

1 SMTP

Electronic Mail

Die EDV-Landschaft der neunziger Jahre ist geprägt durch die Vernetzung einzelner Rechner zu Computersystemen. Dies nicht nur im lokalen Bereich (LAN's), sondern auch über die Landesgrenzen hinweg mittels interkontinentalen Computernetzen (WAN's). Am weltumspannenden Internet sind heute mehr als 10 Mio. Rechner angeschlossen. Viele Rechnersysteme, verteilt über die ganze Welt, bieten Netzdienste an. Mehr und mehr steht aktuelles Wissen nur noch in digitaler Form zur Verfügung, das vielen Instituten und Firmen meist gratis zur Verfügung steht. Erkannte Fehler und Verbesserungen in Computerprogrammen werden durch die Hersteller mittels Patches rasch an die Endanwender verteilt. Die «elektronische» Post (EMail) gewinnt dabei mehr und mehr an Bedeutung. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einer Firma oder Institution sollen von der gewohnten Arbeitsumgebung, bzw. Benutzeroberfläche aus per EMail erreichbar sein. EMail stellt ein modernes Mittel zur Kommunikation und zur Integration dezentraler Abteilungen dar. Informationen können auf diese Weise rasch zwischen Projektgruppen ausgetauscht werden. Durch den Zugang zu internationalen Institutionen stehen umfangreiche Wissens-Bibliotheken zur Verfügung. Dank der elektronischen Kommunikation mit Forschungsstellen in aller Welt können Synergien genutzt werden. Zum heutigen Zeitpunkt besteht die Hauptanwendung von Electronic Mail darin, dem Partner eine selbstverfasste Nachricht zukommen zu lassen. Der Empfänger der Nachricht braucht zum Zeitpunkt der Übertragung nicht an seinem Computer zu sein um die Email zu empfangen, diese wird in seiner persönlichen Mailbox zwischengespeichert. Dokumente werden am Versandort elektronisch codiert, dann über das Netz transportiert und am Bestimmungsort wieder decodiert. Ein internationaler Standard zur Codierung bildet EDI (Electronic Data Interchange Format) in Verbindung mit dem weltweit anerkannten EMail Protokoll X.400. Bereits vor der breiten Einführung von X.400, die in den nächsten Jahren zu erwarten ist, bildeten sich sogenannte Defacto Standards basierend auf RFC-822 (Request for Comment), wie SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) und MIME (Multi Media Internet Mail Extension) heraus. Die sehr grosse Verbreitung dieser Protokolle hatte zur Folge, dass unzählige EMail Applikationen (Mailtools) auf dieser Basis entwickelt wurden und heute im Einsatz stehen. Parallel dazu wurden Computerprogramme speziell zur Weiterleitung (Routing) von EMail entwickelt und perfektioniert, sogenannte MTA's (Message Transfer Agents).

Um EMail weltweit eindeutig zu adressieren, wird in RFC-822 die Domain-Name Adressierung verwendet. Jede Domain wird bei einem nationalen NIC (Network Information Center) registriert und von einem dezierten Rechnersystem mittels DNS (Domain Name Server) verwaltet. Am Mailtransport sind mehrere Ebenen von Software beteiligt:

Mail User Agent (MUA), das Anwendungsprogramm mit dem der Nutzer seine Mails liest und schreibt. Weit verbreitet sind hier Netscape Messenger, MS Outlook, Pine, ...

Relayhost

Der Relayhost stellt die eigentliche Verbindung zur Aussenwelt her. Er «kennt» die Verbindung zu den nächst «höheren» Instanzen (z.B. Switch). Er nimmt sämtliche EMail der lokalen Domain in Empfang und sendet diese weiter. Der Relayhost betreibt seinen eigenen MTA (z.B. Sendmail). Im EMail-Konzept «BVET» übernimmt der Rechner ivi.IVI.CH diese wichtige Aufgabe. Sofern der Relayhost am weltweiten Internet angeschlossen ist, muss eine Domain-Name Server (DNS / BIND) installiert werden um die lokale Domain am Internet zu verwalten. Der Relayhost «kennt» aufgrund seiner MTA Konfiguration wie ein lokaler Benutzer erreicht werden kann. Ebenso besteht vom Relayhost eine physikalische Verbindung zur nächst höheren Instanz (z.B. Switch).

