Ziel: 53
  - Protokoll: UDP
- Anwendung
  - Protokoll: DNS
  - Bemerkungen / Details (84 Bytes):
    - ID=18220 QR=0 RCODE=0 QDCOUNT=1 NSCOUNT=0 ARCOUNT=0
    - familymail.de. MX IN

Datenaustausch

PC2: 192.168.1.2 - 192.168.1.2 X    NB1: 10.1.1.1 - 10.1.1.1 X    Server2: 10.255.255.250 - 10.255.255.250 X

Nr.	Zeit	Quelle	Ziel	Protok...	Schicht	Bemerkungen / Details
190	14:41:23...	10.255.255...	10.1.1.1:44397	TCP	Transport	SEQ: 15.000.137, ACK: 20.000.161
191	14:41:23...	10.255.255...	10.1.1.1:44397	SMTP	Anwendu...	221 Server beendet Verbindung.
192	14:41:23...	221.225.127...	10.255.255...	DNS	Anwendu...	ID=18220 QR=1 RCODE=0 QDCOUNT=0 ANCO...

Nr.: 192 / Zeit: 14:41:23.995

- Netzzugang
  - Quelle: 2B:20:84:1F:56:31
  - Ziel: 75:D2:5A:29:06:33
  - Bemerkungen / Details: 0x800
- Vermittlung
  - Quelle: 221.225.127.50
  - Ziel: 10.255.255.250
  - Protokoll: IP
  - Bemerkungen / Details: Protokoll: 17, TTL: 63
- Transport
  - Quelle: 53
  - Ziel: 32739
  - Protokoll: UDP
- Anwendung
  - Protokoll: DNS
  - Bemerkungen / Details (151 Bytes):
    - ID=18220 QR=1 RCODE=0 QDCOUNT=0 ANCOUNT=2 NSCOUNT=0 ARCOUNT=0
    - familymail.de. MX 3600 server.familymail.de.
    - server.familymail.de. A 3600 192.168.1.250