Mailhost

Der Mailhost verwaltet innerhalb der eigenen Domain eine Benutzergruppe (Zone). Die Aufteilung der Domain in sogenannte Zonen kann organisatorische oder auch räumliche Gründe haben. Jeder Benutzer einer Zone besitzt auf dem ihm zugewiesenen Mailhost eine zentrale Mailbox. Insbesondere bei räumlich und organisatorischen Einheiten empfiehlt es sich Zonen zu bilden. Der Mailhost verwaltet das zentrale EMail Spooldirectory (/var/spool/mail). Sämtliche EMail der physikalisch zusammengehörenden Zone wird auf den Mailhost geleitet. Das Spooldirectory wird an alle Subsidiary-Maschinen exportiert, bzw. von diesen mit NFS gemountet. Der Mailhost betreibt immer einen eigenen MTA (Sendmail) mit einem eigenen Konfigurationsfile. EMail welche die eigene Domain verlassen werden an den Relayhost zur Weiterleitung gesendet. EMail

innerhalb der eigenen Domain wird an den korrekten Mailhost der betreffenden Zone weitergeschickt. EMail mit einer lokalen Adressierung wird in die eigene System Mailbox (/usr/spool/mail) geleitet und dort vom jeweiligen Mailtool (EUDORA, POPMail, NEXTMail) dem Benutzer zugänglich gemacht.

Email Routing

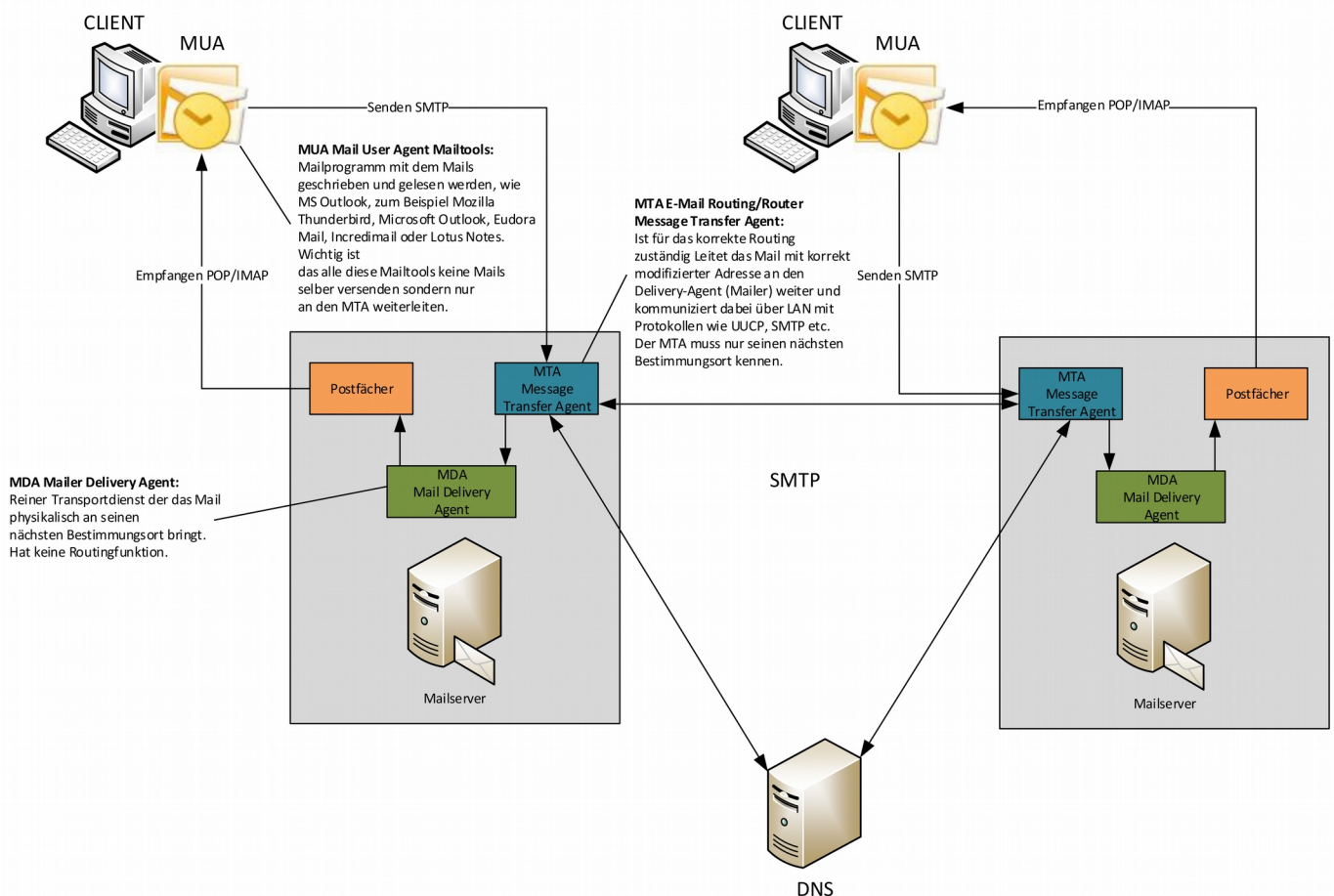
Das optimale Zusammenspiel der drei EMail-Komponenten User-Agent (Mailtool), Delivery-Agent (Mailer) und Message Transfer-Agent (EMail-Router) ermöglichen einen erfolgreichen Transport der elektronischen Meldung von Benutzer zu Benutzer. Eine zentrale Rolle spielt der Message Transfer-Agent, welcher für das korrekte Routing verantwortlich ist. Man kann folgende Aufgabenteilung vornehmen:

Mailtools (User Agent MUA)

Das Mailtool stellt dem Benutzer ein möglichst einfach zu bedienendes Front-End zum Empfangen, Senden und Verwalten der EMail dar. Je nach System (DOS-PC, WindowsPC, UNIX Workstation mit X11-Oberfläche, ASCII-Terminal an UNIX-Host) werden meist unterschiedliche Tools eingesetzt. Es sind diverse Produkte auf dem Markt wie EUDORA, POPMail, elm, mush, MH und xmh. Allen Mailtools ist gemeinsam, dass sie keine Mails selber versenden, sondern diese an eine zentrale Instanz, den MTA, weiterleiten. Dabei werden die eigentlichen Messages meist via UNIX Pipe oder dem Email Protokoll SMTP an den MTA weitergegeben.

Email-Router (Message Transfer Agent MTA)

Der MTA übernimmt das Weiterleiten (Routing) der EMail. Dazu liest er das Envelope der EMail, interpretiert Sender- und Empfängeradresse und transferiert die EMail mit der korrekt modifizierten Adresse an den Delivery-Agent (Mailer) weiter. Der MTA muss nur seinen unmittelbar nächsten Bestimmungsort kennen. Er ist in der Lage die EMail über ein Transport-Medium (LAN, Telefonleitung) mittels fest definierten Transport-Instruktionen (Protokolle wie UUCP, SMTP) weiterzuleiten. Am Bestimmungsort übernimmt ein MTA erneut das Routing. Unter UNIX wird meist Sendmail als MTA eingesetzt. Sendmail wird grundsätzlich auf zwei Arten betrieben. Als Netzwerk-Daemon Process «horcht» Sendmail auf das TCP/IP Netzwerk am Port Nr. 25 auf EMail Requests von Client Sendmails. Die Übermittlung von EMail mittels SMTP basiert somit immer auf einer Client-Server Verbindung (Sockets). Nur Relayhosts und Mailhosts betreiben Sendmail als Netzwerk-Daemon, während Discless-Clients und Subsidiary-Hosts den SendmailProcess «ihres» Mailhosts im Remote-Mode benutzen. Entsprechend unterschiedlich ist die Konfiguration einer Sendmail-Installation auf einem Mailhost, Relayhost, SubsidiaryHost und auf einer Discless-Workstation.



Stellen wir also zuerst einmal fest, welche Standards im Zusammenhang mit elektronischer Post zu sehen sind:

SMTP (Simple Message Transfer Protocol)

SMTP ist das Übertragungsprotokoll der Server untereinander und wird von den Clients zum Einliefern der Post benutzt.

POP (Post Office Protocol)

POP (derzeit aktuell in der Version 3) benutzen Clients, um ihre Post vom Server abzuholen. Entgegen dem SMTP besteht dabei die Möglichkeit, die Mail auch teilweise auf dem Server zu verwalten (allerdings nur in beschränktem Maße).

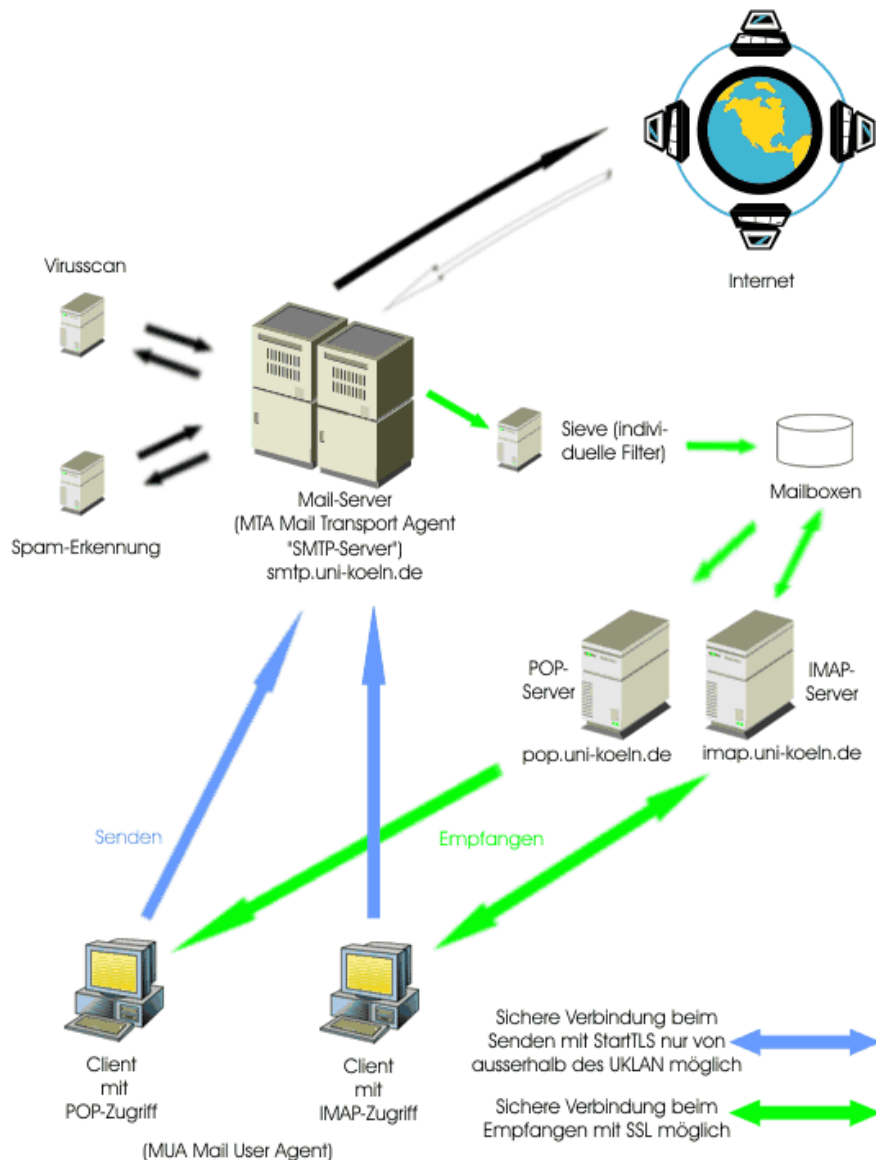
IMAP (Internet Mail Access Protocol)

IMAP (derzeit aktuell in der Version 4) wird wie POP 3 von den Clients benutzt, um Mail vom Server abzuholen. Es bietet aber gegenüber POP wesentlich mehr Flexibilität bei der Verwaltung der Post, so z.B. die Möglichkeit, Eingangskörbe auf dem Server zu verwalten und Roaming Users, also Anwender, die von verschiedenen Orten aus auf den Server zugreifen wollen.

X.400

Dieses Protokoll ist ein OSI-Standard und häufig im Behördenumfeld anzutreffen. Es ist, OSI üblich, sehr umfangreich und mächtig, aber es gibt kaum Anwendungen. Häufig werden POP/SMTP für den Zugriff durch die Clients benutzt und danach eine Umsetzung auf X.400 durch den Mailserver durchgeführt.

X.500 Ebenfalls ein OSI-Protokoll. Es beschreibt den Aufbau eines Verzeichnisdienstes der u.a. auch Mailadressen verwalten kann. X.400 nutzt in einer reinen OSI-Umgebung X.500 als Adressbuch.



Eine EMail besteht wie ein «konventioneller Brief» aus drei Teilen:

- Envelope (Absender- und Empfängeradressen)
- Message-Header (From:, To:, Cc)
- Message-Body (Briefinhalt)

Das Envelope ist meist für den Benutzer nicht direkt sichtbar. Es wird vom Message Transfer Agent (MTA) dazu benutzt die Mail an den Empfänger (Recipient) weiterzuleiten. Der Message-Header ist mit einem Briefkopf vergleichbar. Er wird vom jeweiligen User Agent (UA / Mailtool) meist dem Benutzer nicht vollumfänglich dargestellt. Meistens ist jedoch möglich mittels Mailtool spezifischen Optionen den gesamten Header sichtbar zu machen. Dies ist bei Zustellungsproblemen wichtig um den Transportweg der EMail zurückverfolgen zu können. Die nachstehende Skizze zeigt den Aufbau einer EMail mit den wichtigsten Header-Einträgen.

2 Aufbau einer EMail gemäss RFC-822

Der Mail-Header ist vom eigentlichen Text durch eine Leerzeile getrennt. Damit eine EMail erfolgreich von A nach B gelangen kann müssen verschiedene Voraussetzungen gewährleistet sein.

- Der Empfänger muss auf dem Zielsystem erreichbar sein. Das heisst, jeder Benutzer besitzt eine persönliche Mailbox auf einem ihm zugeteilten Mailhost.
- Die EMail-Adresse muss in einem bestimmten Format (RFC-822) vorliegen damit sie an den Bestimmungsort gelangen kann.

In einem weltweiten EMail-Verbund nimmt das Routing (Weiterleitung) der Meldung eine zentrale Bedeutung ein. Diese Aufgabe wird von vielen MTA's (Message Transfer Agent's) wahrgenommen. Das Grundprinzip der EMail Beförderung besteht im Stop and Forward Transport-Mechanismus. Das heisst, ein MTA muss den Zielhost des Empfängers nicht direkt kennen, sondern nur die Route zu diesem. Er sendet also das EMail an einen dem Ziel näher gelegenen MTA weiter. Dieser routet das EMail erneut einem MTA weiter bis schliesslich der Zielhost des Empfänger erreicht wird. Die Anzahl «Sprünge» die dabei durchlaufen werden nennt man in der EMail Fachliteratur auch Hops. Als Transport-Medium wird meistens das öffentliche Netz der staatlichen Organisationen (PTT's) genutzt. Damit eine EMail transportiert werden kann muss nebst einer physikalischen Verbindung eine Regel zwischen Sender und Empfänger bestehen wie die Meldung übermittelt werden kann. Dies ist die Aufgabe des EMail-Protokolls. Die am häufigsten eingesetzten Protokolle sind X.400 und RFC-822 (SMTP) sowie aus historischen Gründen UUCP das Unix-to-Unix-Copy Protokoll.

EMail-Adressen

Zur Zeit sind weltweit drei Adressierungsarten bekannt: Die Domain-Adressierung nach RFC822 (Request for Comment), die UUCP Adressierung und die X.400 Adressierung. Sie unterscheiden sich in ihrem Aufbau erheblich. Um eine mit X.400 adressierte Mail an einen Rechner mit RFC-Adressierung zu senden sind Gateways nötig, welche eine Umsetzung der Adressierungsart vornehmen. Historisch bedingt, existiert noch die UUCP- Adressierung (Bang-Adressierung), welche jedoch von den meisten Rechnersystemen, welche RFC822 Adressen verarbeiten, auch verstanden werden.

UUCP-Adressierung («bang»-Adressierung) Diese historische Adressierungsart zeichnet sich dadurch aus, dass der Weg, welche die EMail zum Empfänger einschlagen soll, bekannt sein muss. Jeder Knotenrechner muss in der Adresse angegeben werden.

3 Mailtest mit Telnet

Falls der Mailserver nicht bekannt ist:

```
nslookup  
  
set type=mx  
mydom.com
```

Sollte ungefähr die folgende Antwort ergeben:

```
Server: ns2.mydom.com  
Address: 192.168.1.10  
mydom.com preference = 10, mail exchanger = mx.mydom.com  
mydom.com nameserver = ns.mydom.com  
mx.mydom.com internet address = 10.0.0.5  
mx2.mydom.com internet address = 10.0.0.6
```

Wichtiger Hinweis: Telnet akzeptiert **keine Korrekturen** in einer Zeile.

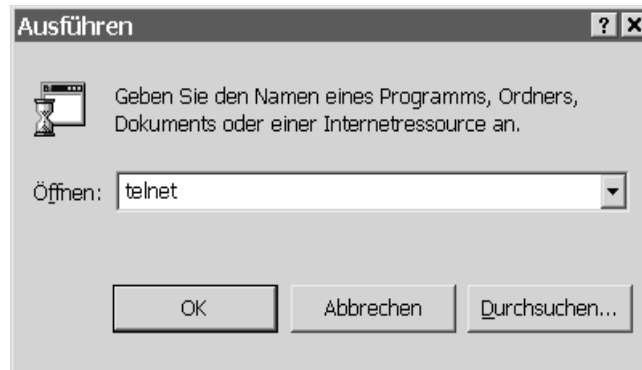
Sollten Sie sich vertippt haben, nützt es nichts, wenn Sie mit Cursor- oder Rück-Taste korrigieren möchten.

Drücken Sie statt dessen einfach die Enter-Taste und geben Sie die Befehlszeile erneut ein.

- Start / Ausführen / Telnet
- Geben Sie Set local_echo (ab WindowsXP: Set localecho) ein, damit Ihre Eingaben auf dem Bildschirm angezeigt werden.
- Enter
- Öffnen Sie nun die Verbindung zum Remote-Server - Beachten Sie dabei folgendes:
- der Befehl lautet open <Servername> <Port>
- zwischen den 3 Bestandteilen ist ein Leerzeichen (die <> Zeichen werden nicht eingegeben)
- statt <Servername> können Sie auch die <IP-Adresse> des Servers verwenden

- open mail.gmx.net 25 oder open 10.0.0.5 25 würde also den selben Effekt haben (Diese IP-Adresse gilt nicht für GMX!)
- Enter

In den folgenden Abbildungen sehen Sie den Ablauf bis zum Öffnen der Verbindung:



```
D:\WINNT\System32\telnet.exe
Microsoft (R) Windows 2000 (TM) Version 5.00 (Build 2195)
Willkommen bei Microsoft Telnetclient
Telnet Client ,Build 5.00.99203.1

Das Escapezeichen ist '^+'

Microsoft Telnet> set local_echo
Microsoft Telnet> open 10.0.0.5 25_
```

Wenn die Verbindung aufgebaut wurde, meldet sich der Remote-Server mit dem so genannten "Banner".

Beachten Sie bitte: "genormt" sind nur die Zahlen (hier gelb markiert) , die dort vor dem Banner stehen. Der Text des Banners kann vom Administrator unter Umständen beliebig geändert worden sein.

- Nun geben sie einfach der Reihe nach die **Befehle** ein, **die** in der Abbildung **rot gekennzeichnet sind**.(Achten Sie bei den Befehlen auf den Doppelpunkt.)
- Schliessen Sie jede Zeile mit der **Enter-Taste** ab.
- Achten Sie auf die Zahl, die Ihnen der Remote-Server als Antwort anzeigt (in der Abbildung gelb). Eine korrekte Kommunikation mit dem Server liefert Ihnen genau die in der Abbildung gezeigten Zahlencodes zurück.
- In der Zeile 345 wird Ihnen gemeldet, wie Sie die Kommunikation beenden sollen. Hier mit <CRLF> = einmal Enter-Tastendann folgt der Punkt (.) dann erneut die Enter-TasteDaher sehen Sie in der Abbildung den großen Zeilenabstand bis zum Punkt.

```
D:\WINNT\System32\telnet.exe
220 UPOP3 UPOP3 SMTP Server Ready
HELO
250 UPOP3 UPOP3 SMTP Server - Hello <nohostname>, pleased to meet you
MAIL FROM:max@test.com
250 <max@test.com>... Sender ok
RCPT TO:Test-User@Test.com
250 <Test-User@Test.com>... Recipient ok
DATA
354 Start Mail input, end with <CRLF>.<CRLF>
SUBJECT:Telnet Test-Nachricht

Hallo,
dies ist eine Telnet Test-Nachricht

.
250 OK
-
```

Tipp: Sie können auch weitere Befehle einfügen, wenn Sie erweiterte Tests durchführen wollen. Verwenden Sie die folgenden Befehle immer nach dem DATA Befehl - **denken**
Sie daran, allen Befehlen den Doppelpunkt folgen zu lassen.

Diese Nachricht wurde via Telnet mit POP3 Kommandos abgeholt:

Sie können sehr gut den Ablauf der Kommandos sehen (auch, dass das Passwort im Klartext übertragen wird). Sie können auch sehr gut erkennen, dass der ursprünglichen Mail sehr viele Informationen vom Server hinzugefügt wurden (Mailheader).

Ablauf:

Username und Passwort

STAT für die Anzahl der Nachrichten

RETR <mit der Nachrichtennummer> zum Abholen der Mail

DELE <mit Nachrichtennummer> zum Löschen der Mail

STAT um zu zeigen, dass die Mail wirklich gelöscht wurde

```
D:\WINNT\System32\telnet.exe
+OK UPOP3 Server Ready <1.534.1de53a9>
USER Test-User
+OK User Accepted, PASSword required
PASS pass
+OK Test-User has 1 message(s) (333 octets)
STAT
+OK 1 333
RETR 1
+OK 333 octets
Received: from 10.0.0.1 by UPOP3 ([10.0.0.5] running UPOP3) with SMTP for <Test-User@Test.com>; Sun, 26 Aug 2001 14:03:47 +0200
Message-Id: <UPOP31.4.0a.20010826140405.792.1.1.7cfda5ab@UPOP3>
X-Server: UPOP3 U1.4.0a - Registered to: Folke Kieseler
Subject: Telnet Test-Nachricht

Hallo,
dies ist eine Telnet Test-Nachricht
.
DELE 1
+OK message 1 deleted
STAT
+OK 0 0
```

Die wichtigsten Protokoll-Befehle im Überblick:

SMTP / Port 25

- HELO
- MAIL FROM:
- RCPT TO:
- DATA
- SUBJECT:
- CC:

POP3 / Port 110

- USER
- PASS
- LIST
- RETR
- DELE

4 ENDE